

Instituto de Protección Civil  
del Estado de México

Accesorios, Instalación  
y Mantenimiento de  
Mangueras  
Para Bomberos

Manual 3



Gobierno del Estado de México



AVANZA

# ***Accesorios, Instalación y Mantenimiento de Mangueras Para Bomberos***

Ing. Manuel Cadena Morales,  
Secretario General de Gobierno

Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero,  
Director General del Instituto de Protección Civil

**Instituto de Protección Civil  
del Estado de México**

**Manual 3**



## Accesorios, instalación y mantenimiento

### CONTENIDO

INTRODUCCIÓN ..... 1

### CAPÍTULO I ACCESORIOS

#### 1.1 ACCESORIOS

Clase ..... 2

Condiciones ..... 3

Clases y subclases ..... 4

Datos técnicos ..... 10

#### Directorio

Datos generales ..... 10

Módulos de trabajo ..... 12

Accesorios de 10 y 20 mm (2 1/2" a 3 1/2") ..... 15

Clasificación ..... 17

Clasificación por materiales ..... 17

Clasificación por uso ..... 17

**Lic. Arturo Montiel Rojas,**  
Gobernador Constitucional del Estado de México.

Clasificación por marca ..... 17

Clasificación por número ..... 17

**Ing. Manuel Cadena Morales,**  
Secretario General de Gobierno.

Clasificación por tipo ..... 17

Clasificación por tamaño ..... 17

Clasificación por material ..... 17

**Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero,**  
Director General del Instituto de Protección Civil.

## **Accesorios, instalación y mantenimiento**

---

### **CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	7
<b>CAPÍTULO I ACCESORIOS</b>	
<b>1.1 ACCESORIOS</b>	
Divisor .....	9
Colector .....	9
Divisor- reductor .....	9
Doble macho .....	10
Doble hembra .....	10
Válvula de hidrante .....	10
Adaptador de 65 a 38 mm ( 2 ½" a 1 ½" ) .....	11
Obturador .....	11
Correas para manguera .....	11
Estrangulador de mangueras .....	12
Llave de manguera .....	12
Llave de hidrante .....	13
Rampas y puentes de mangueras .....	13
Guías .....	13
Filtros .....	14
<b>CAPÍTULO II INSTALACIÓN DE MANGUERAS</b>	
<b>2.1 CONECTANDO Y DESCONECTANDO MANGUERAS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 MÉTODO DE CONEXIÓN EN EL HIDRANTE .....</b>	<b>16</b>
Método de conexión de una manguera de 65 mm de diámetro (2 ½ ") en el hidrante.....	16
Para abrir el hidrante.....	16
Para cerrar el hidrante.....	17
<b>2.3 TRANSPORTE DE MANGUERAS.....</b>	<b>17</b>
Transporte de mangueras enrolladas.....	17



Transporte de las mangueras no enrolladas por un solo hombre.....	19
Transporte de mangueras en equipo.....	21
<b>2.4 DESPLAZAMIENTO EN EL LUGAR DE LA OPERACIÓN.....</b>	<b>23</b>
Desplazamiento en el interior de un edificio.....	23
Desplazamiento por una escalera portátil o telescópica.....	24
Desplazamiento con cuerdas.....	25
Otras consideraciones.....	25
<b>CAPÍTULO III MANTENIMIENTO Y PRUEBAS</b>	
<b>3.1 DAÑOS.....</b>	<b>26</b>
El calor.....	26
Daños mecánicos.....	26
Contacto con productos químicos.....	27
Evitar el enmohecimiento.....	27
Lavado.....	27
Secado.....	28
Almacenamiento.....	28
Identificación de las mangueras.....	29
Prueba hidrostática.....	29
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>
<b>CRÉDITOS.....</b>	<b>35</b>





## INTRODUCCIÓN

El presente manual forma parte de la serie de documentos que el Instituto de Protección Civil del Estado de México edita para apoyar la formación de aspirantes a bomberos, que se preparan teórica y prácticamente, en sus instalaciones.

El primer manual se refiere a los conocimientos que sobre la hidráulica y la electricidad deben tener los bomberos, al segundo manual que trata sobre las mangueras le sigue este número tres que corresponde a accesorios, instalaciones y mantenimiento de mangueras para bomberos.

Los accesorios y los pitones, cuyo conocimiento se adquiere en los cursos respectivos y se describen en este manual, son herramientas muy importantes en el combate de incendios. Conocer sus características y su funcionamiento facilita y acelera las maniobras que se deben realizar en las actividades de combate de incendios.

Este manual incluye la descripción de todos los accesorios para mangueras, su uso y casos en los que se deben aplicar; métodos de conexión de mangueras y su desconexión. Conexiones a los hidrantes; Procedimiento de apertura de hidrantes. El transporte de mangueras y su desplazamiento.

También incluye un capítulo que trata del mantenimiento adecuado para prolongar la vida útil; el lavado, secado, almacenamiento. Como evitar que cedan en una operación y daños que puedan prevenirse como el fuego directo, mecánicos, por contacto con productos químicos o enmohecimiento

Las pruebas hidrostáticas, se consideran peligrosas por lo que las personas que las ejecuten deben capacitarse debidamente. El manual contiene la información completa para realizar inspecciones de tramos de manguera seleccionados, elegir el lugar adecuado para realizar las pruebas; los procesos de pruebas que deben ejecutarse así como las medidas de seguridad entre las que se incluyen el uso de la vestimenta adecuada.

Como se ha mencionado, tanto las pruebas hidrostáticas como el mantenimiento deben ejecutarse oportunamente conforme a calendarización, para seguridad del personal así como para lograr la mayor duración de mangueras y accesorios.



## CAPÍTULO I ACCESORIOS

### 1.1 ACCESORIOS

#### DIVISOR



#### DESCRIPCIÓN

El divisor tiene tres empalmes del mismo diámetro uno de ellos es hembra y los otros dos son machos.

Generalmente poseen empalmes de 65 mm (2 ½").

#### FUNCIÓN

Divide una línea de un diámetro dado en dos líneas del mismo diámetro.

#### COLECTOR



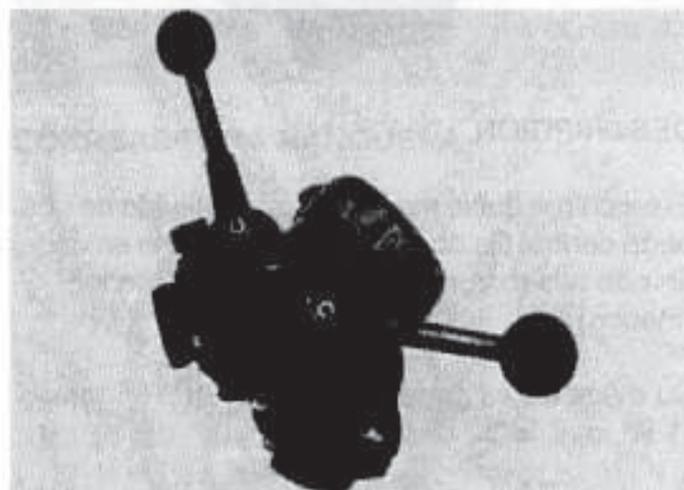
#### DESCRIPCIÓN

El colector está compuesto de tres empalmes de igual diámetro en el que uno de ellos es macho y los otros dos son hembras. Generalmente tienen empalmes de 65 mm (2 ½").

#### FUNCIÓN

Reúne el agua que proviene de dos líneas de mangueras de un diámetro dado en una sola línea de un diámetro igual.

#### DIVISOR-REDUCTOR



#### DESCRIPCIÓN

Está constituido de un empalme hembra de 65 mm (2 ½") y de dos empalmes machos de 38 mm (1 ½") con válvulas de control del flujo.

#### FUNCIÓN

Divide una línea de un diámetro de 65 mm (2 ½") en dos líneas de 38 mm (1 ½").

Se usa cuando es necesario encauzar el agua a una gran distancia.

El agua se lleva en una manguera de un diámetro superior con el fin de reducir la pérdida de presión y acercándola así lo más posible del lugar de la operación.

Con la ayuda de un divisor-reductor se utilizan mangueras de 38 mm (1 ½") o de 45 mm (1 ¾") para combatir los incendios.



### DOBLE MACHO



#### DESCRIPCIÓN

El empalme doble macho está constituido de una parte central fija con unas orejas, y tiene en cada una de sus extremidades una rosca exterior (macho).

Su diámetro es generalmente de 38<sup>1</sup> ó 65 mm (1 ½" ó 2 ½").

#### FUNCIÓN

Sirve para unir dos empalmes hembras de roscas iguales.

### DOBLE HEMBRA



#### DESCRIPCIÓN

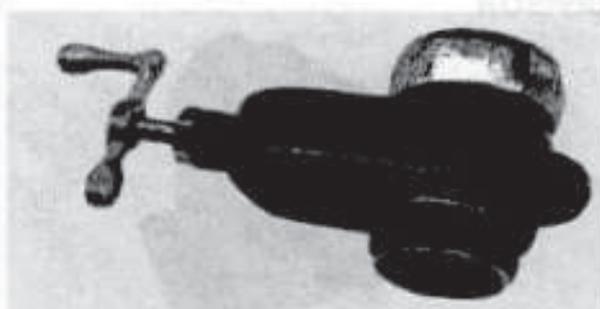
El empalme doble hembra está constituido de una parte central a la que se encuentran sujetos dos anillos móviles en cada una de sus extremidades.

Estos dos anillos móviles tienen una rosca interior (hembra), su diámetro es generalmente de 38 ó 65 mm (1 ½" ó de 2 ½").

#### FUNCIÓN

Sirve para unir dos empalmes machos de igual diámetro y rosca.

### VÁLVULA DE HIDRANTE



#### DESCRIPCIÓN

Esta válvula está constituida por una parte fija en la que se encuentra una válvula de tipo guillotina que tiene una manija que permite accionarla.

Ciertos modelos usan también válvulas de bolas.

En uno de los extremos del empalme la terminación es hembra y en el otro, macho.

El diámetro del empalme es de 65 mm (2 ½").

#### FUNCIÓN

Se usa habitualmente cuando se conectan mangueras para alimentarse del hidrante.

Se fija a la salida libre del hidrante (sin conexión de manguera) para permitir la conexión de una segunda manguera de alimentación sin que sea necesario cerrar el hidrante.

Puede también usarse en cualquier tramo de manguera para controlar el paso del agua.



## Accesorios, instalación y mantenimiento

### ADAPTADOR DE 65 A 38 MM (2 1/2" A 1 1/2")



#### DESCRIPCIÓN

Está formado de un anillo, que en una de las extremidades tiene una rosca interior (hembra) de 65 mm (2 1/2 ") de diámetro y en el otro extremo tiene una rosca exterior (macho) de 38 mm (1 1/2").

#### FUNCIÓN

Une dos empalmes que poseen diámetros diferentes.

### OBTURADOR



#### DESCRIPCIÓN

Este accesorio metálico está constituido de dos piezas móviles que tienen forma de medio círculo unidas por una bisagra en uno de sus costados y en el otro un dispositivo que permite su bloqueo en la posición cerrada.

Se usa con mangueras de 65 mm (2 1/2 ") de diámetro.

#### FUNCIÓN

Impide temporalmente la pérdida de agua en un punto donde la manguera esté perforada o agrietada.

Cuando las mangueras están en buen estado y se verifican periódicamente. Esta herramienta no se utiliza mucho a menos de que ocurra un accidente.

### CORREAS PARA MANGUERA



Para manipular las mangueras en un incendio es necesario contar con una serie de cuerdas, cadenas y bandas que facilitan la tarea al bombero.

#### DESCRIPCIÓN

Son correas de nylon trenzado de un ancho aproximado de 38 mm (1 1/2 "). Su longitud oscila entre 40 y 60 cm (16 a 24 ") aproximadamente.

En una de sus extremidades se encuentra una manija con un gancho y en la otra un simple gancho para atar la correa sobre ella misma.

#### FUNCIÓN

Se usan para asegurar y trasladar las mangueras.



## ESTRANGULADOR DE MANGUERAS



### DESCRIPCIÓN

Está formado de dos quijadas. La de arriba es móvil y se acciona por medio de un mecanismo de palanca. Se usan para mangueras de 75 mm (3 ") y menos.

### FUNCIÓN

Impide el paso del agua en un tramo de manguera.

Se usa para reemplazar una manguera rota o para modificar un tramo de manguera sin cortar toda la alimentación de agua.

Existe también otro tipo de mecanismo que funciona hidráulicamente o con un tornillo y se utiliza para las mangueras de 75 mm a 150 mm (3" a 6 ") de diámetro.

### NOTA

*Este tipo de estrangulador cuenta con un seguro que no se debe olvidar de accionar antes de abrir el estrangulador sino se corre el riesgo de romperlo*

## LLAVES DE MANGUERA



### DESCRIPCIÓN

Estas llaves son de metal y sus modelos varían de acuerdo con el fabricante.

Existen modelos diferentes para los empalmes de rosca y para los de acción rápida.

Su largo oscila entre 20 y 40 cm (8 a 16 ") aproximadamente.

Uno de sus extremos sirve para adaptarse a los empalmes, el otro varía su forma de acuerdo al fabricante.

### FUNCIÓN

Ajusta o desajusta los empalmes.

Cuando las mangueras que tienen conexiones y empaques de cierre hermético se encuentran en buen estado, no necesitan apretarse mucho con una llave de manguera.

No se deben apretar demasiado las conexiones de mangueras porque se puede romper la zapatilla.

### LLAVE DE HIDRANTE



#### DESCRIPCIÓN

Es un accesorio fabricado en metal; su largo varía de 30 a 60 cm (1 a 2 pies), posee un agujero en uno de sus extremos que puede ser fijo o puede ajustarse adaptándose a la cabeza del tornillo de abertura del hidrante.

#### FUNCIÓN

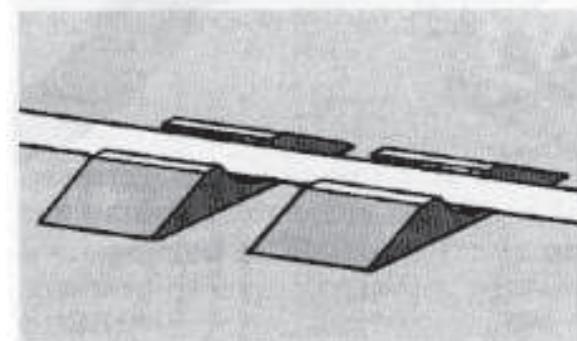
Abre o cierra un hidrante.

Algunos modelos pueden también servir de llave de mangueras.

#### **¡IMPORTANTE!**

*No existen llaves de hidrantes universales es necesario asegurarse que se poseen las llaves para abrir el tipo de hidrante o toma de agua que haya en su municipio*

### RAMPAS Y PUENTES DE MANGUERAS



#### DESCRIPCIÓN

El material que se usa para su fabricación generalmente es el metal. Algunos se construyen para proteger varias mangueras a la vez.

Existe un modelo que se fabrica con dos piezas móviles unidas por una bisagra.

#### FUNCIÓN

Protegen las mangueras que atraviesan una calle, y en la que la circulación no puede interrumpirse.

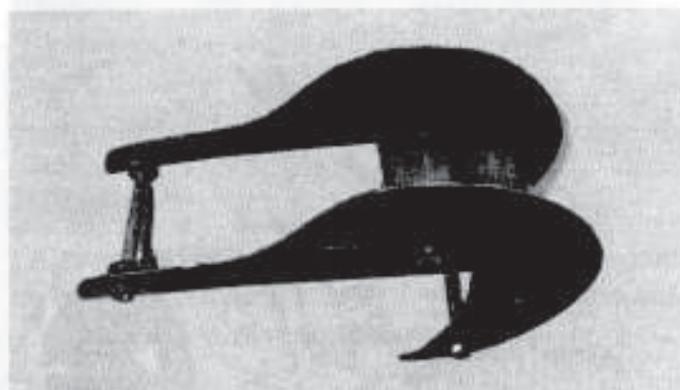
#### USO

La manguera debe colocarse en la muesca de la rampa.

#### NOTA

*Los puentes tienen que estar espaciados para que permitan el paso de todos los vehículos.*

### GUÍAS



#### DESCRIPCIÓN

Las guías cuentan con una estructura metálica curva, que se ajusta a la cornisa y tienen dos rodillos pequeños sobre los que se desplaza la manguera.

#### FUNCIÓN

Se usan cuando el incendio no se produce al nivel



del suelo. Permiten el ascenso de las mangueras mecánicamente.

Reducen las posibilidades de daño causados a las mangueras por la fricción en donde las terminaciones de las paredes o techos son puntiagudas o fabricadas con materiales abrasivos.

### **¡IMPORTANTE!**

*Asegurarse que las guías estén bien fijadas al techo para que no caigan y hieran a alguien.*

## FILTROS

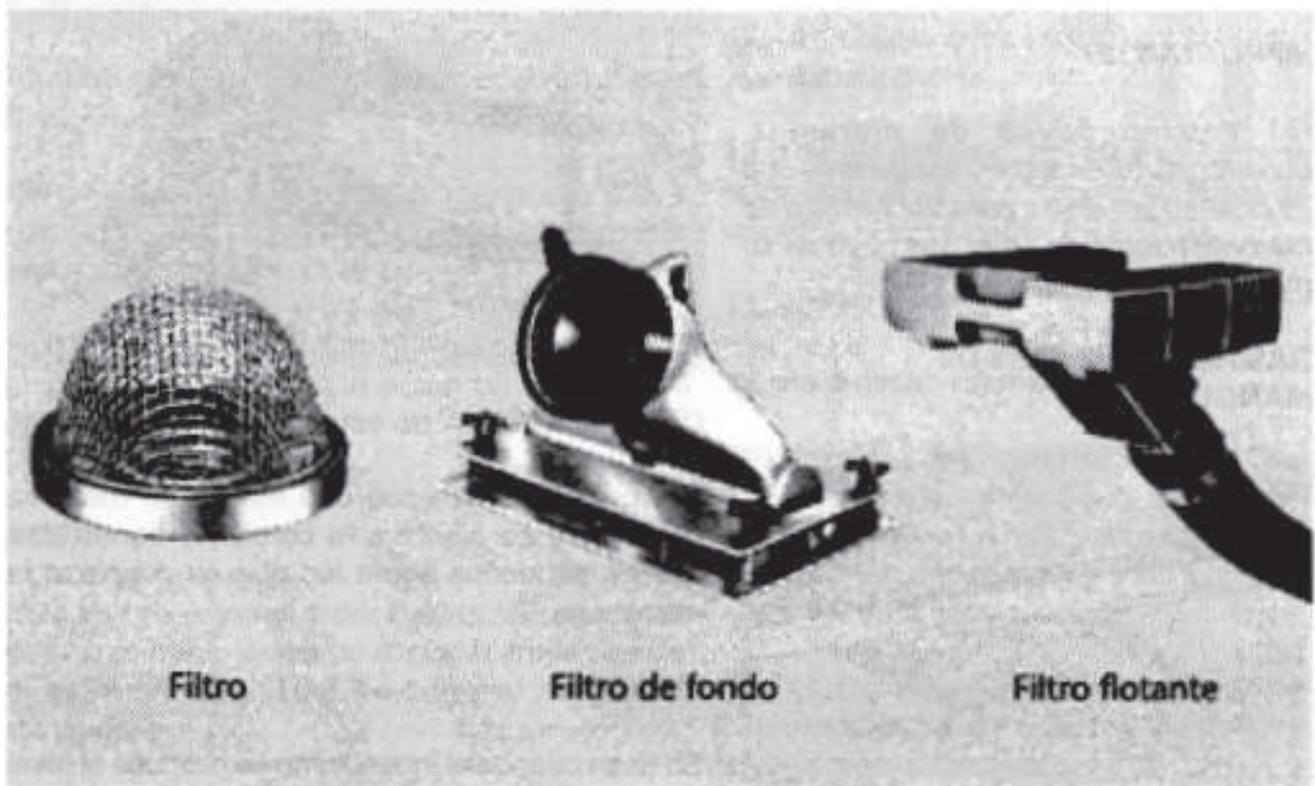
### DESCRIPCIÓN

Los filtros están hechos en una estructura metálica (rejilla) que permiten aspirar el agua reteniendo los cuerpos extraños que podrían ser aspirados por la bomba y causarle daños.

### FUNCIÓN

Además de retener los cuerpos extraños algunos tipos de filtros permiten aspirar en aguas poco profundas como el filtro flotante.

Otros pueden aspirar el agua hasta un nivel muy bajo como el filtro de fondo que es muy útil cuando se bombea a partir de una cisterna portátil





## CAPÍTULO II INSTALACIÓN DE MANGUERAS

Se recomienda la práctica periódica de los diferentes métodos de conexión de las mangueras, el entrenamiento contribuye a la eficiencia de una operación.

### 2.1 CONECTANDO Y DESCONECTANDO MANGUERAS

Existen distintos métodos para conectar o desconectar las mangueras.

#### PROCEDIMIENTOS DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DE MANGUERAS



#### PIE CON INCLINACIÓN

Colocar un pie inmediatamente detrás del empalme macho para inclinarlo hacia arriba.

Hacer o quitar la conexión. Se puede usar la rodilla en vez de utilizar el pie.

#### NOTA

*La conexión es más fácil si se tiene el cuidado de alinear las marcas que aparecen en los salientes para indicar el comienzo de la rosca antes de hacer la conexión.*

#### SOBRE EL MUSLO



Con una rodilla apoyada en el suelo pasar la manguera con el empalme hembra por encima del muslo. Hacer o quitar la conexión.

#### CONEXIÓN DE EMPALME DE ACCIÓN RÁPIDA



La conexión con los empalmes de acción rápida se hace de la misma manera, salvo que se realiza un cuarto de vuelta solamente.

Para quitar la conexión los empalmes cuentan con un seguro, es necesario jalar la palanquita antes de girar.

#### MANGUERAS DE ASPIRACIÓN DE GRAN DIÁMETRO

Las mangueras de aspiración poseen un tipo de empalme especial con dos salientes; éste se golpea con un mazo de goma para ajustar y desajustar la conexión.



Es importante mantener estas mangueras bien alineadas para poder realizar la conexión manualmente, antes de apretarlas con el mazo de goma.

### DOS BOMBEROS



Cada bombero toma un empalme y uno de ellos hace o quita la conexión.

## 2.2 MÉTODO DE CONEXIÓN EN EL HIDRANTE

### CONEXIÓN DE UNA MANGUERA DE 65 MM DE DIÁMETRO (2 1/2") AL HIDRANTE

- \* Llevar el rollo doble con la válvula de hidrante acoplada y una llave de hidrante.
- \* Dirigirse al hidrante.
- \* Rodear una o dos veces el hidrante con la manguera del rollo doble y colocar el pie en la

manguera para impedir que ésta sea arrastrada cuando la autobomba arranque.



- \* Desacoplar la válvula de hidrante.
- \* Retirar las dos tapas del hidrante.
- \* Instalar la manguera en una salida del hidrante, después de haber retirado las vueltas de mangueras que lo rodeaban.
- \* Instalar la válvula de hidrante en la otra salida, inclinándola para que no se dificulte el trabajo con la llave de hidrante.
- \* Abrir completamente el hidrante, después de asegurarse que la autobomba está lista para recibir el agua.

### PARA ABRIR EL HIDRANTE



### PROCEDIMIENTO

- \* Ajustar la llave de hidrante en la tuerca de maniobra del hidrante.
- \* Identificar el sentido para abrir el



## Accesorios, instalación y mantenimiento

hidrante que generalmente está indicado con una flecha en la parte superior del mismo. La mayor parte de los modelos se abren en el sentido contrario al de las manecillas del reloj (hacia la izquierda, visto desde arriba).

\* Abrir la válvula del hidrante moviendo lentamente la tuerca de maniobra hasta el tope final.

\* Volver un cuarto de vuelta hacia atrás con el objeto de disminuir la presión que se ha creado en la varilla de metal fijada al dispositivo para abrir el agua de forma que no se doble.

### **¡IMPORTANTE!**

*Se debe abrir completamente el hidrante para aprovechar el máximo caudal y sobre todo en el caso de hidrantes secos para que la boca de drenaje éste completamente cerrada y que no se dañe la instalación*

La cantidad de vueltas necesarias para abrir o cerrar un hidrante varía entre 8 y 36 giros.

### **PARA CERRAR EL HIDRANTE**

#### **PROCEDIMIENTO**

\* Ajustar la llave del hidrante sobre la tuerca de maniobra.



\* Cerrar lentamente la válvula del hidrante moviendo la tuerca en el sentido opuesto al que está indicado en la flecha, es decir, generalmente en el sentido de las manecillas del reloj.

\* En los hidrantes secos esperar que se drene antes de instalar el último tapón para que el hidrante se vacíe.

*En el caso de un hidrante mojado no es necesario instalar la válvula de hidrante porque cada salida ya tiene su propia válvula.*

## **2.3 TRANSPORTE DE MANGUERAS**

Es importante transportar las mangueras siguiendo los métodos apropiados en vez de arrastrarlas por el suelo, de esta forma se mantienen en buen estado y se evita que se enreden.

### **TRANSPORTE DE MANGUERAS ENROLLADAS**

Existen tres maneras de transportar las mangueras enrolladas:

- \* En el hombro.
- \* Bajo el brazo.
- \* Con el brazo extendido paralelo al cuerpo.

#### **PROCEDIMIENTO SOBRE EL HOMBRO**

\* Colocar el rollo de manguera vertical en el suelo, delante de la persona que lo va a transportar.

El empalme debe estar lo más cerca posible de la persona.

\* Colocar la rodilla derecha en el suelo, la mano izquierda en la parte delantera del rollo y la derecha en el empalme.

\* Levantar la manguera haciendo rodar el rollo sobre el hombro manteniendo el cuerpo recto.



## Accesorios, instalación y mantenimiento



\* Levantarse y dirigirse al lugar deseado.

### PROCEDIMIENTO BAJO EL BRAZO



\* Sostener el rollo impidiendo que se desarme.

\* Colocar lo debajo del brazo de manera que el extremo de la manguera con el empalme se encuentre retenido bajo el brazo.

\* Si el rollo puede tomarse desde el suelo, colocar una rodilla en el suelo para levantarse con la espalda recta.

\* Dirigirse al lugar deseado.

### PROCEDIMIENTO CON EL BRAZO EXTENDIDO PARALELO AL CUERPO



Inmediatamente detrás del empalme:

\* Sujetar las dos o tres vueltas que estén al exterior del rollo y tirar un poco para poder pasar los dedos entre ellos.



## Accesorios, instalación y mantenimiento

\* Una vez que los dedos pasan bien se transporta el rollo.

La ventaja de este método es que se pueden transportar dos tramos de mangueras.

Algunos cuerpos de bomberos usan un portamangueras dorsal para facilitar el transporte en los edificios de varios pisos o en las grandes superficies.



Las ventajas de este aparato son:

- \* La rapidez.
- \* La libertad de movimiento.

El aparato puede ser transportado:

- \* En el hombro.
- \* En la espalda.
- \* A mano.

## TRANSPORTE DE LAS MANGUERAS NO ENROLLADAS POR UN SOLO HOMBRE

### TRANSPORTE DE MANGUERAS COLOCADAS EN PLIEGUES EN EL CAMIÓN

### CARGA SOBRE EL HOMBRO EN FORMA DE ACORDEÓN



#### NOTA

*La manguera transportada servirá para hacer una conexión. El empalme que se conectará primero debe estar sobre la carga del hombro. Escoger el empalme que servirá de último para empezar la carga.*

#### PROCEDIMIENTO

- \* Elegir la manguera que va a transportarse
- \* Colocarse en el estribo de la autobomba frente a las mangueras.
- \* Tomar el empalme de la manguera apropiado.



### TRANSPORTE DE MANGUERAS NO COLOCADAS

Hay dos técnicas para el transporte de estas mangueras:

- \* Transporte en forma de acordeón.
- \* Transporte en forma de lazo.

Estas técnicas se usan para extenderlas en forma plana en el suelo. También se puede extender en el suelo una manguera del compartimiento.

### TRANSPORTE EN FORMA DE ACORDEÓN



Ejemplo: Si el empalme con el que se desea establecer la conexión es hembra (autobomba o línea de manguera) tomar el empalme macho para empezar la carga en el hombro.

- \* Pasar la manguera por encima del hombro, el empalme queda a la altura de las rodillas.
- \* Pasar la manguera por encima del hombro formando pliegues que descienden a la altura de las rodillas, tanto delante como detrás de sí.
- \* Continuar esta operación hasta el próximo empalme o hasta que se tenga la cantidad necesaria de manguera.
- \* Desconectar el empalme.
- \* Dirigirse al lugar deseado.

### PROCEDIMIENTO

- \* Colocar la manguera por encima del hombro dejando el empalme detrás de la espalda.



## Accesorios, instalación y mantenimiento

\* Avanzar lentamente sujetando la manguera con la mano por delante a la altura de la rodilla y levantarla formando una curva hasta el hombro.

\* Avanzar nuevamente tomando la manguera con la otra mano y tirar para formar una curva detrás del hombro.

\* Continuar con la misma maniobra hasta obtener la cantidad de manguera que se desea transportar.

\* Dirigirse al lugar escogido.

### TRANSPORTE EN FORMA DE LAZO



### PROCEDIMIENTO

\* La manguera se encuentra extendida en el suelo.

\* Tomar el extremo apropiado de la manguera y colocarlo en el hombro con el empalme en la espalda a la altura de la cintura.

\* Avanzar inclinándose hacia delante y sujetar la manguera para colocarla en el hombro formando una curva de manera que la parte inferior esté a la altura de las rodillas.

\* Repetir la misma operación hasta obtener la cantidad de manguera necesaria.



\* Cambiar el paquete de manguera de hombro girando 180° grados para facilitar la descarga.

### TRANSPORTE DE MANGUERAS EN EQUIPO

#### TRANSPORTE EN FORMA DE ACORDEÓN





## Accesorios, instalación y mantenimiento

Esta técnica se hace a partir de mangueras colocadas en el compartimiento.

### PROCEDIMIENTO

- \* El primer portador debe colocarse de espaldas al compartimiento apropiado.
- \* El ayudante debe colocarse en el estribo del camión.
- \* Elegir el empalme apropiado según el uso previsto para las mangueras.
- \* Pasarlo por encima del hombro del primer portador y dejarlo a la altura de la cintura con la manguera en el hombro.
- \* Formar el primer pliegue detrás del portador a la altura de las rodillas.
- \* Formar los pliegues tanto delante como detrás hasta el próximo empalme.
- \* Una vez que el tramo de 15 m (50 pies) se haya colocado por encima del hombro del primer portador, éste debe avanzar alrededor de 4 m (15 pies).

- \* El segundo portador debe acercarse al estribo.

El ayudante debe comenzar la misma operación, que se repite con cada portador hasta que todos los tramos de mangueras empalmadas se encuentren sobre los hombros de los portadores.



Después, desconectar el último tramo de manguera.

- \* El equipo se dirige al lugar escogido para establecer la conexión con el empalme arriba de la carga del último portador.

Después de hacer la conexión los portadores, comenzando por el último, dejan caer los pliegues uno a uno a medida que avanzan.

### TRANSPORTE EN FORMA DE LAZO



### PROCEDIMIENTO

- \* El primer bombero que transporta la manguera elige el tramo de manguera con el empalme apropiado.

- \* Colocar la manguera sobre su hombro según el método del lazo.





## Accesorios, instalación y mantenimiento

\* El primer portador debe colocar la manguera en su espalda en forma de lazo como se ha descrito en el transporte de mangueras hecho por un hombre solo y los otros colocan las mangueras que siguen de la misma manera.

Una vez colocadas las mangueras sobre el hombro de cada portador, para facilitar la descarga de la manguera en el sitio requerido, estos deben:

- \* Levantar los lazos formados.
- \* Realizar medio giro hacia el lazo.
- \* Colocar la carga por encima del hombro opuesto y dirigirse al lugar escogido.

## 2.4 DESPLAZAMIENTO EN EL LUGAR DE LA OPERACIÓN

Desplazamiento de las mangueras extendidas pero no cargadas con agua.

En un incendio puede ser necesario desplazar las líneas de mangueras aun lugar más apropiado antes de cargarlas con agua.

Hay varias posibles situaciones que pueden presentarse.

Desplazamiento:

- \* Al interior de un edificio.
- \* En una escalera para incendio.
- \* Usando cuerdas.

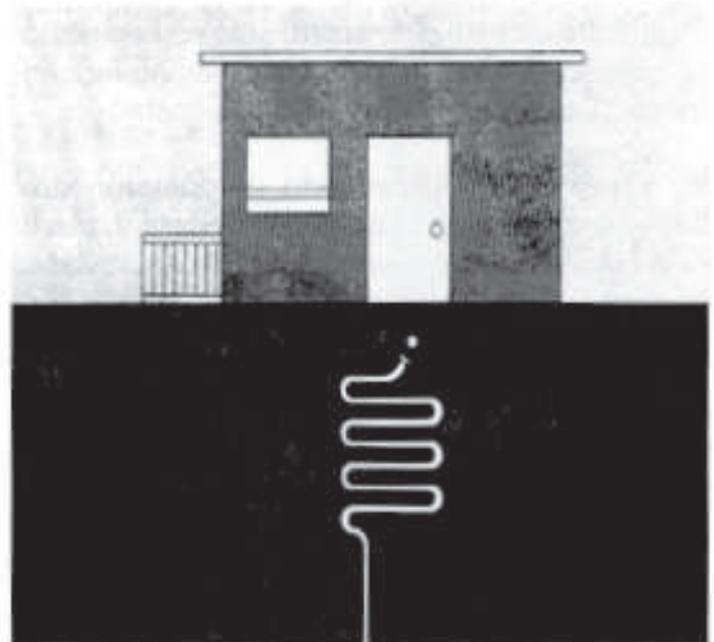
### DESPLAZAMIENTO EN EL INTERIOR DE UN EDIFICIO

Hay varios factores que deben tenerse

en cuenta cuando se desplazan mangueras no cargadas en el interior de un edificio.

- \* La altura del edificio
- \* Las distancias que van a recorrerse.

### PROCEDIMIENTOS PARA UN DESPLAZAMIENTO CORTO



\* Plegar en el suelo en forma de acordeón suficientes tramos de manguera para alcanzar el lugar del incendio antes de avanzar.

\* Plegar solamente, uno o dos tramos largos en forma de «s» en el exterior del edificio con el objeto de facilitar la tarea de los bomberos que van a entrar y arrastrar las mangueras.

El objeto de esto es no arrastrar una gran cantidad de manguera por el suelo.

### NOTA

*El bombero que se desplaza arrastrando una manguera en el interior de un edificio debería llevar pequeños trozos de madera en forma de cuña para poder bloquear las puertas en posición abierta para evitar que se cierran y boqueen las mangueras y le impida avanzar.*



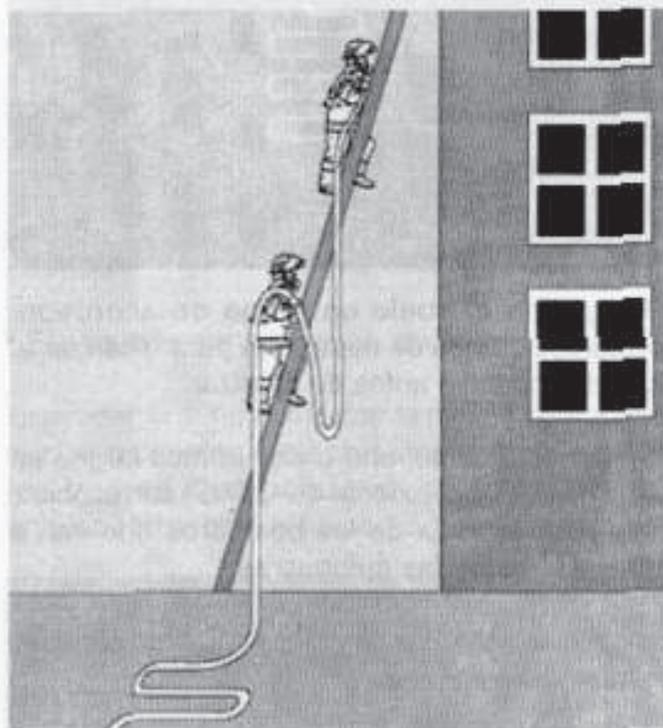
### PARA UN LARGO DESPLAZAMIENTO

Si hay muchas mangueras que deben transportarse en un edificio es más apropiado usar el método de desplazamiento en el hombro en forma de acordeón explicado interiormente.

### DESPLAZAMIENTO POR UNA ESCALERA PORTÁTIL O TELESCÓPICA

Para efectuar este desplazamiento es necesario colocar en el suelo un paquete de manguera en forma de acordeón para facilitar la operación.

Es preferible realizar esta disposición de mangueras frente a la escalera, de esta manera se evitan los posibles enganches. Además cada bombero debe llevar correas para sujetar las mangueras en la maniobra.



El primer bombero pasa el pitón o el empalme delante de él, cruzándolo por encima de su hombro de manera que quede en su espalda.

Teniendo las manos libres el primer bombero puede subir la escalera sin peligro, mientras que

el segundo bombero supervisa el ascenso de la manguera, teniendo cuidado que la manguera cuelgue a un lado de la escalera.

### NOTA

*Existen métodos para desplazar las mangueras cargadas de agua por el suelo y por las escaleras, pero estos deben evitarse en lo posible porque necesitan mucho personal adicional para hacerlo y en las escaleras pueden representar un peligro.*

Cuando el primer bombero ha subido aproximadamente 3 m (10 pies), el segundo sube dejando un espacio de 6 m (20 pies) de manguera entre él y el primer hombre transportándola de manera que quede un lazo suspendido al exterior de la escalera.

Si se necesita un tercer o cuarto bombero para alcanzar el lugar deseado, éstos proceden de la misma manera.

La manguera puede transportarse:

- \* Por encima del hombro.
- \* En la cintura con una correa sostenida en el hombro.

Una vez subida la manguera, eliminar los lazos y atarla a la escalera enganchando las correas en los peldaños. Debe asegurarse de que su ubicación no estorbe el desplazamiento de los bomberos en la escalera.

Si se necesita transportar las mangueras cargadas la mejor manera es utilizando las correas para mangueras. Atar la manguera y levantarla con las correas para transportarla.



## Accesorios, instalación y mantenimiento

### DESPLAZAMIENTO CON CUERDAS

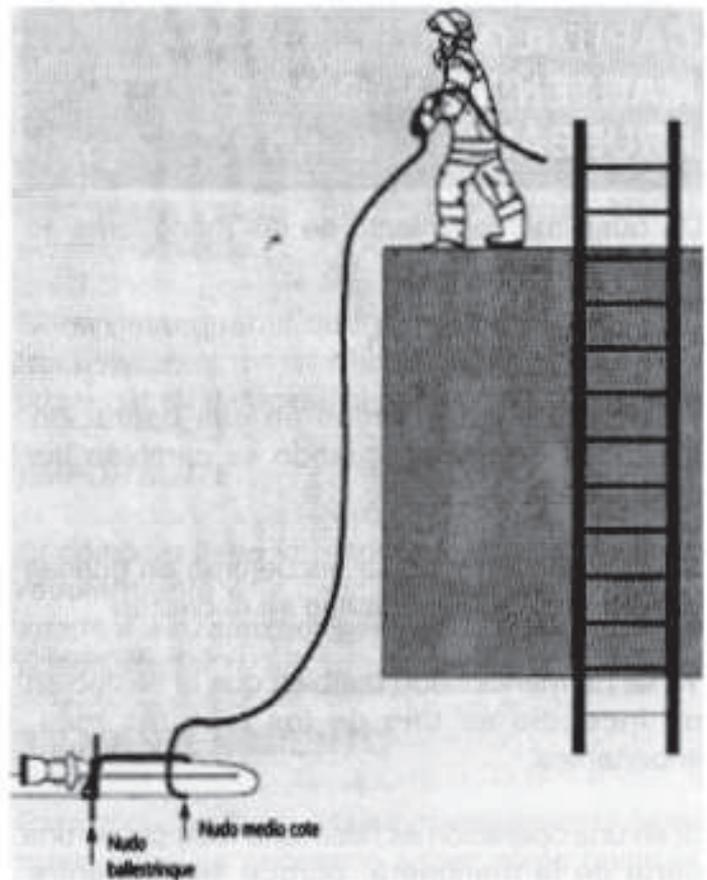
A veces en lugar de subir la escalera con la manguera puede ser más cómodo jalar la manguera hasta el techo o a una ventana con una cuerda.

Para atar la manguera plegar 1m de la extremidad de ésta y hacer un nudo ballestrinque y uno o dos nudos medio cote.

### OTRAS CONSIDERACIONES

Debido a que los desplazamientos de las líneas largas de mangueras son difíciles, se puede ver toda la importancia de la buena localización de los vehículos.

Los vehículos mal localizados (sin exponer el vehículo), obligarán a extender más tramos de mangueras los que después serán difíciles de desplazar.



## **CAPÍTULO III MANTENIMIENTO Y PRUEBAS**

Un buen mantenimiento de las mangueras es necesario para:

- \* Prolongar su duración .
- \* Evitar que éstas cedan en una operación (pérdidas de tiempo cuando se cambian las mangueras).

Si las mangueras no se encuentran en buenas condiciones fallarán cuando se necesiten.

Ya se ha mencionado también que el tiempo en un incendio es uno de los factores más importantes.

Si en una operación es necesario reemplazar una parte de la manguera, porque se encuentre defectuosa, el incendio puede empeorar durante este tiempo.

### **3.1 DAÑOS**

La primera cosa que hay que hacer para prolongar el uso de las mangueras es evitar los daños que puedan prevenirse.

Las principales causas de los daños de las mangueras son:

- \* El calor.
- \* Los daños mecánicos.
- \* Los productos químicos.
- \* El moho.

#### **EL CALOR**

Un fuego directo puede dañar la cubierta exterior de una manguera o quemarla completamente. Entonces es importante evitar el contacto con el fuego vivo o las temperaturas muy altas que pueden producir el mismo efecto.

Igualmente un efecto de resecamiento se produce cuando se colocan las mangueras en la torre de secado y se dejan largo tiempo, siendo la temperatura del ambiente muy elevada.

Por la misma razón no es aconsejable secar las mangueras en el pavimento muy caliente.

#### **DAÑOS MECÁNICOS**



Se consideran daños mecánicos: las cortaduras, los desgastes, los empalmes deformados y las grietas en los tejidos.

Claro que estos tipos de daños ocurren generalmente debido al gran uso de las mangueras, pero si se toman ciertas precauciones éstos pueden minimizarse.

A continuación daremos un conjunto de recomendaciones prácticas:

- \* No pasar ni arrastrar las mangueras por superficies rugosas o por esquinas puntiagudas.
- \* No dejar caer ni arrastrar los empalmes, sobre todo los empalmes machos para no dañar las roscas.
- \* Usar rampas o puentes cuando sea necesario que la manguera atravesase una calle en la que circulen vehículos.
- \* Evitar golpes de ariete y superpresiones



## Accesorios, instalación y mantenimiento

que puedan hacer reventar las mangueras o arrancar los empalmes.

### CONTACTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Cuando las mangueras están en contacto con productos químicos, se deteriora la cubierta exterior y pueden separarse las dos cubiertas y eventualmente perforarse.

Cepillar y lavar las partes de la manguera que estuvieron en contacto con productos químicos.

Si existe la menor duda con respecto al estado de la manguera es importante dejarla de lado y después probarla para determinar el daño, su ubicación e importancia.

### EVITAR EL ENMOHECIMIENTO

Si la manguera se encuentra húmeda en la parte externa puede enmohecerse, siendo una especie de capa de hongo que se forma en las superficies húmedas.

Esto podría causar la putrefacción de la manguera.

Se recomienda verificar el estado de las mangueras cada noventa días, sacarlas y hacer que el agua circule por ellas.

Las mangueras de algodón se dañan más fácilmente que las fabricadas en hule o tejidos sintéticos, las que teóricamente no necesitan secarse antes de cargarlas en el camión.

Sin embargo, no es una buena manera de proceder el dejar que el moho invada las mangueras, igual para el caso de mangueras sintéticas, cuyo daño es menor.

Además, cargar un camión de acero con mangueras húmedas provocará, eventualmente, la corrosión del compartimiento.

Es importante mantener la parte exterior de la manguera seca para la carga o el almacenamiento.\*

Si hay mangueras que no se han usado con frecuencia es mejor hacer circular agua para prolongar su duración, al menos una vez al año.

### ¡IMPORTANTE!

*El bombero tiene la responsabilidad de verificar regularmente el estado de su material. Debe informar a su superior de cualquier problema que pueda afectar su eficacia.*

## 3.2 MANTENIMIENTO

Para poder realizar un buen mantenimiento de las mangueras es necesario saber cómo lavarlas, secarlas y almacenarlas de manera apropiada.

### LAVADO

Lo primero que se debe hacer cuando se termina de usar una manguera es retirar las acumulaciones de suciedad.

Si la suciedad no se puede retirar fácilmente se procede con la ayuda de un cepillo y se lava la manguera con agua limpia.



Accesorio simple que permite lavar la manguera.

Si se usa detergente, enjuagar bien con agua clara y verificar que no quede jabón. Escurrir la manguera.

Si no se posee la máquina para lavar las mangueras, usar los cepillos o las escobas domésticas junto con un chorro de agua proveniente de otra manguera.

La máquina lavadora puede recibir mangueras de distintos diámetros, hasta 75 mm (3"). La cantidad de agua que circula es ajustable y el movimiento de ésta permite que las mangueras se desplacen a través de la máquina.

La máquina lavadora es como un gabinete de incendio, en la cual hay cepillos para lavar, escurrir y drenar las mangueras.

La lavadora también enrolla las mangueras. Puede ser manejada por una persona y usarse con o sin detergente.

Un inconveniente con este tipo de máquina es que no lava profundamente los empalmes cuando tienen residuos en sus ranuras.

En este caso se recomienda sumergirlos en un recipiente de agua tibia. Con jabón y un cepillo y limpiar bien las ranuras.

### SECADO



Terminada la limpieza, se cuelgan las mangueras en una torre para mangueras que facilita su secado. Si no se posee esta torre, se puede colocar en un plano inclinado para facilitar la caída del agua.

### ¡IMPORTANTE!

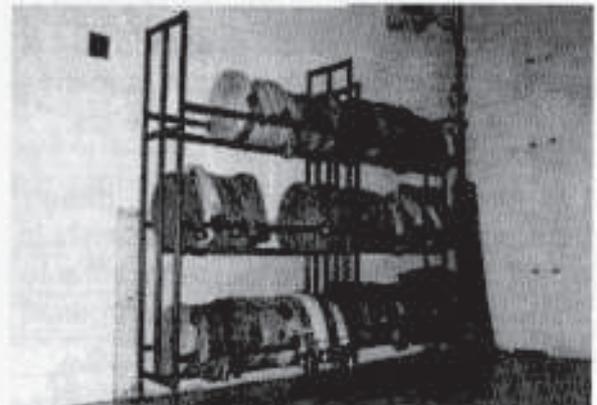
\* La torre debe estar bien ventilada.

\* Su ubicación es muy importante porque las mangueras no deben estar expuestas al calor excesivo y mucho menos a los rayos del sol.

Es posible también construir banquetas para el secado de las mangueras; éstas pueden ser de madera o de metal. Si se decide construir una banqueta en lugar de una torre, debe tenerse en cuenta que el largo de un tramo de manguera es de aproximadamente 15 m (50 pies).

Existen otras opciones más sofisticadas, por ejemplo el gabinete mecánico que contiene ventiladores para forzar la circulación de aire dentro del área de secado. Tiene también un termostato que permite regular la temperatura.

### ALMACENAMIENTO



Una vez que se han lavado, secado y enrollado las mangueras deberán almacenarse en estantes adecuados para esta función.



## Accesorios, instalación y mantenimiento

Estos estantes deben localizarse en el mismo lugar donde se guardan las autobombas para facilitar el transporte.

Las mangueras deben guardarse en un lugar relativamente seco pero no demasiado caliente.

### IDENTIFICACIÓN DE LAS MANGUERAS

Es importante identificar las mangueras para facilitar el mantenimiento regular y mantener registros de cada una de ellas.

Además, en cada estación de bomberos, se debe identificar las mangueras de manera que puedan reconocerlas cuando acuden a una misma operación varias estaciones.

Existen varios métodos de identificación de las mangueras: usando dos bandas de color, o códigos (cifras y/o letras), aplicadas sobre las mangueras o los empalmes.

El método elegido debe permitirle a cada cuartel distinguir rápidamente las mangueras que le pertenecen y reconocer cada manguera (código diferente para cada una).

#### NOTA

*Si se usa pintura para identificar las mangueras, la parte que va a marcarse (manguera o empalme) debe estar limpia y seca antes de aplicar la pintura.*

*La pintura aplicada debe ser de latex para que no dañe las mangueras.*

*Uno de los mejores métodos para identificar cada manguera es grabar un número sobre uno de los coples con un buril.*

### PRUEBA HIDROSTÁTICA

Una prueba hidrostática es una prueba de presión a la que se someten las mangueras con el objeto de asegurarse que no cederán al recibir fuertes presiones en el lugar de la operación.

Esta prueba debe realizarse al menos una vez al año, cuando se reemplaza un empalme, o después de la reparación de la manguera.

#### **¡IMPORTANTE!**

*Los tramos de mangueras dañadas deben repararse antes de la prueba hidrostática.*

Para realizar dicha prueba se requiere someter las mangueras a presión con:

- \* Una autobomba.
- \* Una bomba manual especialmente concebida para este fin.

Cuando se usa la autobomba se necesita:

- \* Un manómetro.
- \* Un pitón con una llave y un cronómetro.
- \* papel, lápiz y tiza.

Como medida de seguridad se puede instalar en la salida de la bomba una válvula con un orificio de 6 mm. de diámetro, de esta manera las mangueras se llenan lentamente. Si una manguera se rompe completamente no habrá un gran caudal de agua con movimientos imprevistos de las mangueras.

### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las pruebas hidrostáticas se consideran como peligrosas. Deben realizarse por personas competentes que se han capacitado en ello.

Durante la prueba, si se observa que uno de los tramos de manguera está defectuoso se debe:



- \* Parar la prueba hidrostática.
- \* Retirar el tramo defectuoso.
- \* Reemplazarlo por otra manguera seleccionada para la prueba.
- \* Comenzar nuevamente la prueba.

### PROCEDIMIENTO PARA HACER UNA PRUEBA HIDROSTÁTICA A PARTIR DE UNA AUTOBOMBA

- \* Realizar una inspección profunda y completa de los tramos de manguera seleccionados para las pruebas con el objeto de descubrir los defectos visibles.

Es peligroso realizar pruebas a mangueras muy dañadas.

- \* Elegir un lugar para realizar la prueba en donde la alimentación de agua sea suficiente.
- \* La superficie sea grande para permitir la extensión de las mangueras.
- \* Extender algunos tramos de mangueras en línea recta a partir de la autobomba que no pasen de 100 m. de largo total para facilitar la evacuación completa del aire.
- \* Conectar las mangueras unas con otras para formar una línea.
- \* Para probar dos líneas simultáneamente se puede utilizar un divisor.
- \* Conectar la válvula especial de seguridad en la salida de la bomba (opcional).

Conectar las mangueras a esta válvula o a la salida de la autobomba.

### CONECTAR UN PITÓN CON UNA VÁLVULA EN EL EXTREMO DE CADA LÍNEA DE MANGUERAS

#### **¡IMPORTANTE!**

*Fijar bien las extremidades de las mangueras para evitar movimientos.*

- \* Marcar las mangueras detrás de todos los empalmes o coples con un lápiz o una tiza, para constatar, durante el ensayo, si hay desplazamiento de los empalmes de la manguera.
- \* Cargar las líneas de mangueras abriendo un poco la válvula de descarga de la autobomba y el pitón para dejar salir el aire.

#### **¡IMPORTANTE!**

*Si no hay válvula de seguridad abrir apenas la válvula de descarga.*

- \* Poner presión gradualmente a las líneas de mangueras hasta alcanzar una presión de 345 kPa (50 psi).
- \* Cerrar gradualmente el pitón cuando el aire ha salido completamente de las líneas de mangueras. Revisar todas las conexiones y apretar las que estén flojas.
- \* Aumentar gradualmente la presión hasta 1 720 kPa (250 psi) a través de la válvula de seguridad o con la válvula de la autobomba apenas abierta.
- \* Mantener esta presión durante 5 minutos.

#### **¡IMPORTANTE!**

*Asegurarse que haya una circulación de agua en la bomba para evitar el calentamiento de la misma.*

- \* Inspeccionar todas las mangueras para verificar que no estén deformadas o que presenten fugas.

## Accesorios, instalación y mantenimiento

\* Pasados los 5 minutos de prueba hidrostática, se debe:

- Reducir gradualmente la presión.
- Cerrar la salida de agua de la bomba.
- Retirar el agua que quede en las mangueras.
- Observar todas las marcas hechas detrás de cada empalme para verificar si el empalme se ha aflojado durante la prueba.

Terminada la prueba, se debe:

- \* Identificar en el fichero de cada tramo de manguera si ha pasado bien la prueba, es decir, sin fugas ni deformaciones y con el empalme bien apretado.
- \* Las mangueras que no han pasado la prueba deben retirarse para ser remplazadas o arregladas, según el caso.

Las mangueras reparadas deben pasar la prueba hidrostática nuevamente antes de almacenarlas.

- \* Lavar y secar los tramos.

## MEDIDAS DE SEGURIDAD

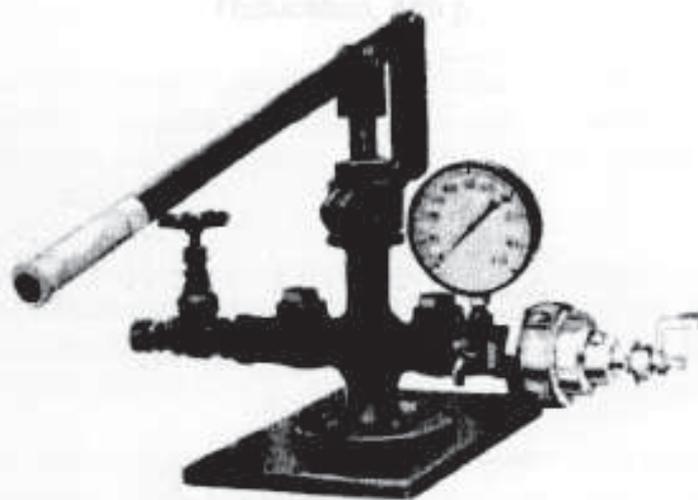
Se recomienda el uso de la vestimenta de protección completa para las personas que realizan la prueba hidrostática.

El personal que realiza la inspección debe mantenerse 5 m (15 pies) o más alejado de la manguera de alta presión.

Existen bombas manuales o eléctricas concebidas especialmente para las pruebas de las mangueras utilizadas contra incendios.

El uso de estas bombas es ventajoso porque las pruebas exigen que las autobombas giren a altas revoluciones durante un periodo de tiempo prolongado.

Otra ventaja de estos aparatos es que son muy seguras y que en el caso de que una manguera reviente no habrá movimientos peligrosos de mangueras porque estas bombas tienen un caudal mínimo.



**Bomba manual concebida especialmente para probar las mangueras.**

## BIBLIOGRAFÍA.

- IFSTA (International Fire Service Training Association), (1989), Fire streams practices, 7th edition, Fire protection publications, 464 p.
- IFSTA (International Fire Service Training Association), (1988), Hose practices, 7th edition, Fire protection publications, 245 p.
- Réseau scolaire Chomedey de Laval, (1984), Formation en sécurité incendie, Bloc A JID-151, Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, 489 p.

### CRÉDITOS

El Instituto de Protección Civil del Estado de México esbozó originalmente los temas de Capacitación Contra Incendios, editó este manual especialmente para el estudio de los asistentes a cursos que participan en los cursos que se imparten en las Estaciones de Bomberos.

El material presentado en esta obra proviene de la documentación que el Instituto Civil del Estado de México ha reunido sobre estos incidentes y ha sido recopilado, actualizado de la Subdirección de Capacitación y Adiestramiento, bajo la coordinación de Marco Antonio Martínez de Aza.

La Dirección editorial estuvo a cargo del Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero, Catedrático del Instituto de Protección Civil y la producción fue hecha por Israel Domingo Alzate, Marco Antonio Hernández, Patricia Mercedes García, Arq. Mercedes Álvarez y Chel López.

AQ



## **CRÉDITOS**

El Instituto de Protección Civil del Estado de México como cesionario de los bienes del Centro de Capacitación Contra Incendios, edita este manual exclusivamente para apoyo de los estudios de los aspirantes a bomberos que participan en los cursos que se imparten en las instalaciones de Tecámac.

El material presentado en esta obra proviene de la documentación que el Instituto de Protección Civil del Estado de México ha reunido sobre estas materias y ha sido interpretado por los Instructores de la Subdirección de Capacitación y Adiestramiento, bajo la coordinación del C.P. Marco Antonio Martínez de Alba.

La dirección editorial estuvo a cargo del Arq. Miguel Ángel Cruz Guerrero, Director General del Instituto de Protección Civil y la producción fue hecha por Israel Domínguez Jaimes, Alfredo Montiel Hernández, Fabiola Morales García, Avi Mendoza Almanza y Claudia Ángeles Lugo.

# **Instituto de Protección Civil del Estado de México**



**Oficinas en Toluca:**

**Urawa No. 100**

**Oficina 119, Col. Izcalli IPIEM. C.P. 50050**

**Tels. (01722) 280-63-92, Fax (01722) 280-63-94.**

**Oficinas en Tecámac:**

**Km.37 de la Carretera Federal México-Pachuca,**

**Col. Hueyotenco, C.P. 55740**

**Tels. (0155) 59-36-42-64, Fax (0155) 59-36-42-63.**

[www.edomexico.gob.mx/ipc](http://www.edomexico.gob.mx/ipc)