



# Guía orientativa para la selección y utilización de protectores respiratorios

## Introducción

La oportunidad de esta publicación debe entenderse en el nuevo escenario surgido tras la modificación del Tratado de Roma (Acta única Europea).

Como es sobradamente conocido, la dimensión social esbozada en dicha Acta (arts. 118 A y 118 B) presupone la armonización en asuntos sociales en los países miembros. En este sentido las condiciones de trabajo deben homogeneizarse de acuerdo con la filosofía emanada de la Directiva Marco y las Directivas Específicas que la desarrollan.

Consecuencia directa de ello es la necesidad de potenciar y ampliar todos aquellos elementos que contribuyan positivamente a un efectivo desarrollo de la información en el contexto de una participación equilibrada. El INSHT ha apostado decididamente y sigue apostando por una real y eficaz puesta en práctica de esta filosofía. En este sentido, este documento debe entenderse como un eslabón más de esta cadena.

Para su elaboración, el documento esencial de referencia ha sido la "Guía para la elección y utilización de equipos de protección de las vías respiratorias", desarrollada por la Dirección General V de la Comisión de las Comunidades Europeas con activa participación del INSHT y otros cuatro organismos homólogos de diferentes Estados miembros.

Su alcance se ha pretendido que sea general (trabajadores y empresarios de los distintos sectores profesionales) y asequible, al objeto de facilitar su difusión. Para la resolución de aspectos técnicos más complejos, tenemos un documento en preparación que esperamos pueda dar respuesta a este tipo de necesidades.

Éste es, en suma, el espíritu impulsor de este trabajo, que esperamos tenga tan grata acogida como nuestras anteriores publicaciones desarrolladas hasta la fecha.

## 1. Los EPI y su papel en la Prevención: ¿QUÉ DEBO SABER?

### 1.1. ¿QUÉ ES?

Se entenderá por **equipo de protección individual (EPI)** cualquier equipo destinado a ser **llevado** o **sujetado** por el trabajador para que le **proteja** de uno o varios **riesgos** que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. (**Artículo 4º de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**).

### 1.2. ¿QUÉ DEBE CUMPLIR?

Las exigencias esenciales de sanidad y seguridad aplicables al diseño y a la fabricación de los EPI se definen en el **R.D. 1407/1992** de 20 de noviembre, posteriormente modificado por el **Real Decreto 159/1995** de 3 de febrero. Con la colocación del **marcado CE** el fabricante declara que el EPI se ajusta a las exigencias indicadas en los citados Reales Decretos.

Especialmente reseñable es la exigencia de suministrar un **folleto informativo** junto con el equipo, elemento de gran utilidad en el proceso de selección y uso.



Las exigencias mínimas relativas a la elección y utilización de los EPI se fijan en la **Directiva 89/656/CEE** de 30 de noviembre, que ha sido transpuesta a la normativa española con el **R.D. 773/1997**, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio).



### 1.3. ¿CUÁNDO?

Para combatir los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, resulta **prioritaria** la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a **eliminar los riesgos en su origen** o a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de **protección colectiva**. Cuando estas medidas se revelan **insuficientes**, se impone la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles.

Podemos resumir este razonamiento del modo siguiente:

### 1.4. Los cuatro métodos Fundamentales para Eliminar o Reducir Los Riesgos Profesionales.

#### 1. ELIMINACIÓN DEL RIESGO



#### 2. AISLAMIENTO DEL RIESGO





### 3. ALEJAMIENTO DEL TRABAJADOR.(PROTECCIÓN COLECTIVA)



### 4. PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR (PROTECCIÓN PERSONAL)



#### 1.5. ¿CUÁL Y CÓMO?

La utilización de un EPI o de una combinación de EPI contra uno o varios riesgos puede conllevar una serie de **molestias**. Por consiguiente, a la hora de elegir un EPI apropiado, no sólo hay que tener en cuenta el nivel de seguridad necesario, sino también la **comodidad**.

Su elección deberá basarse en el **estudio** y la **evaluación** de los **riesgos complejos** presentes en el lugar de trabajo. Esto comprende la duración de la exposición a los riesgos, su frecuencia y la gravedad, las condiciones existentes en el trabajo y su entorno, el tipo de daños posibles para el trabajador y su constitución física.

Sólo son aptos para el uso los equipos de protección individual que se hallan en **perfectas condiciones** y pueden asegurar plenamente la función protectora prevista.

## 2. Equipos de protección respiratoria: ¿QUÉ SON Y CÓMO ACTÚAN?

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:

#### A. Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes)

En estos casos, el aire inhalado pasa a través de un filtro donde se eliminan los contaminantes. A su vez se subdividen en:

##### A.1. Equipos filtrantes contra partículas.

A.1.1. Filtro contra partículas + adaptador facial.

A.1.2. Mascarilla filtrante contra partículas.

A.1.3. Equipos filtrantes ventilados (cascos, capuchas, etc.)

A.2. Equipos filtrantes contra gases y vapores.

A.2.1. Filtro para gases + adaptador facial

A.2.2. Mascarilla filtrante contra gases y vapores.

A.3. Equipos filtrantes contra partículas, gases y vapores.

A.3.1. Filtro combinado + adaptador facial.

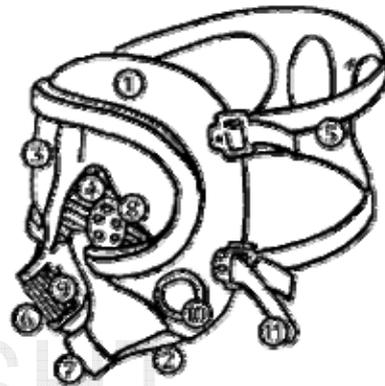
A.3.2. Mascarilla filtrante contra partículas, gases y vapores.

A continuación se presentan esquemáticamente algunos de los principales elementos reseñados:

## 2.1. Adaptadores faciales

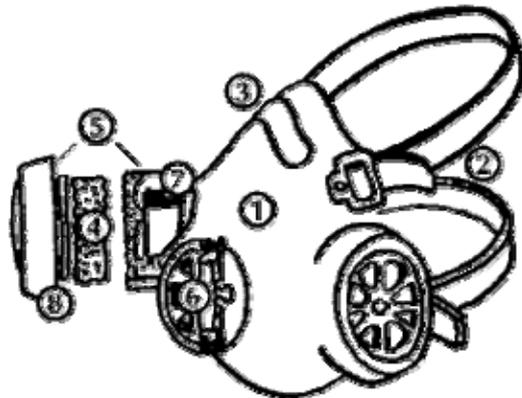
### Máscara

1. Cuerpo de la máscara.
2. Borde de estanqueidad.
3. Visor.
4. Mascarilla interior.
5. Arnés de cabeza.
6. Pieza de conexión.
7. Válvula de exhalación.
8. Válvula de aireación del visor.
9. Válvula de inhalación.
10. Membrana fónica.
11. Cinta de transporte.



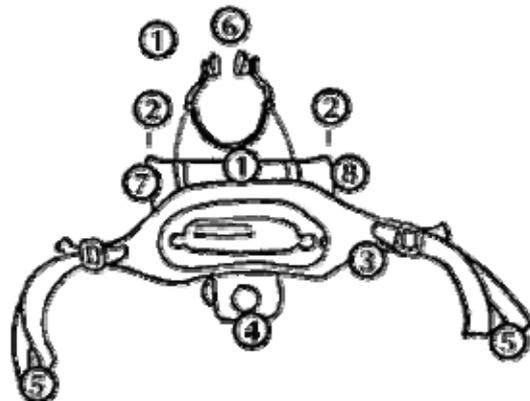
### Mascarilla

1. Cuerpo de mascarilla.
2. Arnés de cabeza.
3. Adaptador de nariz.
4. Filtro.
5. Portafiltro.
6. Válvula de exhalación.
7. Válvula de inhalación.
8. Prefiltro.



### Boquilla

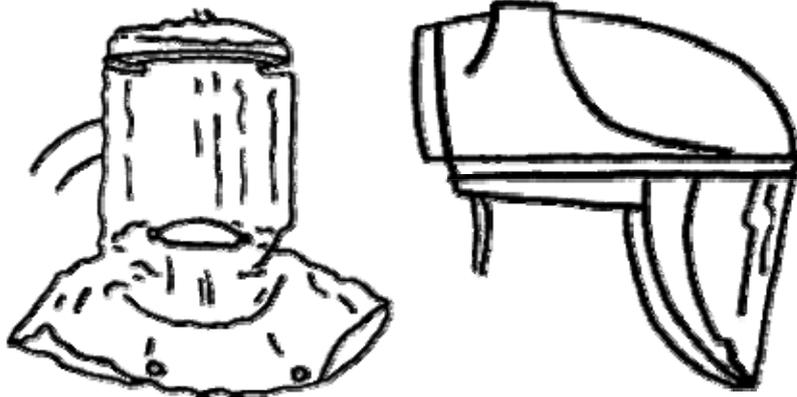
1. Cuerpo de la pieza bucal
2. Pieza de conexión.
3. Pieza bucal.
4. Apoyo de barbilla.
5. Arnés de cabeza.



6. Pinza nasal.
7. Válvula de exhalación.
8. Válvula de inhalación.

## 2.2. Cascos y capuchas

### Capucha de protección respiratoria



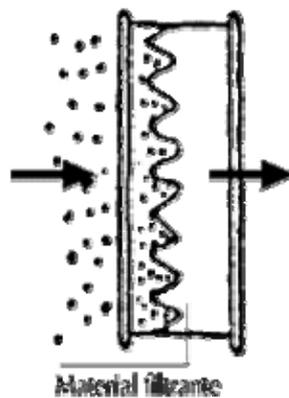
### Casco de protección respiratoria

1. Filtro principal.
2. Prefiltro.
3. Ventilador.
4. Visor.
5. Arnés de cabeza.
6. Borde de estanqueidad.

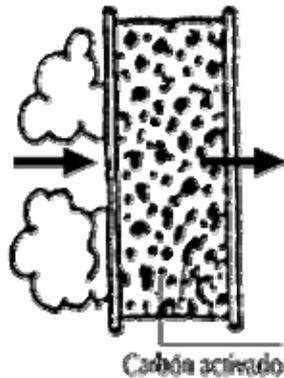


## 2.3. Filtros

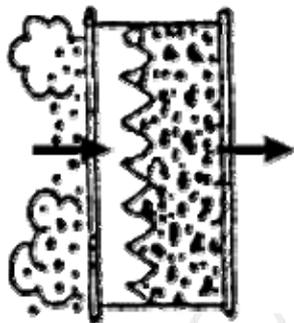
### Filtro contra partículas



### Filtro contra gases y vapores



### Filtro mixto



### B. Independientes del medio ambiente (equipos aislantes)

Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno. Se fundamentan en el suministro de un gas no contaminado respirable (aire u oxígeno). Los principales tipos existentes se indican a continuación:

#### B.1. No autónomos.

##### B.1.1. De manguera.

###### B.1.1.1. Sin asistencia.

###### B.1.1.2. Manualmente asistidos.

###### B.1.1.3. Asistidos con ventilador.

##### B.1.2. Con línea de aire comprimido.

###### B.1.2.1. De flujo continuo.

###### B.1.2.2. A demanda.

###### B.1.2.3. A demanda, de presión positiva.

#### B.2. Autónomos.

##### B.2.1. De circuito abierto.

###### B.2.1.1. De aire comprimido.

B.2.1.2. De aire comprimido, a demanda con presión positiva.

B.2.2. De circuito cerrado

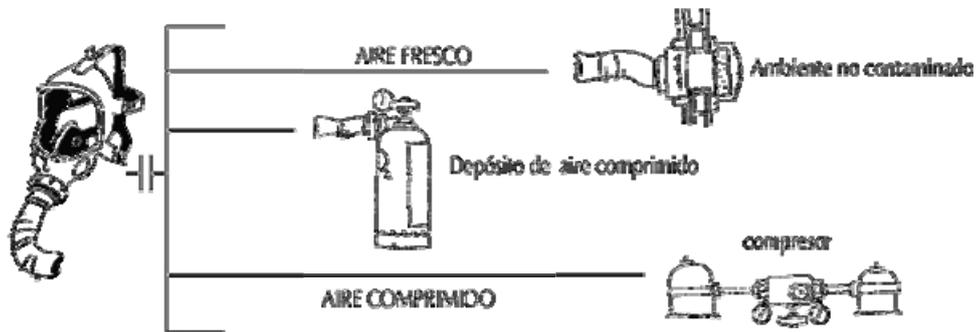
B.2.2.1. De oxígeno comprimido.

B.2.2.2. De oxígeno líquido.

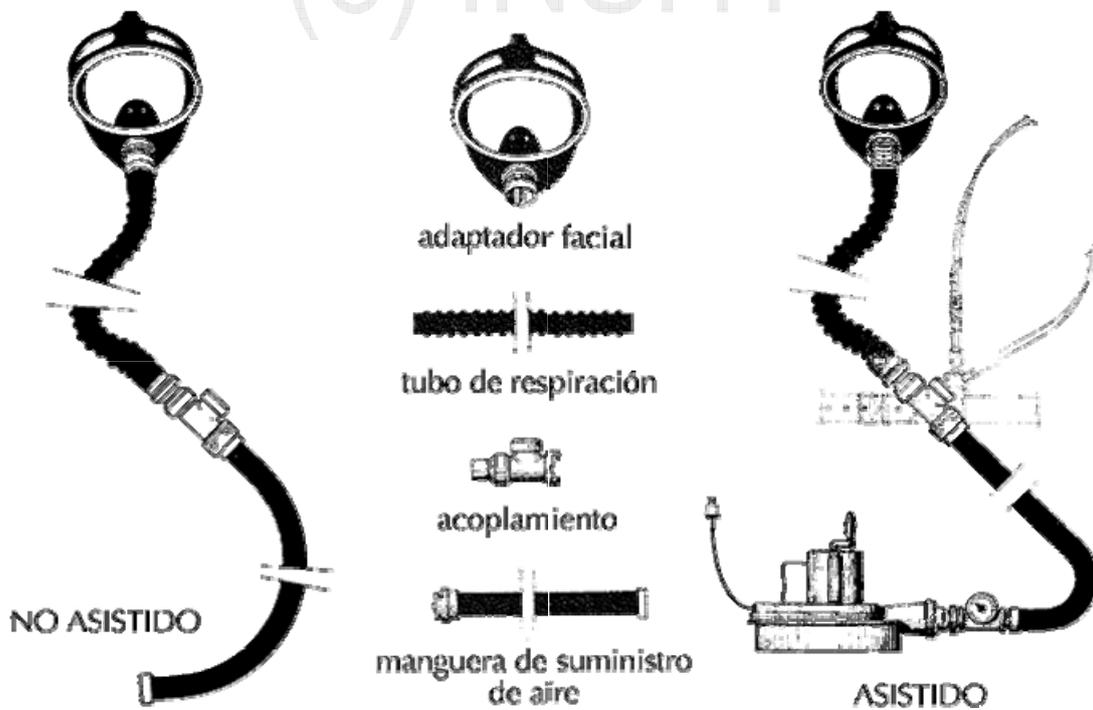
B.2.2.3. De generación de oxígeno.

A continuación se presentan esquemáticamente algunos de los principales elementos reseñados:

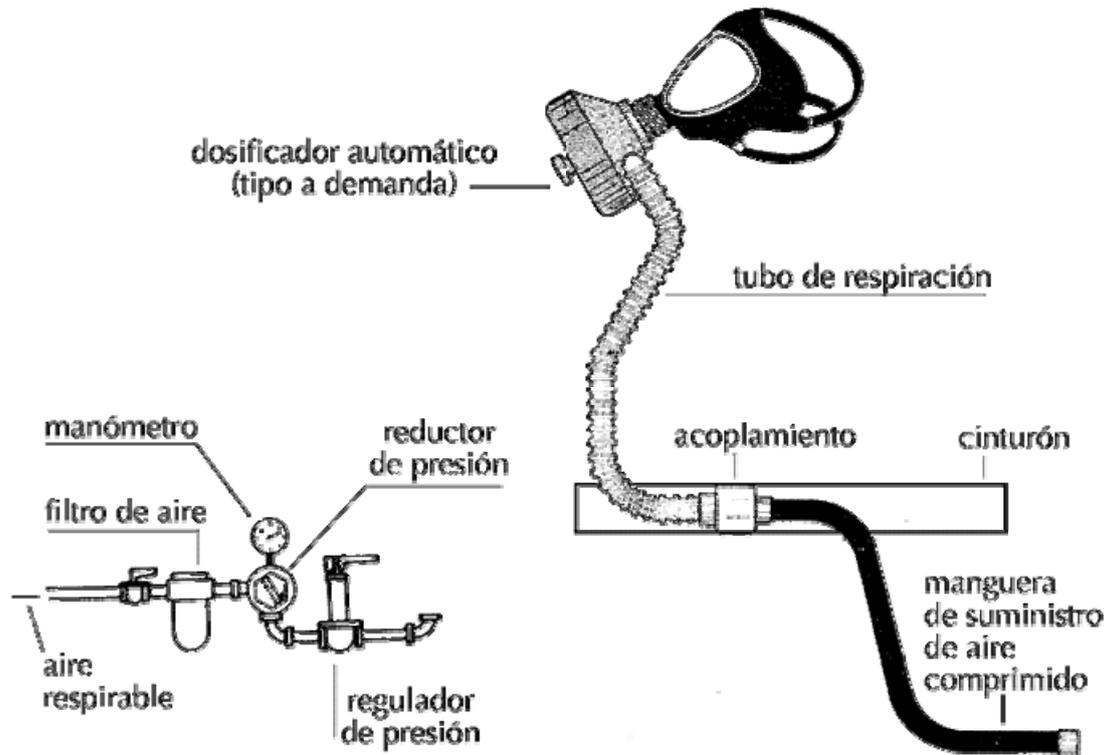
#### 2.4. No autónomos



#### Equipo no autónomo aislante con toma de aire libre



### Equipo no autónomo aislante de aire comprimido



### 2.5. Equipos autónomos

#### Equipo de respiración de aire/oxígeno comprimido

Equipo de aire comprimido - Circuito abierto





### Equipo de refrigeración (con oxígeno comprimido) - Circuito cerrado



#### 2.6. Factor de protección

En cualquier caso el parámetro definitorio de la eficiencia del equipo es el denominado "**FACTOR DE PROTECCIÓN**".

El factor de protección describe la relación entre la concentración de un agente nocivo en el aire ambiental y la concentración en el aire respirado por el usuario de un equipo de protección respiratoria. La concentración del agente nocivo en el aire respirado es debida: a la penetración de aire ambiental a través del filtro, a la falta de estanqueidad de la válvula de exhalación, de la conexión entre filtro y portafiltros y de todos los restantes elementos de unión entre las distintas piezas del equipo, así como, en, particular, a un ajuste deficiente del adaptador facial a la cara del usuario.

Cuanto mayor sea el factor de protección, mayor será la protección respiratoria conseguida. Para elegir el equipo de protección de las vías respiratorias adecuado para una utilización concreta, aparte del factor de protección hay que determinar también la concentración de agente nocivo en el aire ambiental. Cuando se desee obtener la concentración máxima a la que se puede utilizar el equipo, debe multiplicarse el factor de protección de dicho equipo por el valor límite ambiental para la exposición diaria del agente nocivo publicado por el INSHT en el "**Documento sobre límites de exposición profesional para agentes químicos en España**".

En el folleto informativo del fabricante figura información sobre el grado de protección del equipo. En general, estos datos se basan en los resultados de ensayos realizados en laboratorios, por lo que dicha protección puede ser menor en la práctica.

### 3. Equipos de protección respiratoria: ¿DE QUÉ ME TIENEN QUE PROTEGER?

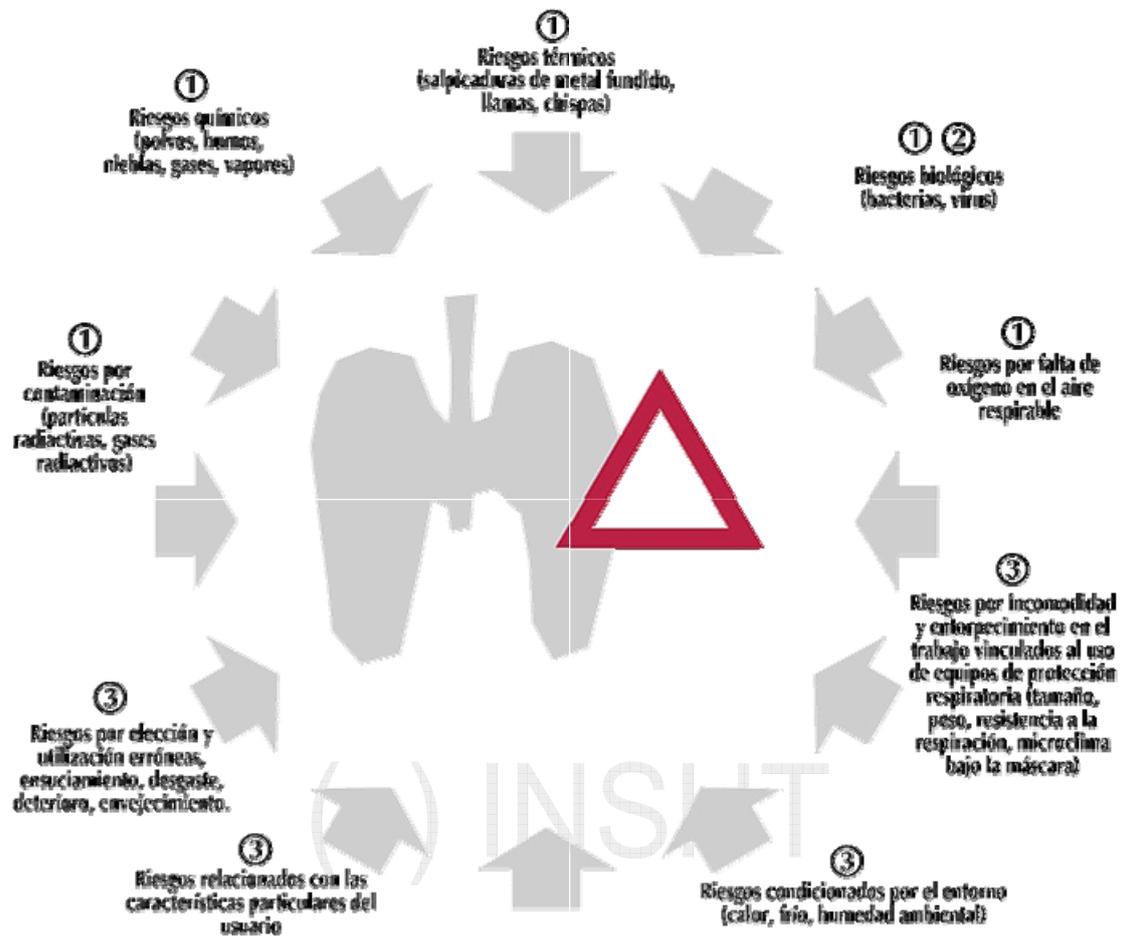
En el lugar de trabajo las vías respiratorias del trabajador y, por éstas, su cuerpo entero pueden hallarse expuestos a riesgos de naturaleza diversa. Paralelamente se presentarán una serie de riesgos derivados del equipo y de la utilización del mismo.

En resumen, se pueden categorizar los riesgos en tres grupos:

- 1 Amenaza de las vías respiratorias por acciones externas.
- 2 Amenaza de la persona por acción a través de las vías respiratorias.
- 3 Riesgos para la salud o molestias, vinculados al uso de equipos de protección respiratoria.

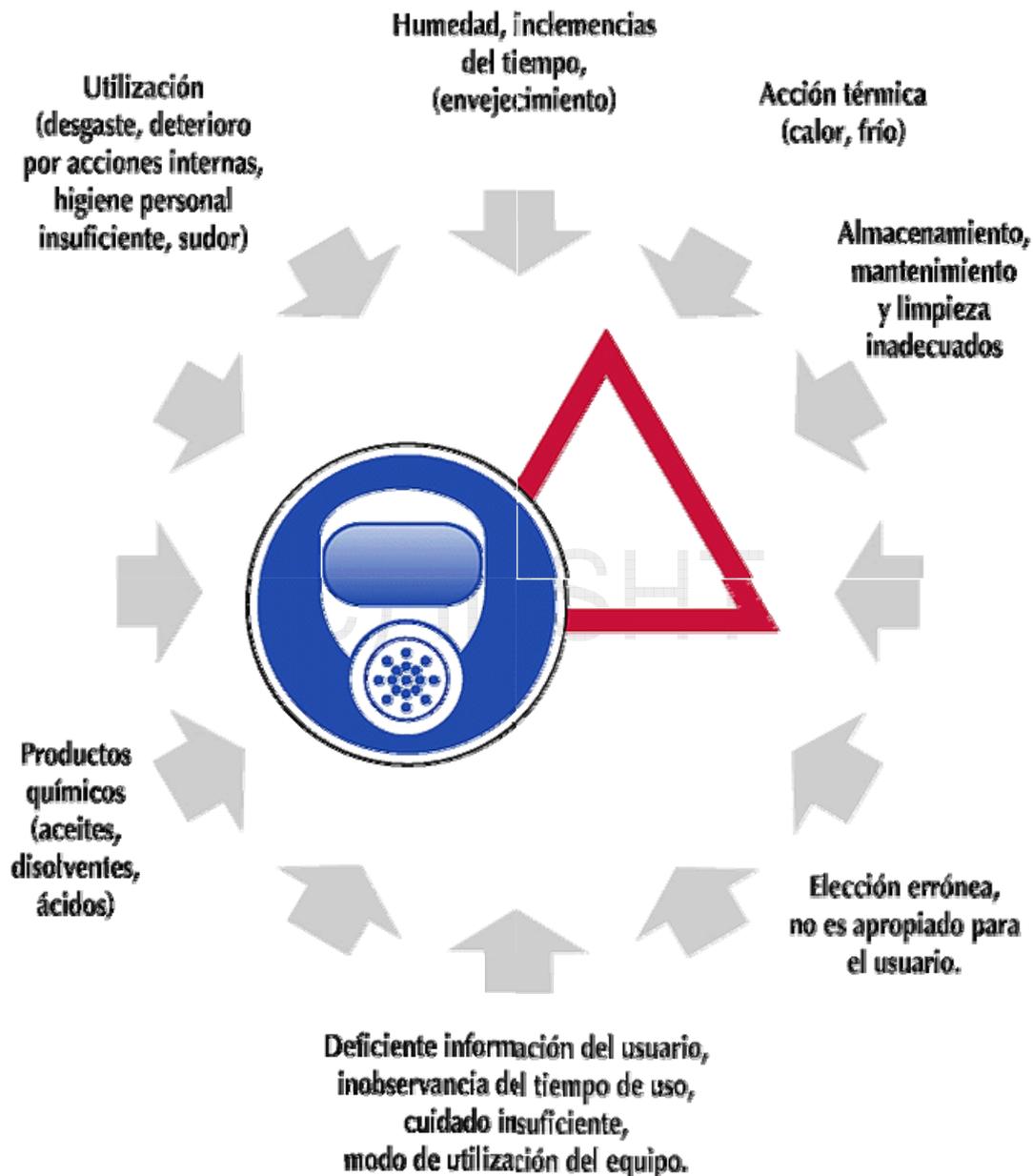


A continuación se explicitan esquemáticamente los principales elementos de cada grupo:



#### 4. Equipos de protección respiratoria: ¿QUÉ CUIDADOS DEBO TENER?

Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los equipos de protección de las vías respiratorias deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas **acciones e influencias** de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Los principales factores de influencia se recogen en el esquema siguiente:



#### 5. Equipos de protección respiratoria: ¿CÓMO ELEGIRLOS?

La elección de un protector requerirá, en cualquier caso, un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Es por ello que la elección debe ser realizada por personal capacitado, y en el proceso de elección la participación y colaboración del trabajador será de capital importancia.



No obstante, algunas recomendaciones de interés, a la hora de desarrollar el proceso de selección, son:

- Antes de adquirir los equipos de protección de las vías respiratorias, complétese la lista de control que figura en el Anexo I, haciendo referencia al inventario de riesgos e influencias externas citados en los apartados "¿De qué me tienen que proteger?" y "¿Qué cuidados debo tener?". En función de esta lista se estudiarán las ofertas de varios fabricantes para distintos modelos (en las ofertas deben incluirse folletos informativos y demás información de interés de cara a la selección del equipo).
- Al elegir un equipo de protección de las vías respiratorias, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los R.D. 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo contiene todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.
- Antes de comprar un equipo de protección de las vías respiratorias, éste debería probarse en el lugar de trabajo en caso de ser factible.
- Cuando se compre un equipo de protección de las vías respiratorias deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en la(s) lengua(s) oficial(es) del Estado miembro. En caso de que algunos trabajadores no comprendan esta(s) lengua(s), el empresario deberá poner a su disposición la información necesaria presentada de modo que les resulte comprensible.
- Al elegir un equipo es necesario considerar dos factores:
  - 1 Aspecto técnico: se debe elegir el equipo adecuado a los riesgos existentes, observados en el análisis de riesgos,
  - 2 Aspecto ergonómico: entre los equipos que satisfacen el aspecto técnico debe elegirse el que mejor se adapte a las características personales del usuario. El usuario debe participar en esta decisión. Las características más importantes que deben reunir los aparatos, a este respecto, son:
    - 3 Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
    - 4 Menor peso posible.
    - 5 Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.
    - 6 Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
    - 7 El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
    - 8 Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).
    - 9 El equipo debería dificultar lo menos posible la respiración del usuario.
    - 10 Olor agradable o, mejor aún, inodoro.

## 6. Equipos de protección respiratoria: ¿CÓMO USARLOS?

Algunas indicaciones prácticas de interés, relativas a este particular, son:

- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado.
- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación, con arreglo a la información del fabricante, y, a ser posible, comparar el tipo de filtro y el ámbito de aplicación.
- Cuando deban elegirse equipos de protección respiratoria para personas con características especiales, se prestará mucha atención a:
  - 1 Malformaciones en la cara o pilosidad excesiva (barba, etc.).



- 2 Utilización de gafas incompatibles con el equipo.
  - 3 Trastornos circulatorios.
  - 4 Problemas cinemáticos (movilidad reducida).
  - 5 Problemas neurológicos.
  - 6 Toma de determinados medicamentos que puedan aumentar el efecto del agente nocivo.
  - 7 Problemas psicológicos (claustrofobia, etc.).
  - 8 Capacidad respiratoria reducida.
  - 9 Embarazo.
  - 10 Información insuficiente sobre el modo de utilizar el equipo.
- Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona cualificada y responsable del uso de estos aparatos dentro de la empresa. Dicho entrenamiento comprenderá también las normas de comportamiento en situaciones de emergencia.
  - Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima de estos reconocimientos debería ser la siguiente:
    - 1 Cada tres años para trabajadores de menos de 35 años.
    - 2 Cada dos años para trabajadores de edad comprendida entre 35 y 45 años.
    - 3 Cada año para trabajadores de más de 45 años.
  - Es importante también que la empresa disponga de un sencillo sistema de control para verificar que los equipos de protección respiratoria se hallan en buen estado y se ajustan correctamente a los usuarios, a fin de evitar cualquier situación de riesgo. Estos controles deberán efectuarse con regularidad.
  - La función protectora de un equipo es muy variable y depende del tipo de equipo y del uso que se le de. El folleto informativo del fabricante contiene información más detallada. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.

## 7. Mantenimiento

- El fabricante del equipo debe suministrar información sobre el manejo, la limpieza y la desinfección del aparato. Cuando el equipo sea utilizado por más de una persona, deberán solicitarse varios ejemplares.
- Es necesario velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización, de acuerdo con la información del fabricante; las cajas deben apilarse de forma que no se produzcan deterioros.
- Se debe controlar especialmente el estado de las válvulas de inhalación y exhalación del adaptador facial, el estado de las botellas de los equipos de respiración autónomos y de todos los elementos de estanqueidad y de unión entre las distintas partes del aparato.
- Deberá solicitarse al fabricante un catálogo de las piezas de recambio del aparato.



## ANEXO 1

### **Lista de control para la especificación de los equipos de protección individual**

Esta lista de control será establecida por el empresario con la participación de los usuarios.

Se establecerá una lista de control por cada sector de la empresa o ámbito de actividad que presente riesgos distintos.

Las listas de control sirven para comparar las ofertas de los distintos fabricantes y proveedores.

Las listas de control también deberían formar parte del pliego de condiciones de adquisición.

(c) INSHT

## LISTA DE CONTROL “EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS”

DATOS DE CARÁCTER GENERAL		
Tipo de empresa/sector de actividad .....		
Tarea ejecutada .....		
DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS Y LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL TRABAJO Y SU ENTORNO	SÍ (poner una cruz en la columna correspondiente)	NO (poner una cruz en la columna correspondiente)
PRECISIONES ADICIONALES (obligatorias para los puntos marcados con asterisco*)		
<b>RIESGOS MECÁNICOS</b>		
Golpes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Astillas .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>RIESGOS TÉRMICOS *</b>		
Frío .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calor .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chispas o proyección de metales en fusión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>RIESGOS QUÍMICOS *</b>		
Disolventes .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ácidos .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bases .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Véanse los criterios de selección según las características del aire respirable que figuran al final de la lista de control		
<b>RIESGOS DERIVADOS DE RADIACIONES, CONTAMINACIÓN *</b>		
Radiación ultravioleta .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras radiaciones .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contaminación .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros datos útiles para la especificación de los equipos de protección de las vías respiratorias		
.....		

## LISTA DE CONTROL “EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS”

CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO	CUALITATIVO		CUANTITATIVO (CONCENTRACIÓN)				
	SÍ	NO	<CMA	CMA- 10 CMA	10 CMA- 100 CMA	100 CMA- 1000 CMA	>1000CMA
Deficiencia de oxígeno (< 17%)							
Agente nocivo particulado (humo, polvo, niebla)							
Gases							
Vapores orgánicos							
Vapores inorgánicos (sí no se especifican más abajo)							
Amoniaco, amina							
Dióxido de azufre							
Óxidos de nitrógeno (NO y NO <sub>2</sub> )							
Vapores de mercurio o sus compuestos							
Organismos vivos (virus, bacterias, etc.)							
Partículas radiactivas							
Gases o vapores radiactivos							
Riesgo de irritación o de efecto sobre el tejido conjuntivo							
Otros riesgos (detállense)							

CMA = CONCENTRACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE = Límite máximo para la preservación de la salud de la media ponderada en tiempo de la concentración de un contaminante en aire durante una jornada de trabajo (8 horas).