

EQUIPOS DE EXTINCIÓN DE AGUA Y ESPUMA

Equipos de impulsión de agua

Mangueras de impulsión:

Las primeras mangueras fueron fabricadas en cuero, no apareciendo las mangueras de goma hasta 1835.

En función de su diámetro las podemos clasificar en:

- *Mangueras de 25mm de $\varnothing$* : Utilizadas en alta presión para incendios de vivienda y forestales.
- *Mangueras de 45mm de $\varnothing$* : Utilizadas en baja presión para incendios que requieran grandes caudales de extinción y para operaciones de achique.
- *Mangueras de 70mm de $\varnothing$* : Utilizadas sobre todo para suministrar agua tanto a vehículos como en instalaciones que requieren un tramo previo.
- *Mangueras de 38mm de $\varnothing$* : Poco utilizadas en España, aunque en el Ayto. de Valencia si las utilizan.

En función de su composición las podemos clasificar en:

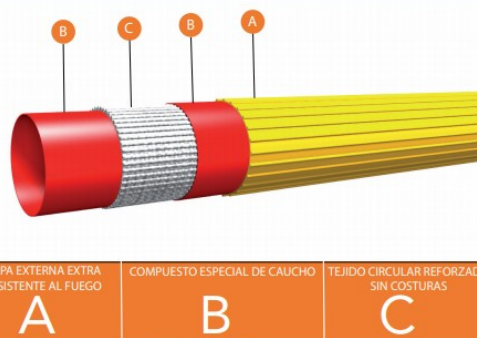
- *Tipo blindex*: Están hechas de un tejido de hilo de alta tenacidad, el cual está protegido por 3 capas de caucho nitrílico sintético de alta resistencia y una cuarta capa de hypalón que dota a la manguera de una alta protección externa.

Es resistente al agua marina y a la contaminación por la mayoría de sustancias químicas, aceites, hidrocarburos, etc..

A una presión estática de 700kPa, puede soportar una temperatura de 600°C un mínimo de 60 segundos sin romper o dañar el refuerzo sintético.

Son de color amarillo y tienen unas estrías para proteger la manguera y facilitar su deslizamiento en el suelo.

Son muy flexibles y están estudiadas para ofrecer un acabado liso interior.



Fuente: Tipsa

- *Tipo armtex*: Son muy parecidas a las blindex, pero con una capa menos de caucho.

Están hechas de un tejido circular 100% hilo de alta tenacidad, el cual está protegido por una capa de caucho nitrílico sintético de alta resistencia formando una construcción homogénea de 3 capas sin uso de adhesivos de ningún tipo.

Resisten temperaturas de hasta -38°C.

A una presión estática de 700kPa, puede soportar una temperatura de 600°C un mínimo de 60 segundos sin romper o dañar el refuerzo sintético.

Son de color burdeos, siendo las más utilizadas las de 45 y 70mm de $\varnothing$.



Tenemos multitud de tipos de plegado de mangueras, aunque los mas importantes son:

- *Plegado simple*: Se utiliza en mangueras de 70mm de $\varnothing$ de poca longitud.

Consiste en enrollar la manguera desde una punta plegándola sobre el racor.



- *Plegado en doble*: No se utilizan casi nunca debido a la superficie que ocupan al ser plegadas así. Se utiliza solo cuando el lugar donde deben guardarse las mangueras está limitado en altura.



- **Plegado en doble cuerpo:** Es el más utilizado por los cuerpos de bomberos en los mangajes de 45 y 25mm de $\varnothing$, pudiendo realizarse por un solo bombero.

Una gran ventaja es que a la hora de desplegarlas, tendremos los 2 racores juntos, lo cual nos facilita el montaje de las líneas de extinción.



- **Plegado forestal:** Se utiliza en mangueras de 25mm de $\varnothing$.

Es un plegado rápido que utilizamos para recoger las mangueras utilizadas y ponerlas en el techo del camión para llevarlas al parque y lavarlas.



- **Plegado en palmera:** Se utiliza en mangueras de 25mm de $\varnothing$ en espacios pequeños como rellanos de escaleras en donde es difícil realizar el despliegue horizontal de la manguera.

Es el plegado que tenemos en las mangueras que llevamos en la saca de ataque, ya que así al presurizar la manguera con la lanza en el rellano de la escalera donde tenemos que extinguir un incendio de vivienda, esta se despliega sola sin nudos.



Para este tipo de plegado no es recomendable que las mangueras sobrepasen los 20m.

- **Plegado en zeta:** Es muy similar al plegado en palmera y tiene los mismos usos.

La diferencia de este plegado con el de palmera es que en el plegado en zeta los racores quedan en el exterior y en el plegado en palmera queda uno en el exterior y otro en el interior.



Algunos cuidados que debemos tener con las mangueras son:

- Evitar roces y arrastres innecesarios.
- No golpear los racores.
- Evitar el paso de vehículos sobre ellas.
- Si tenemos que cambiar un tendido de sitio, no lo haremos arrastrando de el.
- No dejarlas encima de brasas o rescoldos.
- Lavar con un cepillo y desengrasante rebajado en agua las mangueras sucias a nuestra llegada al parque y plegarlas.

Algunos peligros en la utilización de mangueras son:

- No apuntar a ningún compañero con la lanza (puede herirlo gravemente).
- No abrir ni cerrar la lanza bruscamente (puede producir un golpe de ariete o retroceso violento).
- Si vemos que se nos escapa la lanza nos abrazaremos a ella y no la soltaremos (una lanza suelta con el paso de agua abierto es muy peligrosa).
- El elevado empuje de la manguera (podemos reducir el empuje pisándola o sentándonos sobre ella y curvándola hacia arriba).

Bibliografía: Pag. 1718-1726 IVASPE

Bolsa portamangueras: Se utiliza para el transporte y desplegado de mangueras, las cuales lleva plegadas en zeta en su interior, permitiendo un desarrollo de la instalación de forma rápida y cómoda.



La “bolsa o saca de ataque” se utiliza para el transporte del pistón, la bifurcación y las mangueras, las cuales van plegadas en su interior en forma de palmera, ya que así al presurizar la manguera con la lanza en el rellano de la escalera donde tenemos que extinguir un incendio de vivienda, esta se despliega sola sin nudos.

La bolsa del modelo tanker tiene una capacidad de 78 L con unas dimensiones de 780x415x265mm.

Bibliografía: Pag. 1779 IVASPE y fuente propia

Tapafugas mangueras: Se utiliza para abrazar la manguera por el punto donde tenga una fuga para detenerla.

Pueden ser para mangueras de 25, 45 y 70mm de ø.





Carrete de pronto socorro: Es un carrete universal pensado para la rápida intervención en un incendio.

Tienen una manguera semirrigida que suele ser de 25mm de $\varnothing$ con una longitud de 40m.

Es apto para agua de extinción normal y de alta presión, espuma extintora y polvo extintor, pudiendo utilizarse sin desplegarlo en su totalidad gracias a su manguera semirrigida.



Algunas de sus características son:

- Ancho de tambor de 500 a 1.000mm.
- Diámetro nominal de la manguera de 19 a 38mm.
- Longitud de la manguera de hasta 100m.
- Accionamiento de manivela.
- Accionamiento eléctrico (12 o 24V) adicional.

Según su agente extintor pueden ser:

- De agua de extinción con presión normal y con alta presión.
- De espuma extintora.
- De polvo extintor.

Racoradora: Es una máquina utilizada por los cuerpos de bomberos para racorar las mangueras ellos mismos.

Tenemos 3 tipos de racorado:

- Racorado por alambre (es el que podemos realizar los bomberos en el parque con la maquina de la que disponemos).
- Racorado por casquillo de compresión.
- Racorado por casquillo de expansión.



Tipos de racores:

- *Racor Guillemín*: Es de origen francés y tiene como normativa la NF.
- *Racor Americano tipo rosca*.
- *Racor Storz*: Es de origen alemán y tiene como normativa la DIN.

Son muy utilizados para el acoplamiento de mangotes de aspiración.



- *Racor Barcelona*: Es el utilizado por los cuerpos de bomberos de España y algunos del mundo.

Es un dispositivo que permite acoplar las mangueras entre sí, a las bombas, a las lanzas, a las bocas de incendio o a otros elementos.

Son simétricos, por lo que cada semi-racor tiene 3 orejas para su acople con otro semi-racor.

Actualmente se hacen con una aleación ligera de aluminio, aunque los antiguos eran de bronce.

Generalmente son de 100, 70, 45 y 25mm de $\varnothing$

Debe cumplir la norma UNE 23400



Adaptadores de racor: Son piezas de conexión entre racores de distinto tipo.



Reducciones: Piezas formadas por 2 racores del mismo tipo pero distinto tamaño.

Las reducciones más habituales son:

- Reducción de 70 a 45mm de $\varnothing$.
- Reducción de 45 a 25mm de $\varnothing$.



Bifurcaciones: Son piezas de unión utilizadas para repartir un caudal de agua en 2 salidas.

Las más habituales suelen ser:

- Una entrada de 70mm de $\varnothing$ a 2 salidas de 45mm de $\varnothing$.
- Una entrada de 45mm de $\varnothing$ a 2 salidas de 25mm de $\varnothing$.



Suelen tener una válvula de cierre de bola en cada una de las 2 salidas de menor diámetro.

También existen trifurcaciones, pero no es muy habitual su uso, ya que suelen utilizarse para grandes movimientos de caudal desde un punto de gran abastecimiento con una bomba de gran caudal para dar servicio a varios vehículos o puntos de uso de agua.

Bibliografía: Pag. 1726-1730 IVASPE

Lanzas:

El primer tipo de lanza fue la de chorro sólido, la cual tenía muchos inconvenientes de uso.

Actualmente se utiliza una lanza de 3 efectos que consta de:

1. Conexión giratoria.
2. Empuñadura ergonómica.
3. Palanca de cierre.
4. Regulador de caudal.
5. Selector de efecto.



Algunos tipos de lanzas son:

- *De chorro directo o chorro sólido.*
- *Elkhart.*
- *Automáticas:* Son el futuro de las lanzas de extinción de incendios con doble presión y máximo flujo a presión mas baja.
- *Impulso.*
- *Waterfog.*

- **Akron:** Es la más usada por los cuerpos de bomberos de España, destacando entre ellas el modelo turbojet, el cual es una lanza de flujo constante en todas sus referencias con configuraciones múltiples para el control de flujo por parte del bombero y tiene las siguientes características:
 - Capacidad de dispersión sin cambio de patrones o apagado.
 - Muy ligera.
 - Presión óptima de trabajo tarada a 7 bares.
 - Entrada giratoria permanente.
 - Con o sin agarre tipo pistola.
 - Fácil manejo a varias presiones.
 - Selector de caudal.
 - Opción de auto-limpieza.



Utilización y mantenimiento general:

Una vez realizado el tendido y antes de atacar el fuego, abriremos la lanza para purgar el aire de su interior y asegurarnos que nos llega agua a la punta de lanza.

No debemos abrir y cerrar la lanza de forma brusca.

Los relevos en punta de lanza se harán con esta cerrada, excepto si estamos utilizando del chorro de protección.

En una instalación presurizada que no estemos utilizando, dejaremos la lanza con la boquilla totalmente abierta apoyándola en la válvula de apertura y cierre.

Las lanzas que no dispongan de auto-limpieza, deben ser revisadas para evitar la acumulación de piedras en la boquilla.

En zonas de agua dura hay que limpiar el interior de las lanzas con antical.

Bibliografía: Pag. 1731-1737 IVASPE

Monitores: Son lanzas de carácter más o menos estático que se utilizan en incendios con gran demanda de agua o cuando las distancias a proteger o extinguir son de grandes dimensiones.

Pueden conseguir distintos tipos de chorro o de pulverización según el tipo de boquilla.

También hay monitores de lanzamiento de espuma.

Pueden ser:

- Fijos instalados en vehículos (normalmente en el BNP, BNL, ABA/ABE).



- Portátiles: Permiten su transporte manual y colocación en el lugar más óptimo.

Pueden ser fijos o auto-oscilantes.

Algunos colocados sobre vehículos también pueden ser portátiles.



Formador de cortina: Pieza especial que se conecta a las mangueras de 70 o 45mm de $\varnothing$ y que produce una cortina de agua uniforme y perpendicular al suelo en forma de abanico con un radio aproximado de:

- 10m en las de 70mm de $\varnothing$.
- 7,5m en las de 45mm de $\varnothing$.

Dicha cortina de agua sirve para proteger algunas zonas de las radiaciones por calor, dispersar gases tóxicos, etc..



También existe un modelo de 25mm de $\varnothing$ usado en maniobra de autoprotección forestal.

Salvamangueras: Se utilizan para proteger las líneas de mangueras una vez han sido instaladas de posibles roturas producidas por los vehículos al pasar sobre ellas.



Bibliografía: Pag. 1737-1739 IVASPE

Herramientas de aspiración:

Los bomberos para aspirar con nuestras bombas utilizamos los siguientes elementos:

- Mangotes: Constan de una base de tela recauchutada reforzada con un entramado metálico para evitar su deformación durante la aspiración.

Suelen ser de 45, 70, 90, 100 y 110mm de $\varnothing$ interior con longitudes de 2 a 3m.

En los extremos tienen un racor de tipo Storz, el cual necesita una llave especial conocida como "llave de medio punto" para su acoplamiento.

- Válvula de pie, piña o alcachofa: Se coloca en el extremo opuesto a la conexión de la bomba y se denomina válvula antiretorno.

Esta formada por una válvula de pie, un filtro duro y un racor tipo Storz.

Su función es evitar la aspiración de piedras u otros residuos que dañen el cuerpo de bomba.

Debemos colocar en ella una cuerda para poder abrirla o cerrarla desde el exterior.



Bibliografía: Pag. 1743 IVASPE

Equipos de impulsión de espuma:

Elementos de una instalación de espuma:

- Mangueras: Las mas utilizadas son las de 45mm de $\varnothing$.
- Lanzas: Son especiales, ya que tienen que disponer de un sistema de absorción de aire y pueden ser de baja o media expansión, siendo el alcance de las de baja expansión mucho mayor que el de las de media expansión.
 - *Lanzas de baja expansión*: Tienen una presión de trabajo entre 3,5 y 10 bar con una caudal de:
 - B-2: 200L/min con manguera de 45mm de $\varnothing$.
 - B-4: 400L/min con manguera de 45y 70mm de $\varnothing$.
 - B-8: 800L/min con manguera de 70mm de $\varnothing$.



- *Lanzas de media expansión*: Tienen una presión de trabajo de entre 3 y 4 bar con un caudal de:
 - M-2: 200L/min con manguera de 45mm de $\varnothing$.
 - M-4: 400L/min con manguera de 45y 70mm de $\varnothing$.
 - M-8: 800L/min con manguera de 70mm de $\varnothing$.



- Premezcladores: Están diseñados para succionar el espumógeno desde un depósito o conducción e introducirlo en la corriente de agua de la instalación.

Algunas de sus características son:

- Suelen tener una rueda para regular la tasa de concentración de espumógeno.
- Llevan conectado mediante un racor storz de 25mm un espadín para meterlo dentro del depósito o garrafa de espumógeno.
- Su presión máxima de trabajo es 10 bar, siendo su presión ideal 7 bar.
- Su principal inconveniente es que genera pérdidas de carga entorno al 30%.
- Los caudales ofrecidos son:
 - Z-2 (color amarillo): 200L/min con manguera de 45mm de $\varnothing$.
 - Z-4 (color rojo): 400L/min con manguera de 45y 70mm de $\varnothing$.
 - Z-8 (color azul): 800L/min con manguera de 70mm de $\varnothing$.



Tipos de instalaciones:

- Instalaciones generadoras de espumas de baja y media expansión:
 - Depósito de espumógeno y premezclador del vehículo.
 - Premezclador del vehículo y depósito de espumógeno externo.
 - Premezclador y depósito externos.



- Instalaciones generadoras de espumas de alta expansión:
 - Generador de espuma de alta expansión: Su presión de trabajo es de entre 5 y 12 bares.



Bibliografía: Pag. 1761-1763 IVASPE

Espumas de alta energía o C.A.F.S. (Compressed Air Foam System o sistemas de espuma de aire comprimido).

Son sistemas generadores de espuma de gran calidad por inyección de aire comprimido en una mezcla espumante.

Está formado por un bloque con un motor, un compresor, una bomba de impulsión y diversas conducciones.



Estas espumas son de alta calidad, densas, muy ligadas internamente y formadas por burbujas muy pequeñas (con 1 gota de agua se forman 7 burbujas de espuma) que le dan una gran cohesión y estabilidad.

Debido a su escasa tensión superficial, son muy útiles para fuegos de clase A.

Algunas de sus ventajas son:

- Fluyen mejor por las líneas de mangueras, alcanzando mas distancia con menos presión.
- Reducen el peso de las mangueras, ya que contienen un 52% de aire (10 partes de aire por cada parte de espumante).
- Reducen sensiblemente los tiempos de extinción.
- Generan pocas turbulencias y poco vapor.
- Penetran mejor en el combustible.
- Mejoran el drenaje del 25% y minimizan los daños causados por el agua debido a la poca cantidad que poseen.
- Se utilizan con tasas de concentración entre 0,1 y 1%, lo que reduce los costes y daños medioambientales.

Sin embargo, a pesar de las ventajas expuestas, no se utilizan en los servicios de extinción de incendios debido a:

- El elevado precio del espumógeno.
- El elevado coste del sistema motor/compresor/bomba.
- Su gran tamaño que impide que complica su instalación en los vehículos contra incendios.
- Su mayor lentitud de uso.

Bibliografía: Pag. 1768-1769 IVASPE



INSTALACIONES CON TENDIDOS DE MANGUERAS

Montaje de instalaciones en industrias

Las actuaciones en incendios industriales son muy complicadas por los muchos factores que presentan como tipo de estructura, tipo de productos que están ardiendo, tensión eléctrica, etc..

Por todo ello, cada siniestro necesitará una instalación diferente, aunque en líneas generales:

- Intentaremos atacar el incendio con mangueras de 45mm de $\varnothing$.
- Instalaremos monitores fijos en aquellos lugares en que no se garantice la integridad de los bomberos.
- Si tenemos poca disponibilidad de agua, extenderemos solamente las líneas que sean necesarias y racionalizaremos el consumo.
- En las líneas que utilicemos para el ataque directo, ajustaremos el caudal a la potencia del fuego al que nos enfrentamos.
- En las líneas que utilicemos para refrigerar, utilizaremos caudales muy pequeños.
- Utilizaremos mangueras de 70mm de $\varnothing$ para abastecer los vehículos y en los primeros tramos de instalaciones largas.
- Las líneas de 45mm de $\varnothing$ serán manejadas por un mínimo de 2 bomberos debido a su peso, reacción de lanza y compleja movilidad.
- Normalmente realizaremos las instalaciones por asentamiento en el suelo de la industria, realizando los ataques en altura desde los vehículos de altura.

Bibliografía: Pag. 1777-1778 IVASPE

Montaje de instalaciones en edificios

El tipo de instalación a realizar dependerá varios factores como:

- El tipo de escalera.
- La distancia desde nuestro camión al portal de la vivienda afectada.
- La distancia de la escalera a la vivienda afecta.
- Si dispone o no de columna seca.
- Etc..



El mando será el que indique la instalación a realizar, siendo algunas de ellas:

- Instalación por el hueco de la escalera.
- Instalación por asentamiento en la escalera.
- Instalación mediante columna seca.
- Instalación por fachada.

Bibliografía: Pag. 1778-1779 IVASPE

Procedimiento operativo estandarizado de instalaciones y tendidos de mangueras del SPEIS del Ayto. De Castellón:

Podemos dividir una instalación en 4 partes:

- Instalación de alimentación.
- Instalación de aproximación.
- Instalación vertical.
- Instalación de ataque.

Instalación de alimentación es la instalación entre una boca de riego o cualquier otro punto de abastecimiento de agua y la autobomba.

Es independiente del resto de instalaciones y se realiza con mangueras de 70mm de $\varnothing$.

Para ello el conductor de la autobomba:

1. Levantará la tapa del hidrante.
2. Conectará el codo del hidrante y purgará la conducción.
3. Desplegará una manguera de 70mm de $\varnothing$, la cual conectará por un extremo al codo del hidrante y en el otro extremo a la entrada de llenado de cisterna.

Para abrir y cerrar el paso de agua del hidrante utilizará una llave de cuadradillo.

Instalación de aproximación es aquella instalación horizontal entre la autobomba y el acceso o cercanía al recinto incendiado.

Se realiza con mangueras de 25, 45 y 70mm de $\varnothing$.

Se realiza cuando hay que recorrer mucha distancia entre el emplazamiento de la autobomba y el arranque vertical de la instalación.

El encargado de realizarla es el conductor de la autobomba.

Así, para realizar una instalación de aproximación de 25mm de $\varnothing$ en un incendio en un edificio:

1. El conductor de la autobomba coge las mangueras de 25mm de $\varnothing$ necesarias, las despliega y las conecta entre si en caso de necesitar mas de una.
2. Conecta un extremo a la salida de 25mm de $\varnothing$ de alta presión de la bomba y en el otro extremo conecta una bifurcación con 2 salidas de 25mm de $\varnothing$ y una entrada de 45mm de $\varnothing$ con una reduccción 45/25mm de $\varnothing$.
3. Tras asegurarse que están cerradas las llaves de paso de la bifurcación, abre la llave de la salida de alta presión de la bomba y presuriza la línea.

Instalación vertical es la instalación vertical entre el acceso o cercanía al recinto incendiado y las inmediaciones al incendio.

Se realiza con mangueras de 25, 45 y 70mm de $\varnothing$.

Podemos realizarla:

- Por el hueco de la escalera.
- Por asentamiento por la escalera.
- Izada por el hueco de la escalera.
- Izada por fachada.

Instalación de ataque es la última parte de la instalación, desde al cual se realiza la extinción.

Se realiza con mangueras de 25, 45 y 70mm de $\varnothing$.

Un ejemplo de instalación de ataque es la saca de ataque que lleva el bombero 3 y que lleva en su interior 2 mangueras plegadas en palmera, 2 lanzas y una bifurcación con una entrada de 45mm de $\varnothing$ con una reduccción 45/25 y 2 salidas de 25mm de $\varnothing$. Así:

1. El bombero 3 conectará:
 - La instalación vertical a la entrada de la bifurcación con la reduccción 45/25.
 - La salida de la bifurcación al racor externo de la manguera plegada en palmera.
 - La lanza al racor interno de la manguera plegada en palmera.
2. Se abrirá la llave de la bifurcación para presurizar la manguera y el bombero 1 y 2 procederán a la extinción.



Instalación con línea de 25mm de $\varnothing$ con manguera llena

Se puede utilizar en incendios con poca diferencia de cota respecto a la rasante.

Se caracteriza por ser montada en el exterior y una vez presurizada y probada llevada al interior, por lo que se puede decir que incluye en una sola las 3 instalaciones (aproximación, vertical y ataque).

Para su montaje:

1. Los bomberos 3 y 4 despliegan las mangueras de 25mm de $\varnothing$ en paralelo y evitando cruces (es importantísimo evitar los cruces porque en caso contrario podemos tener serios problemas al presurizar la instalación) y las conectan entre si.
2. El bombero 3 conecta la lanza en un extremo comprobando que esté cerrada y con el efecto y caudal adecuados y el bombero 4 le da el otro extremo al conductor de la autobomba para que lo conecte a la salida de alta presión de 25mm de $\varnothing$ de la bomba.
3. El conductor de la autobomba abre la llave de paso del agua y presuriza la instalación.
4. El bombero 3 comprueba el correcto funcionamiento de la lanza.
5. Si no hay rescate, los bomberos 1 y 2 cogen la lanza y entre todos se lleva la instalación al interior.

En caso de tener que subir la instalación presurizada, podemos realizar la instalación vertical de la siguientes formas:

- Por el hueco de la escalera: A medida que vamos subiendo llevamos la lanza presurizada cogida con la mano por el hueco de la escalera.
- Por asentamiento por la escalera: Se distribuye el personal por la escalera y se va realizando el trasiego de la manguera entre todos.
- Izada por el hueco de la escalera: Se lanza una cuerda por el hueco de la escalera, se ata la punta de la instalación y se iza desde arriba.
- Izada por la fachada: Se lanza una cuerda por la fachada, se ata la punta de la instalación y se iza desde arriba.

Una instalación muy parecida a esta sería hacer lo mismo pero en lugar de tener en un extremo la lanza, tendremos una bifurcación y un bombero llevará la saca de ataque con las lanzas y las mangueras plegadas en palmera en su interior para su posterior conexión.



Instalación vertical de extinción con mangueras de 25mm de $\varnothing$ en sacas:

Es la mas utilizada en instalaciones de viviendas en el SPEIS del Ayto. de Castellón.

Mientras el conductor del camión realiza la instalación de aproximación:

Si la instalación la realizamos por asentamiento:

1. El bombero 3 cogerá la saca de ataque (en su interior van 2 mangueras plegadas en palmera para facilitar su despliegue cuando se presuricen, 2 lanzas y una bifurcación) y el bombero 4 las 2 sacas de instalación (las mangueras en su interior van plegadas en zeta).
2. Subirán con ellas hasta el rellano donde este la vivienda afectada.
3. Una vez en el rellano:
 - El bombero 3 montará en el rellano la bifurcación con las 2 líneas de ataque y la lanza o pistón (una línea para la extinción y otra de reserva). Debe asegurar la instalación con un mosquetón o cordino.
 - El bombero 4 le dará el extremo de la manguera de una de las sacas de instalación al bombero 3 y comenzará a bajar sacando la manguera de las sacas hasta llegar a la bifurcación que ha montado el conductor del camión en donde la conectará.
4. Se pedirá al conductor del camión que nos de agua y el bombero 1 y 2 cogerán la lanza de ataque para proceder a la extinción.

Si la instalación la realizamos por el hueco de la escalera:

1. El bombero 3 cogerá la saca de ataque (en su interior van 2 mangueras plegadas en palmera para facilitar su despliegue cuando se presuricen, 2 lanzas y una bifurcación) y el bombero 4 una de las sacas de instalación (las mangueras en su interior van plegadas en zeta), la cual dejará en hueco de la escalera y cogerá el extremo de la manguera de esta.
2. Subirán hasta el rellano donde este la vivienda afectada, llevando el bombero 4 la mano con el extremo de la manguera por el hueco de la escalera a medida que van subiendo.
3. Una vez en el rellano:
 - El bombero 3 montara en el rellano la bifurcación con las 2 líneas de ataque y la lanza o pistón (una línea para la extinción y otra de reserva). Debe asegurar la instalación con un mosquetón o cordino.
 - El bombero 4 le dará el extremo de la manguera.
4. Mientras, el conductor del camión conectará el otro extremo de la manguera que el bombero 4 había dejado la parte inferior del hueco de la escalera y estará a la espera de que le pidamos que nos de agua para que el bombero 1 y 2 cojan la lanza de ataque para proceder a la extinción.



Instalación exterior de 25mm de ø con la escalera plegada:

Para su montaje:

1. El bombero de la autoescalera y otro bombero adicional despliegan las mangueras de 25mm de ø en paralelo y evitando cruces y las conectan entre si. Mientras, el conductor de la autoescalera la engranará y colocará la escalerilla auxiliar.
2. El bombero de la autoescalera conecta la lanza en un extremo comprobando que esté cerrada y con el efecto y caudal adecuados y el otro bombero le da el otro extremo al conductor de la autobomba para que lo conecte a la salida de alta presión de 25mm de ø de la bomba.
3. El conductor de la autobomba abre la llave de paso del agua y presuriza la instalación.
4. El bombero de la autoescalera comprueba el correcto funcionamiento de la lanza.
5. El bombero de la autoescalera y el otro bombero suben por la escalerilla auxiliar con la instalación presurizada hasta la cesta (el bombero conductor de la autoescalera les ayuda con el trasiego de la manguera).
6. El bombero conductor de la autoescalera retira la escalerilla auxiliar y los bomberos que están en la cesta atan la línea con un cordino o similar.
7. Tras comprobar que se ha retirado la escalerilla auxiliar, los bomberos de la cesta inician el movimiento de la autoescalera.

Instalación exterior por asentamiento con la escalera desplegada:

Se utiliza si tenemos la escalera ya desplegada en su lugar de trabajo y no la podemos mover.

Para ello:

1. Uno de los bomberos que están en la cesta (BS2) baja por la escalera y junto al conductor de la autoescalera (BCS) que ha instalado mientras la escalerilla auxiliar, despliegan las mangueras de 25mm de ø y las conectan entre si.
2. El BS2 conecta la lanza en un extremo comprobando que esté cerrada y con el efecto y caudal adecuados y el BCS le da el otro extremo al conductor de la autobomba para que lo conecte a la salida de alta presión de 25mm de ø de la bomba sin abrir la llave de paso del agua.
3. El BS2 se enrolla la manguera con la lanza al cuerpo de forma que queden los brazos libres y empieza a subir por la escalera.
4. Una vez en la cesta, le piden agua al conductor de la autobomba y comprueban el correcto funcionamiento de la lanza, mientras el BCS retira la escalerilla auxiliar.



Instalación de 25mm de $\varnothing$ izada con escalera:

Solo se utilizará cuando se quiera acceder por fachada con la línea presurizada para extinguir desde el interior (nunca desde la autoescalera).

Para ello:

1. Se monta, presuriza y comprueba el correcto funcionamiento de la instalación en el suelo.
2. Uno de los 2 bomberos que van en la cesta coge la manguera y empiezan a subir con la cesta.
3. Una vez en el lugar se pasa la manguera al interior para iniciar la extinción (nunca se debe trabajar con la línea colgando de la escalera).

Instalación exterior de 70mm de $\varnothing$ de columna seca por autoescalera:

Sirve tanto para tareas de extinción interior como de protección exterior desde la autoescalera.

Si vamos a realizar una extinción interior:

1. El bombero de la autoescalera (BS1) coge la manguera de 70mm de $\varnothing$ de la autoescalera y otro bombero adicional (BS2) coge otra manguera de 70mm de $\varnothing$, las despliegan y las conectan entre si. Mientras, el conductor de la autoescalera (BCS) la engranará y colocará a escalerilla auxiliar.
2. El bombero conductor de la autombomba (BCB) conectará uno de los extremos de la manguera de 70mm de $\varnothing$ desplegada anteriormente y lo conectará a la bomba sin dar agua.
3. El BS1 subirá a la cesta con el material necesario para montar una línea de 45mm de $\varnothing$ (lanzas, mangueras de 45 mm de $\varnothing$, manguera corta de 45mm de $\varnothing$ para protección), mientras el BS2 sube por la escalerilla auxiliar con el otro extremo de la línea de 70mm de $\varnothing$ montada anteriormente y una bifurcación con una entrada de 70mm de $\varnothing$ y 2 salidas de 45mm de $\varnothing$ y conecta cada uno en un extremo de la columna seca y sube a la cesta (el BCS debe haber quitado previamente la escalerilla auxiliar).
4. El BS2 comprueba que la bifurcación este cerrada y pide agua al BCB.
5. Se despliega y posiciona la escalera.
6. El BS1 accede al interior con la manguera y lanza de 45mm de $\varnothing$, mientras el BS2 la conecta a la bifurcación.
7. El BS1 le pide agua al BS2, el cual abre la bifurcación y se une a el procediendo así a la extinción entre los 2.

Si vamos a realizar una protección desde el exterior:

1. El bombero de la autoescalera (BS1) coge la manguera de 70mm de $\varnothing$ de la autoescalera y otro bombero adicional (BS2) coge otra manguera de 70mm de $\varnothing$, las despliegan y las conectan entre si. Mientras, el conductor de la autoescalera (BCS) la engranará y colocará a escalerilla auxiliar.
2. El bombero conductor de la autobomba (BCB) conectará uno de los extremos de la manguera de 70mm de $\varnothing$ desplegada anteriormente y lo conectará a la bomba sin dar agua.
3. El BS1 subirá a la cesta con el material necesario para montar una línea de 45mm de $\varnothing$ (lanzas, mangueras de 45 mm de $\varnothing$, manguera corta de 45mm de $\varnothing$ para protección), mientras el BS2 sube por la escalerilla auxiliar con el otro extremo de la línea de 70mm de $\varnothing$ montada anteriormente y una bifurcación con una entrada de 70mm de $\varnothing$ y 2 salidas de 45mm de $\varnothing$ y conecta cada uno en un extremo de la columna seca y sube a la cesta.
4. El BCS retira la escalerilla auxiliar.
5. Los bomberos en la cesta montan la instalación de 45mm de $\varnothing$, la conectan a la bifurcación, piden agua y comprueban que funcione la línea correctamente antes del despliegue de la escalera.
6. Se despliega y posiciona la escalera para proceder con la maniobra de protección.

Adicionalmente a todas estas instalaciones descritas anteriormente, el conductor del camión buscará un hidrante para asegurar el abastecimiento de agua, montando así la instalación de alimentación:

4. Levantará la tapa del hidrante.
5. Conectará el codo del hidrante y purgará la conducción.
6. Desplegará una manguera de 70mm de $\varnothing$, la cual conectará por un extremo al codo del hidrante y en el otro extremo a la entrada de llenado de cisterna.
7. Con una llave de cuadrado abrirá el agua del hidrante.



**NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL CÁLCULO DE TENDIDOS**

La **presión en bomba (P_B)** necesaria para que los bomberos en punta de lanza dispongan del caudal requerido, es la suma de 3 factores:

$$P_B = P_L + H + P_c$$

- La presión en punta lanza (P_L): Normalmente necesitaremos:
 - 7 bares para una instalación de 25mm.
 - 7 bares para una instalación de 45mm.
 - 7 bares para una instalación de 70mm.
- La altura geométrica (H) desde la cota de la bomba hasta la cota del punta de lanza: Por cada 10m de altura que tengamos que subir el agua a través de nuestra instalación necesitaremos 1 atmosfera (1,01325 bar) adicionales.

En un edificio de viviendas podemos considerar que cada planta tiene 3m de altura.

- Las pérdidas de carga (P_c): El factor más influyente es el diámetro de la instalación, aunque también influyen otros factores como la longitud y el caudal entre otros.

Así podemos decir que las pérdidas de carga en función del diámetro, el caudal y la longitud son:

Ø lpm	20m				40m				60m				80m				100m			
	25	38	45	70	25	38	45	70	25	38	45	70	25	38	45	70	25	38	45	70
150	1.5	0	0	0	3.5	0.5	0	0	5	0.5	0	0	7	0.5	0.5	0	8.5	1	0.5	0
230	4	0.5	0	0	8	1	0.5	0	12	1	0.5	0	16	1.5	0.5	0	20	2	1	0
475	17	1.5	1	0	34.5	3.5	1.5	0	51.5	5	2.5	0.5	---	7	3	0.5	---	8.5	4	0.5
750	43	4.5	2	0	---	8.5	4	0.5	---	13	5.5	0.5	---	17	7.5	1	---	21.5	9.5	1
1000	---	7.5	3.5	0.5	---	15	7	1	---	23	10	1.5	---	---	13.5	1.5	---	---	17	2
1200	---	11	5	0.5	---	22	10	1	---	---	14.5	2	---	---	19.5	2.5	---	---	24.5	3
1500	---	17	7.5	1	---	---	15.5	2	---	---	23	3	---	---	---	4	---	---	---	4.5

Así, si por ejemplo debemos actuar en un incendio con la siguientes características:

- Incendio en la 4ª planta de un edificio.
- Se monta una instalación con mangueras de 25mm de diámetro por el hueco de la escalera.
- Desde el hueco de la escalera hasta donde hemos ubicado nuestro camión tenemos 15m de distancia.
- Desde el rellano de la escalera de la 4ª planta hasta el foco del incendio tenemos 10m de distancia.
- Utilizaremos un caudal de 150 lpm.



$$P_B = P_L + H + P_c$$

$$P_L = 7 \text{ bar}$$

$H = 3\text{m} \times 4 \text{ plantas} = 12\text{m}$, por lo que como cada 10m necesitamos 1 atm, tendremos que necesitamos 1,2 atm adicionales (aprox 1,2 bar).

La longitud de la instalación será: 12m (desde la planta baja hasta la 4ª planta) + 15m (desde el camión hasta el hueco de la escalera) + 10m (desde el rellano de la escalera de la 4ª planta hasta el foco del incendio) = 37m en total.

Así, observando la tabla vemos para una instalación de 37m de longitud (aproximamos a 40m) y 25mm de diámetro con un caudal de 150 lpm, tenemos una *pérdida de carga de 3,5 bares*.

Por lo tanto:

$P_B = 7 + 1,2 + 3,5 = 11,7$ bares necesitaremos en la bomba de nuestro camión para que al bombero que hay en punta de lanza utilizando una caudal de 150 lpm le llegue una presión de 7 bares.

Bibliografía: Pag. 1805,1806 y 1817 IVASPE

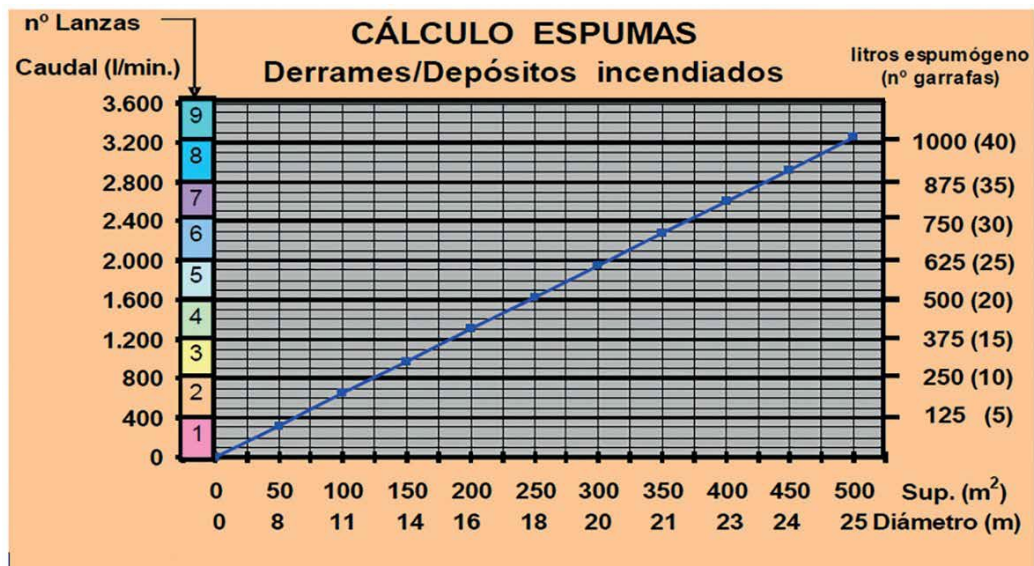
Aplicación real de espumas:

Antes de usar espumas extintoras, debemos asegurarnos que disponemos de suficiente espumógeno para afrontar el siniestro, ya que su efectividad no solo se basa en lanzar la espuma con las tasas de concentración y aplicación adecuadas, sino en mantener esas tasas durante el tiempo necesario.

Así, para decidir si utilizamos espuma extintora o no realizaremos un cálculo que dependerá de:

- La presencia o no de incendio (nos determinará el tiempo necesario de aplicación de espuma).
- La superficie a cubrir (nos determinará el volumen total de espuma necesario).
- La polaridad del combustible (nos determinará la tasa de aplicación).
- La cantidad de espumógeno que tenemos y su tasa de concentración.

De este modo, tal y como vemos en la siguiente tabla, para extinguir un charco de 250m², necesitaremos 500L de espumógeno (50 garrafas) y un caudal de 1600L/min, por lo que necesitaríamos usar 4 lanzas.



Bibliografía: Pag. 1767 IVASPE

Para apagar un derrame de combustible debemos de tener suficiente espumógeno para poder mantener una tasa mínima de aplicación de mezcla espumante de aproximadamente $4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ durante 15 minutos.

De este modo:

Si tenemos unos 100m^2 de un derrame incendiado gasolina (líquido muy inflamable (número identificación de peligro (NIP) 33)).

Con un espumógeno como el debemos poner nuestro hidromezclador al 6%.

Así, por cada 100L de mezcla espumante tendremos 94L de agua y 6L de espumógeno.

Como la tasa de aplicación mínima que necesitamos es $4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$, para 100m^2 necesitaremos $400\text{L}/\text{min}$ de mezcla espumante, lo cual nos indica que en 1 minuto gastaremos $6 \times 4 = 24\text{L}$ de espumógeno.

Por lo tanto como debemos mantener la tasa de aplicación durante 15 minutos, la cantidad de espumógeno que debemos de tener disponible para afrontar con garantías la extinción es de $24 \times 15 = 360\text{L}$ de espumógeno.

Si tenemos unos 100m^2 de un derrame incendiado gasoil (líquido no excesivamente inflamable (número identificación de peligro (NIP) 30)).

Con un espumógeno como el debemos poner nuestro hidromezclador al 3%.

Así, por cada 100L de mezcla espumante tendremos 97L de agua y 3L de espumógeno.



Tema 13. Equipos de extinción de agua y espuma

Como la tasa de aplicación mínima que necesitamos es $4\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$, para 100m^2 necesitaremos $400\text{L}/\text{min}$ de mezcla espumante, lo cual nos indica que en 1 minuto gastaremos $3 \times 4 = 12\text{L}$ de espumógeno.

Por lo tanto como debemos mantener la tasa de aplicación durante 15 minutos, la cantidad de espumógeno que debemos de tener disponible para afrontar con garantías la extinción es de $12 \times 15 = 180\text{L}$ de espumógeno.

Bibliografía: Fuente propia