

SEGURIDAD Y SALUD: INSTRUCCIONES OPERATIVAS.

LA PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A LA EXPOSICIÓN POR INHALACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS : EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).

La absorción de un contaminante químico por el organismo supone su incorporación a la sangre, tras franquear los obstáculos naturales constituidos por las diferentes barreras biológicas existentes (p.ej.: paredes alveolares, epidermis...). En el ámbito de actividades laborales, **la vía de entrada inhalatoria es la más importante**, ya que cualquier sustancia presente en la atmósfera de trabajo es susceptible de ser inhalada. Los contaminantes pueden ser tanto gases, vapores y aerosoles como polvo, fibras y humos.

El método de control de la exposición del personal a contaminantes químicos presentes en la atmósfera de trabajo menos eficaz (en principio), pero no por ello despreciable consiste en la utilización de **Equipos de Protección Individual (EPI)**. Estos equipos de protección individual (EPI) están constituidos por mascarillas y máscaras casi en su totalidad.

1. ¿CUÁNDO SERÁ NECESARIO EMPLEAR PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A UNA POSIBLE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS POR INHALACIÓN?

ADVERTENCIA: MUY IMPORTANTE

Los Equipos de Protección Individual referidos en esta Instrucción Operativa **únicamente están indicados para tareas desarrolladas en condiciones de trabajo normales** en los laboratorios, o en otras actividades, como por ejemplo: limpieza de pequeños derrames de productos químicos, preparación de disoluciones, aplicación de plaguicidas, tareas de soldadura, etc, etc.

Estos EPI citados **bajo ningún concepto** pueden ser empleados en entornos donde puede haber déficit de oxígeno, en espacios confinados, o en emergencias severas (incendios, escapes de gases, importantes fugas o vertidos de productos químicos, etc), pues **no están diseñados para tales menesteres**.

Este tipo de actividades especiales laborales, o de situaciones de emergencia **serían acometidas única y exclusivamente por personal especialmente adiestrado** en ése tipo de intervenciones y **con otro tipo de EPI completamente diferente** (habitualmente, equipos de respiración autónomos [SCBA])

En la **Instrucción Operativa** de título **La protección frente a la exposición por inhalación de sustancias químicas: equipos de protección colectiva (EPC)** se expuso como norma general, que siempre que fueran manipuladas sustancias químicas en operaciones donde se pudiese producir dispersión ambiental del agente, o se llevasen a cabo otro tipo de tareas que generen humos, vapores, gases, aerosoles, polvo, etc. **se utilizaría con prioridad absoluta** equipos de protección colectiva (EPC) para la protección de las vías respiratorias (p.ej.: vitrinas de extracción, extracción localizada). Sin embargo, para operaciones donde no se viese afectado el personal próximo al área de trabajo, u operaciones en solitario con sustancias de baja peligrosidad, se puede utilizar Equipos de Protección Individual (EPI) como medio preventivo eficaz.

Es **IMPRESINDIBLE** el contar con la información contenida en la Hoja de Datos de Seguridad. Para sustancias especialmente peligrosas, adicionalmente se debería consultar con un fabricante/distribuidor técnicamente solvente para efectuar la selección para esos casos concretos.

A través de las **frases R** expuestas en **la etiqueta** de las sustancias, puede extraerse información muy útil acerca de una sustancia química y sus peligros ante exposición inhalatoria, como por ejemplo (no exhaustivo, a título orientativo):

R20: Nocivo por inhalación.	R32: En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
R23: Tóxico por inhalación.	R37: Irrita las vías respiratorias.
R26: Muy tóxico por inhalación.	R42: Posibilidad de sensibilización por inhalación.
R31: En contacto con ácidos libera gases tóxicos.	R49: Puede causar cáncer por inhalación.

También puede obtenerse de las **frases H** y de otra información (hojas de datos de seguridad - MSDS): Un ejemplo (no exhaustivo, a título orientativo):



Clasificación SGA

Toxicidad aguda, Categoría 2, Inhalación
Toxicidad aguda, Categoría 2, Oral
Toxicidad aguda, Categoría 2, Cutáneo
Corrosión cutáneas, Categoría 1A

H330: Mortal en caso de inhalación.
H300: Mortal en caso de ingestión.
H310: Mortal en contacto con la piel.
H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Otro ejemplo, consejos de **prudencia P** (no exhaustivo, a título orientativo):

Consejos de prudencia

P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P302 + P352: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.

Otro ejemplo, **frases S** (no exhaustivo, a título orientativo):

Frase(s) - S: 7/9-26-28-36/37/39-45

Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar bien ventilado. En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua. Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).

Recuerde: siempre que se realicen operaciones con sustancias químicas calificadas como **carcinogénicas / teratogénicas / mutagénicas / alergénicas / muy tóxicas** como principio básico preventivo, **las operaciones con este tipo de sustancias se realizarán dentro de una vitrina de extracción (independientemente de que se desprendan gases, vapores, etc. o no) o de un sistema de cerramiento operativo y eficaz**: en estos casos puede llegar a ser complementaria al empleo del sistema de captación la utilización de un EPI para vías respiratorias.

Se puede identificar este tipo de sustancias mediante las **frases R** y **frases H** presentes, por ejemplo, en el etiquetado de los envases, y prioritariamente, en las **hojas de datos de seguridad de una sustancia (MSDS)**. En ella vendrán expuestas recomendaciones para adoptar las medidas preventivas necesarias. Véase la Instrucción Operativa **“IOP SQ-02 La hoja de datos de seguridad (MSDS) de una sustancia química”** y la **“IOP SQ-03 El etiquetado de un envase que contiene sustancias químicas”**.

Tras extraer la información de las hojas de datos de seguridad de una sustancia química, los diferentes tipos y elementos de protección respiratoria a ser utilizados deberán ser definidos por los responsables de tareas en los laboratorios y áreas de trabajo en las **instrucciones de trabajo** (véase [redacción de instrucciones de trabajo, seguridad, y salud frente a riesgos químicos](#)).

2. ¿A QUIÉN DEBE EXIGIRSE LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA LAS VÍAS RESPIRATORIAS?

Debe **exigirse** utilización de protección individual para las vías respiratorias a todos los estudiantes, becarios, alumnos en proyecto final de carrera, investigadores, docentes, etc que estén efectuando directamente o no, tareas y manipulación de sustancias químicas, u operaciones que supongan generación de gases, vapores, aerosoles, polvo, fibras y humos, siempre que no se disponga de Equipos de Protección Colectiva (EPC) para la prevención de exposición inhalatoria a agentes químicos, según la información expuesta en el punto anterior de esta instrucción.

3. ¿QUIÉN DEBE SUPERVISAR LA UTILIZACIÓN EFECTIVA DE PROTECCIÓN COLECTIVA FRENTE A UNA POSIBLE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS POR INHALACIÓN?

Si las tareas las están realizando alumnos, la responsabilidad de supervisión de la utilización de protección individual de las vías respiratorias es del profesor que está impartiendo las prácticas o tutorizando las actividades.

Si personal de plantilla del Departamento, Centro, o Unidad está realizando las tareas, el responsable de que éste utilice de manera efectiva la protección individual de las vías respiratorias es el **responsable del lugar de trabajo (N3)**, según se define en el documento de **funciones generales de los diferentes niveles del organigrama preventivo de una entidad**.

Si no existiese la figura de N3 en el laboratorio, entonces dicha responsabilidad recaería, en los proyectos de investigación, sobre el Investigador Principal; y en las actividades docentes, sobre el Docente

La utilización obligatoria de aquellos Equipos de Protección Individual (EPI) que se establezca como necesario a la hora de realizar las operaciones, debe ser respaldada por el Departamento, Centro, Instituto, etc.

4. ¿QUÉ PUEDE SER UTILIZADO COMO PROTECCIÓN INDIVIDUAL FRENTE A UNA POSIBLE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS POR INHALACIÓN?

Básicamente hay dos tipos de equipos que se adaptarían (a priori) a las características de las tareas más básicas en la UPV: mascarillas y máscaras.

Existen otro tipo de equipos bastante más complejos, como puede ser los Equipos de Protección Respiratoria semiautónomos, autónomos, o aislantes: suelen tener su aplicación en actividades con niveles de riesgo superior.

La protección que pueden ofrecer las mascarillas y máscaras puede ser eficaz, a nivel básico, para:

- Partículas sólidas y aerosoles.
- Gases.
- Vapores.

Mascarilla autofiltrante



Mascarilla autofiltrante



Mascarilla



Máscara



La utilización de este tipo de E.P.I. debiera ser lo más personal e intransferible que permitan las circunstancias, es decir, cada máscara o mascarilla debe tener si es posible un solo usuario definido, ya que por el tipo de dispositivo que es, en el caso de intercambio con otros usuarios, puede favorecer la transmisión de gérmenes e incluso alguna enfermedad.

En caso contrario, estos equipos deben ser limpiados y conservados empleando el método más eficaz posible. Lo más conveniente es consultar acerca de estos métodos de limpieza al fabricante o proveedor, aunque en los manuales o folletos de instrucciones de los mismos puede aparecer también esta información.

Detalles operativos importantes:

- Si las operaciones van a prolongarse unas dos horas de duración como máximo: mascarilla facial, certificada como EPI, con filtro químico: en función del tipo de sustancias químicas a emplear se recomienda consultar con proveedor técnicamente solvente de estos equipos. Es posible que el modelo más versátil implique la selección de un filtro químico mixto (que sirva para prevenir exposición a varios tipos de sustancias químicas). Trátase de incluir siempre en el modelo seleccionado un filtro que también sea capaz de retener partículas/fibras en suspensión, con capacidad filtrante no inferior a FFP3.



Para los operadores de este tipo de EPI: se recomienda realizar una pausa de unos 10-15 minutos por cada hora de trabajo con este tipo de EPI, con el



fin de disminuir la fatiga respiratoria y malestares adicionales que la pérdida de carga que el uso de un equipo de estas características puede producir a lo largo de la jornada.

- Si las operaciones van a prolongarse más de dos horas de duración: se debería emplear, con el fin de contribuir lo menos posible a la fatiga respiratoria, y adicionalmente favorecer la correcta oxigenación del operador del equipo, el empleo de equipo de aireación filtrante motorizado.



- Debe tenerse en cuenta que el período máximo recomendado, por jornada, de empleo de EPI destinados a proteger al usuario de los mismos frente al riesgo por inhalación sería de unas cuatro (4) horas por jornada, desaconsejándose superar esta cantidad de tiempo.
- Nota: estos tiempos de trabajo con EPI no deben ser confundidos con posibles tiempos de vida útil de los sistemas filtrantes. Esta cuestión (la vida útil de los filtros en las condiciones de trabajo que sean habituales) debe ser consultada con el proveedor o directamente con el fabricante de los filtros. Ante la menor duda acerca de la capacidad de los mismos, se deberían sustituir, o suspender las operaciones.

5. ¿QUÉ REQUISITOS DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.I.) PARA LAS VÍAS RESPIRATORIAS?

De manera reglamentaria, se establece que **todo elemento destinado a la protección de las vías respiratorias del usuario frente a riesgos de origen químico** es un **Equipo de Protección Individual**, y por lo tanto **debe llevar el marcado  grabado o marcado**. Si por el tipo de máscara o mascarilla esto no fuera posible, llevará impreso el marcado  en el embalaje.

Este marcado es una garantía de que estos elementos de seguridad son dispositivos útiles para la protección del usuario, y que han sido construidos según las siguientes normas (la siguiente es una relación de normas no exhaustiva, se cita a título de ejemplo):

- Las mascarillas autofiltrantes (tipo quirófano) para partículas: cumplirán con **EN 149**.
- Las mascarillas autofiltrantes (tipo quirófano) para gases y vapores: cumplirán con **EN 405**.
- Las mascarillas: cumplirán con **EN 140**.
- Las máscaras: cumplirán con **EN 136**.
- Los filtros intercambiables para las máscaras, en protección contra partículas cumplirán con **EN 143**.

Etc...

6. ¿CÓMO SE PUEDE SELECCIONAR LA PROTECCIÓN COLECTIVA FRENTE A UNA POSIBLE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS POR INHALACIÓN?

Como principio preventivo básico, **siempre** SE debe conocer las principales características de las tareas que va a llevar a cabo, que a efectos de proteger las vías respiratorias son:

- I. Qué sustancias químicas intervienen en las tareas, por lo que a través de la información disponible en las **hojas de datos de seguridad (MSDS)**, se puede conocer sus propiedades de peligrosidad y que medidas de control (es decir, Equipos de Protección Colectiva [EPC] o Equipos de Protección Individual [EPI]) se debe utilizar obligatoriamente.



- II. El tipo de tarea, desde el punto de vista de si su realización implica una dispersión en el ambiente del contaminante o no.

Lo más operativo es que se ponga en contacto con su proveedor habitual de materiales de laboratorio y seguridad, y que le explique que tipo de operación va a llevar a cabo, y qué sustancias va a manipular.

Una selección incorrecta del tipo de EPI ofrecerá como resultado una falsa sensación de seguridad que no se corresponderá con el verdadero nivel de protección ofrecido por el equipo, exponiendo al riesgo a la persona que los está empleando.

7. CÓDIGOS ALFANUMÉRICOS Y CÓDIGOS DE COLORES EN LOS FILTROS PARA PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Protección contra	Color	Filtro
Gases y polvos orgánicos (ej. disolventes) de p. e. mayor de 65 °C		972 A2
Gases y vapores orgánicos p.e. > 65 °C, que desprendan partículas tóxicas		A2 — P2
Gases y vapores orgánicos p.e.< 65 °C		AX
Gases y vapores inorgánicos (ej. Cl2, SH2, HCN)		B2
Gases y vapores inorgánicos que desprendan partículas tóxicas		B2 — P2
SO ₂ y HCl		E2
NH ₃		K2
Gases inorgánicos, SO ₂ , NH ₃ . Gases y vapores orgánicos p.e.> 65°C, partículas tóxicas		A2B2E2K2 — P3
Polvos, humos y nieblas tóxicas		P2
Partículas tóxicas		P3
NO		N0 — P3
Vapores Hg		Hg — P3
Gases y vapores inorgánicos que desprendan partículas tóxicas		B2 — P3
Humos de incendio máximo 2 horas/día		B2 — CO — P3
Gases y vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65 °C, que desprendan partículas tóxicas		A2—P3
Iodo radioactivo y yoduro de metilo, así como partículas de productos venenosos.		Reaktor2—Hg—P3



8. AGENTES QUÍMICOS Y FILTROS APROPIADOS.

Existe también en la web del Servicio de Prevención, como Anexo a la presente IOP, una tabla para selección de protección respiratoria, de la compañía 3M. Es un archivo en formato PDF. Empleando el sistema de “buscador” dentro del programa Adobe Acrobat destinado a “leer” estos documentos, pueden encontrarse las sustancias químicas introduciendo o el nombre de la misma, o el número CAS.

Lea detenidamente las primeras páginas de dicha guía, y en caso de duda, póngase en contacto con el distribuidor/proveedor, o directamente con la compañía.

3M GUIA DE SELECCIÓN
DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Edición 2006
Versión 1

Teléfono: 913 216 281
Fax gratuito: 900 125 127
e-mail: ohes.es@mmm.com
<http://www.3m.com/es/seguridad>

Dpto. Productos de Protección Personal
© 3M España, S.A.

3M Innovación