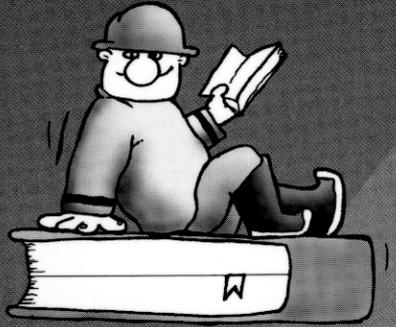




Gobierno del Estado de México  
Secretaría del Trabajo y de la Previsión Social  
Instituto Estatal para el Desarrollo de la Seguridad en el Trabajo. ISET

PRC106.1



# APARATOS RESPIRATORIOS AUTÓNOMOS

## PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

CENTRO ESTATAL DE  
CAPACITACIÓN  
CONTRA INCENDIOS



CENTRO ESTATAL DE  
CAPACITACIÓN  
CONTRA INCENDIOS



m a n u a l t e ó r i c o  
o p e r a c i ó n

# APARATOS RESPIRATORIOS AUTÓNOMOS



*Este manual de formación ha sido realizado por Pluralité Inc.\**

AUTOR: MARC BOURASSA

### EQUIPO DE REALIZACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL:	ODETTE L'ANGLAIS
DIRECCIÓN TÉCNICA:	VIVIANNE SAVOIE MICHEL TARDIF
PEDAGOGÍA:	CHARLINE DÉRY MARINA MOSQUERA
TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN DEL ESPAÑOL:	NELSON TACTUK MARINA MOSQUERA
COORDINACIÓN TÉCNICA:	MARINA MOSQUERA
CONCEPCIÓN GRÁFICA:	PAUL DE REPENTIGNY
REALIZACIÓN TÉCNICA:	PLURALITÉ INC.
ILUSTRACIÓN E INFOGRAFÍA:	VALÉRIE CARRIER KATIA FORTIN
CARICATURA:	JOSÉ MERCADER

*Este manual está protegido por derecho de autor.*

*Toda reproducción en cualquier forma o medio deberá ser aprobada por escrito por Pluralité Inc. y el Instituto de Seguridad en el Trabajo (ISET).*

\* En el marco del contrato para el Establecimiento del Centro de Capacitación en Seguridad contra Incendios del Estado de México ejecutado por Pluralité / BG Checo Empresa Conjunta.



# CONTENIDO

PRÓLOGO .....1  
 OBJETIVOS GENERALES .....3

## CAPÍTULO 1 APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO

OBJETIVO ESPECÍFICO .....7

1.1 DEFINICIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO .....9

1.2 TIPOS DE APARATOS.....10  
 Principios de funcionamiento.....10

1.3 APARATOS DE CIRCUITO ABIERTO .....13  
 Mascarilla .....14  
 Cilindro de aire .....15  
 Soporte dorsal .....17  
 Correas de ajuste .....17  
 Manodescompresor .....18  
 Sistema de alarma .....19

1.4 HOMOLOGACIÓN .....20

1.5 CONDICIONES TÉCNICAS QUE PUEDEN REDUCIR LA DURACIÓN DE LA RESERVA DE AIRE .....21

## CAPÍTULO 2 AMBIENTES PELIGROSOS

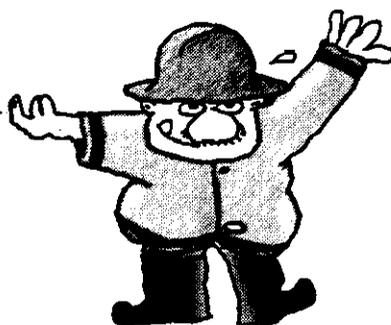
OBJETIVO ESPECÍFICO .....25

2.1 CATEGORÍAS DE AMBIENTES CONTAMINADOS O PELIGROSOS.....27  
 Insuficiencia de oxígeno .....27  
 Temperaturas elevadas.....28  
 Gases tóxicos y partículas irritantes .....29  
 Presencia de elementos radioactivos .....33



<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>ESFUERZOS FÍSICOS ADICIONALES</b>	
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	39
3.1	FACTORES QUE AUMENTAN LOS EFECTOS FÍSICOS .....	41
	El tiempo .....	41
	El estrés físico.....	41
	El estrés mental.....	42
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>MÉTODOS PARA COLOCARSE EL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO</b>	
	OBJETIVO ESPECÍFICO .....	47
4.1	MÉTODOS PARA COLOCARSE EL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO .....	49
	Método por encima de la cabeza.....	49
	Métodos en bandolera.....	55
4.2	AJUSTE DE LA MASCARILLA .....	61
	Verificación del cierre hermético de la mascarilla y de la válvula de exhalación .....	63
4.3	MÉTODOS PARA RETIRARSE EL APARATO RESPIRATORIO .....	64
4.4	CAMBIOS DE CILINDRO EN LAS OPERACIONES .....	66
<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>MEDIDAS DE SEGURIDAD Y TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN</b>	
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	73
5.1	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	75
5.2	TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO .....	76
	Técnicas de desplazamiento con la visibilidad reducida .....	76
	Orientación .....	77
	Rescate de personas.....	78
	Socorro a las víctimas .....	79

<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>TÉCNICAS DE ASISTENCIA EN SITUACIONES DE EMERGENCIA</b>	
	OBJETIVO ESPECÍFICO .....	83
6.1	TÉCNICAS EN CASOS DE EMERGENCIA.....	85
	Inhalación controlada .....	85
	Inhalación con ayuda de la válvula de emergencia .....	85
	Respiración «compañero a compañero».....	86
	Inhalación directa del regulador.....	87
	Inhalación directa de la válvula del cilindro .....	87
<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>MANTENIMIENTO DEL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO</b>	
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	93
7.1	LIMPIEZA E INSPECCIÓN .....	95
	Limpieza .....	95
	Inspección del aparato.....	97
	Ajuste y reparación .....	97
<b>ANEXO</b>	<b>FICHA DE INSPECCIÓN PARA UN APARATO RESPIRATORIO</b>	
	Anexo .....	101
	BIBLIOGRAFÍA .....	105



# PRÓLOGO

Este manual sobre las técnicas de utilización del aparato respiratorio constituye una parte del programa de capacitación básica en seguridad contra incendios que se enseña en el Centro Estatal contra Incendios del Estado de México.

Su contenido compone parte de los cursos especializados en operación necesarios a todo alumno bombero en el ejercicio de su aprendizaje.

Para comprender bien este curso es importante que el estudiante haya seguido el curso básico de biología humana que explica el funcionamiento del sistema respiratorio.

El uso de un aparato respiratorio autónomo permite a los bomberos trabajar de manera segura, protegiéndolos de los ambientes contaminados que pueden encontrar en los incendios o en cualquier otro siniestro. De esta manera pueden efectuar su trabajo sin arriesgar sus vidas ni las de los otros bomberos.

Sin embargo, para hacerlo con seguridad y eficiencia, el bombero debe conocer bien el aparato y utilizarlo con confianza.

Por lo tanto además de exigir al bombero que cuente con buena salud y que esté en buena condición física, éste deberá consagrar muchas horas para el aprendizaje y la práctica de técnicas de utilización.

Una vez que se dominan estas técnicas las prácticas regulares en situaciones diversas son también necesarias para conservar la habilidad y familiaridad del aparato respiratorio.



## CONTENIDO

- *Características de los aparatos respiratorios autónomos*
- *Los ambientes peligrosos*
- *Métodos para llevar el aparato respiratorio*
- *Uso del aparato y mantenimiento*





## OBJETIVOS GENERALES

- Explicar el uso de manera eficaz y segura de los diferentes tipos de aparatos respiratorios autónomos que se emplean habitualmente en los servicios de incendio.
- Dar mantenimiento a los aparatos, verificar el estado de las piezas que los componen y explicar su funcionamiento.

Es importante que los bomberos sepan utilizar y mantener correctamente los aparatos respiratorios autónomos porque de esto depende su seguridad personal, la de sus compañeros y de la víctima



# Aparato respiratorio autónomo





## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Describir los elementos y el funcionamiento de los diferentes tipos de aparatos respiratorios autónomos.

Para un bombero es importante conocer los diferentes componentes del aparato respiratorio autónomo usado en el servicio contra incendios para así poder verificar su estado, limpiarlo con cuidado y darle mantenimiento adecuado para emplearlo de manera segura.



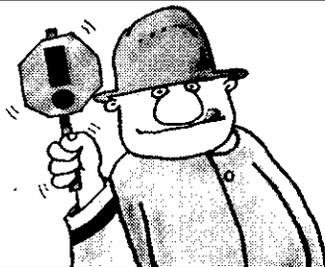
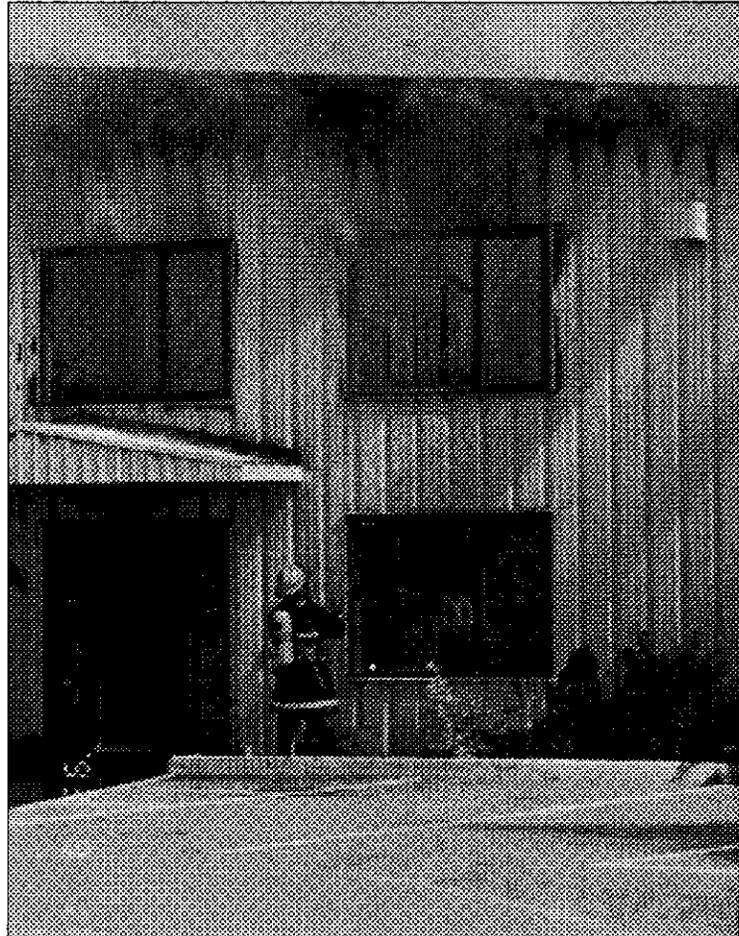
# 1.1

## DEFINICIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO

Aparato autónomo de protección respiratoria que permite al bombero trabajar en sitios con ambientes peligrosamente contaminados.

**Figura 1.1**

El bombero en su trabajo debe utilizar un aparato respiratorio para su protección.



**¡IMPORTANTE!**

El bombero nunca debe minimizar los peligros potenciales, debe protegerse adecuadamente para enfrentarlos.



## 1.2

# TIPOS DE APARATOS

Los aparatos respiratorios autónomos suministran el aire según el ritmo respiratorio de la persona que los lleva. Se dividen en dos clases:

### LOS APARATOS DE CIRCUITO ABIERTO:

El aire exhalado se expulsa al exterior del aparato (al ambiente).

### LOS APARATOS DE CIRCUITO CERRADO:

Envían el aire exhalado hacia el interior del aparato que lo filtra para utilizarlo nuevamente. Existen varios modelos y su autonomía puede variar de 1 a 4 horas.

El aparato más utilizado en los servicios contra incendios es el de circuito abierto a causa de las siguientes ventajas:

- posee una alimentación de aire fija e independiente
- se puede colocar y hacer funcionar rápidamente.

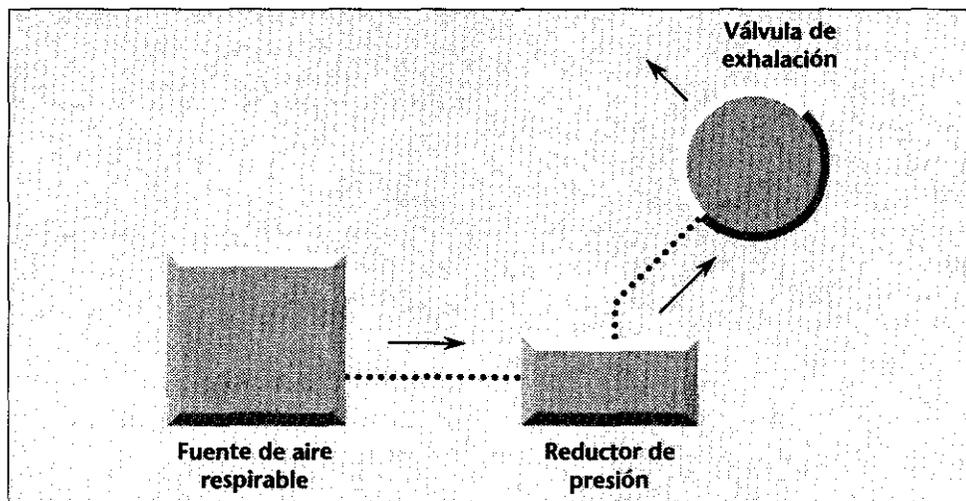
## PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

### APARATOS RESPIRATORIOS DE CIRCUITO ABIERTO

La expresión «presión positiva» significa que una presión un poco superior (101,7 kPa) a la presión atmosférica normal (101,3 kPa al nivel del mar) se mantiene en los tubos de alimentación de aire y en la mascarilla, impidiendo que los gases tóxicos penetren si la mascarilla se desplaza accidentalmente de la cara.

**Figura 1.2**

Aparato respiratorio autónomo a presión positiva



Una presión igual se ejerce en la válvula de exhalación para asegurarle al bombero una presión interior positiva.

Actualmente sólo está homologado el aparato de circuito abierto de tipo «presión positiva», ya que posee un sistema de regulación automático. Los aparatos sin regulación automática no responden a las normas de seguridad y han sido retirados del mercado. Describiremos en este documento solamente el funcionamiento de los aparatos de «presión positiva».

**Figura 1.3**

El aparato respiratorio de circuito abierto es el modelo más utilizado en el mundo del bombero.



### APARATOS RESPIRATORIOS DE CIRCUITO CERRADO

El tipo de aparato de circuito cerrado utilizado por los servicios contra incendios es el llamado «reutilización de oxígeno».

El aire exhalado atraviesa un dispositivo de depuración que elimina el gas carbónico. El aire, una vez purificado, vuelve al circuito a través de un saco respiratorio.

Un cilindro de oxígeno conectado al aparato suministra al saco respiratorio el oxígeno adicional, según proporciones ya definidas, para compensar el oxígeno usado.



Estos aparatos se emplean en los servicios contra incendios cuando es indispensable una autonomía superior

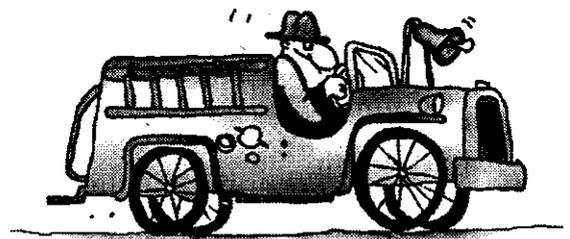
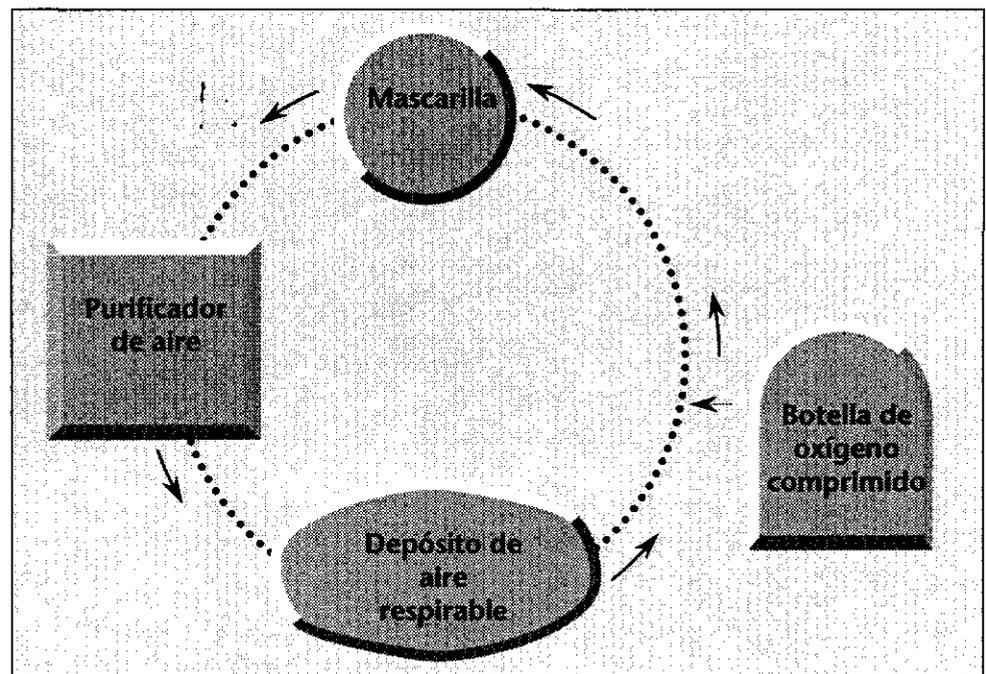
- Ejemplo →
- Cuando el bombero debe buscar víctimas a lo largo de un túnel.
  - Cuando los bomberos de un puerto deben combatir un incendio.

Para que un aparato respiratorio de circuito cerrado esté conforme con las normas NFPA debe llenar dos requisitos:

- permitir al menos 30 minutos de autonomía
- debe ser a presión positiva solamente.

**Figura 1.4**

Aparato respiratorio autónomo de circuito cerrado

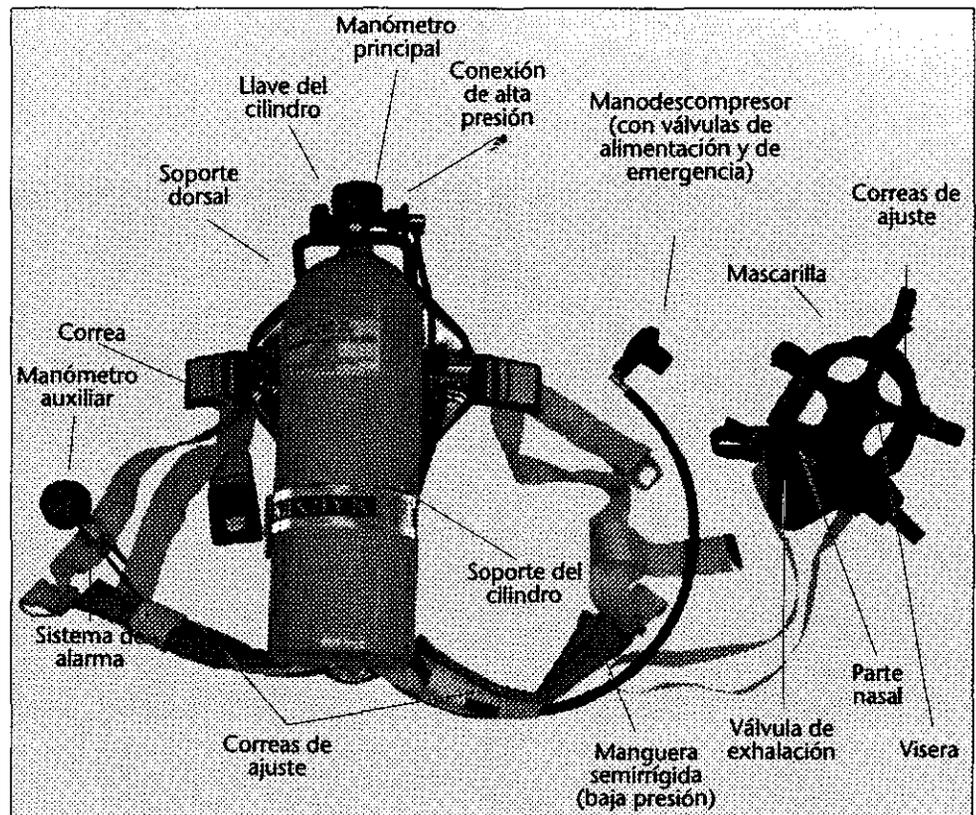


## 1.3

## APARATOS DE CIRCUITO ABIERTO

Figura 1.5

Principales componentes de los aparatos respiratorios autónomos de circuito abierto



## COMPONENTES

Los principales componentes de los aparatos respiratorios autónomos de circuito abierto son:

- la mascarilla
- el cilindro de aire
- el soporte dorsal
- las correas de ajuste
- el manodescompresor (con válvula de alimentación y derivación)
- el sistema de alarma.



## MASCARILLA

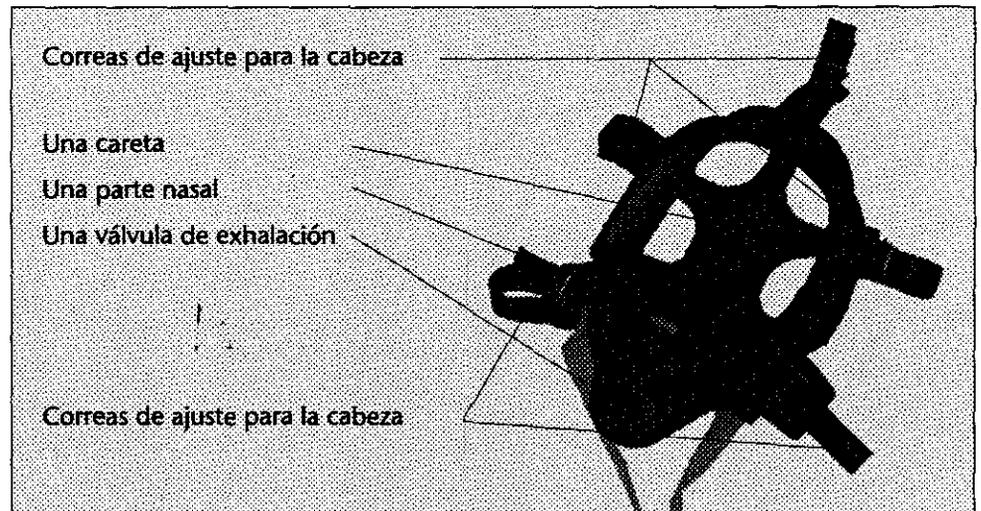
La mascarilla está fabricada de hule (silicona o neopreno) resistente a los aceites.

Ciertos modelos poseen un diafragma (membrana vibrante) que permite dejar pasar la voz del bombero.

Esta mascarilla está compuesta de los elementos siguientes:

Figura 1.6

Mascarilla



**La parte nasal** que rodea la nariz permite exhalar el aire directamente hacia el exterior disminuyendo así la formación del vapor tenue que se acumula en la mascarilla, el cual podría obstruir la visión.

**La careta** se fabrica de resina plástica transparente generalmente recubierta de *alcite* (producto que le impide la formación de vapor tenue). Se encuentra fija a los dos lados de la mascarilla. Su resistencia al calor varía según el fabricante. Generalmente resiste a temperaturas bastante elevadas, superiores a las que el cuerpo humano puede soportar.

**La válvula de exhalación** (unidireccional) permite que el aire exhalado sea liberado impidiendo la entrada de aire contaminado al interior de la mascarilla. Su localización en la mascarilla puede variar de un modelo a otro.

**Las correas de ajuste para la cabeza** sirven para fijar la mascarilla a la cara. Es muy importante ajustarlas bien para impedir así que el humo y los gases se filtren al interior de la mascarilla. El número de correas varía según el modelo.

### NOTA

Para los bomberos que usan anteojos, existe un sistema especial que permite sostenerlos en el interior de la mascarilla, pero es necesario quitarles los soportes para poder utilizarlos.





**La manguera de alimentación** sirve para llevar el aire del manodescompresor a la mascarilla. Fabricada de hule resistente a los aceites, tiene forma de anillo reforzada con alambre metálico en el interior de su pared. En ciertos modelos esta manguera flexible se reemplaza por un tubo semirrígido de un diámetro inferior.

Ciertos modelos tienen una válvula unidireccional o un tubo de alimentación que impide que el agua gotee hacia el manodescompresor. Es útil en caso de filtración de agua o acumulación de sudor en la mascarilla.

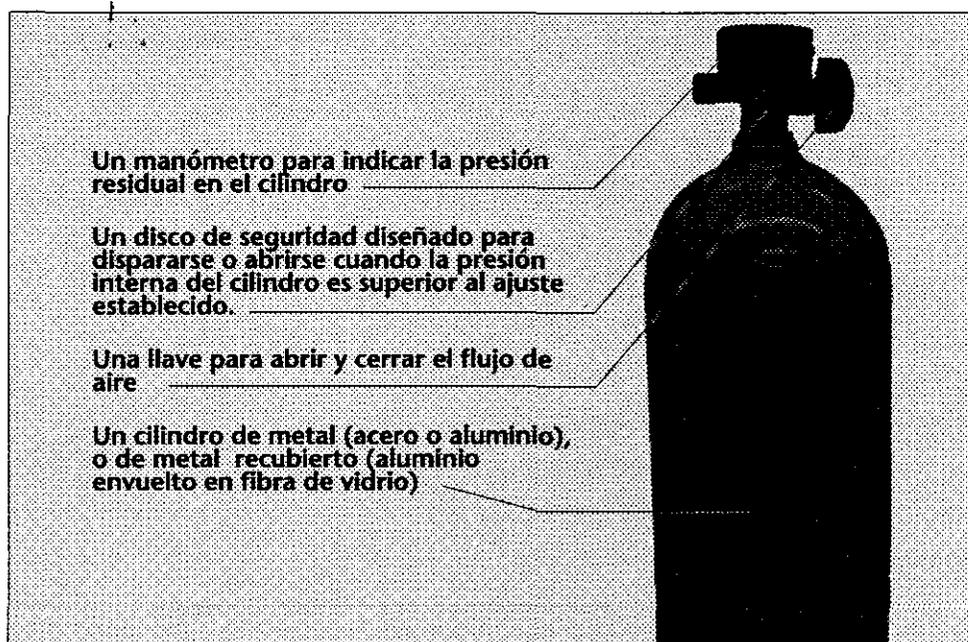
## CILINDRO DE AIRE

Cilindro que contiene una reserva de aire comprimido que asegura al usuario la autonomía respiratoria en las operaciones.

El cilindro de aire está compuesto de los siguientes elementos:

**Figura 1.7**

Cilindro de aire



Existen diferentes tamaños de cilindros, según el fabricante y el modelo de aparato, que pueden ajustarse a cada modelo (presión y duración del uso según la cantidad de aire en el cilindro), y varían de peso de acuerdo al caso y al diámetro del cilindro.



Cuadro 1.1

Ejemplo de los distintos tipos de cilindros

**NOTA**

- En un aparato que posee un manodescompresor diseñado para 4 500 lb/pulgadas<sup>2</sup>, se puede colocar un cilindro de 4 500 lb/pulgadas<sup>2</sup> o de 2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup>.
- Sin embargo, si el manodescompresor se diseña para 2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup>, se debe colocar únicamente un cilindro de 2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup>.

PRESIÓN (lb/pulgadas <sup>2</sup> )	DURACIÓN (minutos)	CANTIDAD DE AIRE	COMPOSICIÓN	PRUEBA HIDROSTÁTICA (Frecuencia)
2 216	30	1 300 litros (45,5 pies <sup>3</sup> )	Aluminio (parcialmente cubierto con fibra de vidrio)	3 años
2 216	30	1 287 litros (45 pies <sup>3</sup> )	Aluminio o acero	5 años
4 500	30	1 287 litros (45 pies <sup>3</sup> )	Aluminio (parcialmente cubierto con fibra de vidrio)	3 años
4 500	30	1 287 litros (45 pies <sup>3</sup> )	Aluminio (totalmente cubierto con fibra de vidrio)	3 años
4 500	60	2 488 litros (87 pies <sup>3</sup> )	Aluminio (totalmente cubierto con fibra de vidrio)	3 años

Presión: presión interna del cilindro cuando está lleno.

Duración: duración teórica en minutos de la reserva de aire.

Cantidad de aire: volumen de aire a la presión atmosférica normal.

Composición: material utilizado para la fabricación del cilindro.

Prueba hidrostática: frecuencia a la cual deben someterse los cilindros en la prueba de resistencia de presión.

Cuadro 1.2

Ejemplo de informaciones que se encuentran en el cilindro de aire

INFORMACIONES	SIGNIFICACIÓN
CTC/DOT- E6498	Número de aprobación del Departamento de Transporte (DOT)
2 216 ó 4 500	Presión máxima del cilindro en lb/pulgadas <sup>2</sup>
F949318	Número de serie del cilindro
Luxfer	Nombre del fabricante del cilindro
05 04 93	Fecha de fabricación

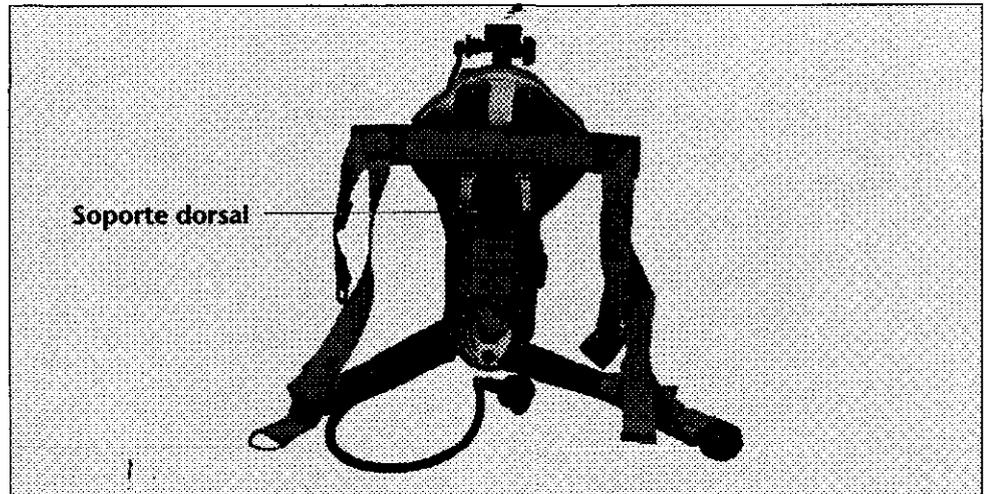


## SOPORTE DORSAL

Soporte que sirve para sostener el cilindro de aire. Algunos modelos pueden servir para diferentes cilindros, según el ajuste que se les haga. El material usado para su fabricación puede variar de un fabricante a otro.

**Figura 1.8**

Soporte dorsal

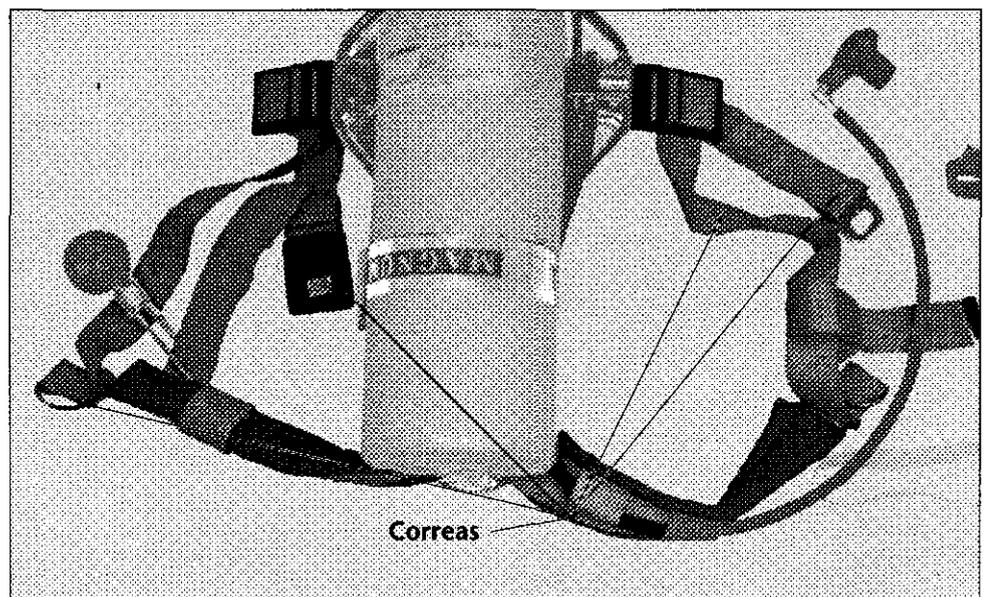


## CORREAS DE AJUSTE

Correas que fijan el soporte del cilindro en la espalda del usuario. Estas correas se ajustan permitiendo al bombero sentirse cómodo con el aparato, sin importar su talla o las vestimentas que use.

**Figura 1.9**

Correas de ajuste

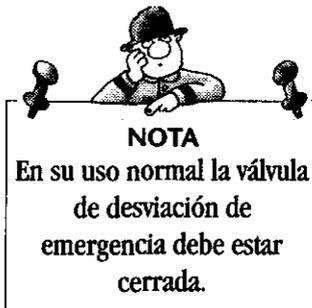
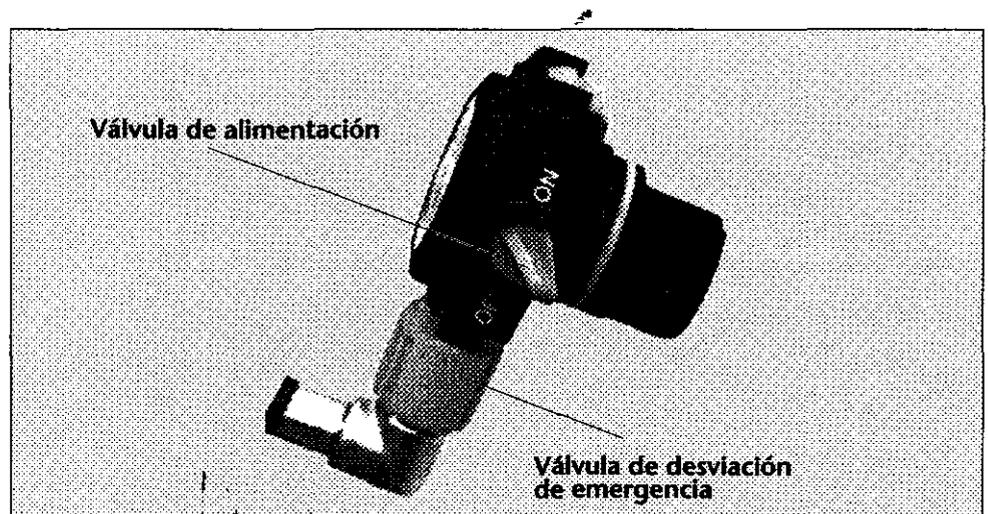


## MANODESCOMPRESOR

Sistema que permite reducir la presión del cilindro (alta presión) a una presión normal a nivel de la mascarilla (baja presión). Los sistemas varían según el fabricante y el modelo del aparato.

**Figura 1.10**

Manodescompresor



El manodescompresor tiene instalados dos válvulas. Una sirve para la alimentación normal del aire vía el manodescompresor a nivel de la mascarilla (de uso normal con aire a baja presión); la otra sirve de desviación en caso de emergencia para girar el manodescompresor cuando no funciona bien y todavía hay aire en el cilindro (uso de emergencia con aire a alta presión).

Ciertos modelos cuentan con una segunda salida de alimentación que permite al bombero suministrar aire a otro bombero cuando su aparato se encuentra defectuoso o cuando su reserva de aire se ha terminado.



Además, esta segunda salida puede usarse en sentido contrario (entrada de aire) para suministrar una fuente de aire continua a los bomberos. Un sistema de compresión de aire de tipo cascada se unirá a esta salida por medio de un tubo de 90 metros máximo. En esta situación el cilindro sirve como reserva adicional en caso de emergencia.

El aparato respiratorio tiene instalado un manómetro a la vista del usuario, para verificar la cantidad de aire restante, ya que el bombero no puede ver el manómetro que está en el cilindro.



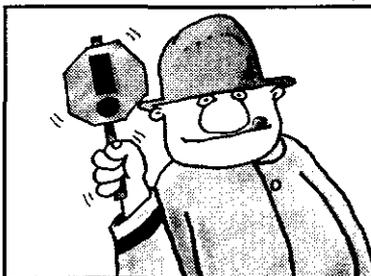
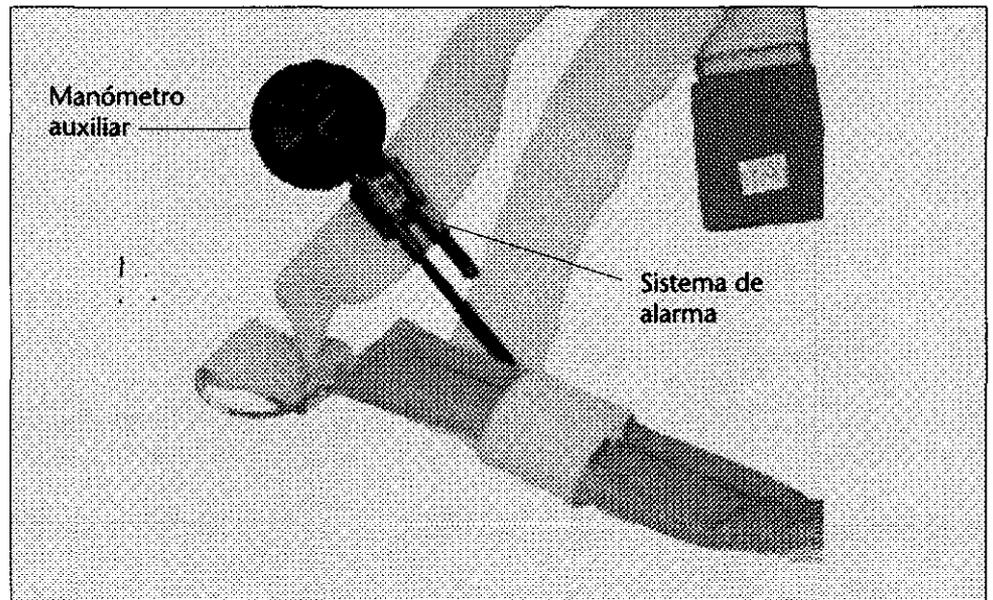
Este manómetro está en la parte delantera. Es importante que quien lo utiliza pueda verificar, en todo momento, la cantidad de aire disponible.

## SISTEMA DE ALARMA

Un sistema de alarma (campana o silbato) advierte al bombero cuando le queda cerca de un 25% de aire en el cilindro (25% de la cantidad máxima que puede contener el cilindro).

**Figura 1.11**

Manómetro auxiliar y sistema de alarma



### ¡IMPORTANTE!

El sistema de alarma está concebido para permitir que el bombero tenga el tiempo suficiente para salir de la zona peligrosa antes de que se termine la reserva de aire.

## 1.4

# HOMOLOGACIÓN



### NOTA

La NFPA es un organismo estadounidense, sin fines de lucro que publica normas estándares que tratan de casi todos los temas relacionados con los incendios.

Se dice que un modelo de aparato respiratorio está homologado cuando su funcionamiento ha sido aprobado por los organismos oficiales después de haber pasado las pruebas de calidad técnica.

El organismo reconocido en Norteamérica para definir las exigencias mínimas de seguridad que deberían poseer los equipos de lucha contra incendios es la *National Fire Protection Association* (NFPA).

La norma 1913 de la NFPA llamada «Material de protección de las vías respiratorias para los bomberos» fue adoptada en 1971.

Esta norma prohíbe el uso de las máscaras filtrantes como medio de protección; debido a los ambientes muy contaminados a los que los bomberos se encuentran sometidos en los incendios, actualmente se requiere el uso de un aparato respiratorio de presión positiva.

Dos organismos estadounidenses acuerdan conjuntamente la homologación de los aparatos respiratorios:

- NIOSH: *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional para la Salud y la Seguridad en el Trabajo).
- MESA: *Mining Enforcement and Safety Administration* (Ley aplicada para la seguridad en las minas).

Cada aparato debe tener un sello oficial que pruebe su homologación.

Todo cambio realizado a los aparatos respiratorios y no aprobado por estos organismos, anula automáticamente su homologación.

Existen otras normas norteamericanas relacionadas con el uso de los aparatos respiratorios autónomos. Éstas son normas relativas a:

- limpieza, mantenimiento, verificación, métodos de uso
- programas de capacitación para el bombero
- pruebas hidrostáticas de los cilindros
- calidad de aire en los cilindros.

Los aparatos respiratorios de circuito abierto pueden ser homologados teóricamente para 30 ó 60 minutos de reserva de aire, según el modelo y el tipo de aparato.

Sin embargo, si el aparato tiene una homologación teórica, por ejemplo, de 30 minutos, la duración real de la reserva de aire en la práctica puede reducirse hasta el 50%, debido a ciertos factores de estrés o de trabajo (ver capítulo 3).



## 1.5

## CONDICIONES TÉCNICAS QUE PUEDEN REDUCIR LA DURACIÓN DE LA RESERVA DE AIRE



### NOTA

Teóricamente con el esfuerzo físico del utilizador se calcula que un cilindro de aire da 100 libras de aire por minuto, por tanto, un cilindro que contiene 2 200 libras tiene una autonomía de 20 a 22 minutos. Es importante asegurarse que el cilindro esté lleno en el momento en que se pone el aparato. Un cilindro que ha perdido 10% o más de aire debe llenarse nuevamente antes de usarse.

Las condiciones técnicas que pueden reducir la duración de la reserva de aire son las siguientes:

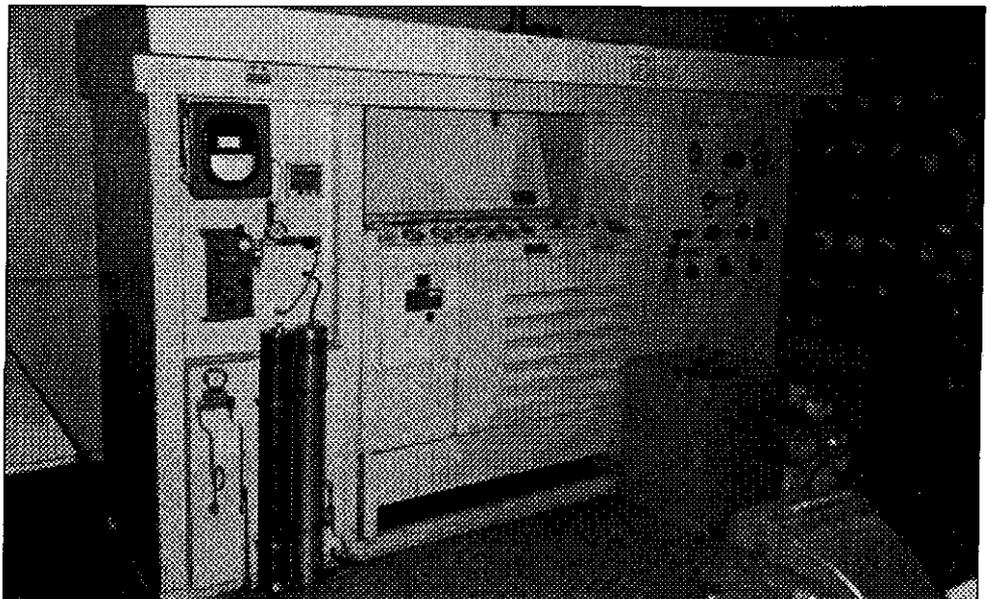
1. Un cilindro que no esté completamente lleno en el momento en que comienzan las operaciones.
2. Una concentración de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) superior a 0,4% en el aire del cilindro.
3. Una presión atmosférica alta.

Si se usa el aparato respiratorio en un lugar donde la presión atmosférica es de 2 atmósferas (2 veces la presión normal), como en una campana comprimida, el tiempo de uso será dos veces más corto.

4. Un mal funcionamiento del aparato (pérdidas de aire, etc.).

**Figura 1.12**

Compresor de llenado de los cilindros de aire comprimido



# Ambientes peligrosos





## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Describir las consecuencias nefastas para el cuerpo humano por los trabajos realizados en ambientes peligrosamente contaminados.

El uso de un aparato respiratorio autónomo es importante, ya que los bomberos deben trabajar a menudo en lugares donde el aire no es conveniente para el sistema respiratorio.

Estos ambientes contaminados pueden causar daños temporales o permanentes más o menos graves al organismo, principalmente a los pulmones, pudiendo causar la muerte. El bombero debe estar consciente de los peligros, para poder cuidar de su propia seguridad y la de sus compañeros de trabajo.



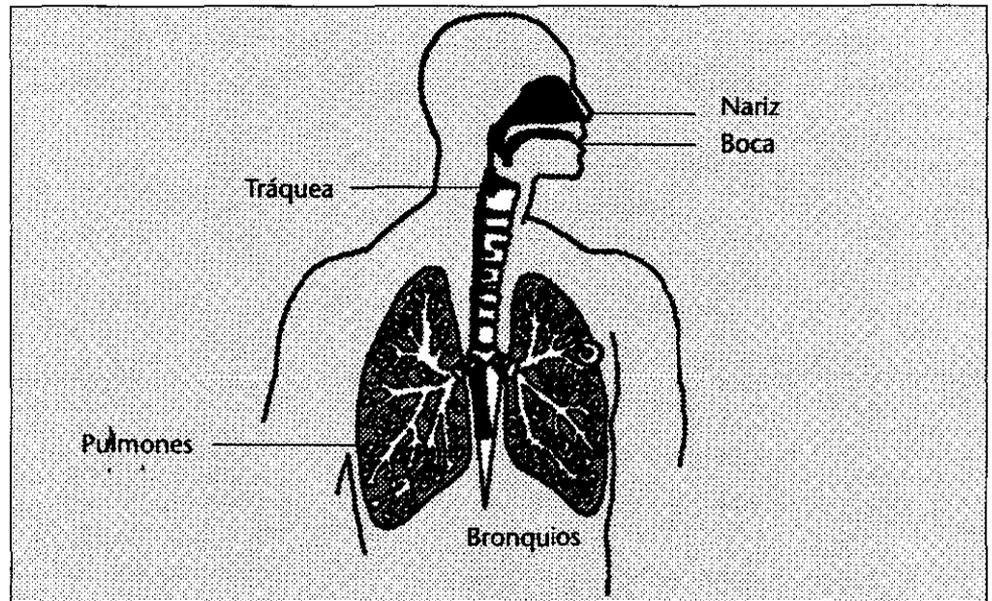
## 2.1

# CATEGORÍAS DE AMBIENTES CONTAMINADOS O PELIGROSOS

En un incendio se encuentran diferentes ambientes peligrosos que pueden causar problemas o daños al sistema respiratorio.

**Figura 2.1**

Sistema respiratorio



Estos peligros son más inmediatos si no se usan los aparatos respiratorios autónomos.

Los ambientes contaminados o peligrosos se dividen en cuatro categorías:

- Insuficiencia de oxígeno
- Temperaturas ambientales elevadas
- Gases tóxicos y partículas irritantes
- Elementos radioactivos.

## INSUFICIENCIA DE OXÍGENO

Cuando hay un incendio en un espacio cerrado, las llamas consumen el oxígeno a un punto tal que su concentración puede ser insuficiente para mantener la combustión (menos de 15%). El hombre también necesita de 18 a 21% de oxígeno para funcionar normalmente.



Por falta de oxígeno el bombero puede sufrir rápidamente deterioros de salud que se manifestarán a través de la pérdida de conocimiento, disminución de las pulsaciones cardíacas, seguidas de un paro cardíaco.

El siguiente cuadro muestra los efectos de los diferentes grados de insuficiencia de oxígeno en el cuerpo humano. Estos datos son aproximados y pueden variar de una persona a otra.

**Cuadro 2.1**

Efectos de insuficiencia de oxígeno en el cuerpo humano

PORCENTAJE DE OXÍGENO EN EL AIRE	SÍNTOMAS
21%	• Ninguno
17%	• Aumento del ritmo respiratorio • Dificultad en la coordinación muscular
12%	• Fatiga rápida • Dolores de cabeza • Aturdimientos
9%	• Pérdida de conocimiento
6%	• Paro respiratorio • Muerte en algunos minutos (4 a 6 minutos)

El aire del cilindro de un aparato respiratorio es aire normal a una concentración de oxígeno de 20 a 21%. Es un aire filtrado, sin impurezas e introducido en el cilindro bajo presión. Esta compresión suministra una gran cantidad de aire en un volumen restringido.

## TEMPERATURAS ELEVADAS

El calor intenso causa quemaduras de la piel. Además, una exposición a un ambiente sobrecalentado (temperatura superior a 54°C) puede causar daños al sistema respiratorio.

Si el aire está húmedo los daños serán aún más graves, debido a una acumulación de fluido en los pulmones (edema pulmonar), hasta causar la muerte por asfixia. Otra consecuencia que podría presentarse es la vulnerabilidad de los pulmones al desarrollo de una neumonía.

La exposición prolongada a temperaturas elevadas puede causar la deshidratación del organismo. El agua perdida en la transpiración debe ser reemplazada bebiendo, para que el cuerpo recupere así el nivel de agua necesario para su funcionamiento normal.





**NOTA**

El tiempo de descanso es necesario para que el cuerpo absorba el agua bebida; solamente el agua absorbida por la sangre puede hidratar las partes internas del cuerpo.

Un bombero puede perder hasta 1 900 ml (0,53 gal – casi 2 litros) de agua por hora en condiciones de calor intenso y la cantidad que su cuerpo puede absorber se limita a 700 ml por hora.

Para evitar la deshidratación y los malestares en las operaciones es importante tomar ciertas precauciones:

- Hidratarse bien bebiendo un vaso de agua antes de ir a una operación.
- Beber otro vaso de agua cada vez que en una operación se salga al exterior para cambiar el cilindro de aire comprimido.
- Tomarse períodos de reposo en lugares frescos, cuando se esté sediento, para rehidratarse. Beber uno o dos vasos de agua es aconsejable antes de recomenzar el trabajo.

**Cuadro 2.2**

Consecuencias en el cuerpo humano de una deshidratación

% DE PÉRDIDA DE AGUA	EFFECTOS EN EL CUERPO HUMANO
1% a 4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las funciones corporales secundarias disminuyen</li> <li>• La piel se vuelve húmeda</li> <li>• El pulso se vuelve más rápido</li> </ul>
4% a 5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los efectos descritos anteriormente se acentúan</li> <li>• Se tiene sed</li> </ul>
6% a 10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aturdimientos y dificultad para respirar</li> <li>• Picazón en las puntas de los dedos y en los dedos de los pies</li> <li>• Se deja de transpirar y la piel se vuelve gris azul</li> <li>• Los riñones y los otros órganos vitales comienzan a funcionar mal</li> </ul>

## GASES TÓXICOS Y PARTÍCULAS IRRITANTES

El proceso de combustión libera gases tóxicos y partículas irritantes (humo). La cantidad de gases tóxicos generados es diferente según los tipos de combustibles implicados en el incendio.

La presencia de gases tóxicos en el ambiente tiene efectos graves en el sistema respiratorio y en las otras partes del cuerpo. Los peligros contra la salud varían según:

- los tipos de gases que liberan los combustibles implicados y su concentración en el aire
- el tiempo de exposición a estas sustancias
- la condición física de la persona.



Los principales gases tóxicos liberados por los combustibles que se queman son el monóxido de carbono (CO) y el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

### MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

El monóxido de carbono es un gas liberado en una combustión incompleta. Se forma cuando el fuego consume los combustibles en una pieza en la que hay una insuficiencia de oxígeno; esta situación se presenta en la mayoría de incendios que se producen en lugares cerrados.

La acción sobre el cuerpo humano se parece a la que provocan los gases asfixiantes (nitrato, propano, acetileno, hidrógeno y metano).

La hemoglobina es el vehículo que transporta el oxígeno en el cuerpo humano. Su capacidad de absorción del monóxido de carbono frente al oxígeno es 210 veces mayor. El monóxido de carbono impide a la hemoglobina el transporte del oxígeno hacia los tejidos. Por falta de oxígeno el corazón y el cerebro pueden verse afectados y dejar de funcionar.

**Cuadro 2.3**

Efectos tóxicos del monóxido de carbono

PORCENTAJE EN EL AIRE	PARTES POR MILLÓN	SÍNTOMAS
0,01	100	• Ninguno
0,02	200	• Ligeros dolores de cabeza
0,04	400	• Dolores de cabeza después de una exposición de 1 a 2 horas
0,08	800	• Dolores de cabeza después de una exposición de 45 minutos • Desfallecimiento, náuseas. Pérdida de conocimiento después de una exposición de 2 horas
0,10	1 000	• Pérdida de conocimiento después de una exposición de 1 hora
0,16	1 600	• Dolores de cabeza, aturdimientos, náuseas después de una exposición de 20 minutos
0,32	3 200	• Dolores de cabeza, aturdimientos, náuseas después de una exposición de 5 a 10 minutos • Pérdida de conocimiento después de una exposición de 30 minutos
0,64	6 400	• Dolores de cabeza, aturdimientos después de una exposición de 1 a 2 minutos
1,28	12 800	• Pérdida de conocimiento inmediata, peligro de muerte después de una exposición de 1 a 3 minutos





## BIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)

Gas producido por la oxidación de los combustibles que contienen carbono. Hay una cierta cantidad en el aire.

Si bien el CO<sub>2</sub> no es tóxico, cuando se encuentra en muy grandes cantidades reduce la proporción de oxígeno que contiene el aire.

En cantidades menores el CO<sub>2</sub> va a interferir en los intercambios químicos a nivel de los pulmones y acumularse anormalmente en la sangre. Este fenómeno va a engendrar problemas a nivel del sistema respiratorio y eventualmente una deterioración del funcionamiento del organismo.

**Cuadro 2.4**

Efectos del bióxido de carbono en el cuerpo humano

PORCENTAJE EN EL AIRE	PARTES POR MILLÓN	EFECTOS
0,5	5 000	• Ninguno
2,0	20 000	• El ciclo respiratorio aumenta 50%
3,0	30 000	• El ciclo respiratorio aumenta 100%
5,0	50 000	• Después de una exposición de 30 minutos se presenta aturdimiento, vómito y desorientación
8,0	80 000	• Después de una corta exposición se presenta aturdimiento, dolor de cabeza y dificultad para respirar
10	100 000	• Se produce la muerte después de algunos minutos de exposición

Los gases tóxicos liberados en un incendio son numerosos. Algunos son extremadamente tóxicos como el cianuro de hidrógeno, que puede causar la muerte en pequeñas concentraciones de 30 ppm (partes por millón).

La siguiente lista presenta ciertos gases tóxicos liberados en la combustión de algunos productos.

**Cuadro 2.5**

Productos que liberan gases tóxicos particulares.

PRODUCTOS	GASES TÓXICOS LIBERADOS
Plásticos	monóxido de carbono, alcohol metílico y ácidos como el clorhídrico, fórmico, fénico y acético
Hule	monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso y ácido sulfhídrico
Lana	monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso, ácido sulfhídrico y cianuro de hidrógeno
Seda	monóxido de carbono, cianuro de hidrógeno y amoníaco
Productos derivados del petróleo	monóxido de carbono, acroleína y anhídrido carbónico



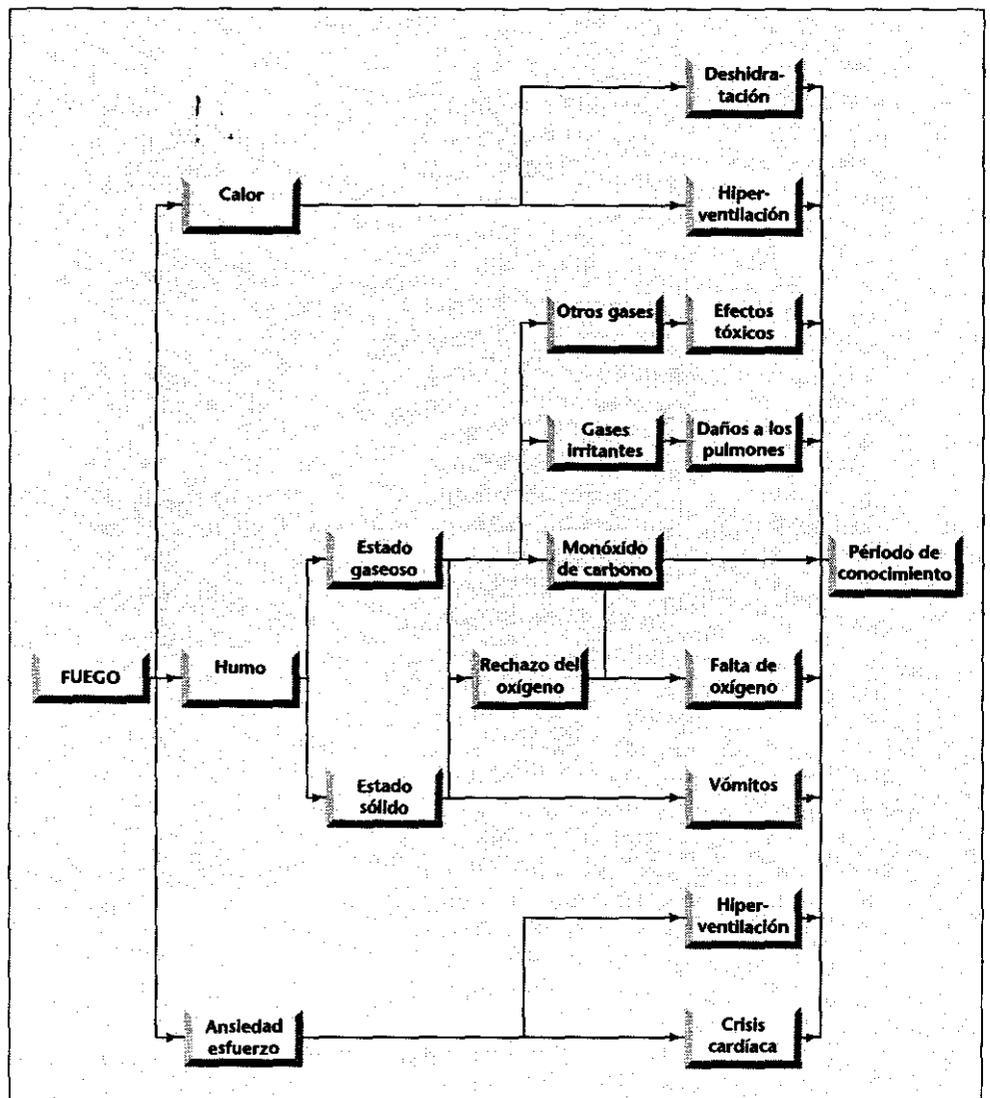
## GASES TÓXICOS Y PARTÍCULAS IRRITANTES EN OPERACIONES EN LAS QUE NO HAY INCENDIO

Los bomberos deben a veces actuar en situaciones de salvamento en los desastres naturales o en accidentes particulares. Pueden existir ambientes «peligrosos» en los lugares de operación.

- Ejemplo** →
- Ciertas industrias utilizan productos químicos transportados en tren o en camión cisterna, almacenados en la industria y utilizados en la producción.
  - Algunos de estos productos se dispersan rápidamente en el aire cuando hay una fuga. Estos gases son muy tóxicos, como por ejemplo, el cloro.

**Figura 2.2**

Efectos de gases tóxicos y partículas irritantes en el cuerpo humano



Es necesario actuar prudentemente cuando se entra en espacios cerrados y no aireados. El uso del aparato respiratorio es obligatorio en casos particulares de trabajo, como:

- los desagües
- un depósito o cisterna que haya contenido productos químicos
- lugares donde puedan liberarse gases tóxicos o partículas irritantes para los pulmones.

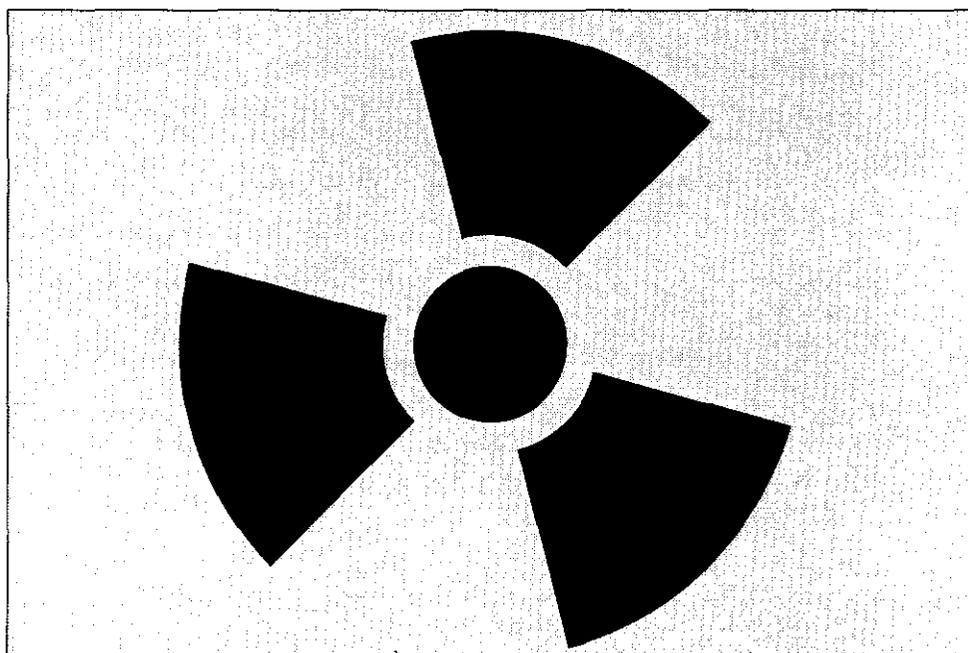
También se debe ser extremadamente prudente en todos los lugares mal ventilados donde existe un reducido nivel de oxígeno. En algunos casos hay que protegerse con vestidos especiales en forma de cápsulas, eficaces para evitar la absorción de gases tóxicos a través de la piel.

## PRESENCIA DE ELEMENTOS RADIOACTIVOS

Un bombero puede exponerse a elementos radioactivos cuando actúa en hospitales, centros de investigación, centros nucleares, etc.

La presencia de una fuente radioactiva se indica normalmente en la puerta del local donde se encuentra la misma (o cerca de ella si ésta tiene poco potencial de emisión).

Si el bombero se encuentra en presencia o piensa que podrían haber elementos radioactivos, debe tomar las medidas adecuadas para protegerse.



**Figura 2.3**

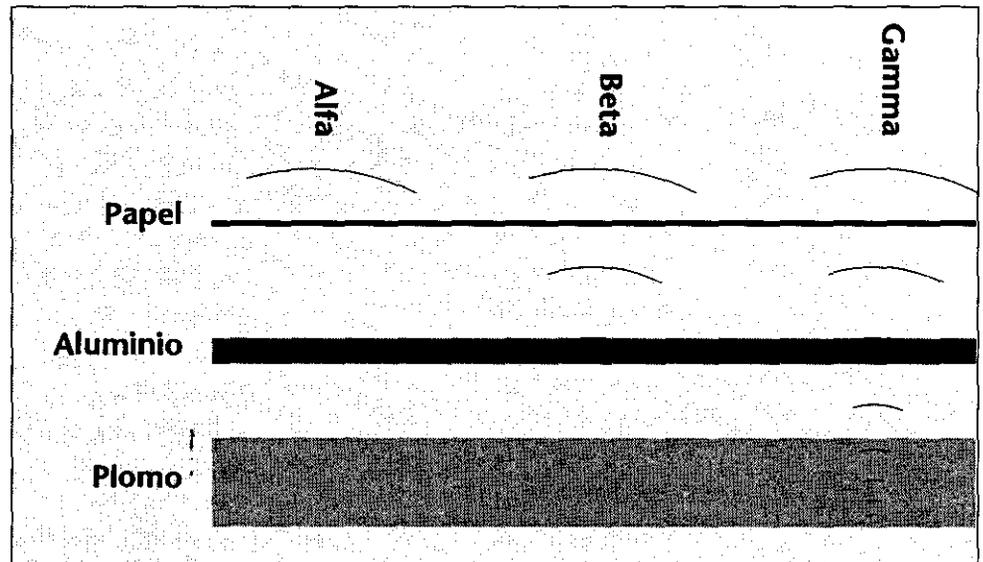
Señal universal para indicar una fuente radioactiva

La radiación representa un peligro extremo cuando la cantidad de rayos emitidos es muy elevada. Los vestidos de protección de los bomberos no ofrecen una protección especial para esto. Los factores de protección que deben tenerse en cuenta son:

- disminuir el tiempo de exposición
- trabajar a una distancia prudente del objeto radioactivo.

**Figura 2.4**

Tipos de radiaciones y protección necesaria



### TIPOS DE RADIACIÓN

Una fuente radioactiva emitirá una, dos o el conjunto de los tres tipos de radiación siguientes:

#### **Radiación de tipo ALFA**

La penetración de la radiación de tipo Alfa es débil y puede ser detenida con una hoja de papel o una capa de aire de algunos centímetros de espesor.

#### **Radiación de tipo BETA**

La radiación de tipo Beta posee un poder de penetración superior a la de tipo Alfa y puede ser detenida con una hoja delgada de metal (aluminio u otro).

#### **Radiación de tipo GAMA**

Los rayos Gama son los más penetrantes de los tres y por tanto difíciles de detener. No obstante, si la densidad del material de protección es más elevada (una placa de plomo), mayor será la protección.

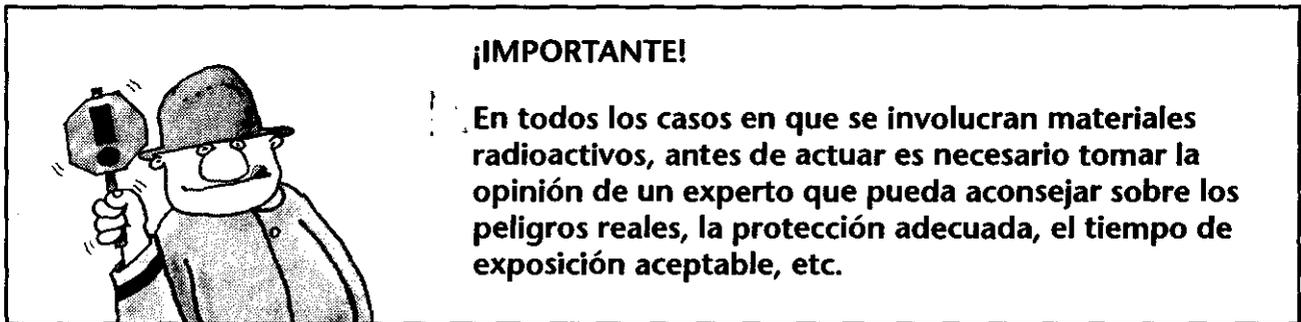
El peligro que representa la radiación es un poco diferente si la fuente está localizada, o se trata de polvos radioactivos.



En el caso de una fuente localizada, el aparato respiratorio protegerá la cara de la radiación de tipo Alfa y se debe llevar con el conjunto de vestimentas de protección.

En el caso de polvos radioactivos, además de proteger de la radiación de tipo Alfa, el aparato respiratorio impedirá la inhalación de partículas radioactivas, las cuales emiten su radiación aún desde el interior del cuerpo. No se debe olvidar que las partículas de polvo radioactivo pueden también penetrar en el interior del cuerpo a través de una herida; de ahí la importancia de llevar el equipo de protección completo.

Es importante recordar también que la ropa de protección del bombero, así como el aparato respiratorio, no protegen de las radiaciones Gama.



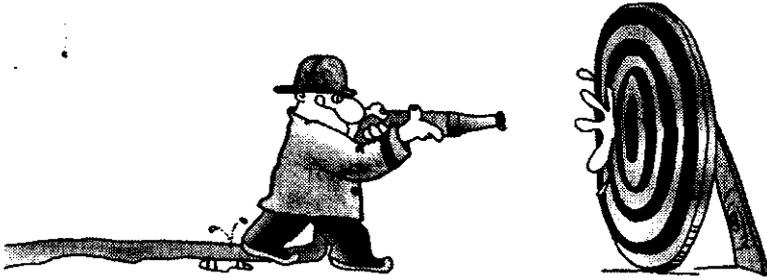
**Figura 2.5**

Instrumento para la radiación. La radiación no se puede ni verse ni sentirse la única manera de detectarla es con un instrumento especial manipulado por una persona competente.



# Esfuerzos físicos adicionales





## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los esfuerzos físicos adicionales que un bombero debe realizar y dominar cuando usa un aparato respiratorio autónomo.
- Prever las consecuencias que estos esfuerzos pueden causar en el metabolismo
- Prever el tiempo de la reserva de aire en el cilindro.

El trabajo del bombero exige esfuerzos físicos repentinos y sostenidos durante períodos a veces largos y en condiciones difíciles.



## 3.1

# FACTORES QUE AUMENTAN LOS EFECTOS FÍSICOS

## EL TIEMPO

La duración de la reserva de aire es limitada y se reduce cuando se eleva el ritmo respiratorio del bombero.

Cuando el cuerpo humano está en reposo, su ciclo respiratorio varía entre 15 y 18 respiraciones por minuto. Sin embargo, se puede duplicar este índice cuando se realiza un esfuerzo físico intenso, porque el sistema respiratorio exige en esas condiciones un mayor aporte de aire para alimentar con oxígeno los músculos que trabajan.

El estado de nerviosismo provoca también el aumento del ritmo respiratorio. En reposo, el organismo inhala alrededor de 500 cm<sup>3</sup> de aire por minuto. Sin embargo, en un período en el que se realiza un esfuerzo, esta cantidad de aire puede alcanzar 2 000 cm<sup>3</sup> por minuto.

La cantidad de aire inhalado varía según:

- la condición física del bombero y su metabolismo.
- la intensidad del esfuerzo realizado.
- la destreza del bombero para controlar el ritmo respiratorio.
- el aumento del ciclo respiratorio ocasionado por el miedo, el nerviosismo o toda otra razón emotiva.
- el calor y la presencia de las diversas condiciones de trabajo difíciles (humo denso, peligros inminentes).

El esfuerzo físico realizado por el bombero, acentuando los efectos del fuego, se manifiesta a través del estrés físico y mental.

## EL ESTRÉS FÍSICO

Cuando el bombero realiza esfuerzos físicos intensos y constantes, puede sufrir deterioros físicos, como por ejemplo fatiga, respiración acelerada y falta de oxigenación en el cerebro lo que provoca generalmente vértigo, confusión y juicios erróneos.



Si el esfuerzo exigido es intenso, el individuo podrá sentir náuseas, vomitar y hasta perder el conocimiento en ciertos casos. Para evitar estas situaciones el bombero debe mantener una buena condición física y estar preparado para cualquier eventualidad.

La presencia de los productos de combustión perjudican gravemente al bombero en su trabajo. El humo obstaculiza la visión y dificulta la orientación, lo que puede retardar la ubicación y evacuación de víctimas.

El uso del aparato respiratorio impide ciertas reacciones al humo como la irritación de los ojos, la tos, los vómitos, las lesiones en los pulmones y la pérdida de conocimiento.

El calor liberado por el incendio es también un factor de estrés para el cuerpo humano, el cual se agotará más rápidamente en condiciones difíciles.

Un calor intenso, combinado con un esfuerzo físico importante, puede provocar una baja de la tensión arterial y un paro cardíaco.

Todas estas exigencias físicas aumentarán el ritmo respiratorio del bombero.

#### NOTA

Es importante notar que el uso de un aparato respiratorio autónomo reduce el 20% de la capacidad de trabajo de un bombero y aumenta su carga total en 32 kg (70 libras), si la vestimenta protectora está húmeda.

## EL ESTRÉS MENTAL

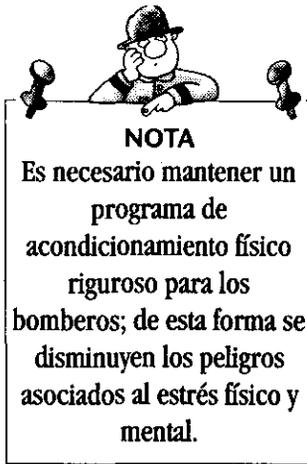
En incendios donde los bomberos tienen que trabajar con las incomodidades y los peligros causados por el fuego (humo, calor, derrumbes de las estructuras) se puede presentar estrés mental, es decir, miedo y pánico.

Estas perturbaciones llevan a veces al ser humano a perder la calma y la capacidad de juicio y como consecuencia a comportarse de una manera extraña e ilógica.

Cierta dosis de estrés mental puede ser positiva, es decir, que el miedo puede dar una fuerza física adicional para derribar una puerta o levantar un objeto pesado que sería imposible levantar en condiciones normales.

Contrariamente, el miedo mal controlado mentalmente conducirá al pánico y tal vez a tomar una decisión incorrecta (dirección de salida equivocada, retirarse la mascarilla del aparato respiratorio, etc.).



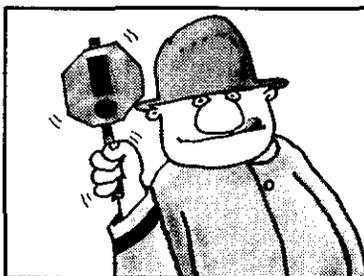


Las consecuencias del pánico son imprevisibles también en las víctimas. Éstas pueden demostrar agresividad hacia la persona que va a salvarlas, arrancándoles la mascarilla del aparato respiratorio o negándose a salir por el lugar elegido por el bombero, etc.

**Figura 3.1**

Un bombero que entra en un edificio incendiado debe estar listo a enfrentar diferentes situaciones.

Una buena capacitación de base y las prácticas regulares son las mejores herramientas para combatir los efectos del estrés físico y mental asociado a su trabajo.



**¡IMPORTANTE!**

Es primordial para el bombero realizar prácticas y entrenarse con el aparato respiratorio en situaciones lo más reales posible.



# Métodos para colocarse y retirarse el aparato respiratorio autónomo





## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Demostrar los diferentes métodos para colocarse y retirarse un aparato respiratorio autónomo.

Es importante que el bombero pueda colocarse un aparato respiratorio de manera rápida y segura, efectuando todas las pruebas de seguridad necesarias para asegurar su buen funcionamiento.

El aprendizaje sobre la forma de colocarse los aparatos respiratorios autónomos debe realizarse según los métodos recomendados.



## 4.1

# MÉTODOS PARA COLOCARSE EL APARATO RESPIRATORIO AUTÓNOMO

Para colocarse un aparato respiratorio autónomo se pueden emplear dos métodos:

- Por encima de la cabeza
  - a partir de la caja en la que se guarda el aparato
  - a partir del soporte que se encuentra en uno de los compartimientos del vehículo.
- En bandolera
  - a partir de la caja en la que se guarda el aparato
  - a partir del soporte colocado en el asiento o en los compartimientos del vehículo.


**NOTA**

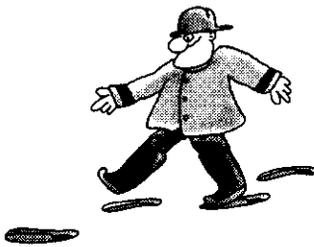
Según el modelo de aparato respiratorio ciertas etapas descritas deberán modificarse o adaptarse.

## MÉTODOS POR ENCIMA DE LA CABEZA

### PROCEDIMIENTO A PARTIR DE LA CAJA EN LA QUE SE GUARDA EL APARATO

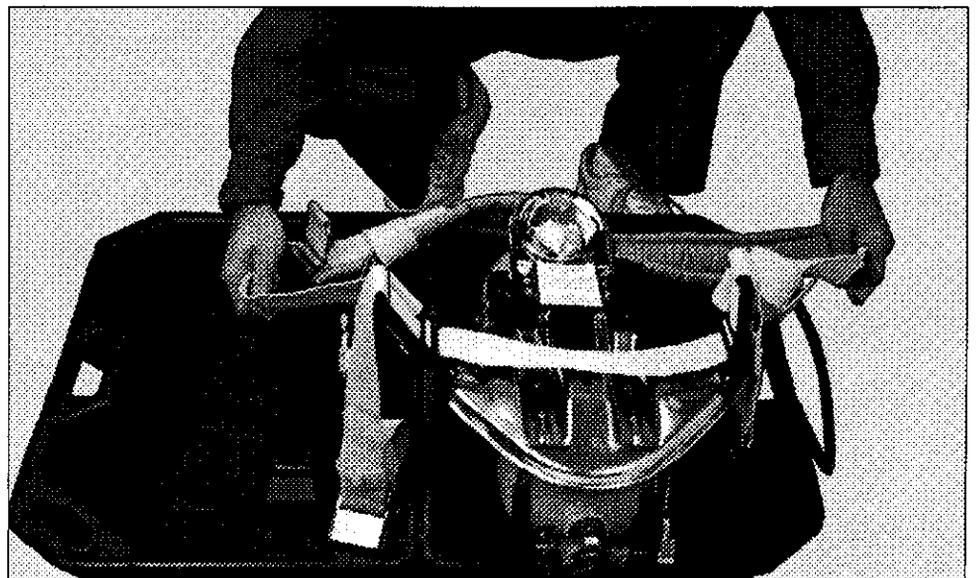
Este método puede realizarse en dos posiciones: de pie o en cuclillas.

- Abrir la caja, colocarse en la extremidad opuesta a la llave del cilindro.
- Colocar la mascarilla en la tapa de la caja.

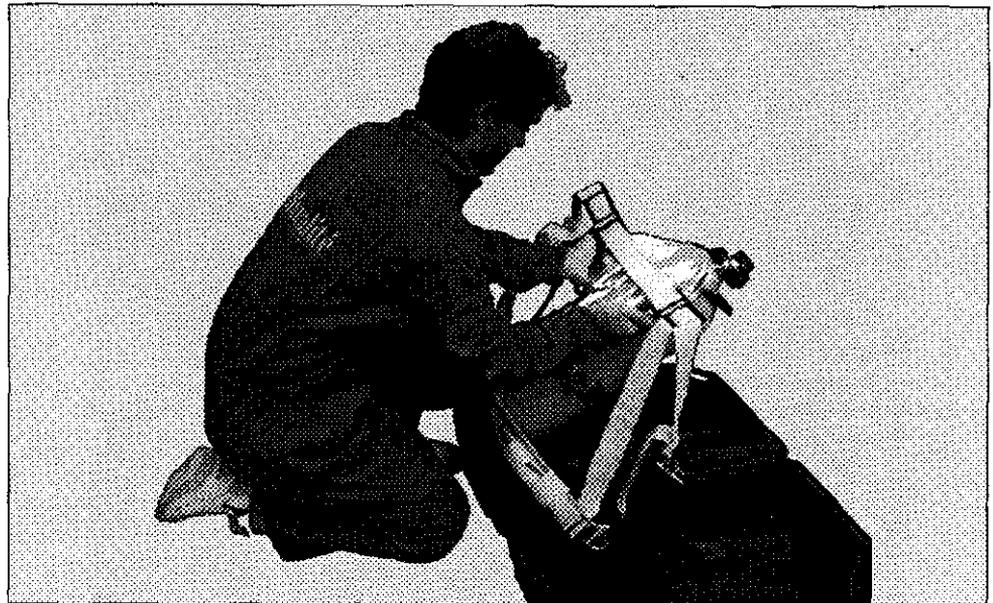


**Figura 4.1**

Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal



- Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal.
- Verificar la posición de las válvulas de alimentación y de emergencia. Éstas deben estar en posición cerrada.
- Tomar la llave del cilindro y llevarla a la posición vertical.
- Verificar la presión indicada en el manómetro del cilindro que debe estar en el máximo autorizado (2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup> ó 4 500 lb/pulgadas<sup>2</sup>, según el tipo de cilindro).
- Abrir la llave del cilindro al máximo, para que no haya restricciones a la salida del aire. La campana o el silbato de alarma se deben escuchar durante un corto lapso de tiempo. Si éste no es el caso, es un indicio de que el aparato está defectuoso y no debe usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.
- Verificar la presión del segundo manómetro. Los dos deben indicar aproximadamente la misma presión. Si esto no sucede, quiere decir que el aparato está defectuoso y no debe usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.
- Agarrar el soporte dorsal o el cilindro.



**Figura 4.2**

Levantar el aparato inclinándose hacia adelante con los codos casi unidos hacia el frente

- Levantar el aparato inclinándose hacia adelante con los codos casi unidos hacia el frente. (Fig. 4.2).

**Figura 4.3**

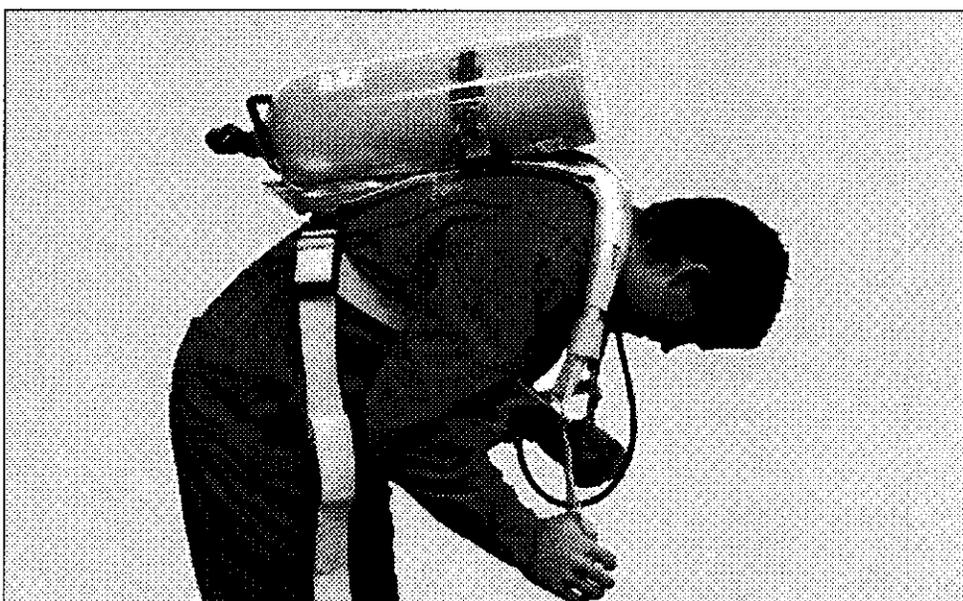
Pasar el aparato por encima de la cabeza y colocarlo lentamente en la espalda, mientras que las correas de los hombros caen en su lugar



- Pasar el aparato por encima de la cabeza y colocarlo lentamente en la espalda, las correas de hombros se ajustan en su lugar.

**Figura 4.4**

Ajustar la correa transversal según el caso, jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros



- Ajustar la correa transversal según el caso. Jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros.

**Figura 4.5**

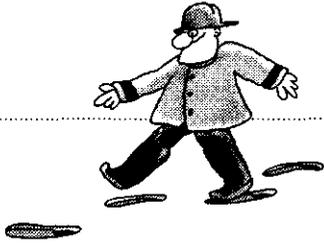
Amarrarse el cinturón



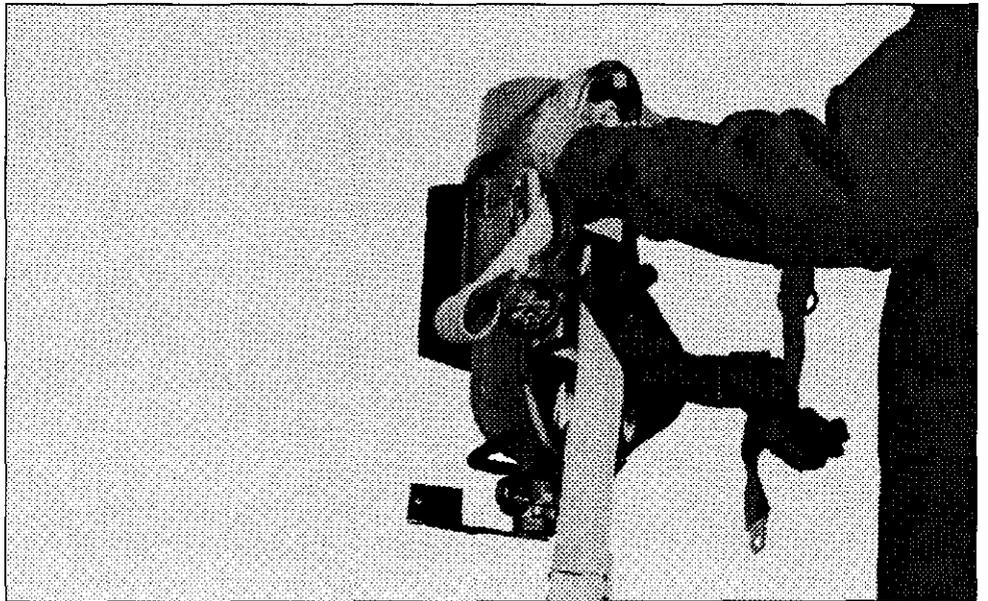
- Amarrar y ajustar el cinturón.

#### PROCEDIMIENTO A PARTIR DEL SOPORTE DEL COMPARTIMIENTO

En este método puede ser necesario modificar los soportes para instalar el aparato con la válvula del cilindro hacia arriba. Existen diferentes tipos de soportes y el método descrito debe ajustarse en consecuencia.

**Figura 4.6**

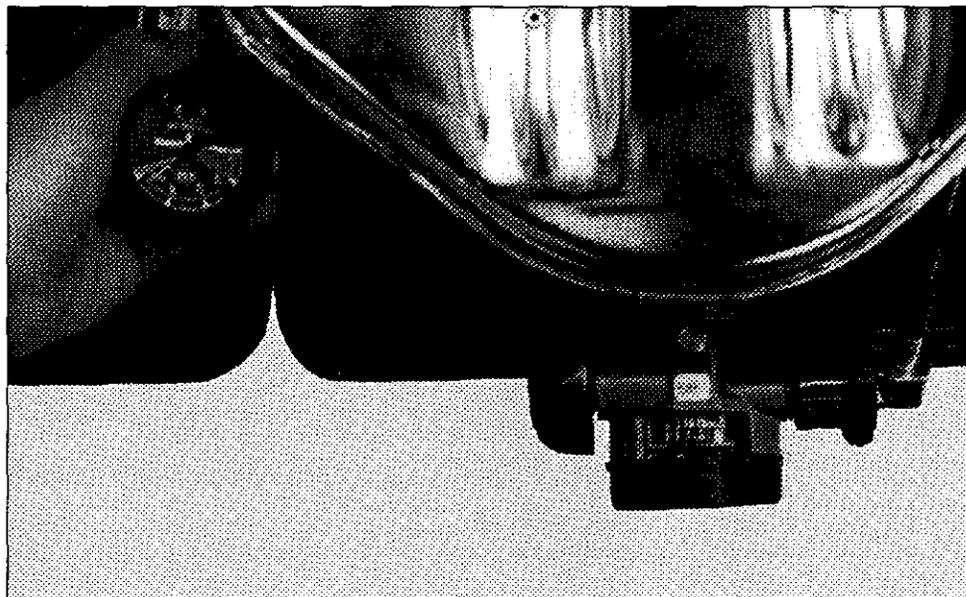
Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal



- Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal.
- Verificar la presión indicada por el manómetro del cilindro. Debe estar en el máximo autorizado (2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup> ó 4 500 libras/pulgadas<sup>2</sup>, según el caso).
- Verificar la posición de las válvulas de alimentación y de emergencia. Las dos deben estar en posición cerrada.
- Abrir la llave del cilindro **al máximo**; la campana o el silbato de alarma se deben escuchar durante un corto lapso de tiempo. Si éste no es el caso, es un indicio que el aparato está defectuoso y no debe usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.

**Figura 4.7**

Verificar la presión en el segundo manómetro



- Verificar la presión en el segundo manómetro. Los dos deben indicar aproximadamente la misma presión. Si esto no sucede quiere decir que el aparato está defectuoso y no deberá usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.
- Agarrar el soporte dorsal o el cilindro.
- Retirar el aparato respiratorio del soporte teniendo los codos casi unidos hacia adelante.
- Pasar el aparato por encima de la cabeza y colocarlo lentamente en la espalda, mientras que las correas de los hombros se ajustan en su lugar.



**Figura 4.8**

Jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros



- Ajustar la correa transversal según el caso. Jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros.

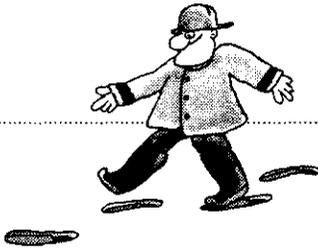
**Figura 4.9**

Amarrarse el cinturón



- Amarrar y ajustar el cinturón.

## MÉTODOS EN BANDOLERA



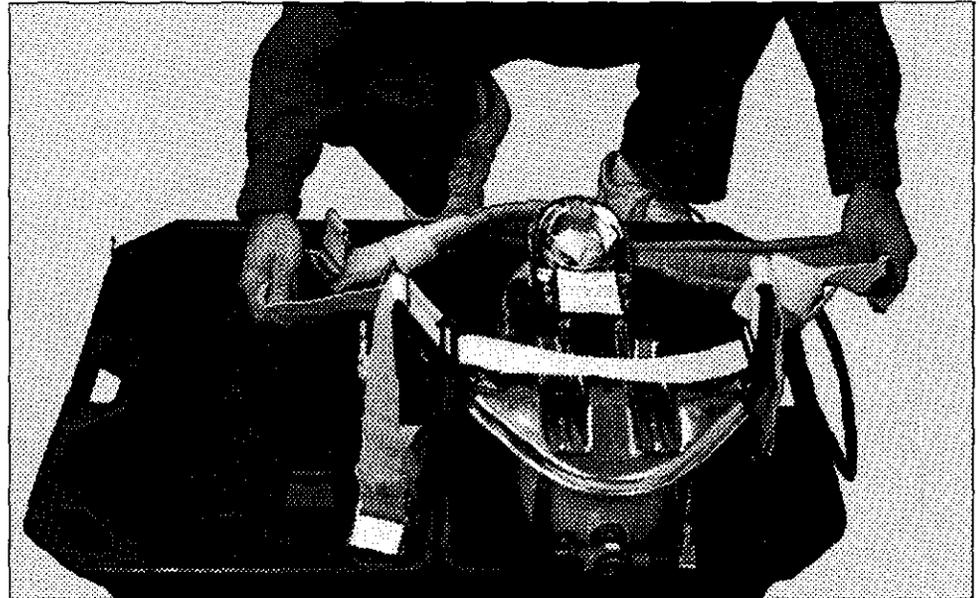
### PROCEDIMIENTO A PARTIR DE LA CAJA EN LA QUE SE GUARDA EL APARATO

Este método puede realizarse de pie o en cuclillas.

- Abrir la caja, colocarse en el extremo opuesto a la válvula del cilindro.
- Colocar la mascarilla en la tapa de la caja.

**Figura 4.10**

Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal



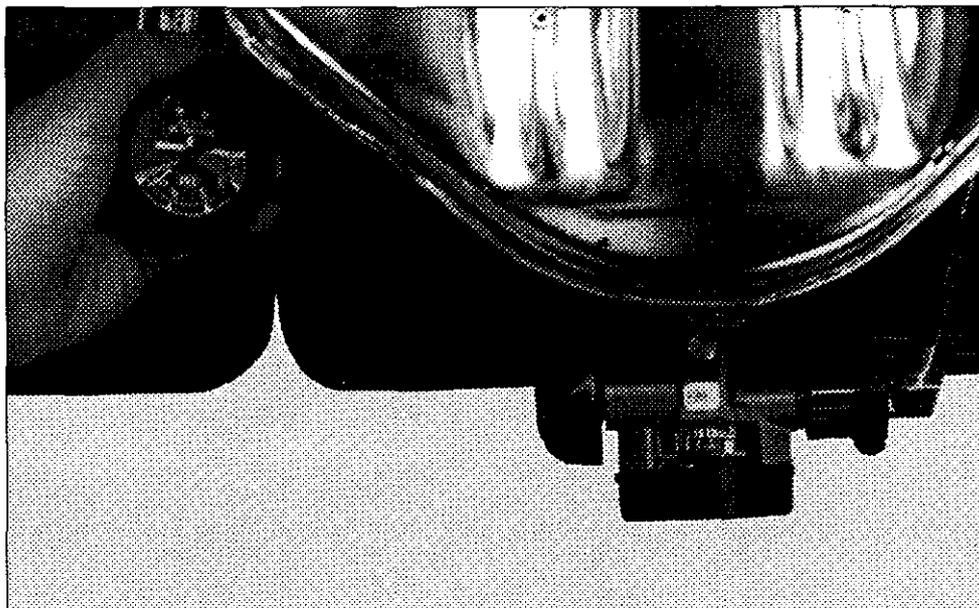
- Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal.
- Verificar la posición de las válvulas de alimentación y la de emergencia. Ambas deben estar en posición cerrada.
- Verificar la presión indicada por el manómetro del cilindro. Debe estar en el máximo utilizado (2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup> ó 4 500 lb/pulgadas<sup>2</sup>, según el caso).
- Abrir la llave del cilindro al máximo.

La campana o el silbato de alarma se deben escuchar durante un corto lapso de tiempo. Si éste no es el caso es un indicio que el aparato está defectuoso y no debe usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de usarse nuevamente.



**Figura 4.11**

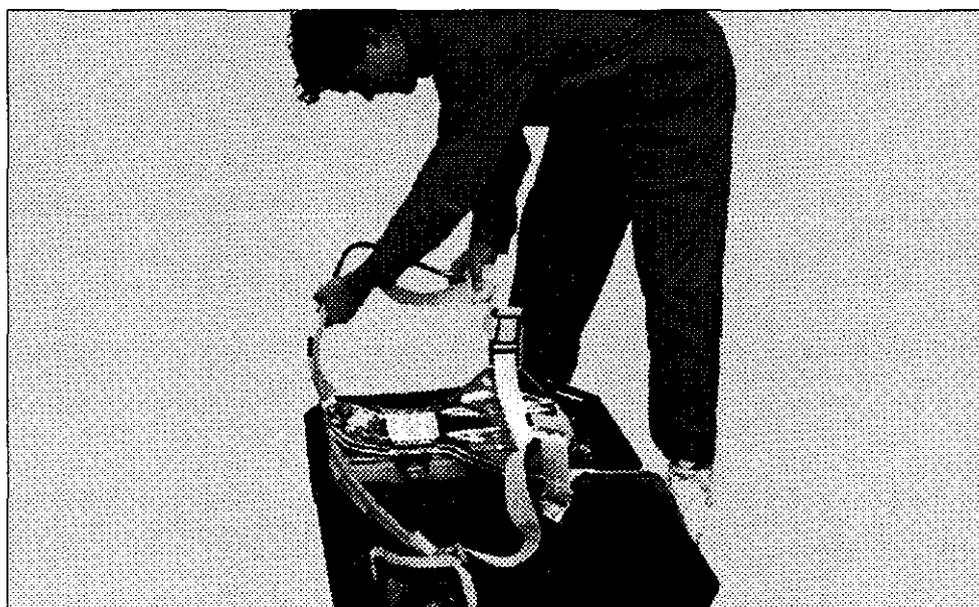
Verificar la presión en el segundo manómetro



- Verificar la presión en el segundo manómetro. Los dos deben indicar aproximadamente la misma presión. Si esto no sucede quiere decir que el aparato está defectuoso y no deberá usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.

**Figura 4.12**

Agarrar la correa izquierda del aparato con la mano izquierda



- Agarrar la correa izquierda del aparato (del lado del manodescompresor) con la mano izquierda.

**Figura 4.13**

Levantar el aparato respiratorio y colocar la correa sobre el hombro izquierdo



- Levantar el aparato respiratorio y colocar la correa sobre el hombro izquierdo.
- Colocar la correa derecha sobre el hombro derecho.

**Figura 4.14**

Inclinándose hacia adelante, ajustar la correa transversal según el caso, jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros



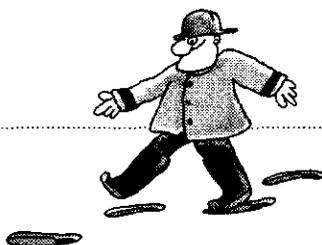
- Inclinandose hacia adelante, ajustar la correa transversal según el caso, jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros.

**Figura 4.15**

Amarrarse el cinturón



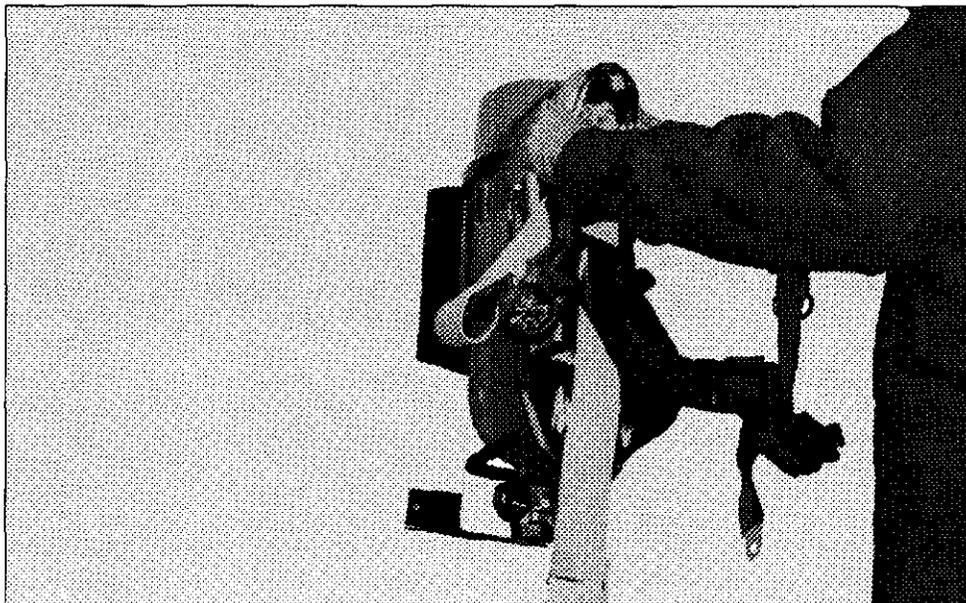
- Amarrar y ajustar el cinturón.



**PROCEDIMIENTO A PARTIR DEL SOPORTE DEL ASIENTO O DEL COMPARTIMIENTO DEL VEHÍCULO**

**Figura 4.16**

Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal



- Separar las correas y el cinturón del soporte dorsal.
- Verificar la posición de las válvulas de alimentación y de emergencia (derivación). Deben estar en posición cerrada.
- Verificar la presión indicada por el manómetro del cilindro. Debe estar en la máxima presión autorizada (2 216 lb/pulgadas<sup>2</sup> ó 4 500 lb/pulgadas<sup>2</sup>) según el caso.
- Abrir la llave del cilindro **al máximo**. La campana o el silbato de alarma se deben escuchar durante un corto lapso de tiempo. Si éste no es el caso, es un indicio que el aparato está defectuoso y no debe usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.
- Verificar la presión en el segundo manómetro. Los dos deben indicar aproximadamente la misma presión. Si esto no sucede quiere decir que el aparato está defectuoso y no deberá usarse. Un técnico especializado tendrá que verificarlo y repararlo antes de ponerlo nuevamente en servicio.
- Colocar la correa izquierda del aparato (del lado del manodescompresor) sobre el hombro izquierdo.
- Colocar la correa derecha sobre el hombro derecho.

**Figura 4.17**

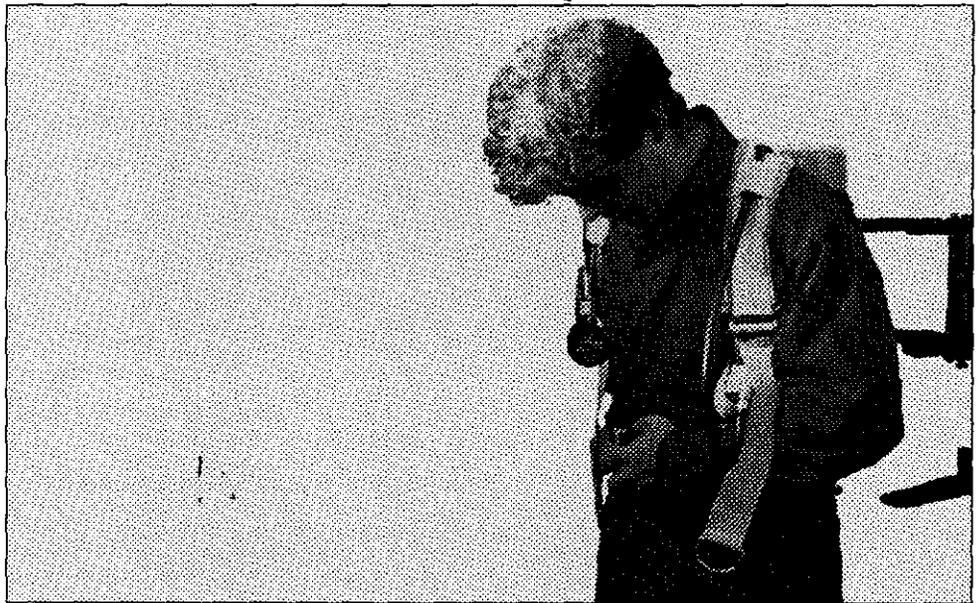
Jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros



- Inclinandose hacia adelante, retirar el aparato respiratorio del soporte, ajustar la correa transversal según el caso, jalar simultáneamente las dos correas de ajuste de hombros.
- Amarrar y ajustar el cinturón.

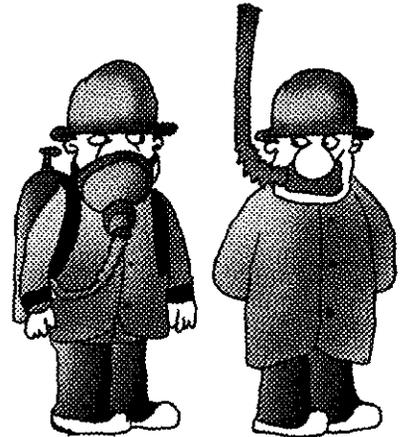
**Figura 4.18**

Amarrarse el cinturón



**¡IMPORTANTE!**

Es importante conocer bien su equipo y practicar regularmente los métodos para colocarse y retirarse el aparato eficazmente.

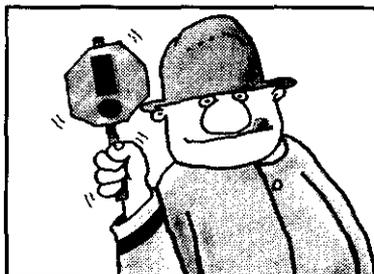


## 4.2

# AJUSTE DE LA MASCARILLA

Existen diferentes tipos de mascarillas que varían según el fabricante y el modelo utilizado.

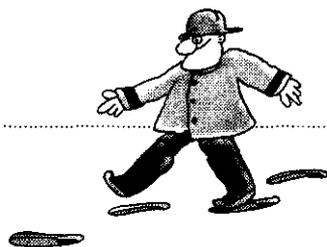
Para la explicación del método de ajuste hacemos referencia a una mascarilla compuesta de cinco correas que se ajustan a la cabeza.



### IMPORTANTE

**Nada debe impedir la adherencia hermética de la mascarilla contra la piel de la cara.**

La barba, las patillas y los cabellos largos u otro elemento en la cara o la cabeza que impida el cierre hermético de la mascarilla no se debe aceptar en los bomberos que usan los aparatos respiratorios.



### PROCEDIMIENTO DE AJUSTE

- Pasar la correa del cuello por encima de la cabeza (si existe en el modelo utilizado).

**Figura 4.19**

Colocar la mascarilla en la cara entrando la barbilla en la parte inferior hueca de la misma



- Colocar la mascarilla en la cara poniendo el mentón en la parte inferior hueca de la misma.

**Figura 4.20**

Ajustar las correas de abajo primero



**NOTA**

Las correas se ajustan jalándolas hacia atrás y no hacia el lado.

- Ajustar las correas de abajo primero (a nivel de la barbilla).

**Figura 4.21**

Ajustar las correas del medio



- Ajustar las correas del medio.

**Figura 4.22**

Ajustar la correa por encima de la cabeza de la cabeza

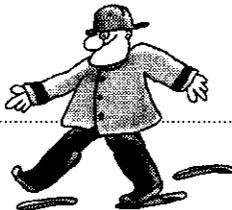


- Ajustar la correa por encima de la cabeza.

## VERIFICACIÓN DEL CIERRE HERMÉTICO DE LA MASCARILLA Y DE LA VÁLVULA DE EXHALACIÓN

### PROCEDIMIENTO

- Conectar parcialmente el manodescompresor.
- Inhalar profundamente y retener la respiración la mascarilla debe pegarse a la cara. Si no es el caso rehacer el ajuste de las correas.
- Exhalar para verificar el buen funcionamiento de la válvula de exhalación. Si la mascarilla se hincha es porque la válvula está obstruida o defectuosa.
- Terminar el procedimiento conectando completamente el manodescompresor.



#### NOTA

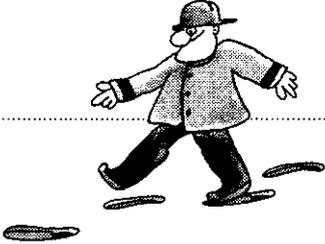
El procedimiento de verificación puede variar si se usan otros tipos de mascarillas.



## 4.3

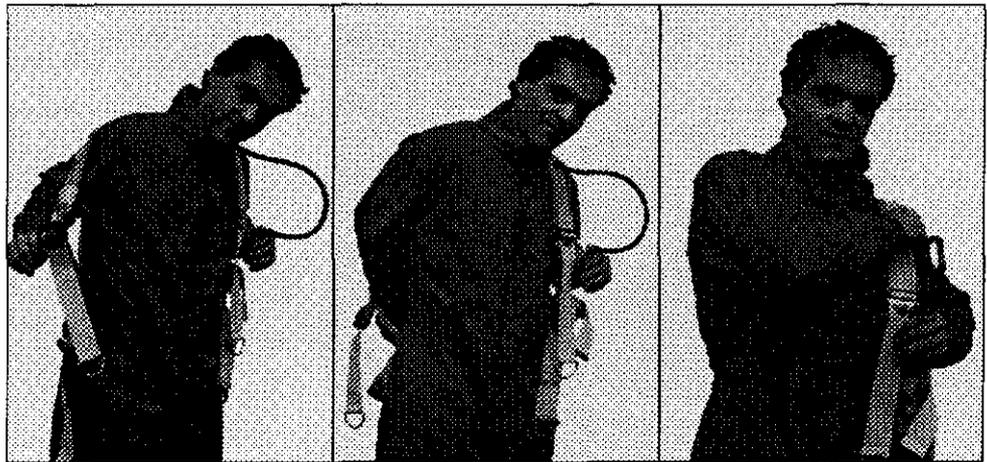
# MÉTODO PARA RETIRARSE EL APARATO RESPIRATORIO

Para retirarse el aparato respiratorio se procede de la misma manera, cualquiera que sea el tipo de aparato.



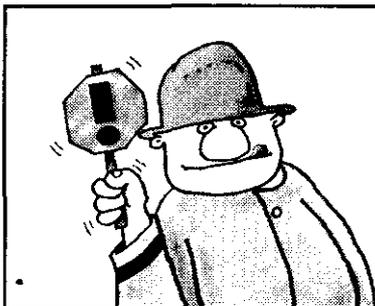
## PROCEDIMIENTO

- Desconectar el sistema de alimentación de la mascarilla.
- Aflojar la tensión de las correas que se ajustan en la cabeza.
- Colocar el pulgar entre la barbilla y la mascarilla y levantar lentamente.
- Retirar la mascarilla y aflojar completamente las correas que se ajustan en la cabeza.
- Retirar el cinturón y aflojar completamente la tensión de las correas de ajuste de hombros.



**Figura 4.23**

Retirar primero la correa del hombro derecho, protegiendo el manodescompresor con la mano izquierda

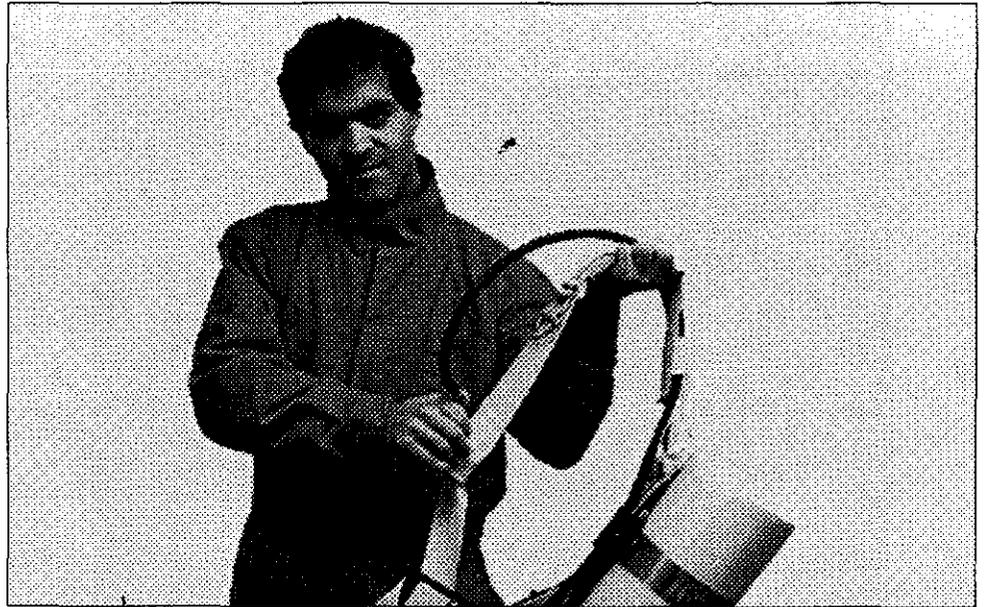


## ¡IMPORTANTE!

Cuando se retira el aparato respiratorio no se debe apoyarlo directamente en el suelo para evitar que el lodo u otras materias se introduzcan en las válvulas u otras aberturas dejando al aparato fuera de uso.

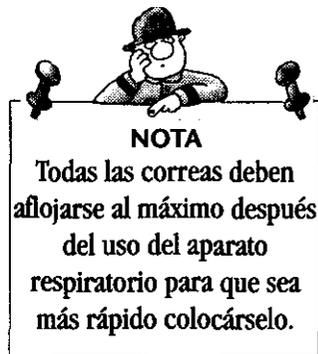


- Retirar la correa del hombro derecho primero, protegiendo el manodescompresor con la mano izquierda.

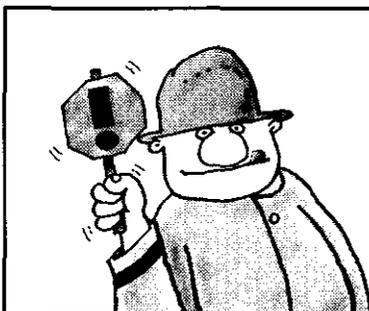


**Figura 4.24**

Retirar la correa del hombro izquierdo y descansar el aparato.



- Retirarse la correa del hombro izquierdo y dejar el aparato.
- Cerrar la llave del cilindro y dejar salir lentamente el aire que queda en el sistema de alimentación abriendo la válvula de alimentación del manodescompresor.



### ¡IMPORTANTE!

Una vez que el aparato respiratorio ha sido retirado debe ser colocado en un lugar en el que no sufra daños debidos a los movimientos de los vehículos o a otras causas.



## 4.4

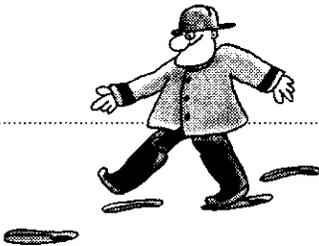
## CAMBIOS DE CILINDRO EN LAS OPERACIONES

Los cambios de cilindro se pueden efectuar sin retirarse el aparato de la espalda. El bombero puede estar con una rodilla apoyada en el suelo o en cuclillas. Mientras tanto, otro bombero trae un nuevo cilindro lleno y lo cambia de la siguiente manera:



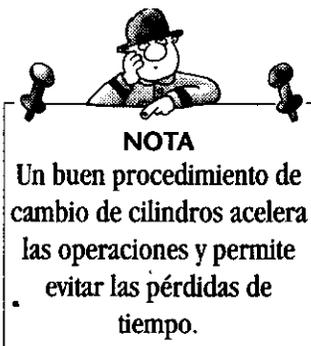
**Figura 4.25**

Cierra la llave del cilindro vacío



#### PROCEDIMIENTO

- Cierra la llave del cilindro vacío.
- Saca la presión residual en el sistema de alimentación, abriendo la válvula de alimentación del regulador.



#### NOTA

Un buen procedimiento de cambio de cilindros acelera las operaciones y permite evitar las pérdidas de tiempo.



**Figura 4.26**

Desenroscar el tubo de alta presión del cilindro vacío



- Desenroscar el tubo de alta presión del cilindro vacío.

**Figura 4.27**

Aflojar la correa de retención del cilindro en la parte dorsal



- Aflojar la correa de retención del cilindro en la parte dorsal.

**Figura 4.28**

Retirar el cilindro vacío y  
colocar uno lleno



- Retirar el cilindro vacío y colocar uno lleno.
- Colocar el mecanismo de retención del cilindro en la parte dorsal.

**Figura 4.29**

Abrir y cerrar la válvula del  
cilindro para retirar las  
impurezas del orificio de la  
válvula



- Abrir y cerrar la válvula del cilindro (esto permite retirar las impurezas del orificio de la válvula).



**Figura 4.30**

Revisar el tubo de alimentación de alta presión



- Revisar el tubo de alimentación de alta presión.

**Figura 4.31**

Abrir la válvula del cilindro lleno



- Abrir la válvula del cilindro lleno.

El bombero está listo para continuar su trabajo.

# Medidas de seguridad y técnicas de utilización





## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Enumerar las reglas de seguridad que deben respetarse cuando se usa un aparato respiratorio.
- Describir las diferentes técnicas de desplazamiento en un lugar desconocido donde la visibilidad es casi nula.

En situaciones difíciles es muy importante reaccionar con prudencia en todo momento y de acuerdo a las técnicas probadas. La falta de visibilidad causada por el humo y la oscuridad del edificio, pueden hacer que el bombero se pierda y se encuentre aislado del resto del equipo. Esta situación puede provocar un pánico difícil de controlar en el individuo.

El respeto a las instrucciones de seguridad, las técnicas enseñadas, de desplazamiento y de búsqueda, reducen los riesgos en las operaciones.



## 5.1

# MEDIDAS DE SEGURIDAD

Es esencial cuando se utiliza un aparato respiratorio observar las siguientes medidas de seguridad:

- Estar sano y en excelente condición física
- Jamás utilizar un aparato respiratorio si:
  - se ha expuesto a gases tóxicos
  - siente una fatiga excesiva
  - está deshidratado.
- Usar las vestimentas de protección completas con el aparato respiratorio porque éste protege de los gases tóxicos y del humo, pero no ofrece una gran protección contra el calor excesivo y los daños de la piel causados por productos irritantes.
- Respetar los procedimientos, tanto para operar como para colocarse el aparato respiratorio, recomendados durante las prácticas.
- Respetar los límites de tiempo de operación del aparato.
- Trabajar siempre en equipo de dos. Esto reduce el estrés mental y cada uno puede ayudar al otro en caso de necesidad. Mantener contacto auditivo, visual o táctil con su compañero (unidos por mangueras de incendio y comunicación).
- Mantener el contacto con las personas del exterior utilizando una línea de supervivencia compuesta de mangueras de incendios cargadas. Éstas aseguran el retorno del bombero al sitio de salida.
- Contar con una herramienta de entrada forzada y una lámpara.
- Usar una alarma que funcione automáticamente en caso de un problema mayor.
- Conocer los procedimientos de emergencia en relación con el uso del aparato respiratorio autónomo (capítulo 6).
- Proceder a ventilar el edificio antes de entrar para prevenir la posibilidad de una explosión de gases de combustión.
- Asegurarse, si es posible, una segunda vía de salida antes de entrar al edificio en llamas.



## 5.2

# TÉCNICAS DE UTILIZACIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

## TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO CON LA VISIBILIDAD REDUCIDA

Debido a la falta de visibilidad en un edificio en llamas es necesario utilizar el sentido del tacto para desplazarse. Para no tropezarse o caerse en un agujero se arrastran los pies manteniendo el peso del cuerpo en el pie que se encuentra atrás.

Con el pie que está delante se debe tantear el suelo para detectar los sitios débiles, la presencia de víctimas o de objetos con los que se podría tropezar o lastimar (objetos puntiagudos o cortantes).

Otra manera de desplazarse es arrastrándose por el suelo. En este caso con una de las manos extendida en dirección del desplazamiento se tantea el suelo y el espacio que se encuentra delante de sí. Se tantea con el dorso de la mano; de esta manera si se toca un cable eléctrico bajo tensión la mano será rechazada en lugar de quedarse pegada al cable.

Desplazarse arrastrándose permite ver más fácilmente la luz que producen las llamas, ya que hay menos humo al nivel del suelo. Sin embargo, si se avisa al equipo de búsqueda de la presencia de vapores tóxicos más pesados que el aire (ácido nítrico o clorhídrico) se recomienda el método de búsqueda de pie.



**Figura 5.1**

Desplazarse arrastrándose por el suelo



## TÉCNICAS ESPECIALES DE TRABAJO

### En los edificios

- A medida que se avanza dentro de un edificio es importante verificar la solidez de la construcción.
- Antes de abrir una puerta, verificar con la mano, sin guantes, si está caliente. Evitar ubicarse directamente frente a ella. Colocarse en cuclillas al costado de la pared donde está la manija y abrirla lentamente. Esperar algunos segundos por una posible reacción y luego entrar.
- Cuando se penetra en una pieza, bloquear la puerta en posición abierta con un objeto para que no se cierre, permitiendo así a los bomberos la posibilidad de retroceder.
- Cuando se trabaja en el piso directamente encima del fuego, es necesario tener preparada una línea de mangueras cargadas listas para actuar.
- Para una mayor seguridad en caso de que se derrumben los pisos mantenerse cerca de las paredes.
- Es necesario tener en cuenta la posibilidad de la caída de los techos o de las pilas de materiales acumulados en los depósitos.

### En las escaleras

- Si se deben subir escaleras es preferible que se haga lentamente. De esta manera se evita el sofocamiento y se conserva el aire del cilindro. El sofocamiento puede conducir a la hiperventilación del sistema respiratorio que puede causar un aturdimiento y poner en peligro la vida del bombero.
- Si deben bajar las escaleras cuando hay poca visibilidad, debido a una acumulación de humo, es preferible descender hacia atrás en cuclillas. Al descender tantear los escalones con los pies sosteniéndose de los escalones superiores con las manos para evitar las caídas. Es preferible no usar las rampas porque pueden estar debilitadas.



#### NOTA

Todos las personas que usan aparatos respiratorios deberían contar con un sistema de alarma que funciona automáticamente si está inmóvil más de treinta segundos; la alarma produce un sonido estridente. Puede funcionar manualmente en caso de que el bombero se encuentre perdido o en cualquier situación de emergencia.

## ORIENTACIÓN

En caso de pérdida es necesario encontrar un muro, seguirlo hasta encontrar una puerta, una ventana o una escalera. Si no se encuentra nada, regresar hacia el centro de la habitación y continuar la búsqueda. Puede suceder que la escalera se encuentre en el centro como es el caso de algunos negocios y depósitos. Al mismo tiempo estar atento a los ruidos que provienen del exterior (la sirena, el motor de la autobomba, etc.). Una manguera cargada permite seguirla para regresar al exterior.



Es necesario prestar atención porque las vitrinas con estantes o los espejos pueden parecer puertas o ventanas, además reflejan la luz de las llamas. Es importante ser muy prudente y permanecer calmado en todo desplazamiento.

La mejor manera de orientarse es caminar a lo largo de las paredes del mismo lado del edificio, a la derecha o a la izquierda. De esta manera se puede regresar al punto de partida.



**Figura 5.2**

Los bomberos se orientan con la ayuda de una manguera

## RESCATE DE PERSONAS

El aparato respiratorio es obligatorio para rescatar personas que se encuentran en un edificio en llamas. A continuación se dan algunas instrucciones a este respecto.

- Si el incendio alcanza temperaturas superiores a las que un ser humano puede resistir, es inútil arriesgar la vida de los bomberos en las operaciones de rescate.
- Antes de entrar en un edificio hay que preparar un plan de búsqueda. Informarse con las personas que fueron evacuadas para saber dónde podrían encontrarse las otras víctimas. Una vez establecidos los sitios a inspeccionar, iniciar la búsqueda de manera metódica, completa. Marcar las áreas inspeccionadas para evitar buscar por error dos veces en el mismo lugar.

### ¿DÓNDE BUSCAR A LAS VÍCTIMAS?

Según la edad, las personas confrontadas a situaciones peligrosas tienen reacciones diferentes:



- Los adultos se encuentran generalmente cerca de los sitios de salidas: escaleras, cerca de las puertas, en los corredores, cerca de las ventanas.
- Las personas ancianas y las minusválidas se encuentran en sus camas esperando ser rescatadas.
- Los niños pueden esconderse y se los encuentran en los armarios, guardarropas, debajo de las camas o en otros lugares cerrados y restringidos.

Estas reacciones no son invariables, por tanto, se pueden localizar víctimas en lugares probables e inusitados.

## SOCORRO A LAS VÍCTIMAS

Las víctimas se encuentran generalmente en estado de pánico y no comprenden el funcionamiento de los aparatos respiratorios.

Si se intenta suministrarles aire con el aparato pueden dañarlo jalando los conductos de alimentación de aire o simplemente pueden negarse a devolver la mascarilla al bombero.

Por estas razones se aconseja no suministrar aire a las víctimas con el aparato. Es preferible llevarlas al exterior lo más rápido posible.

**Figura 5.3**

A veces el bombero debe utilizar técnicas particulares para salir y no ser la víctima.



# Técnicas de asistencia en situaciones de emergencia





## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Describir y practicar las diferentes técnicas de asistencia en casos de emergencia.

Es importante que un bombero pueda aplicar diferentes opciones técnicas en casos de emergencia para reaccionar positivamente en situaciones difíciles, cuando usa el aparato respiratorio autónomo.

No es frecuente tener que recurrir a estas técnicas pero son importantes cuando se presentan casos particulares. La vida del bombero o la de otras personas puede depender de esto.



## 6.1

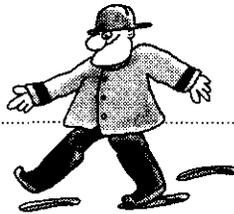
# TÉCNICAS EN CASOS DE EMERGENCIA

## INHALACIÓN CONTROLADA

### OBJETIVO DE LA TÉCNICA

Método que se aplica cuando hay que economizar la reserva de aire para que dure más tiempo. Puede aplicarse en todos los modelos de aparatos respiratorios.

**Ejemplo** → Cuando el bombero está aislado o prisionero, debe activar la alarma de socorro, esperar a que vengan en su auxilio, ahorrando el aire de su aparato con la técnica de respiración controlada.



### PROCEDIMIENTO

- Inhalar normalmente.
- Retener la inhalación durante un tiempo igual a una exhalación.
- Exhalar normalmente.
- Hacer una segunda inhalación normal y exhalar lentamente.
- Repetir la acción desde 1.

Esta técnica se llama «técnica de dos por uno», es decir, se hacen dos inhalaciones y se omite una.

## INHALACIÓN CON AYUDA DE LA VÁLVULA DE EMERGENCIA

### OBJETIVO DE LA TÉCNICA

Este método puede aplicarse cuando el manodescompresor tiene un defecto o impide que el aire llegue a la mascarilla. Puede hacerse con cualquier modelo de aparato respiratorio.

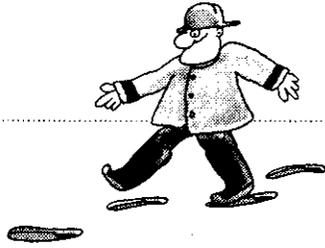


#### NOTA

Según el modelo de aparato respiratorio usado, las técnicas de emergencia pueden variar. Ciertos métodos, válidos para un modelo de aparato no lo son necesariamente para otros.

Se describen aquí las técnicas empleadas con un aparato de manguera semirrígida de baja presión, en el cual el manodescompresor se encuentra conectado a la mascarilla y tiene otra salida de baja presión.





### PROCEDIMIENTO

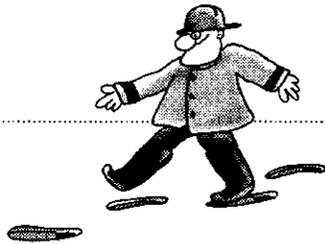
En funcionamiento normal, la válvula de derivación se mantiene cerrada.

Esta técnica consiste en abrir suavemente, y según la necesidad, la válvula de derivación para que el aire penetre en la mascarilla y luego cerrarla. Repetir esta maniobra hasta que el bombero se retire del ambiente contaminado y se pueda quitar el aparato respiratorio.

## RESPIRACIÓN «COMPAÑERO A COMPAÑERO»

### OBJETIVO DE LA TÉCNICA

Este método puede usarse cuando hay un defecto en el aparato o le falta aire a alguno de los bomberos.



### PROCEDIMIENTO

Esta técnica consiste en:

- conectar la manguera de baja presión del aparato del bombero en dificultad en la segunda salida de baja presión del manodescompresor del aparato del otro bombero.

Otras técnicas de “compañero a compañero” pueden aplicarse para resolver un problema similar:

- Ejemplo** →
- Respirar en el mismo manodescompresor reteniendo la respiración turnándose hasta salir al exterior.
  - Usar la misma mascarilla reteniendo la respiración turnándose hasta salir al exterior.



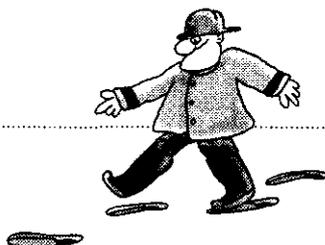
#### NOTA

Exhalar en la mascarilla antes de inhalar para expulsar los contaminantes introducidos en la misma durante el cambio.

## INHALACIÓN DIRECTA DEL REGULADOR

### OBJETIVO DE LA TÉCNICA

Método usado cuando hay un problema en la mascarilla que impide que el cierre sea hermético; esta situación es incontrolable. La técnica se aplica para no tener que inhalar el aire contaminado o para no perder el aire del cilindro.



### PROCEDIMIENTO

Esta técnica consiste en:

- Desconectar el manodescompresor de la mascarilla,
- Retirarlo y colocarlo cerca de la boca, abriendo la válvula de alimentación normal.

Se puede mantener el manodescompresor cerca de la boca porque funciona como si estuviera conectado a la mascarilla. La exhalación se hace únicamente por la nariz.



#### NOTA

En este procedimiento cuando se retira la mascarilla para usar el regulador, es necesario proteger los ojos y las vías respiratorias de los gases tóxicos, cerrando los ojos y apretando la nariz durante la inhalación.

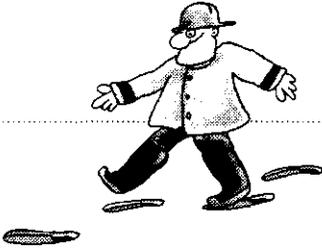
## INHALACIÓN DIRECTA DE LA VÁLVULA DEL CILINDRO

### OBJETIVO DE LA TÉCNICA

Éste es el último recurso que el bombero debe aplicar cuando usa el aparato respiratorio. La técnica exige buenos reflejos y cierta rapidez debido a que las operaciones se hacen reteniendo el aire de una inhalación.

Este método puede aplicarse cuando hay un defecto importante en la manguera de alta presión que provoca una pérdida de aire imposible de solucionar. Puede aplicarse en todos los modelos de aparatos respiratorios.





### PROCEDIMIENTO

- Cerrar la válvula del cilindro de aire.
- Retirar las correas del hombro y el cinturón de la parte dorsal para quitarse el aparato respiratorio junto con la mascarilla.
- Desconectar la manguera de alta presión del cilindro.
- Colocar el orificio de la válvula del cilindro cerca de la boca.

Es importante de:

- Abrir la válvula muy lentamente debido a que la presión que se escapa del cilindro es muy elevada, y se debe cerrar enseguida.
- Repetir la maniobra cuantas veces se necesite. Puede mantenerse el orificio permanentemente cerca de la boca. En este caso, la exhalación se hace por la nariz.

Si la manguera de alta presión está cortada no hay que desconectarla del cilindro. En este caso se la coloca cerca de la boca y se abre la válvula como se describe arriba.

#### NOTA

En este procedimiento cuando se retira la mascarilla para usar el regulador, es necesario proteger los ojos y las vías respiratorias de los gases tóxicos, cerrando los ojos y apretando la nariz durante la inhalación.

**Figura 6.1**

Incendio de un edificio. Para poder entrar en este edificio, o para hacer simplemente la ventilación es necesario utilizar un aparato respiratorio.



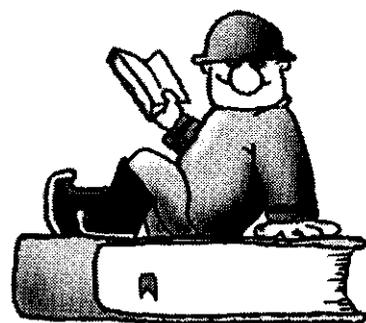
Todas estas técnicas, exceptuando la técnica llamada inhalación controlada y con ayuda de la válvula de emergencia, son relativamente difíciles de aplicar, sobre todo aquellas en las que el bombero debe quitarse la mascarilla.

Es necesario tener sangre fría para poder utilizarlas sin ceder al pánico. Sin embargo, estas deben ser conocidas por los bomberos y estos deben ser capaces de utilizarlas en caso de problemas mayores.

Se reitera que un buen mantenimiento de los aparatos para asegurar un funcionamiento sin problema y prácticas regulares con el fin de que los bomberos desarrollen una buena familiarización con el aparato, son las mejores garantías de una utilización segura de los aparatos respiratorios.

**Figura 6.2**

**Bomberos trabajando.**  
A veces es necesario utilizar varios cilindros de aire en el combate de un incendio.



# Mantenimiento del aparato respiratorio autónomo





## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los procedimientos de limpieza y desinfección del aparato respiratorio después de cada uso.
- Verificar que el aparato se encuentre en buen estado de funcionamiento.

Es importante asegurarse del buen funcionamiento del aparato respiratorio, pues de éste depende su vida y la de las víctimas. Como todos los otros equipos de los bomberos, al aparato respiratorio debe dársele mantenimiento después de cada uso para que esté siempre listo para la próxima operación.



## 7.1

## LIMPIEZA E INSPECCIÓN

## LIMPIEZA

La limpieza del aparato respiratorio es necesaria por razones de higiene elemental (prevenir la propagación de los microbios o las enfermedades de la piel), para mantener una buena visibilidad en la careta y para que la mascarilla cierre herméticamente.

## MATERIAL USADO PARA LA LIMPIEZA DEL APARATO

- Dos recipientes para remojar los aparatos (servirán exclusivamente para la limpieza de los aparatos respiratorios).
- Una solución desinfectante (preferiblemente la recomendada por el fabricante o un producto equivalente que no altere el hule).
- Un jabón suave y una esponja o un cepillo de seda semirrígido (para limpiar las manchas de las correas, etc.).
- Un lienzo para secar todos los elementos (preferiblemente uno que no pierda sus fibras).



## PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA

- Llenar los dos recipientes con agua caliente. Uno de ellos además con el producto desinfectante recomendado por el fabricante del aparato.
- Remojar la mascarilla en el recipiente que contiene el desinfectante algunos minutos y luego enjuagarla en el otro recipiente.



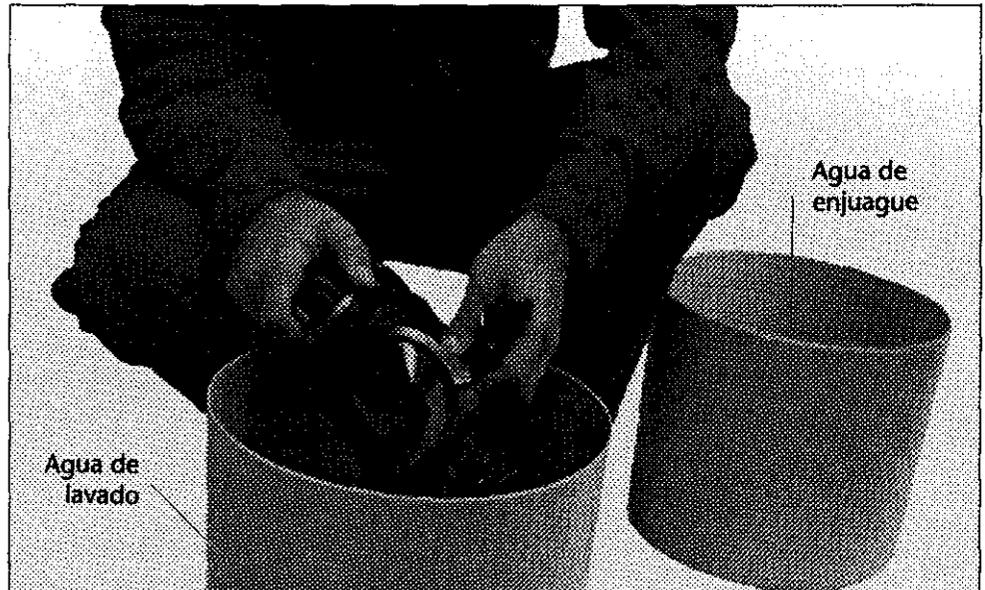
## NOTA

Según las recomendaciones del fabricante, se pueden desarmar algunos elementos de los aparatos respiratorios. Sin embargo, es preferible que la persona que efectúe este trabajo haya recibido un adiestramiento especializado.



**Figura 7.1**

Sumergir y lavar



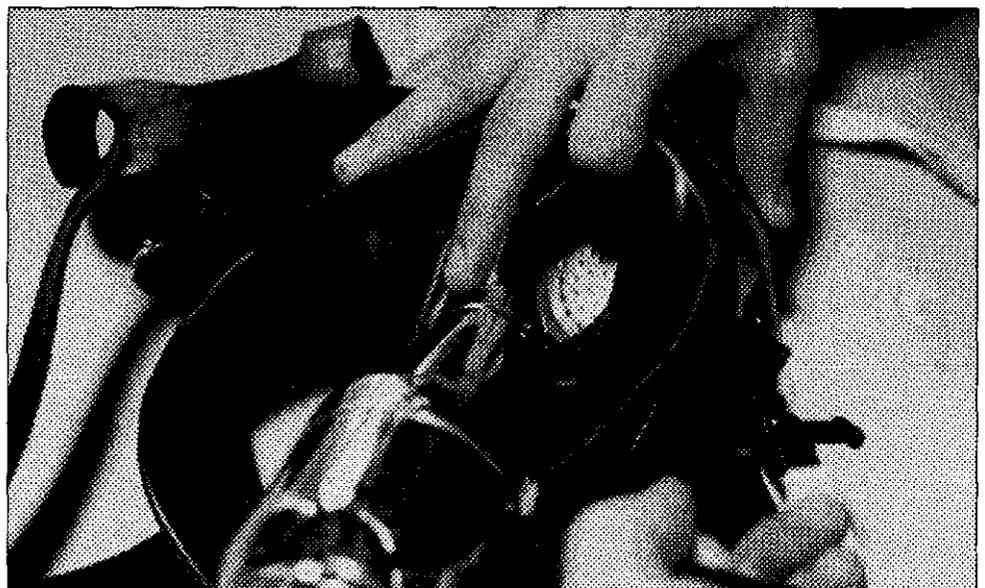
Si la mascarilla está demasiado sucia, es recomendable lavarla con un jabón suave y una esponja (o cepillo) antes de remojarla en el recipiente. Finalmente se seca completamente con un lienzo que no pierda sus fibras.

Si las correas están sucias, limpiarlas con un jabón suave y un cepillo. Luego enjuagarlas y dejarlas secar.

- Dejar secar todas las piezas del aparato antes de guardarlo.
- Proceder de la misma manera con el soporte dorsal, los cilindros y la caja para guardar el aparato.

**Figura 7.2**

Se puede también utilizar un secador de pelo para secar la máscara

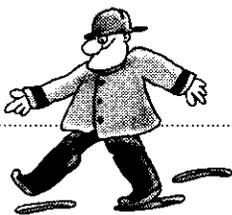


## INSPECCIÓN DEL APARATO

Debido a la importancia de un buen funcionamiento de todos los elementos del aparato respiratorio, las inspecciones deben efectuarse regularmente (al menos cada dos semanas) a cada uno de los aparatos.

El uso de una ficha de verificación para cada uno de los aparatos ayuda a evitar olvidos, descubrir las anomalías que hay que corregir y mantener el historial de cada aparato.

El proceso de inspección debe efectuarse de la siguiente manera:



### PROCEDIMIENTO

- Verificar la presión del cilindro en los dos manómetros de lecturas de presión.
- Verificar los componentes de la mascarilla: parte nasal, correas de ajuste en la cabeza, careta, válvula de exhalación, manguera de alimentación.
- Verificar los componentes del soporte dorsal.
- Verificar si el sistema de alarma (campana o silbato) funciona a la presión prevista (alrededor del 25% de la capacidad del cilindro).
- Colocando el aparato bajo presión, verificar que no existan pérdidas de aire en las juntas de cada una de sus partes (mangueras, cilindros, manodescompresor).
- Finalmente, ponerse el aparato y probar sus elementos como última verificación.
- Acomodar el aparato en su lugar hasta la próxima operación.



#### NOTA

Si no se está seguro del buen funcionamiento de un aparato respiratorio, éste no debe usarse en las operaciones de combate de fuego ni en la capacitación.

## AJUSTE Y REPARACIÓN

No se permite ninguna modificación a los aparatos respiratorios que sea realizada por personal no calificado porque se corre el riesgo de invalidar su homologación.

Es importante que al menos cada dos años los aparatos sean inspeccionados por técnicos calificados que efectúen los ajustes y las reparaciones necesarias.



# Ficha de inspección para un aparato respiratorio



## ANEXO



### NOTA

Ésta puede ser modificada y adaptada según las necesidades del utilizador.

En este anexo se encuentra un modelo de ficha de inspección para el aparato respiratorio.

La ficha permite hacer una verificación del aparato sin olvidar ciertos componentes, transmitir por escrito al responsable las informaciones concernientes a un defecto real o anticipado para que se hagan los correctivos de lugar.

La ficha permite además:

- hacer un histórico del estado del aparato
- cuantificar la frecuencia de ciertos tipos de problemas, y
- planificar las sustituciones de dichos aparatos cuando sea necesario.



### NOTA

Llenar bien las fichas asegura un seguimiento y un buen mantenimiento del aparato.



# FICHA DE INSPECCIÓN DE APARATO RESPIRATORIO

FECHA: \_\_\_\_\_

APARATO N°: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

CILINDRO N°: \_\_\_\_\_

PRESIÓN: \_\_\_\_\_

		Correcto	Nota
APARATO:	Manómetro	<input type="checkbox"/>	_____
	Soporte dorsal	<input type="checkbox"/>	_____
	Sistema de alarma	<input type="checkbox"/>	_____
	Fugas de aire	<input type="checkbox"/>	_____
	Otra	<input type="checkbox"/>	_____
MASCARILLA:	Parte nasal	<input type="checkbox"/>	_____
	Correas	<input type="checkbox"/>	_____
	Careta	<input type="checkbox"/>	_____
	Válvula de exhalación	<input type="checkbox"/>	_____
	Manguera de alimentación	<input type="checkbox"/>	_____

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

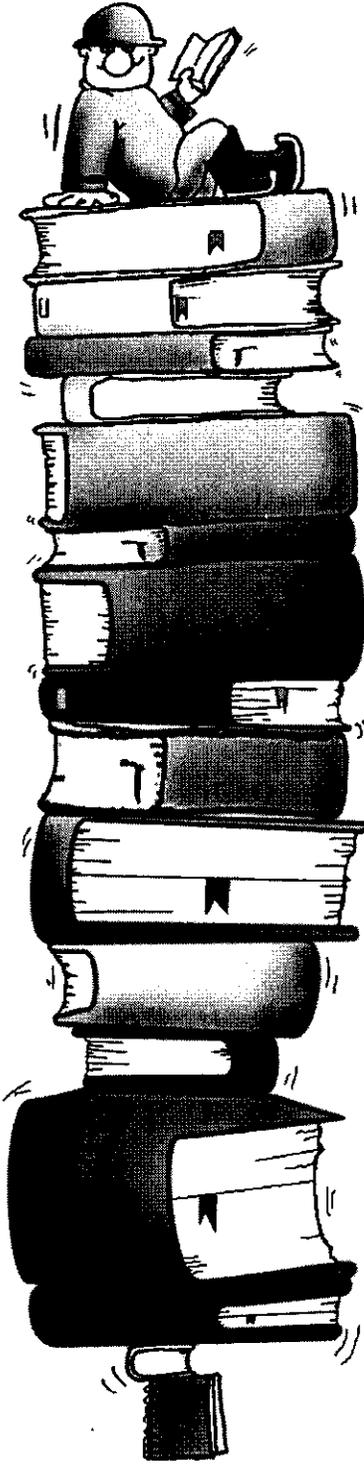
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA



IFSTA (International Fire Service Training Association), (1991), *Self Contained Breathing Apparatus*, 2da edición, Fire protection publications, 360 p.

National Fire Protection Association, (1992), *Fire Department Occupational Safety and Health Program, 1500*, Vol. 7, Ediciones NFPA.

National Fire Protection Association, (1989), *Fire Department Self Contained Breathing Apparatus Program, 1404*, Vol. 7, Ediciones NFPA.

Réseau scolaire Chomedey de Laval, (1984), *Formation en sécurité incendie, Bloc A, IIC-151*, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, 142 p.

