

GUÍA TÉCNICA

GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y
CONTROL DE PROTECCIÓN
RESPIRATORIA

GUÍA TÉCNICA

GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y
CONTROL DE PROTECCIÓN
RESPIRATORIA

OBJETIVO

Exponer los criterios técnicos y las recomendaciones para una adecuada selección, uso, limpieza, mantención y almacenamiento de equipos de protección respiratoria.

1. INTRODUCCIÓN.

En el ambiente de los lugares de trabajo pueden estar presentes sustancias químicas en forma de polvo, humo, rocío, neblina, gas o vapor en cantidades que pudiesen ser perjudiciales para la salud del trabajador.

La exposición a estos agentes debe ser controlada para evitar el riesgo de una enfermedad profesional. Siempre es más eficaz si el control se realiza en la fuente generadora de dichos agentes o en el medio. Sin embargo, cuando no es posible aplicar este tipo de medidas, o cuando éstas son insuficientes, y existe un riesgo residual, se debe actuar de manera de proteger las vías respiratorias del trabajador.

Existen diferentes tipos de protección respiratoria que varían en diseño, aplicaciones y capacidad de protección. Una acertada selección dependerá de la sustancia química presente, de las condiciones de la exposición, del ajuste del aparato, como también de la idoneidad de quien realiza la selección. No debe dejarse de lado en esta tarea la participación de los trabajadores.

2. TERMINOLOGÍA

Aerosol: suspensión en el aire o un medio gaseoso, de partículas sólidas o líquidas que tienen una velocidad de caída despreciable (generalmente inferior a 0,25 m/s).

Aire exhalado: aire expulsado por los pulmones del usuario.

Aire inhalado: aire conducido a los pulmones del usuario.

Aire respirable: aire apropiado para la respiración (ver anexo NCh 2175. Of. 95).

Arnés: parte del conjunto de una pieza facial que permite asegurarla a la cabeza del usuario.

Asistido: se aplica a un equipo purificador o a un equipo suministrador de aire fresco en el cual el aire es entregado a la pieza facial independientemente de los pulmones.

Certificación: Procedimiento por el cual una tercera parte afirma por escrito que un producto, un proceso o servicio cumple con requisitos especificados.

Certificado de conformidad: Documento emitido de acuerdo con las reglas de un sistema de certificación, que proporciona confianza en que un producto, proceso o servicio, debidamente identificado, cumple con requisitos especificados en una norma técnica u otro documento normativo.

Colmatación: acumulación de partículas en un filtro con el consiguiente incremento en su resistencia a la respiración.

Contaminante: sustancia sólida, líquida, gaseosa o de origen biológico, indeseada y/o tóxica presente en el aire.

Correas de ajuste: parte del conjunto de una pieza facial que permite asegurarla a la cabeza del usuario.

Equipo suministrador: equipo que permite respirar independientemente de las condiciones ambientales, mediante el suministro de aire respirable.

Factor de protección: relación entre la concentración ambiental de una sustancia en el aire y la concentración de la misma dentro del equipo en la zona respiratoria del usuario.

Filtro: dispositivo purificador de aire, destinado a retener contaminantes específicos contenidos en el aire respirable.

Filtro contra partículas sólidas: filtro que retiene partículas sólidas en suspensión en el aire.

Filtro contra gases: filtro que retiene gases y/o vapores.

Filtro mixto: filtro que retiene partículas sólidas y/o líquidas dispersas, así como gases y/o vapores específicos.

Gas: fluido aeriforme que se encuentra en estado gaseoso a la temperatura y presión ambiental.

Hermeticidad del sello facial: medida del ingreso de aire ambiental, entre el rostro y la pieza facial, producido durante la inhalación; se expresa como porcentaje del total de aire inhalado.

Humo: aerosol sólido generado por combustión incompleta o sublimación.

Humo metálico: fino aerosol sólido generado por condensación u oxidación de vapores liberados en un proceso de fundición.

IDLH: Es el nivel de concentración que es inmediatamente peligroso para la salud y la vida. Alcanzar este límite aún durante una mínima exposición, puede significar la muerte o un daño irreversible. Existen algunos productos a los que el organismo americano encargado de fijar estos límites, no ha logrado aún determinar el IDLH y sólo en esos casos, recomienda aplicar 10 veces el valor equivalencia DS. 594 TLV/TWA.

Máscara completa: pieza facial que cubre la boca, la nariz, los ojos y el mentón.

Material filtrante: elemento filtrante a través del cual pasa el aire antes de ser inhalado.

Media máscara: pieza facial que cubre la boca, la nariz y el mentón.

Niebla: aerosol líquido generado por condensación.

Partícula: sustancia, sólida o líquida, finamente dividida.

Pieza facial: aparato o parte de un aparato de protección respiratoria que cubre la boca y la nariz del usuario, en el caso de un cuarto de máscara (arriba del mentón), construido de modo que ajusta a la cara del usuario, proporcionando hermeticidad al ingreso de gas o partícula.

Pieza facial filtrante: pieza facial construida total o parcialmente de material filtrante.

Polvo: término general para designar un aerosol sólido producido por desintegración.

Portafiltro: componente de la pieza facial en la cual se inserta el filtro.

Prefiltro: filtro colocado delante del filtro principal, el cual retiene partículas de mayor tamaño.

Vapor: estado gaseoso de una sustancia que es sólida o líquida a 20 °C y 1 bar absoluto (100 Kpa).

3. PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

3.1. DEFINICIÓN.

La protección respiratoria es un dispositivo, aparato, equipo o grupo de ellos que protege el sistema respiratorio de la exposición a agentes químicos.

3.2. CLASIFICACIÓN.

La protección respiratoria es proporcionada por dos métodos:

- Purificación del aire
- Suministro de aire

3.2.1. Equipos Purificadores de Aire.

En estos equipos el aire a inhalar pasa previamente a través de un material filtrante que retiene los contaminantes. En caso que el aire pase a través del material filtrante y fluya sólo por la acción respiratoria (inhalación), estos equipos se denominan purificadores de aire de tipo "presión negativa". Cuando el aire pase a través del medio filtrante y fluya apoyado por un motor-ventilador, estos equipos se denominan equipos purificadores de aire de tipo "presión positiva".

a) Los equipos purificadores de aire pueden presentarse bajo la forma de:

- Pieza facial filtrante (auto filtrante); o
- Pieza facial más filtro

La pieza facial es la parte de la protección respiratoria que cubre la boca y la nariz (pieza facial de medio rostro) o cubre el rostro completo (pieza facial de rostro completo) y debe ser fabricada de modo que se ajuste a la cara del usuario proporcionando hermeticidad al ingreso de gases o partículas.

b) Los filtros pueden ser de los siguientes tipos:

- **Contra partículas:** retiene partículas sólidas y/o líquidas en suspensión en el aire.
- **Contra gases y/o vapores:** retiene gases y/o vapores específicos.
- **Mixtos:** retiene partículas sólidas y/o líquidas dispersas, así como gases y/o vapores específicos.

3.2.2. Equipos Suministradores de Aire.

Equipos que proporcionan aire de calidad respirable desde una fuente externa no contaminada. En este punto se debe entender por aire respirable lo señalado en la NCh 2175/Of. 95.

Se pueden clasificar de acuerdo al método por el cual el aire respirable es suministrado en:

a) **Equipos autónomos (o aparatos de respiración auto contenida):** equipo en que la fuente de aire, de calidad respirable, es transportado por el usuario. Se clasifican en:

- **De circuito cerrado:** el aire exhalado es recirculado, una vez que ha sido eliminado el dióxido de carbono y restaurado el contenido de oxígeno.
- **De circuito abierto:** el aire exhalado pasa directamente a la atmósfera en lugar de recircularlo. Aquí se pueden encontrar equipos de tipo demanda (presión negativa) y de tipo demanda con presión positiva.

b) **Equipos semi-autónomos (o no autónomos):** equipo en que el aire es suministrado desde una atmósfera no contaminada con o sin la asistencia de un compresor, en lugar de ser transportado por el usuario. Estos se clasifican en:

- **Con línea de aire comprimido:** es muy similar a la operación de un equipo autónomo de circuito

abierto, excepto que el aire es suministrado a través de una manguera de diámetro pequeño desde una fuente estacionaria, en vez de una fuente de aire portátil. El compresor utilizado debe ser capaz de entregar aire de calidad respirable.

- **Con manguera de aire fresco:** el aire es suministrado desde una fuente no contaminada a través de una manguera de gran diámetro. Existen dos tipos:

- **De manguera de presión:** un ventilador empuja el aire a baja presión hacia la máscara a través de la manguera.
- **De manguera de aspiración:** no tiene un ventilador y requiere que el portador inhale el aire a través de la manguera.

4. SELECCIÓN EQUIPOS PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Se requerirá de protección respiratoria cuando la exposición a un agente químico signifique un riesgo para la salud, por lo que es necesario contar, previamente, con la identificación y evaluación de riesgos del lugar de trabajo (cualitativa y/o cuantitativa).

Son considerados riesgos respiratorios:

a) Concentración de aerosoles (sólidos o líquidos) y/o gases (vapores) por sobre el límite permisible definido⁽¹⁾. Sin perjuicio de lo anterior, el uso de la protección respiratoria a concentraciones inferiores al límite se recomienda en ciertos casos como por ejemplo aquellas sustancias que tienen efecto cancerígeno. Esto podrá ser evaluado por la empresa en conjunto con el organismo administrador, autoridad sanitaria, proveedores especializados o asesores técnicos (públicos y privados).

b) Ambientes de trabajo en que la atmósfera contenga menos de un 18% de oxígeno ⁽²⁾. En caso de tratarse de faenas mineras subterráneas, este valor es de 19,5%⁽³⁾.

1 Cuando exista más de un contaminante se debe evaluar considerando efectos aditivos (ver Art. 69, D. S. N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud.

2 Ver artículo 58 del D. S. N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud.

3 Artículo 144 del D. S. N° 72 (modificado por D. S. N° 132, de 2002), de 1985, del Ministerio de Minería.

4.1. Información a Considerar en la Selección de la Protección Respiratoria.

a) Condiciones generales del lugar de trabajo:

- a.1) Presencia de peligros asociados al lugar de trabajo que pueden incidir en el funcionamiento del equipo (calor excesivo, radiaciones, etc.), en este punto se debe considerar lo expresado en letra g).
- a.2) Actividad realizada por el trabajador expuesto, respecto a la duración, frecuencia y demanda física que ésta implica.
- a.3) Naturaleza del (de los) contaminante(s)
 - **Estado físico:** partícula, gas y/o vapor o combinación.
 - **Propiedades tóxicas:** Irritantes, asfiantes o narcóticos. Considerar el ingreso del contaminante por otra vía.

Si no se cuenta con esta información, se puede obtener a través de una inspección al lugar de trabajo. En Anexo N°1 se presenta una lista de chequeo para registro.

b) Concentración del (de los) contaminante(s) en el lugar de trabajo:

- b.1) Revisar que la medición haya sido representativa y de acuerdo a metodología establecida por el Instituto de Salud Pública.
- b.2) Considerar la fecha de la última medición y si desde esa oportunidad a la fecha ha habido cambios en los procesos (volumen de trabajo, cambio en la maquinaria, etc.).

c) **Límites de exposición permisible vigentes:** en el caso de que no existan límites permisibles nacionales, debe considerarse la utilización de normativas internacionales aceptadas por la Autoridad Sanitaria. (NIOSH, OSHA, ACGIH, MAK y otros). En este punto debe tenerse en cuenta el efecto aditivo cuando las sustancias produzcan el mismo efecto.

d) **Factor de protección asignado al equipo de protección respiratoria:** ver Tabla 1 de punto 3.2.

e) **Certificación de la Protección Respiratoria de acuerdo a la normativa vigente:**

- e.1) Certificado de conformidad
- e.2) Sello de conformidad
- e.3) Marcado

f) **Adaptación del equipo a las características anatómicas del usuario:** ver en Anexo N°2, los requisitos generales a considerar y en Anexo N°5 el procedimiento de ajuste de la pieza facial.

g) **Compatibilidad con otros Elementos de Protección Personal:** el uso del equipo de protección respiratoria seleccionado no deberá interferir en la funcionalidad de otros elementos de protección personal, y viceversa.

h) **Salud compatible con la utilización del equipo de protección respiratoria:** personal que sufra claustrofobia, etc.

i) **En el caso de protección respiratoria purificadora del aire del tipo presión negativa, no puede utilizarse cuando el trabajador tiene barba en su rostro.**

j) **Cuando las condiciones del ambiente representen un peligro inmediato para la vida y la salud (condición IDLH definida por NIOSH), no podrán utilizarse equipos purificadores de aire, sean estos de tipo presión negativa o presión positiva.**

4.2. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE PROTECCIÓN REQUERIDO.

Todos los equipos de protección respiratoria tienen asignado un factor de protección que indica el grado de protección respiratoria que proporcionará al trabajador que lo use; cuanto más alto, mayor será la protección respiratoria proporcionada.

Para saber el factor de protección que el equipo deberá proporcionar se debe determinar el índice de protección (IP)⁴. Este se calcula dividiendo la concentración del contaminante (la cual debe ser representativa se acuerdo al tipo de límite permisible) por el límite de exposición permitido.

⁴ IP = Concentración contaminante/ Límite de exposición permitido.

Con el valor del IP se determina el factor de protección requerido del equipo, el cual deberá ser igual o mayor a este. Mediante la siguiente tabla se puede determinar el factor de protección:

Tabla N°1: Índice de Protección y Factor de Protección Requerido del Equipo.

Índice de Protección	Factor de Protección
1-9	10
10-49	50
50-99	100
100-999	1.000
1000-10.000	10.000

4.3. SELECCIÓN DEL TIPO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

a) Según tipo de Contaminante.

a.1) Partículas

Tabla N°2: Equipos de Protección Respiratoria Contra Partículas.

Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire
10	Pieza facial auto filtrante de media máscara contra partículas
10	Filtro contra partículas más pieza facial de media máscara
50	Filtro contra partículas más pieza facial de máscara completa
Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire Asistidos
50	Filtro contra partículas más pieza facial de media máscara
250	Filtro contra partículas más pieza facial de máscara completa
25	Filtro contra partículas más un casco de ajuste holgado
25	Filtro contra partículas más un casco o capucha
	Suministradores de aire
10	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de media máscara
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de máscara completa
250	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de máscara completa
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de máscara completa

Nota: Tomado de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de Estados Unidos.

a.2) Gases y/o Vapores.

Tabla N°3: Equipos de Protección Respiratoria Contra Gases y/o Vapores.

Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire no Asistidos
10	Pieza facial auto filtrante de media máscara contra gases y/o vapores
10	Filtro contra gases y/o vapores más pieza facial de media máscara
50	Filtro contra gases y/o vapores más pieza facial de máscara completa
Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire Asistidos
50	Filtro contra gases y/o vapores más pieza facial de media máscara
250	Filtro contra gases y/o vapores más pieza facial de máscara completa
25	Filtro contra gases y/o vapores más un casco de ajuste holgado
25	Filtro contra gases y/o vapores más un casco o capucha
	Suministradores de aire
10	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de media máscara
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de máscara completa
250	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de máscara completa
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de máscara completa

Nota: Tomado de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de Estados Unidos.

a.3) Partículas y Gases y/o Vapores.

Tabla N°4: Equipos de Protección Respiratoria Contra Partículas y Gas y/o Vapor.

Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire
10	Pieza facial auto filtrante de media máscara contra partículas y gases y/o vapores
10	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más pieza facial de media máscara
50	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más pieza facial de máscara completa
Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Purificadores de Aire Asistidos
50	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más pieza facial de media máscara
250	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más pieza facial de máscara completa
25	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más un casco de ajuste holgado
25	Filtro contra gases y/o vapores en combinación con un filtro contra partículas más un casco o capucha
	Suministradores de Aire
10	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de media máscara
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de media máscara
50	Equipo con línea de aire de presión negativa con pieza facial de máscara completa
250	Equipo con línea de aire de flujo continuo con pieza facial de máscara completa
1000	Equipo con línea de aire de presión positiva con pieza facial de máscara completa

Nota: Tomado de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de Estados Unidos.

b) Aire con Deficiencia de Oxígeno.

Tabla N°5: Equipos de Protección Respiratoria Contra Aire con Deficiencia de Oxígeno.

Factor de Protección Asignado	Clase y Tipo de Equipos de Protección Respiratoria
	Suministradores de aire
50	Equipo autónomo tipo demanda (presión negativa)
>1000	Equipo autónomo tipo demanda con presión positiva

Nota: Tomado de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de Estados Unidos.

5. RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

La protección esperada no sólo depende de una buena selección sino que también se requiere:

a) Asegurar la disponibilidad del equipo seleccionado en el lugar de trabajo.

Una vez seleccionada la protección respiratoria adecuada, se deberá asegurar que la compra, recepción y entrega sean las que correspondan a las especificaciones definidas (ver Anexo N° 3).

b) Uso correcto del equipo.

La selección correcta de un equipo no asegura la protección frente a un agente si el equipo es utilizado en forma incorrecta, por lo tanto, es fundamental que el usuario conozca su manejo y limitaciones. El manejo correcto de un equipo requiere de las siguientes actividades: uso, mantención, capacitación e inspección periódica del equipo.

A continuación se expondrán algunas recomendaciones sobre las actividades antes mencionadas, para controlar que el equipo seleccionado se utilice en forma correcta.

5.1. COMPRA DE LOS EQUIPOS.

Para asegurar que se compre el equipo seleccionado y no otro, es importante que el encargado de compras conozca las características técnicas requeridas para cada equipo, de manera que la solicitud se realice correctamente al fabricante o

proveedor. Es aconsejable para este propósito entregar al proveedor una ficha técnica con lo requerido, la cual deberá ser elaborada por un experto idóneo.

En el Anexo N°3 se encuentra una ficha modelo para especificar las características del equipo.

5.2. RECEPCIÓN DE COMPRA Y ENTREGA DE LOS EQUIPOS A USUARIOS.

La recepción y entrega de los equipos de protección respiratoria deberá ser realizada por personal debidamente capacitado, a fin de asegurar que el equipo recibido del proveedor y entregado a los usuarios corresponda al seleccionado.

5.3. CAPACITACIÓN SOBRE EL USO Y CUIDADO DEL EQUIPO.

La selección correcta de un equipo no asegura la protección frente a un agente si éste es utilizado en forma incorrecta; por lo tanto, es fundamental que el usuario conozca su manejo.

Por otra parte, el uso correcto del equipo deberá ser controlado por un supervisor capacitado. De igual forma, el encargado de recepcionar y entregar el equipo deberá estar capacitado para hacerlo correctamente.

En consecuencia, necesitan capacitación:

- Los usuarios;
- El supervisor; y
- El encargado de la recepción y distribución

Los usuarios deberán recibir capacitación inicial y actualizaciones periódicas. Los supervisores también deberán ser capacitados en estas materias de acuerdo a las necesidades. Los contenidos de la capacitación deberán contener a lo menos las siguientes materias:

- a) Naturaleza de las sustancias a las que se está expuesto y los respectivos efectos en la salud, además de otros agentes de riesgo a la salud (por ejemplo ruido, radiaciones, etc).
- b) Análisis sobre los controles de ingeniería que se han aplicado y por qué es necesario usar protección respiratoria.
- c) Explicación del motivo por el cual se ha elegido un determinado tipo de equipo de protección respiratoria, su función, capacidad y limitación.
- d) Cómo colocarse la protección respiratoria y explicación de lo que ocurriría si ésta no fuera usada correctamente (incluye pruebas de presión positiva y de presión negativa).
- e) Procedimientos de limpieza, inspección y almacenamiento.

El encargado de recepcionar y distribuir los equipos deberá tener la suficiente formación para asegurarse que está entregando a los trabajadores el equipo solicitado. Los contenidos mínimos de la capacitación deberán ser:

- a) Identificación y clasificación de los equipos y sus componentes según información de la etiqueta. Ver en Anexo N°4 el marcado de los equipos.
- b) Reconocimiento de los sellos de certificación.
- c) Revisión de fecha de fabricación y vencimiento.
- d) Conocimiento e interpretación de la Ficha para la Compra de Protección Respiratoria (Ver Anexo N° 3).

5.4. USO DE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Las siguientes indicaciones deberán ser respetadas antes del uso de un equipo de protección respiratoria:

- a) Haber recibido una capacitación, por una persona calificada, sobre cómo ponerse el equipo, probar su ajuste y operación y sobre la manera correcta de usarlo.
- b) Realizar una inspección de las condiciones de funcionamiento que presenta el equipo (anexo N°6 las partes y piezas que deben ser inspeccionadas).
- c) Probar el ajuste de la pieza facial de la protección (ver en Anexo N°5 el procedimiento para la prueba de ajuste). No se podrá usar protección respiratoria si existen condiciones que impidan un buen ajuste, como por ejemplo:
 - Malformaciones en rostro o presencia de barba.
 - Uso de lentes u otro elemento de protección personal incompatible con el equipo de protección respiratoria.

5.5. MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

El equipo de protección respiratoria deberá mantenerse de manera que conserve su efectividad original. El mantenimiento debe ser realizado regularmente, de acuerdo a un programa que asegure a cada persona que lo necesite un equipo limpio y en buenas condiciones de operación. Los servicios de mantenimiento deben comprender:

a) Inspección de Daños.

Todos los equipos deberán ser inspeccionados periódicamente antes y después de cada uso. Asimismo, cuando los equipos no se utilicen regularmente deberán ser inspeccionados al menos una vez por mes (en Anexo N°7 se presenta un formulario tipo para el chequeo). Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

La forma y periodicidad del registro de las inspecciones podrá ser definida explícitamente por la empresa.

b) Limpieza Regular.

Los equipos deberán ser limpiados con la frecuencia necesaria (determinada por la empresa) para asegurar que las piezas y partes mantengan sus

propiedades originales, por el mayor tiempo posible. La frecuencia de limpieza dependerá de: el tiempo de uso, concentración y naturaleza de los contaminantes en el ambiente, características de la actividad que realiza el trabajador, entre otros.

Para una limpieza regular, se puede utilizar una solución de jabón líquido (importante, jabón que no deje residuos). Siempre el enjuague debe realizarse con abundante agua (bajo chorro de agua). Tanto en la limpieza como en el enjuague, la temperatura del agua no debe superar los 40 °C, dado que una temperatura mayor pudiera deformar la máscara.

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

c) Desinfección.

En caso de que pudiese existir una contaminación cruzada (contaminante en la máscara puede ser transportado de un área a otra) o que un equipo pudiese ser utilizado por más de un trabajador, la desinfección de éste deberá seguir las instrucciones del fabricante o proveedor.

La desinfección puede ser realizada sumergiendo la máscara y sus partes (no los filtros) en una solución acuosa de hipoclorito de sodio (cloro doméstico). La proporción de cada uno de ellos es 30 ml de hipoclorito de sodio (aproximadamente dos cucharadas) en 3,5 litros de agua. Al igual que en el caso de la limpieza, la temperatura del agua deberá ser a lo más 40 °C.

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

d) Sustitución de Piezas Desgastadas.

El fabricante, a través del folleto informativo u otros medios, deberá indicar explícitamente qué partes o dispositivos de éste pueden ser sustituidos. Esta sustitución deberá ser realizada con repuestos originales y por personas capacitadas (trabajador, supervisor, prevencionista, encargado de bodega o pañol, entre otros).

En ningún caso la inspección de daños, limpieza y sustitución deberá alterar las propiedades de protección del equipo.

Se podrá mantener un registro de las actividades de mantenimiento realizadas a los equipos. En el Anexo N°7 se presenta una ficha modelo para el control de mantenimiento.

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

e) Almacenamiento.

Los equipos deberán ser almacenados de tal manera que no estén expuestos a ningún agente químico (aerosol, gas o vapor), especialmente aquel contra el cual se desea proteger al trabajador. Además, el almacenamiento debe considerar condiciones que protejan los equipos de la radiación solar, el calor, el frío extremo y la humedad excesiva.

Es importante señalar que las indicaciones de almacenamiento deberán ser proporcionadas por el fabricante en los folletos informativos u otros medios.

5.6. EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS COMO PARTE DEL PROGRAMA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

Este punto tiene como fin evaluar el desempeño del o de los equipos que, una vez seleccionados, se encuentran en uso. Para ello se deberá tener en cuenta duración de partes y piezas (correas, válvulas, pieza facial), en especial la vida útil de filtros, como también la confortabilidad del equipo de acuerdo a las exigencias que presente cada trabajo. Del resultado de la evaluación, y siempre que sea necesario, se seleccionarán nuevos equipos de protección respiratoria que cumplan los nuevos requerimientos técnicos (Anexo N° 5 y Anexo N° 7).

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

5.7. CRITERIOS DE SUSTITUCIÓN O REEMPLAZO.

Previo a realizar cualquier sustitución, siempre se debe verificar el ajuste correcto para no incurrir en determinaciones de cambio erróneas. Junto con esto se deberá verificar que el equipo de protección cuente con todas sus piezas funcionado correctamente.

En este punto es bueno distinguir entre dos situaciones: el reemplazo de la pieza facial o del medio

filtrante (filtros para material particulado o filtros para gases y vapores).

El reemplazo de la pieza facial (o de partes de ésta) debe realizarse cuando se verifique que las condiciones de ésta difieren de las originales (pieza facial nueva). Aquí pueden influir aspectos como problemas con la elasticidad de las correas, válvulas inhalación o exhalación desgastadas o rotura en material de la pieza facial.

En lo que respecta al medio filtrante, cuando se trate de filtros para material particulado (polvos, humos metálicos y neblinas), éstos deberán cambiarse cuando el trabajador comience a experimentar dificultades al respirar (dada la colmatación del filtro, lo que implica un mayor esfuerzo al inhalar y exhalar).

En el caso de que se trate de filtros para gases y/o vapores, entonces existen dos términos que es necesario definir:

a) Fecha de expiración (o de vencimiento): corresponde a la fecha límite que el fabricante establece para que un filtro entre en uso, sin haber abierto el empaque original del protector. La fecha indicada aparece en el empaque.

b) Vida Útil: indica la duración de un filtro para gases y/o vapores en uso. Esto depende de varios factores como concentración ambiental del contaminante, temperatura en la que se desenvuelve el trabajador, humedad relativa, cantidad de contaminantes existente, tipo de trabajo que se desarrolla. Para esto se debe consultar con el fabricante o proveedor respecto de las herramientas disponibles para ESTIMAR con cierta aproximación la vida útil del filtro para gases y/o vapores (por ejemplo los programas computacionales, entre otros).

Para facilitar la correcta reposición o reemplazo de la protección respiratoria, se presenta una ficha de ayuda en el Anexo N°7.

Cualquiera sea el caso, el reemplazo deberá implicar un trabajo de la empresa en conjunto con trabajadores, organismo administrador, proveedores especializados o asesores técnicos (públicos o privados).

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo N°8.

ANEXOS

**GUÍA PARA LA SELECCIÓN Y
CONTROL DE PROTECCIÓN
RESPIRATORIA**

ANEXO N° 1

LISTA DE CHEQUEO PARA LA SELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA			
Puesto de Trabajo / Tarea ejecutada:			
.....			
.....			
Descripción de los riesgos y condiciones existentes en el trabajo y su entorno	SÍ	NO	OBSERVACIONES
RIESGOS MECÁNICOS			
Golpes.....	
Proyección partículas.....	
Otros.....			
RIESGOS POR EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS ANORMALES (asociados a procesos)			
Frío.....	Temperatura aprox. °C Duración aprox. exp h/día
Calor.....	Temperatura aprox. °C Duración aprox. exp h/día
Chispas o proyección de metales fundidos.....	
RIESGOS QUÍMICOS			
Aerosoles	
Sólidos (polvos y humos)	
Líquidos (rocíos y nieblas)	
Gases y Vapores	
Deficiencia de O ₂	
RIESGOS DE RADIACIONES			
Ionizantes	Naturaleza de la radiación
No Ionizantes	
NÓMINA DE TRABAJADORES QUE REQUIEREN PROTECCIÓN RESPIRATORIA:			
Otras Observaciones:			
.....			
.....			
.....			
.....			

ANEXO N° 2**ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA SELECCIÓN DE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA RELACIONADOS CON LAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES DEL USUARIO.**

- a) Verificar que la protección respiratoria no perturbe la visión ni la audición.
- b) Seleccionar, en la medida que sea posible y teniendo en cuenta que cumpla con todas las indicaciones de esta guía, aquella protección respiratoria que presente el menor peso posible.
- c) Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.
- d) Las partes de la pieza facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.
- e) El material de la pieza facial no debe provocar irritaciones cutáneas.
- f) Compatibilidad con otros elementos de protección personal si es necesario.

ANEXO N° 3

FICHAS PARA LA COMPRA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA							
DATOS DE LA EMPRESA							
Nombre de la empresa							
Dirección de la Empresa							
Sección de la Empresa que requiere Protección Respiratoria							
Responsable de Prevención							
Encargado de compra							
Teléfono:							
CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO							
TIPO DE RIESGOS IDENTIFICADOS				CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO			
Listar los riesgos detectados en el lugar de trabajo, los cuales están identificados en la lista de chequeo (Anexo N°1)				Describir los detalles adicionales de los riesgos, siendo obligatorio para riesgos a temperaturas anormales y riesgos químicos. Recordar que estos están identificados en la lista de chequeo (Anexo N°1)			
Observaciones adicionales:							
IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE							
Nombre de el(los) agente(s)				Concentración ambiental de el (los) agente(s)			
Características intrínsecas del agente				Indicar si es irritante, corrosivo, ácido, etc.			
FACTOR DE PROTECCIÓN REQUERIDO PARA EL EQUIPO							
Agente	Factor de protección						
	10	25	50	100	250	1.000	10.000
1.-							
2.-							
x.-							
EQUIPO SELECCIONADO							
Marca:			Tipo (medio rostro o rostro completo):			Modelo:	
Tamaño:		Cantidad:			Otra característica:		
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE PRODUCTOS ANTERIORES							
Explicar, en el caso de que se desee reemplazar un equipo por otro de distintas características (ver criterios de reemplazo), los puntos por los cuales el anterior equipo no satisfizo al usuario. Ej: Características ergonómicas del equipo, materiales no soportan temperaturas de trabajo (disminución vida útil), irritaciones que pueda provocar el material del equipo al usuario, etc.							
Fecha de pedido			Comprobar que las tallas y modelos sean los realmente requeridos			Firma del encargado	

ANEXO N° 4

Los filtros se identifican a través de la etiqueta o marcado. En ellas se indican los agentes para los cuales están fabricados para proteger. Además, para el caso de filtros contra gases, un color indica el tipo de contaminante.

Identificación y clasificación de los filtros contra partículas:

Tabla N° 1: Clasificación de los filtros contra partículas de acuerdo a su capacidad de retención, según norma NCh 1285/1.Of 97 y EN 143.

Código	Clase de Filtro	Uso
P - 1	Baja eficiencia	Partículas sólidas inertes
P - 2	Mediana eficiencia	Partículas sólidas y líquidas de baja toxicidad
P - 3	Alta eficiencia	Partículas sólidas y líquidas de alta toxicidad

Tabla N° 2: Clasificación de los filtros contra partículas de acuerdo a su capacidad de retención, según norma 42 CFR 84 de NIOSH.

Eficiencia Mínima del Filtro	N	R	P
95 %	N95	R95	P95
99 %	N99	R99	P99
100 %	N100	R100	P100

N: No resistente al aceite

R: Resistente al aceite

P: A prueba de aceite

Identificación y clasificación de los filtros contra gases:

Tabla N° 3: Clasificación filtros contra gases de acuerdo a su capacidad de protección, según norma NCh 1285/2.Of1997 y EN 141.

Código	Clase de filtro
1	Baja capacidad
2	Mediana capacidad
3	Alta capacidad

Tabla N° 4: Clasificación filtros contra gases de acuerdo a su aplicación, según norma NCh 1285/2.Of1997 y EN 141.

Código		Uso	Color
NCh 1285/2	EN 141		
GO	A	Gases y vapores orgánicos	Marrón
GI	B	Gases y vapores inorgánicos	Gris
GA	E	Dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos	Amarillo
K	K	Amoniaco y derivados orgánicos del amoniaco	Verde

Tabla N° 5: Clasificación filtros contra gases de acuerdo a su aplicación, según norma americana

Uso	Color
Vapores orgánicos	Negro
Gases ácidos	Blanco
Vapores orgánicos / gases ácidos	Amarillo
Amoniaco / metilamina	Verde
Formaldehído	Verde oliva

ANEXO N° 5

PRUEBAS DE AJUSTE DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

1. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE AJUSTE.

La máscara protege sólo si ésta ajusta o sella correctamente. Las pruebas de ajuste ayudan a verificar el ajuste entre la cara y la máscara. Las cicatrices, dentaduras y huesos altos en las mejillas pueden alterar el ajuste de la mascarilla o máscara a la cara, como asimismo la barba de los trabajadores.

Todos los equipos de protección que sean purificadores de aire deberán pasar las pruebas de ajuste antes de utilizarse.

Se deberá establecer un programa de pruebas de ajuste, según el tipo de contaminante y los cambios en la fisonomía del trabajador, donde se establezca su periodicidad de ellas.

2. TIPOS DE PRUEBA DE AJUSTE.

2.1. PRUEBA DE AJUSTE CUALITATIVA.

La prueba de ajuste cualitativa se basa en la respuesta sensorial del usuario para detectar el agente de prueba. Consiste en el uso de un agente contaminante de prueba para evaluar el ajuste. Algunas sustancias utilizadas para esta prueba son: acetato de isoamilo (esencia de plátano), sacarina, bitrex y cloruro de estaño (humo irritante).

Este método tiene la ventaja de ser rápido y de no requerir un equipo demasiado complejo.

En general, el procedimiento de la prueba de ajuste cualitativa es el siguiente:

- a) El trabajador coloca su cabeza en un espacio cerrado sin su protección respiratoria (esto se obtiene colocándose una capucha encima de la cabeza).
- b) Se inyecta la sustancia dentro del espacio cerrado. Se verifica si el trabajador tiene sensibilidad a la sustancia.
- c) Se repite lo mismo pero en esta oportunidad el trabajador utiliza su protección respiratoria.
- d) El trabajador primero respira normalmente. Después, respira profundamente como durante un ejercicio pesado. Después, mueve la cabeza de lado a lado y de arriba hacia abajo. Finalmente, el trabajador habla.
- e) Si el trabajador puede percibir la sustancia que se inyectó, el ajuste no es aceptable.

Sin embargo, siempre deberán seguirse las indicaciones entregadas por los fabricantes de kits para pruebas cualitativas.

2.2. PRUEBA DE AJUSTE CUANTITATIVA.

Es aquella que utiliza un instrumento para medir simultáneamente el número de partículas en el interior de la máscara y en el ambiente, determinando con ello un factor de ajuste. Esta prueba permite definir el tamaño correcto de la máscara para cada usuario y verificar el entrenamiento en el uso correcto de la máscara. Este método tiene la ventaja de no ser subjetivo.

El trabajador se coloca su máscara y realiza el chequeo de ajuste diario. Luego las actividades mencionadas para la prueba cuantitativa (indicadas más abajo), mientras que una máquina mide continuamente la cantidad de químico que entra a la mascarilla.

Para cada una de las pruebas de ajuste, el trabajador tiene que:

- a) Respirar normalmente.
- b) Respirar profundamente.
- c) Mover la cabeza de un lado a otro.
- d) Mover la cabeza hacia arriba y hacia abajo.
- e) Hablar o leer en voz alta algún texto.
- f) Tocarse los dedos del pie.
- g) Respirar normalmente de nuevo.

2.3. EL CHEQUEO DE AJUSTE DIARIO.

Diariamente, previo al uso de la máscara de protección respiratoria, se deben verificar las condiciones de una serie de elementos: condiciones de elasticidad de las correas, existencia de válvulas de inhalación y exhalación, condiciones en que se encuentra la pieza facial, entre otros. Para ello, se podrá utilizar como modelo la siguiente lista de chequeo.

Chequeo Diario de la Máscara		Sí	No
1	Extender las correas y examinarlas.		
	Correas pierden elasticidad.		
	Correas originales.		
2	Examinar el arnés.		
	Arnés con fractura.		
3	Examinar la máscara, el visor y la superficie que sella a su cara.		
	Pieza facial rota o deformada.		
	Visor de la máscara con fracturas (máscara rostro completo).		
4	Examinar las válvulas de inhalación y sus empaques.		
	Válvulas de inhalación están en su lugar.		
	Válvulas de inhalación limpias y en buen estado.		
	Empaques en buen estado.		
5	Abrir la tapa de la válvula de exhalación y examinar la válvula		
	Válvula de exhalación existe.		
	Válvula de exhalación limpia y en buen estado.		
6	Poner los filtros.		
	Filtros adecuados a la máscara.		
	Filtros adecuados al riesgo.		

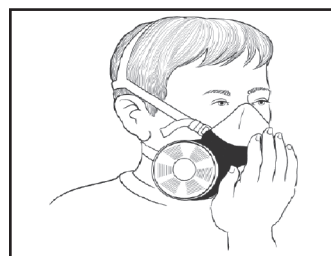
Junto con esto, una vez que el trabajador se ajusta la máscara al rostro, también deberá realizar las pruebas de presión negativa y de presión positiva, tal como se indica a continuación (ver también las figuras).

Chequeo de Presión Negativa		
1	Tapar los filtros sin deformar la máscara.	
2	Inhalar. La máscara debe doblarse un poco hacia adentro.	
3	Contener la respiración por 10 segundos. Escuchar y verificar si hay escape de aire.	
4	Repetir este chequeo.	

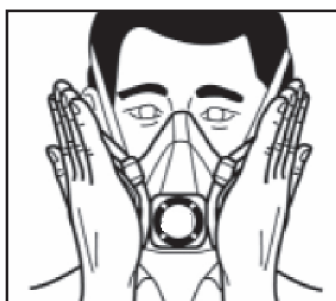
Chequeo de Presión Positiva		
1	Tapar la válvula de exhalación sin deformar la máscara.	
2	Exhalar. La máscara debe ensancharse un poco hacia fuera.	
3	Contener la respiración por 10 segundos. Escuchar y verificar si hay escape de aire.	
4	Repetir este chequeo.	



Prueba de Presión Negativa
Máscara de Medio Rostro
(Filtros con ajuste tipo rosca)




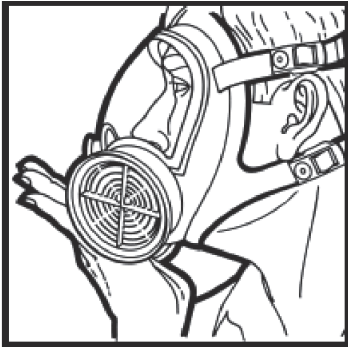
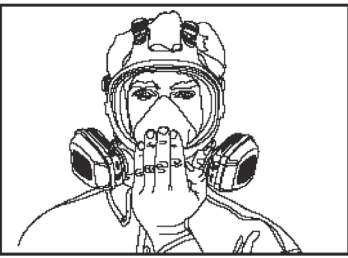

Prueba de Presión Positiva
Máscara de Medio Rostro
(Filtros con ajuste tipo rosca)



Prueba de Presión Negativa
Máscara de Medio Rostro
(Filtros con ajuste tipo bayoneta)



Prueba de Presión Positiva
Máscara de Medio Rostro
(Filtros con ajuste tipo bayoneta)

	<p>Prueba de Presión Negativa Máscara de Rostro Completo (Filtros con ajuste tipo rosca)</p>
	<p>Prueba de Presión Positiva Máscara de Rostro Completo (Filtros con ajuste tipo rosca)</p>
	<p>Prueba de Presión Positiva Máscara de Rostro Completo (Filtros con ajuste tipo bayoneta)</p>
	<p>Prueba de Presión Negativa Máscara de Rostro Completo (Filtros con ajuste tipo bayoneta)</p>

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo 8.

ANEXO N° 6

Especificaciones sobre algunos servicios de mantenimiento de los equipos de protección respiratoria.

1. INSPECCIÓN.

Los aspectos que deben ser inspeccionados son:

- a) Control de la hermeticidad de las conexiones.
- b) Estado de la pieza facial y las correas que la ajustan a la cabeza.
- c) Revisión de válvulas de inhalación y exhalación de la pieza facial.
- d) Revisión de los filtros.
- e) Las partes de goma deben ser inspeccionadas para comprobar su flexibilidad y detectar signos de deterioro. El estiramiento y manipulación de estas partes las mantendrá plegables y flexibles y evitará que se endurezcan cuando se las tenga guardada.

Para mayor información respecto de las piezas y partes de los Equipos de Protección Respiratoria, ver Anexo 8.

2. ALMACENAMIENTO.

Recomendaciones:

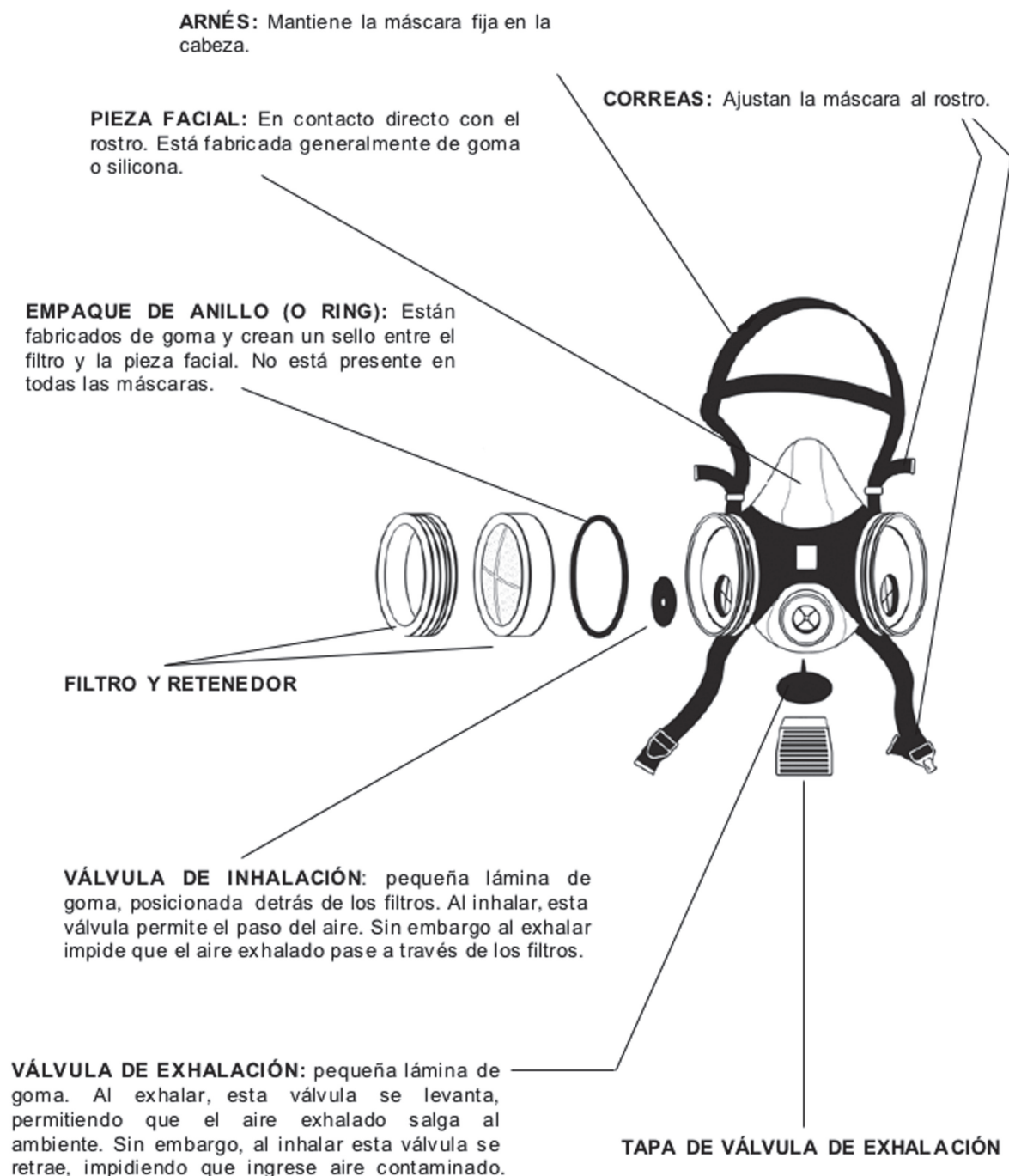
- a) El fabricante del equipo debe suministrar información sobre el manejo, limpieza y desinfección del equipo.
- b) Los equipos guardados en puestos y áreas de trabajo para ser usados en situaciones de emergencia deben estar fácilmente accesibles en todo momento y deben ser guardados en compartimientos especialmente diseñados para tal fin, los que deben estar claramente indicados.
- c) Los equipos usados rutinariamente, como los de polvo, pueden ser guardados en bolsas plásticas o un recipiente de plástico duro.
- d) Los equipos no deben ser guardados en armarios o cajas de herramientas, a menos que estén colocados en cajones o cajas separadas.
- e) Los equipos deben ser guardados de manera que la pieza facial y la válvula de exhalación queden en su posición normal para evitar que se deforme el hule o el plástico debido a una mala posición.

ANEXO N° 7

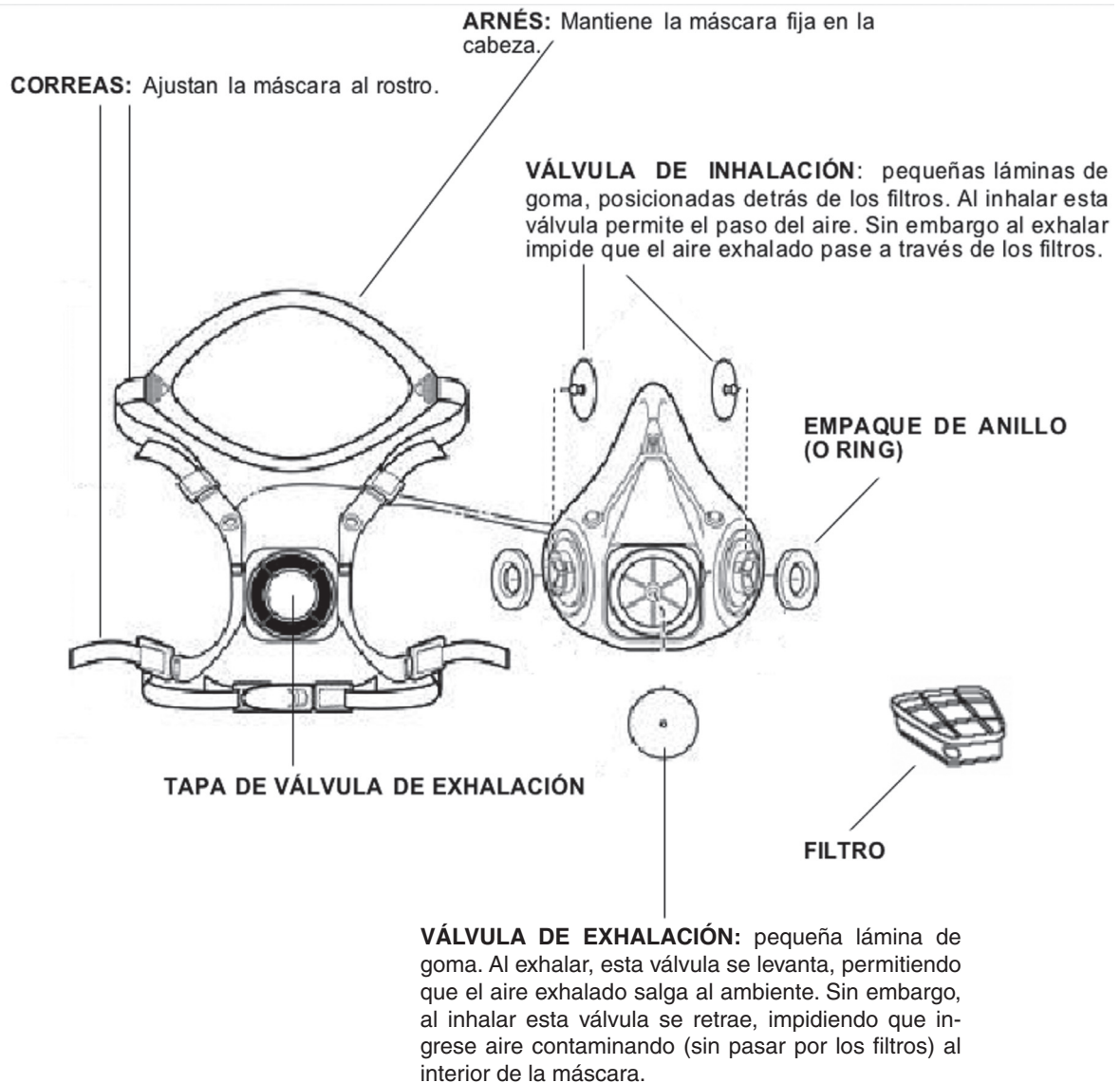
FICHA DE CONTROL DE LA PROTECCIÓN RESPIRATORIA			
Datos del trabajador			
Nombre y Apellidos	Edad	Tarea	Antigüedad en el puesto
Datos comerciales del equipo			
Marca			
Tipo (1/2 rostro o rostro completo)			
Modelo			
N° de serie distribuidor			
Datos relativos al uso			
Condiciones de uso			
Vida útil/ fecha caducidad			
Datos relativos al mantenimiento del equipo			
Descripción operación	Plazo	Responsable	
1.-			
2.-			
3.-			
4.-			
Control de mantenimiento			
Operación realizada	Fecha	Firma responsable	

ANEXO N° 8

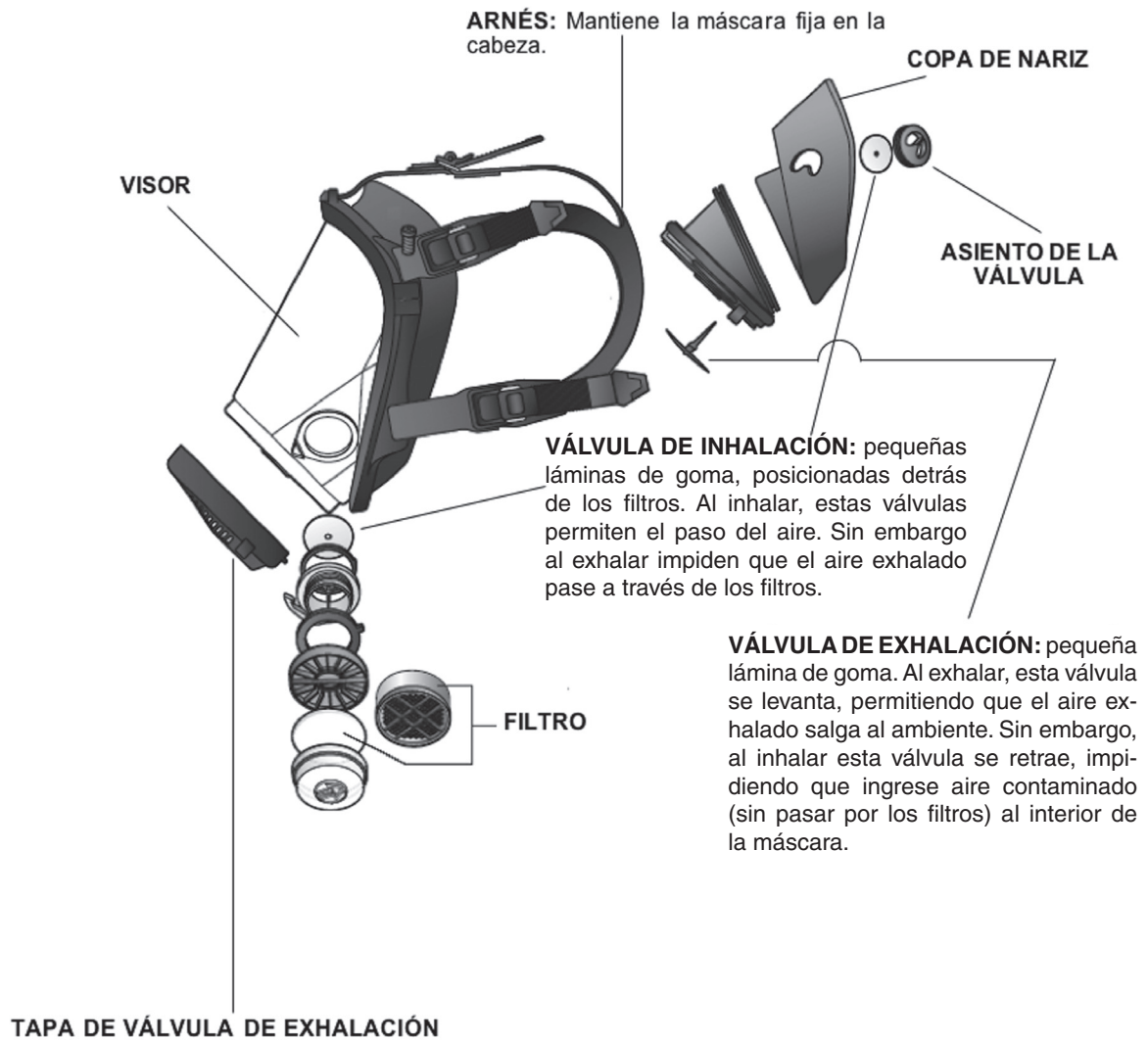
8.1. DESPIECE DE MÁSCARA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE MEDIO ROSTRO (AJUSTE DE FILTROS TIPO ROSCA).



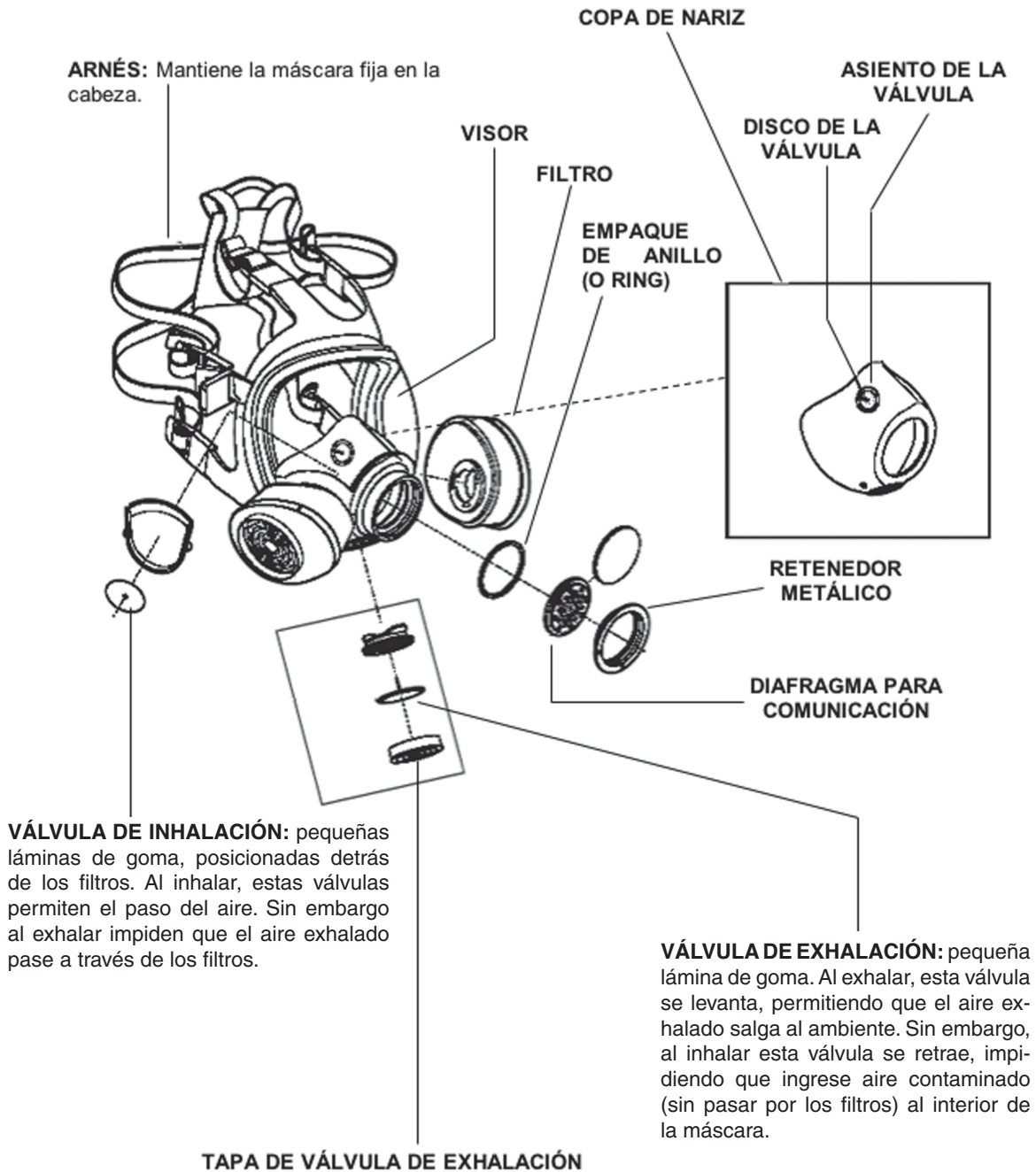
8.2.- DESPIECE DE MÁSCARA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE MEDIO ROSTRO (AJUSTE DE FILTROS TIPO BAYONETA).



8.3.- DESPIECE DE MÁSCARA DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA DE ROSTRO COMPLETO (AJUSTE DE FILTROS TIPO ROSCA).



8.4.- Despiece de Máscara de Protección Respiratoria de Rostro Completo (Ajuste de Filtros Tipo Bayoneta).



AGRADECIMIENTOS

Esta Guía de Selección y Control de Protección Respiratoria fue elaborada por un Comité de Expertos conformado por invitación de la Directora del Instituto, a instancias de la Sección Elementos de Protección Personal del Departamento de Salud Ocupacional. Asimismo, esta Guía forma parte del compromiso adquirido por el Instituto de Salud Pública, a través del Departamento de Salud Ocupacional, en el marco del Proyecto de Cooperación Internacional en Salud Ocupacional OMS / OPS - entre National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) con el Ministerio de Salud y el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP).

Los integrantes del Comité de Expertos son los que siguen:

Christián Albornoz	Instituto de Salud Pública
Hugo Cataldo	Instituto de Seguridad del Trabajo
Michael Cisternas	Mutual de Seguridad
David Escanilla	Instituto de Salud Pública
David Lean	MASPROT
Edmundo Leiva	3M
Juan Carlos Lizama	Asociación Chilena de Seguridad
Tarcisio Nocetti	MSA
Eduardo Salazar	Instituto de Normalización Previsional
Mario Solar	VICSA
Rodrigo Solís	Instituto de Salud Pública

COORDINACIÓN:

Rodrigo Solís Instituto de Salud Pública

EDICIÓN:

David Escanilla Instituto de Salud Pública

Santiago, Julio de 2009

