

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS

Elaborado por:

Dagmar L. Recalde Ruiz

Roberto Laborda Grima

Roberto Tolsa Martínez

Nieves Marqués Giménez

INICIATIVAS E INNOVACIÓN, S. L. L.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

PRESENTACIÓN

Durante las dos últimas décadas, la electrónica ha tenido una expansión de tal magnitud en el mundo industrializado, que resulta difícil, por no decir imposible, encontrar una actividad laboral, doméstica o de ocio en la que no intervenga algún aparato o elemento electrónico que contribuya a facilitar su normal desarrollo. Ante tales hechos puede afirmarse, de forma categórica, que la electrónica constituye en la actualidad uno de los pilares fundamentales sobre los que se asienta nuestro modelo de sociedad.

No obstante, conviene tener presente que la fabricación y manipulación de componentes y equipos electrónicos no se halla exenta de riesgos para la salud de quienes los manejan; en consecuencia, la mejor manera de realizar un trabajo seguro con estos elementos es conocer con profundidad sus peligros y las medidas de prevención para minimizar los riesgos.

Este manual ofrece una sencilla herramienta formativa e informativa, que permite identificar y analizar los riesgos laborales presentes en la realización de actividades vinculadas a la fabricación, montaje y manipulación de componentes o aparatos electrónicos, detallando las medidas orientadas a prevenir y corregir tales riesgos.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

ÍNDICE

1. ELABORACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS

1.1. Riesgos asociados a la manipulación de productos químicos peligrosos

- 1.1.1. Identificación de productos peligrosos
- 1.1.2. Manipulación de productos químicos
- 1.1.3. Gestión de residuos
- 1.1.4. Fichas de seguridad

1.2. Riesgos relacionados con la soldadura de elementos diversos en las placas de circuitos impresos

1.3. Riesgos derivados del mecanizado de las placas

2. EL RIESGO ELÉCTRICO EN LAS OPERACIONES ELECTRÓNICAS

2.1. Técnicas informativas

2.2. Seguridad en los trabajos sin tensión

2.3. Seguridad en los trabajos con tensión

- 2.3.1. Protección contra contactos eléctricos directos
- 2.3.2. Protección contra contactos eléctricos indirectos

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

2.4. El riesgo eléctrico en el trabajo con herramientas portátiles

2.5. Equipos de protección individual

3. RIESGO DE INCENDIO

4. REFERENCIAS LEGALES

5. BIBLIOGRAFÍA

**ANEXO I. EJEMPLOS DE FICHAS DE SEGURIDAD (ÁCIDO CLORHÍDRICO
E HIDRÓXIDO DE SODIO)**

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

1. ELABORACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS

En la preparación de circuitos impresos, el trabajador puede hallarse expuesto a riesgos:

- ☞ Asociados a la manipulación de **productos químicos peligrosos**
- ☞ Relacionados con la **soldadura** de elementos diversos en las placas de los circuitos impresos
- ☞ Derivados del **mecanizado** de dichas placas

cuyo estudio pormenorizado y sus medidas preventivas, se abordan a continuación.

1.1. RIESGOS ASOCIADOS A LA MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS

En la elaboración de circuitos impresos y más concretamente, en el proceso de revelado de placas, se utilizan con frecuencia **productos químicos peligrosos**, tales como hidróxido sódico (revelador), ácidos clorhídrico y sulfúrico y agua oxigenada (atacantes) y derivados del estaño para el acabado, que se clasifican como corrosivos, irritantes, nocivos, etc.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

1.1.1. Identificación de productos peligrosos

Para la correcta manipulación de los productos peligrosos es imprescindible que el usuario sepa **identificar los distintos riesgos** intrínsecos a su naturaleza, a través de la **señalización** que establece el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. Dicho texto legal ha sufrido diversas modificaciones, la última de las cuales corresponde al Real Decreto 99/2003, de 24 de enero. El citado Reglamento distingue **las 15 categorías diferentes de sustancias peligrosas**, que se indican seguidamente:

- Explosivos
- Comburentes
- Extremadamente inflamables
- Fácilmente inflamables
- Inflamables
- Muy tóxicos
- Tóxicos
- Nocivos
- Corrosivos
- Irritantes
- Sensibilizantes
- Carcinógenos
- Mutágenos
- Tóxicos para la reproducción
- Peligrosos para el medio ambiente

Para facilitar al usuario la identificación de los riesgos que conlleva el manejo de estas sustancias, el Reglamento ha previsto la obligatoriedad de poner en el etiquetado unos **pictogramas** dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja, alusivos a su peligrosidad.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

Se distinguen los siguientes pictogramas:

E	O	F+	F	T+
				
EXPLOSIVO	COMBURENTE	EXTREMADAMENTE INFLAMABLE	FÁCILMENTE INFLAMABLE	MUY TÓXICO
T	X_n	C	X_i	N
				
TÓXICO	NOCIVO	CORROSIVO	IRRITANTE	PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE

Acompañando a los símbolos, se incluyen las indicaciones de peligro pertinentes, así como la mención de los riesgos específicos en forma de **frases “R”** y de consejos de prudencia o **frases “S”**.

1.1.2. Manipulación de productos químicos

Para realizar el **envasado y trasvase** de los productos químicos utilizados en la elaboración de circuitos impresos deben tenerse en cuenta unas **precauciones básicas**, que deben incluir aspectos tales como:

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- ☞ Identificación de la sustancia peligrosa.
- ☞ Riesgos para el usuario y el medio ambiente.
- ☞ Medidas de protección y pautas de comportamiento.
- ☞ Primeros auxilios a aplicar en caso de accidente.
- ☞ Condiciones de disposición y eliminación de residuos.

Cuando sea necesario **trasvasar un producto químico**, cualquiera que fuere su naturaleza, desde el contenedor original a las cubas de revelado o a otro recipiente más pequeño, se llevará a cabo del siguiente modo:

- ☞ Evitando que se produzcan salpicaduras.
- ☞ Trabajando bajo campana extractora durante el trasvase de productos o mientras dura el proceso de revelado (figura 1).
- ☞ Haciendo uso de los equipos de protección individual adecuados, que en este caso son:
 - Gafas panorámicas de seguridad o pantalla facial
 - Guantes de goma o nitrilo resistentes a la acción de los agentes corrosivos
 - En ausencia de campana extractora, mascarilla provista de filtro adsorbente. Como medida adicional, siempre que se produzcan gases y no se disponga de campana, se aconseja mantener las ventanas abiertas para favorecer la ventilación del lugar de trabajo



MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS

SERVICIO DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES
SPRL - UPV



Figura 1. Medios de protección colectivos: campana de extracción y lavajojos de emergencia.

- ☞ Señalizando el lugar de trabajo donde se manipulan productos químicos peligrosos con los siguientes pictogramas:

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	--



Protección obligatoria
de la cara



Protección obligatoria
de las manos



Protección obligatoria
de las vías respiratorias

- ☞ No succionando con la boca para hacer el vacío a través de un tubo, cuando se pretenda trasvasar líquidos de un recipiente a otro. Si el contenedor original es muy grande y dispone de grifo, el trasvase se efectuará por gravedad, abriéndolo lentamente. Si carece de este dispositivo, se utilizará una bomba de vacío especialmente diseñada para este fin.
- ☞ Una vez trasvasado el producto al recipiente de destino, deberá etiquetarse éste de igual modo que el envase original.

En el **caso de que se produzca un derrame o vertido accidental**, se procederá, en líneas generales, del siguiente modo:

- ☞ Si se trata de un **sólido**, se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del local.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- ☞ Si el vertido es un **líquido**, se protegerán los desagües, se tratará con materiales absorbentes (como la tierra de diatomeas) y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo.
- ☞ Cuando se trate de un **ácido**, primeramente se neutralizará con carbonato o hidróxido cálcico y a continuación se recogerá con serrín, arena o material adsorbente.
- ☞ Cuando el vertido sea un **álcali** como la sosa, se neutralizará con ácido acético y se recogerá igualmente con serrín, arena o material adsorbente.

1.1.3. Gestión de residuos

La manipulación de productos químicos lleva aparejada, en muchas ocasiones, la generación de unos **residuos** que es preciso tratar adecuadamente. A este respecto, la Unión Europea define las líneas de actuación que deben seguirse y que básicamente son tres, es decir: **minimizar, reciclar, eliminar**.

- ☞ **Minimizar la generación de residuos en su origen.** Supone intervenir de modo preventivo, evitando que se lleguen a producir. Se debe actuar sobre el consumo, procurando utilizar únicamente la cantidad de producto requerida para el trabajo a desarrollar.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- ☞ **Reciclado.** Pretende reutilizar el residuo generado, en el mismo o en otro proceso, en calidad de materia prima.
- ☞ **Eliminación segura de los residuos no recuperables.** Debe llevarse a cabo siguiendo las indicaciones de la ficha de seguridad o, en caso de duda, de las indicaciones del fabricante y siempre a través de un gestor autorizado. Como paso previo a la eliminación **es esencial que los residuos se clasifiquen, segreguen y depositen en contenedores apropiados.**

1.1.4. Fichas de seguridad

Siempre que se precise información acerca de la naturaleza y modo de empleo de los productos utilizados en el área de trabajo, conviene recurrir a las llamadas **fichas de seguridad**. Estos documentos, que deben ser facilitados obligatoria y gratuitamente por los fabricantes y proveedores de los productos utilizados, ofrecen la información necesaria para manipularlos de la manera apropiada.

La **obligación legal** de entregar estas fichas al usuario de productos químicos, por parte del fabricante o importador de éstos, se establece en el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

De acuerdo con lo establecido en su artículo 13, la ficha de seguridad debe redactarse, al menos, en la lengua española oficial del Estado incluyendo obligatoriamente los siguientes 16 **epígrafes**:

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

En el anexo I del presente manual se muestran, a modo de ejemplo, las fichas de seguridad del ácido clorhídrico y de la sosa.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

1.2. RIESGOS RELACIONADOS CON LA SOLDADURA DE ELEMENTOS DIVERSOS EN LAS PLACAS DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS

La **soldadura** que se emplea en electrónica corresponde al tipo conocido como soldadura eléctrica por resistencia basada en el efecto Joule, mediante el cual, el calor necesario para fundir el metal que interviene en la operación (generalmente estaño) es el que se produce al calentarse un electrodo que actúa como resistencia eléctrica cuando le pasa una determinada intensidad de corriente:

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t \cdot 0,24$$

Este tipo de soldadura presenta escasos **riesgos** (contactos térmico y eléctrico principalmente) si bien es conveniente tener en cuenta algunas recomendaciones de carácter general, a saber:

- ☞ Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental se encuentran en perfectas condiciones de uso. Al terminar, no extraer la clavija de su enchufe tirando del cable, sino de la propia clavija.
- ☞ Disponer para el soldador (figura 2) de un soporte adecuado (figura 3), orientando el electrodo en sentido contrario a donde se encuentra el operador y mientras esté caliente no debe dejarse sobre la mesa de trabajo.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- ☞ No guardar el soldador hasta que el electrodo esté a temperatura ambiente.
- ☞ Evitar la inhalación de los humos que se produzcan en la soldadura, especialmente cuando se utilicen resinas fundentes.



Figura 2. Soldador eléctrico de resistencia



Figura 3. Soporte de soldador

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

1.3. RIESGOS DERIVADOS DEL MECANIZADO DE LAS PLACAS

El último paso en la elaboración de los circuitos impresos es el mecanizado de las placas, operación consistente en practicar pequeños cortes y agujeros para su acabado definitivo.

Estas operaciones se llevan a cabo con sierras manuales, limas y taladros portátiles.

Con el fin de evitar los accidentes que se derivan del manejo de **herramientas manuales** deben observarse las siguientes recomendaciones generales:

- ☞ Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- ☞ Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- ☞ Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- ☞ Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas, limpias y en buen estado, en el lugar destinado a tal fin.

Cuando se utilicen **sierras**, las recomendaciones específicas a tener en cuenta son las siguientes:

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- Sujetar firmemente la pieza a cortar, de forma que no pueda moverse.
- Mantener bien tensada la hoja de la sierra destinada al corte.
- No serrar con demasiada fuerza, para evitar que la hoja se doble o se rompa.
- Proteger adecuadamente en fundas, las hojas de sierra cuando se transporten, con el fin de que los dientes no provoquen lesiones.
- Al empezar a cortar una pieza, la hoja de la sierra debe estar ligeramente inclinada y a continuación se arrastra la herramienta tirando de ella hasta producir una muesca. Nunca debe empezarse el corte empujando hacia delante. Cuando se esté llegando al final, se debe disminuir la presión sobre la hoja.
- Al terminar el trabajo, se colgarán las sierras en la pared, en el lugar destinado a tal fin.

Por lo que concierne al taladrado de placas, se lleva a cabo con una **taladradora portátil** (Figura 4) emplazada generalmente en un soporte fijo.

Los accidentes que se producen por la manipulación de esta herramienta tienen su origen en el bloqueo y rotura de la broca, así como en una mala sujeción de la pieza, que al soltarse del soporte gira a gran velocidad pudiendo producir contusiones y cortes.



MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS

SERVICIO DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES
SPRL - UPV



Figura 4. Ejemplo de taladradora portátil montada sobre soporte

Como primera medida de precaución, deben utilizarse brocas bien afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda a la de la máquina en carga.

Durante la operación de taladrado, la pieza deberá estar bien fijada al soporte correspondiente. Asimismo, la presión ejercida sobre la herramienta debe ser la adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que propicien el bloqueo de la broca y con ello su rotura.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

El único **equipo de protección individual** recomendado en operaciones de taladrado son las gafas de seguridad, desaconsejándose el uso de guantes y ropas flojas, para evitar el riesgo de atrapamiento y enrollamiento de la tela.

2. EL RIESGO ELÉCTRICO EN LAS OPERACIONES ELECTRÓNICAS

La principal fuente de energía para la preparación de dispositivos y equipos electrónicos es la **energía eléctrica**, cuya frecuente utilización y difícil detección por los sentidos provoca cierta falta de previsión y, por consiguiente, los **accidentes eléctricos**.

El **riesgo eléctrico**, según el RD 614/2001, de 8 de junio, es aquel originado por la energía eléctrica, quedando específicamente incluidos los riesgos de:

- ☞ **Choque eléctrico** por contactos con elementos en tensión (contacto eléctrico directo) o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).
- ☞ **Quemaduras** por choque eléctrico o por arco eléctrico.
- ☞ **Caídas o golpes** como consecuencia de choque o arco eléctrico.
- ☞ **Incendios o explosiones** originados por la electricidad.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

Aunque los accidentes eléctricos no son muy frecuentes, revisten una elevada gravedad como resultado de la electrización o, en su expresión más severa, de la electrocución. Entre los efectos más importantes que la electricidad provoca en el organismo, cabe señalar:

- ☞ La **tetanización muscular** o anulación de la capacidad del músculo para separarse del punto de contacto
- ☞ La **asfixia**
- ☞ El **paro respiratorio**
- ☞ La **fibrilación ventricular** o contracción desordenada de las fibras cardíacas ventriculares
- ☞ Las **quemaduras** de diverso grado

Tales efectos dependen de **múltiples factores de riesgo técnicos y humanos**, de entre los cuales cabe resaltar los siguientes:

- ☞ La intensidad de la corriente que pasa por el organismo humano
- ☞ El tiempo de contacto o de exposición
- ☞ La tensión aplicada
- ☞ La resistencia eléctrica del cuerpo
- ☞ La trayectoria de la corriente por el organismo
- ☞ La frecuencia de la corriente

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- ☞ Las condiciones fisiológicas del accidentado
- ☞ El nivel de formación e información del trabajador
- ☞ La conducta incorrecta de los accidentados u otras personas
- ☞ Los defectos de las herramientas, equipos de trabajo e instalaciones
- ☞ Las infracciones de las normas de seguridad

La seguridad absoluta frente al riesgo eléctrico no existe, pero es posible mantener un margen razonable de protección aplicando las medidas preventivas, que se detallan a continuación.

2.1. TÉCNICAS INFORMATIVAS

Las técnicas de prevención **informativas** que se pueden aplicar en los trabajos que supongan un riesgo eléctrico pueden ser:

- ☞ **De procedimiento:** Tratan de establecer métodos operativos seguros de carácter general o específico para cada actividad u operación de trabajo.
- ☞ **De señalización:** Se basan en el emplazamiento de las oportunas señales de advertencia, precaución, prohibición o información en los lugares de trabajo con riesgo eléctrico.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- ☞ **De detección e identificación:** Consisten en identificar convenientemente y comprobar la tensión en las instalaciones eléctricas, antes de actuar sobre ellas.
- ☞ **Instructivas:** Con ellas se pretende conseguir la formación y adiestramiento de los trabajadores expuestos al riesgo eléctrico, indicando la forma correcta de utilización de los equipos, herramientas, instalaciones, simbología y señalización.

2.2. SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS SIN TENSIÓN

Para asegurar la **ausencia de tensión** en los trabajos que así lo requieran, se deben tener en cuenta las siguientes medidas:

- ☞ **Supresión de la tensión**, en cinco etapas básicas:
 - Desconectar la parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo.
 - Prevenir cualquier retroalimentación, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra.
 - Verificar la ausencia de tensión de todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo.
 - Puesta a tierra y en cortocircuito.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- Protección frente a elementos cercanos en tensión y establecimiento de una señalización de seguridad.

☞ **Reposición de la tensión** una vez finalizado el trabajo, siguiendo los pasos que se detallan a continuación:

- Retirada de las protecciones adicionales y de la señalización en la zona de trabajo
- Retirada de la puesta a tierra y en cortocircuito
- Desbloqueo y retirada de la señalización de los dispositivos de corte
- Cierre de los circuitos para reponer la tensión.

En el caso particular de **trabajos en instalaciones con condensadores** que permitan una acumulación peligrosa de energía, se recomienda actuar del siguiente modo:

- ☞ Separación segura de las fuentes de tensión por desconexión, mediante corte visible o verificaciones fiables de la ausencia de tensión.
- ☞ Utilización de un circuito de descarga en los bornes de los condensadores durante el tiempo necesario.
- ☞ Puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

Es necesario tener especial cuidado con los **aparatos de medida portátiles** que pueden llegar a provocar cortocircuitos y arcos eléctrico en el punto de medición de las instalaciones, debido a fallos internos o a errores en las conexiones.

2.3. SEGURIDAD EN TRABAJOS CON TENSIÓN

En las instalaciones de baja tensión, los valores de voltaje pueden alcanzar 1000V en corriente alterna y 1500V en corriente continua. Los **trabajos en tensión** requieren el seguimiento riguroso de un procedimiento de trabajo que incluya las medidas de seguridad adecuadas. Además, deberán ser realizados por trabajadores cualificados, que tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

- ☞ Las zonas de trabajo deben señalizarse y delimitarse correctamente para evitar el paso de personas ajenas al trabajo que se realiza.
- ☞ Los trabajadores no deben llevar objetos conductores como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremalleras metálicos.
- ☞ Para evitar el contacto del trabajador con elementos que tengan un potencial diferente al suyo se deben utilizar:

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- Accesorios aislantes para recubrir las partes activas y las masas
- Útiles y dispositivos aislantes o aislados como herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.
- Equipos de protección individual homologados (guantes, gafas y cascos aislantes)

☞ El trabajo se realizará bajo la dirección y vigilancia de un responsable de la actividad con suficiente cualificación.

☞ En instalaciones con riesgo de incendio o explosión:

- Solo intervendrán trabajadores autorizados y con suficiente cualificación.
- Se limitará y controlará la presencia de sustancias inflamables y la aparición de focos de ignición.
- Sólo se utilizarán equipos específicamente concebidos para operar en atmósferas explosivas.
- Antes de realizar el trabajo, se verificará el estado y la adecuación de los medios de extinción al tipo de fuego.

2.3.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan derivarse de **un contacto con las partes activas de los dispositivos eléctricos**, como son:

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- ☞ Recubrimiento aislante de las partes activas.
- ☞ Protección por medio de barreras o envolventes.
- ☞ Interposición de obstáculos.
- ☞ Alejamiento de las partes activas.
- ☞ Protección complementaria mediante dispositivos de corriente diferencial-residual.

2.3.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

El **contacto indirecto** es aquel que se produce con algún elemento que no forma parte del circuito, diseñado para no llevar tensión (partes o piezas metálicas de equipos y accesorios denominadas **masas**), pero que accidentalmente puede estar en tensión como resultado de un defecto de aislamiento o de inversión de un conductor de protección con un conductor activo.

Entre las medidas recomendadas para minimizar este riesgo se encuentran las siguientes:

- ☞ Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- ☞ Recubrimiento de las masas con elementos de protección.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- ☞ Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- ☞ Separación de circuitos.
- ☞ Disposición aislada de los elementos conductores.
- ☞ Utilización de pequeñas tensiones de seguridad (50V en emplazamientos secos y 24V en los húmedos).

2.4. EL RIESGO ELÉCTRICO EN EL TRABAJO CON HERRAMIENTAS PORTÁTILES

La utilización de **herramientas eléctricas portátiles** conlleva ciertos peligros debido al estrecho contacto con el trabajador y a la posible ejecución de maniobras sobre emplazamientos conductores. Es necesario, por tanto, tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ☞ Para los trabajos en recintos muy conductores o húmedos, estas herramientas deben ser de doble aislamiento, alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.
- ☞ Deben ser protegidas con interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA en locales secos y 10mA en locales húmedos o conductores).

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

- ☞ La tensión de alimentación no debe exceder los 250V con relación a tierra.
- ☞ Sus conductores eléctricos están sometidos a torsiones, abrasión, cortes, etc., por lo cual deben ser flexibles y con aislamiento reforzado de 440V de tensión nominal como mínimo.

En cuanto a las precauciones a tomar con respecto a la **fuentes de alimentación**, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- ☞ Estado de la toma de corriente y del interruptor.
- ☞ Estado del prolongador (posibles daños en el aislamiento).
- ☞ Conexión a un cuadro eléctrico montado por un instalador cualificado, que disponga de interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra sobrecorrientes.
- ☞ Avisar al supervisor o persona responsable para sustituir la máquina en caso de:
 - Aparición de chispas y arcos eléctricos
 - Sensación de descarga
 - Olores extraños
 - Calentamiento anormal de la máquina

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

De modo general, **al utilizar un aparato o instalación eléctrica** es necesario considerar los siguientes factores:

- ☞ Evitar el contacto de los conductores con productos corrosivos o fuentes de calor e impedir los posibles cortes por útiles afilados. No pisarlos ni tirar de ellos al desconectar las clavijas de enchufe o para desplazar los aparatos eléctricos.
- ☞ Verificar que los enchufes tienen el mismo número de patillas que los aparatos eléctricos que se conectarán a ellos. Utilizar sólo tomas de corriente adaptadas al cable de alimentación del aparato.
- ☞ No maniobrar con cables dañados, clavijas de enchufes resquebrajadas ni aparatos con desperfectos en las carcasas protectoras.
- ☞ No modificar la regulación de los órganos de mando ni de los dispositivos de seguridad, como los interruptores automáticos contra sobreintensidad o contra el aumento de la temperatura.
- ☞ No mojar intencionadamente los dispositivos eléctricos. En ambientes húmedos, asegurarse de que las instalaciones y aparatos eléctricos cumplen las prescripciones descritas para estos casos.
- ☞ Al terminar el trabajo, desconectar los cables de alimentación y los prolongadores.
- ☞ Reemplazar los fusibles fundidos por otros del mismo modelo y calibre.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

2.5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los equipos de protección personal o individual (EPI) permitirán la realización del trabajo sin molestias innecesarias para el trabajador y no dispensarán en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter general.

Dado que los trabajadores pueden verse afectados por las altas temperaturas de un arco eléctrico accidental o por una electrización, siempre que sea necesario deberán hacer uso de EPI, teniendo en cuenta que:

- ☞ Los EPI destinados a proteger parcial o totalmente el cuerpo del trabajador posean un grado de inflamabilidad y de aislamiento, acordes con el tipo de riesgo previsible; deben llevar marcado CE, el pictograma apropiado y las letras acreditativas de su resistencia frente al calor, las llamas y la tensión de utilización.
- ☞ Las gafas se seleccionarán en función de los riesgos de choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos, la posible salpicadura de metales fundidos y la exposición a radiaciones ultravioletas.
- ☞ El calzado de trabajo puede ser:
 - **Conductor:** Con un límite de resistencia eléctrica de 100 K Ω
 - **Antiestático:** Con un límite de resistencia eléctrica situado entre 100 K Ω , y 1000 K Ω
 - **Aislante:** Cuyo valor de resistencia se sitúa entre 100 K Ω y el infinito

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

- ☞ Los cascos de seguridad serán de material aislante indicado en su superficie y ensayados bajo tensión eléctrica.

Si fallasen las medidas de protección colectivas e individuales y se produjese un accidente eléctrico, es necesario resaltar que para socorrer a la víctima se deben considerar los siguientes aspectos:

- ☞ No debe tocar ni aproximarse a la persona en contacto con elementos en tensión o masas accidentalmente puestas en tensión, sin antes interrumpir el paso de la corriente en la zona del siniestro.
- ☞ Si no resultase posible cortar la corriente en muy poco tiempo, proceder inmediatamente a separar al afectado utilizando elementos aislantes (pértiga, listón, alfombra, tabla, etc.). Evitar los daños colaterales en el accidentado, como golpes y cortes por caídas o por la proximidad de objetos punzantes.
- ☞ Una vez puesto fuera de peligro el trabajador, llamar al **teléfono 78888 de la UPV**.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

3. RIESGO DE INCENDIO

Las instalaciones eléctricas y equipos electrónicos pueden dar origen a incendios de la llamada clase “E”, que corresponden a los tipos de **fuegos en presencia de tensión eléctrica** o “**fuegos eléctricos**”. Se conocen con esta denominación aquellos incendios que se originan en instalaciones o equipos eléctricos o tienen lugar en presencia de **tensión eléctrica** superior a 25 voltios.

Son muy diversas las causas que pueden originar un fuego en una instalación eléctrica o equipo electrónico. Algunas de las más frecuentes son:

- ☞ Aislamientos en mal estado
- ☞ Existencia de aceites y grasas sobre los cables
- ☞ Proximidad o contacto de los cables con sustancias corrosivas
- ☞ Fusibles fundidos
- ☞ Espacios de ventilación obstruidos por la suciedad
- ☞ Conexiones flojas en terminales que causantes de recalentamientos y formación de arcos
- ☞ Partes flojas que pueden producir cortocircuitos o fugas a tierra
- ☞ Cortocircuitos por entrada de agua, aceite o suciedad en las cajas de los interruptores

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

En el caso de producirse un conato de incendio de clase “E”, la primera medida a tomar es cortar el suministro eléctrico y seguidamente, utilizar un agente extintor no conductor. **Jamás deberá utilizarse agua** para intentar extinguir un fuego de esta clase, ya que existe riesgo grave de electrocución.

Los agentes extintores recomendados para esta clase de fuegos son aquellos que actúan por sofocación, eliminando el oxígeno (comburente). Entre dichos agentes cabe señalar:

- ☞ **Dióxido de carbono o nieve carbónica.** Es un gas inerte, más pesado que el aire. Cuando se disipa no deja residuo, por lo que no daña los equipos electrónicos delicados.
- ☞ **Polvo seco normal.** Es eficaz para esta clase de fuegos, pero el residuo que deja puede dañar los equipos de precisión.
- ☞ **Sustitutos de los halones (FM200, ARGÓN, INERGEN, etc.).** Resultan eficaces para este tipo de incendios y no dejan residuo.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

4. REFERENCIAS LEGALES

- ☞ **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☞ **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- ☞ **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- ☞ **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ☞ **Real Decreto 363/1995**, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- ☞ **Real Decreto 99/2003**, de 24 de enero, por el que se modifica el anterior.
- ☞ **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- ☞ **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ☞ **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

5. BIBLIOGRAFÍA

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Compendio de recomendaciones de seguridad. San Sebastián: APA, 1994.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Máquinas portátiles. San Sebastián: APA, 2002.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Conocimientos básicos sobre prevención de riesgos laborales. San Sebastián: APA, 2003.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Prevención y extinción de incendios. San Sebastián: APA, 2002.

Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Seguridad en el empleo de herramientas manuales. San Sebastián: APA, 2002.

Calvo J A. Trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de baja tensión. San Sebastián: APA, 2003.

Documentación diversa sobre riesgos laborales, facilitada por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPV.

Fabricación de circuitos impresos. En
<http://www.geocities.com/acuariogratis2/electronica/placasci.html>

García J M. Fabricación de circuitos impresos. En:
<http://213.97.130.124/pcbs/pcbs.htm>

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

<http://www.mtas.es/insht>

Núñez J. Fabricación de circuitos impresos mediante transferencia térmica. En:

<http://www2.ing.puc.cl/~iee3912/files/ironpcb.pdf>

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

ANEXO I

EJEMPLOS DE FICHAS DE SEGURIDAD

(ÁCIDO CLORHÍDRICO E HIDRÓXIDO DE SODIO)

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

ÁCIDO CLORHÍDRICO

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	---

Scharlau Chemie FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - MSDS

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

Identificación de la sustancia o del preparado:

Referencia del producto: AC0728

Denominación del producto: Ácido clorhídrico, 32%, puro, envasado en plástico (UHDPE)

Uso de la sustancia o el preparado:

reactivo de laboratorio, agente acidificante, en la producción de cloruros, síntesis de productos orgánicos.

Identificación de la sociedad o empresa:

Empresa:

Scharlau Chemie S.A.
Ctra. Polinyà-Sentmenat Km. 8,2
08081 Sentmenat (Barcelona) ESPAÑA
Tel. 34-93 715 18 11- FAX 34-93 715 31 75

Representante regional:

Scharlab, S.L.
C/ La Jota, 86
08016 Barcelona ESPAÑA
Tel. 34-93-352 60 61 / FAX 34-93-349 80 23
email: scharlab@scharlab.com
Internet Web Site:
<http://www.scharlab.com>

Teléfono de urgencias: Instituto Nacional de Toxicología de Madrid. Tel: (34) 91 562 04 20

2. Composición/información sobre los componentes

Descripción: Solución acuosa.

Identificación y cantidad de los componentes:

Componentes peligrosos:

Producto: Ácido clorhídrico
EC no. (EINECS) 231-595-7 CAS: 7647-01-0 EC Index: 017-002-01-X
R: 34-37 Pictograma: C (Corrosivo)
Contenido: 32%

3. Identificación de peligros

Peligros que presenta la sustancia según las directivas europeas:

Provoca quemaduras. Irrita las vías respiratorias.

4. Primeros auxilios

Tras inhalación: Tomar aire fresco. Llamar al médico.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Utilizar un algodón impregnado con polietilenglicol 400 para extraer el producto. Cambiar enseguida la ropa contaminada.

Tras ingestión: beber mucha agua; no vomitar (existe riesgo de perforación). Llamar enseguida al médico. Lavado de estómago.

Tras contacto con los ojos: enjuagar con mucha agua, conservando los párpados bien abiertos (como mínimo durante 10 minutos). Avisar inmediatamente al oftalmólogo.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: AC0728
 Ácido clorhídrico, 32%, puro, envasado en plástico (UHDPE)

Scharlau Chemie- MSDS

5. Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción adecuados: Adecuados a las condiciones del medio ambiente.

Riesgos especiales particulares: Incombustible. Al entrar en contacto con metales puede desprenderse hidrógeno gas (H₂): ¡Peligro de explosión!. En caso de incendio es posible la formación de vapores peligrosos. En caso de incendio puede formarse: cloruro de hidrógeno.

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios: No permanecer en la zona de peligro sin ropa protectora adecuada y sin sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente.

Información adicional: Precipitar vapores emergentes con agua. Procurar que el agua de extinción no penetre en acuíferos superficiales o subterráneos.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Precauciones individuales: No inhalar los vapores/aerosoles. Procurar no entrar en contacto con la sustancia. Ventilar bien los lugares cerrados.

Precauciones para la protección del medio ambiente: No verter por el sumidero.

Procedimientos de limpieza: Recoger con materiales absorbentes. Eliminar los residuos. Aclarar.

Eliminación del efecto nocivo: Neutralizar con cal, sosa cáustica diluida, arena de cal o carbonato sódico.

7. Manipulación y almacenamiento

Manipulación: Sin más exigencias.

Almacenamiento: Almacenar bien cerrado, en lugar bien ventilado. Por debajo de +25°C (se puede llegar a 40 °C hasta 48 horas). No almacenar en recipientes de metal.

8. Controles de exposición/protección personal

Valores límite de la exposición: (MAK, Alemania): 5 ml/m³ , 7,6 mg/m³

Controles de la exposición:

Controles de la exposición profesional: Los equipos de protección personal deben elegirse según el puesto de trabajo, en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. El suministrador debería facilitar la estabilidad de los equipos de protección personal frente a los productos químicos.

Protección respiratoria: imprescindible cuando se generen vapores/aerosoles.

Protección de las manos: necesaria

Protección ocular: necesaria

Protección cutánea: Ropa resistente a los ácidos. Aplicar protección cutánea .

Medidas de higiene particulares: Cambiar enseguida la ropa contaminada. Lavar cara y manos tras trabajar con la sustancia.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: AC0728
 Ácido clorhídrico, 32%, puro, envasado en plástico (UHDPE)

Scharlau Chemie- MSDS

9. Propiedades físicas y químicas

Información general:

Aspecto: líquido

Color: incoloro

Olor: penetrante

Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente:

Valor de pH: (20 °C) < 1

Punto/intervalo de ebullición: 84 °C

Punto de destello: ---

Límites de explosión (bajo): ---

Límites de explosión (alto): ---

Presión de vapor: (20 °C) 21,3 hPa

Densidad (20 °C): 1,15 g/cm³

Solubilidad en agua: (20 °C): miscible

Viscosidad: ---

Índice de refracción: ---

Punto/intervalo de fusión: -40 °C

Punto de ignición: ---

10. Estabilidad y reactividad

Condiciones a evitar: Calentamiento

Materias a evitar: aluminio, aminas, carburos, hidruros, flúor, metales, permanganato de potasio, soluciones de hidróxidos alcalinos, halogenatos, ácido sulfúrico concentrado, óxidos de semimetales, hidruros de semimetales, aldehídos, sulfuros, litio siliciuro, éter vinilmetílico.

Productos de descomposición peligrosos: En caso de incendio: véase capítulo 5.

Información adicional:

Materiales inadecuados: metales, aleaciones metálicas.

11. Información toxicológica

Toxicidad aguda:

CL₅₀ (inhalación, rata): 3124 ppm(V) /1h.

Informaciones complementarias sobre toxicidad:

Tras inhalación: Irritación de las mucosas, dificultad para respirar y tos.

Tras contacto con la piel: quemaduras

Tras contacto con los ojos: quemaduras. Peligro de ceguera.

Tras ingestión: Perjudicial para: boca, faringe, esófago y tracto gastrointestinal.

Hay peligro de perforación intestinal y de esófago.

Tras un período de latencia: paro cardiovascular.

Información adicional:

No pueden descartarse propiedades peligrosas adicionales.

Este producto debe manejarse con los cuidados especiales de los productos químicos.

12. Informaciones ecológicas

Ecotoxicidad: Desconocemos los datos cuantitativos sobre los efectos ecológicos de este producto.

Efecto tóxico sobre peces y plancton. Forma mezclas caústicas con el agua incluso a baja concentración.

Perjudicial para el crecimiento de las plantas.

Observaciones ecológicas adicionales:

Para ácido clorhídrico en general: Tóxico para los organismos acuáticos. Perjudicial por desviación del pH.

Toxicidad para los peces: resulta letal para los peces desde: 25 mg/l. *Leuciscus idus* CL₅₀: 862 mg/l (Solución 1N). Límite de toxicidad (Plantas): 6 mg/l. No causa demanda biológica de oxígeno.

¡No incorporar a suelos ni acuíferos!

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: AC0728
Ácido clorhídrico, 32%, puro, envasado en plástico (UHDPE)

Scharlau Chemie- MSDS

13. Consideraciones relativas a la eliminación

Producto: Los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos no están regulados, por ahora, en la Unión Europea. Los residuos, procedentes del uso habitual de los productos químicos, poseen, generalmente, el carácter de residuos especiales. Existen leyes y disposiciones locales que regulan la eliminación de estos residuos en los países de la UE. Para informarse sobre su caso particular, rogamos que se ponga en contacto con la Administración Pública, o bien con una Empresa autorizada para la gestión de residuos.

Envases: Se procederá según las disposiciones oficiales para eliminarlos. Los embalajes contaminados deberán ser sometidos a las mismas medidas aplicadas al producto químico contaminante. Los embalajes no contaminados serán tratados como material reciclable o como residuos domésticos.

14. Información relativa al transporte

Transporte por carretera:

Número UN: 1789

Clasificación ADR: 8 C1 II

Nombre técnico correcto: ÁCIDO CLORHÍDRICO

Transporte por mar:

Número UN: 1789

Clasificación IMDG: 8 II

Nombre técnico correcto: ÁCIDO CLORHÍDRICO

Transporte por aire:

Número UN: 1789

Clasificación IATA/ICAO: 8 II

Nombre técnico correcto: ÁCIDO CLORHÍDRICO

15. Información reglamentaria

Clasificación CE: Este producto está incluido en el índice de sustancias peligrosas con su número de índice CE correspondiente, por lo que ha sido clasificado según la directiva 67/548/CEE y sus adaptaciones posteriores.

Pictograma: C (Corrosivo)

Frases R: 34-37 Provoca quemaduras. Irrita las vías respiratorias.

Frases S: 26-36/37/39-45 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Nº de índice CE: 017-002-01-X

16. Otras informaciones

Textos de las frases R de los componentes peligrosos de la mezcla:

Producto: Ácido clorhídrico

R34: Provoca quemaduras. R37: Irrita las vías respiratorias.

Motivo de la revisión: Actualización general.

Fecha: 3/4/2003

La información suministrada en esta hoja de seguridad, se basa en el estado actual de nuestros conocimientos. El propósito de esta información es únicamente describir las medidas de seguridad en el manejo del producto, y por tanto no constituye una garantía sobre las propiedades del mismo.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	--	--

HIDRÓXIDO DE SODIO

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	---

Scharlau Chemie FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD - MSDS

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

Identificación de la sustancia o del preparado:

Referencia del producto: SO0420

Denominación del producto: Sodio hidróxido, lentejas, purísimo, Ph Eur, BP, NF, DAB

Uso de la sustancia o el preparado:

en solución: para neutralizar ácidos, para sintetizar sales de sodio, para precipitar metales en solución (formando hidróxidos).

Identificación de la sociedad o empresa:

Empresa:

Scharlau Chemie S.A.
Ctra. Polinyà-Sentmenat Km. 8,2
08081 Sentmenat (Barcelona) ESPAÑA
Tel. 34-93 715 18 11- FAX 34-93 715 31 75

Representante regional:

Scharlab, S.L.
C/ La Jota, 86
08016 Barcelona ESPAÑA
Tel. 34-93-352 60 61 / FAX 34-93-349 80 23
email: scharlab@scharlab.com
Internet Web Site:
<http://www.scharlab.com>

Teléfono de urgencias: Instituto Nacional de Toxicología de Madrid. Tel: (34) 91 562 04 20

2. Composición/información sobre los componentes

Identificación y cantidad de los componentes:

CAS: 1310-73-2
Peso molecular: 40,00
Numero de índice CE: 011-002-00-6
Numero CE: 215-185-5
Formula: NaOH

3. Identificación de peligros

Peligros que presenta la sustancia según las directivas europeas:

Provoca quemaduras graves.

4. Primeros auxilios

Tras inhalación: Tomar aire fresco. Avisar al médico.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Utilizar un algodón impregnado con polietilenglicol 400 para extraer el producto. Cambiar enseguida la ropa contaminada.

Tras ingestión: beber mucha agua (grandes cantidades), no vomitar (existe riesgo de perforación). Llamar enseguida al médico. No intentar realizar medidas de neutralización.

Tras contacto con los ojos: enjuagar con mucha agua, conservando los párpados bien abiertos (como mínimo durante 10 minutos). Avisar inmediatamente al oftalmólogo.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: SO0420
Sodio hidróxido, lentejas, purísimo, Ph Eur, BP, NF, DAB

Scharlau Chemie- MSDS

5. Medidas de lucha contra incendios

Medios de extinción adecuados: Adecuados a las condiciones del medio ambiente.

Riesgos especiales particulares: Incombustible. En caso de incendio es posible la formación de vapores peligrosos. Al entrar en contacto con metales puede desprenderse hidrógeno gas (H₂): ¡Peligro de explosión!.

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios: No permanecer en la zona de peligro sin ropa protectora adecuada y sin sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente.

Información adicional: Procurar que el agua de extinción no penetre en acuíferos superficiales o subterráneos.

6. Medidas a tomar en caso de vertido accidental

Precauciones individuales: Procurar que no se forme polvo; intentar no inhalar el polvo. Procurar no entrar en contacto con la sustancia. Ventilar bien los lugares cerrados.

Precauciones para la protección del medio ambiente: No verter por el sumidero.

Procedimientos de limpieza: Recoger en seco y eliminar los residuos. Aclarar.

Eliminación del efecto nocivo: Neutralizar con ácido sulfúrico diluido.

7. Manipulación y almacenamiento

Manipulación: Sin más exigencias.

Almacenamiento: Almacenar bien cerrado, seco. Lejos de ácidos. Temperatura de almacenamiento: sin limitaciones.

No almacenar en recipientes de aluminio, estaño o cinc.

8. Controles de exposición/protección personal

Valores límite de la exposición: (MAK, Alemania): 2 mg/m³

Controles de la exposición:

Controles de la exposición profesional: Los equipos de protección personal deben elegirse según el puesto de trabajo, en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. El suministrador debería facilitar la estabilidad de los equipos de protección personal frente a los productos químicos.

Protección respiratoria: necesaria cuando se genera polvo.

Protección de las manos: necesaria

Protección ocular: necesaria

Protección cutánea: Se recomienda protección cutánea preventiva.

Medidas de higiene particulares: Cambiar enseguida la ropa contaminada. Lavar cara y manos tras trabajar con la sustancia.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: SO0420
Sodio hidróxido, lentejas, purísimo, Ph Eur, BP, NF, DAB

Scharlau Chemie- MSDS

9. Propiedades físicas y químicas

Información general:

Aspecto: sólido

Color: incoloro

Olor: inodoro

Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente:

Valor de pH: (50 g/l H₂O, 20 °C) ~ 14

Punto/intervalo de ebullición: 1390 °C

Punto de destello: ---

Límites de explosión (bajo): ---

Límites de explosión (alto): ---

Presión de vapor: ---

Densidad (20 °C): ---

Solubilidad en agua: (20 °C): 1090 g/l

Solubilidad en:

etanol: 139 g/l

éter: insoluble

Viscosidad: ---

Índice de refracción: ---

Punto/intervalo de fusión: 323 °C

Punto de ignición: ---

10. Estabilidad y reactividad

Condiciones a evitar: No disponemos de información.

Materias a evitar: metales, metales ligeros: formación de hidrógeno ¡Peligro de explosión!; ácidos, nitrilos, metales alcalinotérreos (magnesio, calcio...) (pulvurulento), compuestos de amonio, cianuros, magnesio, nitrocompuestos orgánicos, sustancias orgánicas inflamables (por ejemplo alcoholes, ácidos carboxílicos, aminas, éteres, cetonas), fenoles y compuestos oxidables.

Productos de descomposición peligrosos: No disponemos de información.

Información adicional: higroscópico (capta moléculas de agua).

11. Información toxicológica

Toxicidad aguda:

No disponemos de datos cuantitativos sobre la toxicidad de este producto.

Síntomas específicos en estudios con animales:

Ensayo de irritación ocular (conejos): quemaduras

Ensayo de irritación de la piel (conejos): quemaduras

Toxicidad de subaguda a crónica:

Actividad mutagénica:

Mutagenicidad (ensayo de células de mamífero): Test micronucleus: negativo

Mutagenicidad bacteriana: E. Coli: negativo

Mutagenicidad bacteriana: Test de Ames: negativo

Actividad teratógena: No teratógeno en experimentos con animales.

Informaciones complementarias sobre toxicidad:

Tras inhalación: quemaduras de las mucosas.

Tras contacto con la piel: quemaduras

Tras contacto con los ojos: quemaduras. Riesgo de lesiones oculares graves.

Tras ingestión: Irritaciones de las mucosas en la boca, faringe, esófago y tracto gastrointestinal. Hay peligro de perforación intestinal y de esófago.

Información adicional:

Este producto debe manejarse con los cuidados especiales de los productos químicos.

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV
---	---	--

Referencia: SO0420

Sodio hidróxido, lentejas, purísimo, Ph Eur, BP, NF, DAB

Scharlau Chemie- MSDS

12. Informaciones ecológicas

Ecotoxicidad: Perjudicial para los organismos acuáticos. Efecto tóxico sobre peces y plancton. Efecto nocivo por alteración del pH. Forma mezclas caústicas con el agua incluso a baja concentración. No causa demanda biológica de oxígeno. Puede darse una neutralización en depuradoras.

Toxicidad para los peces: Onchorhynchus mykiss CL₅₀: 45,4 mg/l /96h. (sustancia pura). L. macrochirus CL₅₀: 99 mg/l /48h.

Toxicidad de dafnia: Daphnia magna CE₅₀: 76 mg/l /24h.

Persistencia y degradabilidad: Para las sustancias inorgánicas no podemos aplicar los métodos para la determinación de la biodegradabilidad.

Observaciones ecológicas adicionales:

¡No incorporar a suelos ni acuíferos!

13. Consideraciones relativas a la eliminación

Producto: Los criterios homogéneos para la eliminación de residuos químicos no están regulados, por ahora, en la Unión Europea. Los residuos, procedentes del uso habitual de los productos químicos, poseen, generalmente, el carácter de residuos especiales. Existen leyes y disposiciones locales que regulan la eliminación de estos residuos en los países de la UE. Para informarse sobre su caso particular, rogamos que se ponga en contacto con la Administración Pública, o bien con una Empresa autorizada para la gestión de residuos.

Envases: Se procederá según las disposiciones oficiales para eliminarlos. Los embalajes contaminados deberán ser sometidos a las mismas medidas aplicadas al producto químico contaminante. Los embalajes no contaminados serán tratados como material reciclable o como residuos domésticos.

14. Información relativa al transporte

Transporte por carretera:

Número UN: 1823

Clasificación ADR: 8 C6 II

Nombre técnico correcto: HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO

Transporte por mar:

Número UN: 1823

Clasificación IMDG: 8 II

Nombre técnico correcto: HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO

Transporte por aire:

Número UN: 1823

Clasificación IATA/ICAO: 8 II

Nombre técnico correcto: HIDRÓXIDO SÓDICO SÓLIDO

15. Información reglamentaria

Clasificación CE: Este producto está incluido en el índice de sustancias peligrosas con su número de índice CE correspondiente, por lo que ha sido clasificado según la directiva 67/548/CEE y sus adaptaciones posteriores.

Pictograma: C (Corrosivo)

Frases R: 35 Provoca quemaduras graves.

Frases S: 26-36/37/39-45 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).

Nº de índice CE: 011-002-00-6

	MANUAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN ACTIVIDADES ELECTRÓNICAS	<i>SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES SPRL - UPV</i>
---	---	---

Referencia: SO0420
Sodio hidróxido, lentejas, purísimo, Ph Eur, BP, NF, DAB

Scharlau Chemie- MSDS

16. Otras informaciones

Motivo de la revisión: Actualización general.
Fecha: 12/2/2003

La información suministrada en esta hoja de seguridad, se basa en el estado actual de nuestros conocimientos. El propósito de esta información es únicamente describir las medidas de seguridad en el manejo del producto, y por tanto no constituye una garantía sobre las propiedades del mismo.