



# BOMBEROS QUITO

Salvamos **vidas**

## GUÍA DE OPERACIÓN PARA EL VEHICULO CONTRAINCENDIOS DARLEY - CBDMQ

**CBDMQ**

Autobomba Urbana



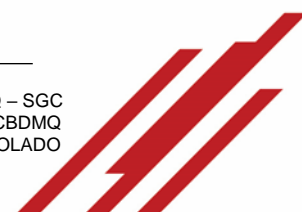
OCTUBRE, 2022

## CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| I.    | CONTROL DE CAMBIOS .....  | 3  |
| II.   | INTRODUCCIÓN. ....  | 5  |
| III.  | JUSTIFICACIÓN.....  | 5  |
| IV.   | PROPÓSITO.....  | 5  |
| V.    | OBJETIVO .....  | 5  |
| VI.   | DEFINICIONES .....  | 5  |
| VII.  | DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES.....                                    | 7  |
| VIII. | GUIA DEL VEHICULO.....  | 12 |
|       | A. PROCEDIMIENTO PARA EL ACOPLA DE BOMBA CONTRA INCENDIOS .....     | 13 |
|       | B. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR SUCCIÓN DESDE UN ESPEJO DE AGUA..... | 13 |
|       | C. PROCEDIMIENTO ATAQUE O DESCARGA .....                            | 15 |
|       | D. PROCEDIMIENTO DE ABASTECIMIENTO PARALELO.....                    | 16 |
|       | E. PROCEDIMIENTO DE ABASTECIMIENTO EN SERIE .....                   | 16 |
| IX.   | MATRIZ REFERENCIAL Y RECOMENDACIONES OPERACIONALES.....             | 17 |
| X.    | BIBLIOGRAFIA.....   | 19 |

**I. CONTROL DE CAMBIOS**

| Número de Capítulo | Párrafo / Tabla / Nota | Adición (A)<br>Supresión (S)<br>Revisión (R) | Cambios Realizados     | Fecha de cambio |
|--------------------|------------------------|--|------------------------|-----------------|
| I-X                | Todo el documento      | A  | Realización de la guía | 13/10/2022      |



|   |   |
|---|---|
| <b>Aprobado por:</b><br><br>Director de Operaciones CB-DMQ                            | <br><br>Myr. Henry Silva  |
| <b>Revisado por:</b><br><br>Jefe de la Brigada especializada en incendios<br>CB-DMQ   | <br><br>Tnte. Jefferson Mera  |
| <b>Revisado por:</b><br><br>Jefe de la Unidad de Incendios CB-DMQ                     | <br><br>Tnte Luis Guala Chasig.   |
| <b>Elaborado por:</b><br><br>Unidad Incendios CB-DMQ<br><br>Cbo. Operador de Bomberos | <br><br>Sbte. Ángelo Ruiz Gonzales<br><br>Ing. Edison Bautista Álvarez Msc. |



## II. INTRODUCCIÓN.

El Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito es una institución eminentemente técnica, con 78 años de servicio a la comunidad del Distrito Metropolitano de Quito, que permanentemente busca mejorar la calidad en la prestación de sus servicios y en la atención de las diferentes emergencias que se suscitan en el DMQ, además de brindar apoyo nacional e internacional donde así se lo requiera.

## III. JUSTIFICACIÓN.

La respuesta Operativa alineada a la Gestión por Procesos de la Institución basa el accionar de sus Subprocesos en “Procedimientos operacionales” generales y específicos, Guías, Protocolos, Manuales e Instructivos, los cuales contienen información, directrices de manera técnica y estandarizada, para la ejecución de la respuesta operativa de sus especialidades, en la prestación del servicio a la comunidad de manera efectiva y oportuna. Es así como documentadamente se generan los instrumentos técnicos destinados para este efecto.

## IV. PROPÓSITO

La generación y establecimiento de la “Guía de Operación para el vehículo contra incendios Darley”, está destinada para que los operadores del vehículo de emergencia basen la ejecución de sus actividades en las operaciones del automotor de manera idónea, permitiendo así que las acciones que se realicen tengan efectividad en las operaciones y por ende se garantice la vida útil del vehículo.

## V. OBJETIVO

Implementar documentadamente una “Guía de operación” para los vehículos contra incendios, mediante la elaboración de una Guía específica para cada vehículo, con la finalidad de estandarizar la información y homologar el conocimiento del personal operativo del CB-DMQ.

## VI. DEFINICIONES

- **Autotanque.** - Vehículo automotor equipado para transportar y suministrar líquidos para la atención de siniestros.
- **Bomba Centrífuga.** - es aquella máquina, también denominada bomba rotodinámica, cuyo objetivo es convertir la energía en velocidad y posteriormente en energía a presión. Es decir, transforman la energía mecánica en energía hidráulica. De esta manera, puede mover el mayor volumen de líquido posible.

- **Caudal.** - Se puede definir el caudal como la cantidad de fluido que circula a través de una sección por unidad de tiempo. Esta definición es válida para cualquier tipo de fluido, si bien el fluido utilizado en el ámbito de la ventilación es el aire.
- **Cavitación.** - La cavitación es una técnica no quirúrgica para eliminar la grasa localizada mediante el uso de ultrasonidos de baja frecuencia, que se aplican sobre la zona donde se concentra la grasa para disolver las células adiposas desde su interior.
- **Cinético.** - Es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
- **Cisterna.** - Una cisterna es un depósito subterráneo o a nivel de piso; La función de una cisterna es el almacenamiento de agua o cualquier otra sustancia, usualmente se usan para recoger y guardar agua de lluvia, de un río o manantial.
- **Efecto Venturi.** - es un fenómeno físico que consiste en que cuando un fluido en movimiento dentro de un tubo o conducto de determinada sección atraviesa una sección menor, inevitablemente este aumenta su velocidad. Al aumentar su velocidad se descubrió que disminuye su presión.
- **Energía de flujo.** - es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.
- **Hidráulica.** - Es la ciencia que estudia el comportamiento de los fluidos en función de sus propiedades específicas. Es decir, estudia las propiedades mecánicas de los líquidos dependiendo de las fuerzas a que pueden ser sometidos.
- **Homologar.** - El término homologación es un concepto ampliamente empleado en diferentes contextos para referir la equiparación de dos cosas, especificaciones, características o documentos. Homologación es la verificación del cumplimiento de determinadas especificaciones o características por parte de una autoridad oficial.
- **Máquinas hidráulicas.** - Una máquina hidráulica es una variedad de máquina de fluidos que para su funcionamiento se vale de las propiedades de un fluido incompresible.
- **Masa.** - Magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él, y cuya unidad en el sistema internacional es el kilogramo (kg).
- **Potencial gravitacional.** - Es la energía debido a la altitud que un fluido posee.
- **Presión.** - Magnitud que se define como la derivada de la fuerza con respecto al área. Cuando la fuerza que se aplica es normal y uniformemente distribuida sobre una superficie, la magnitud de presión se obtiene dividiendo la fuerza aplicada sobre el área correspondiente.
- **Principio de Pascal.** - una ley que establece que la fuerza aplicada en la superficie de un fluido en reposo (es decir, la velocidad de sus partículas es cero) e incompresible se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones de dicha sustancia
- **Válvula.** - Una válvula es un dispositivo que permite o interrumpe el paso de algo gracias a una pieza que se mueve para liberar o bloquear un conducto. Las válvulas industriales son aquellas que se utilizan en máquinas, como una válvula de compuerta, una válvula de asiento o una válvula de retención, entre otras.

## VII. DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES

### MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Las máquinas hidráulicas forman sistemas mecánicos que sirven para añadir o extraer energía de un fluido (líquidos o gases). Se utiliza el término bomba para la máquina que añade energía al fluido y más concretamente para el bombeo o impulsión de los fluidos a través de conducciones con una cierta presión.

### HIDRÁULICA BÁSICA APLICADA A VEHÍCULOS DE BOMBEROS

#### BOMBA CENTRIFUGA

La bomba centrífuga es el corazón del circuito hidráulico, es también denominada bomba rotodinámica, cuyo objetivo es convertir la energía en velocidad y posteriormente en energía a presión. Es decir, transforman la energía mecánica en energía hidráulica. De esta manera, puede mover el mayor volumen de líquido posible. Actualmente es la máquina más utilizada para bombear fluidos incompresibles (líquidos).

Debido a la gran variedad las Bombas Centrífugas se pueden clasificar de diferentes maneras:

- Por la dirección del flujo en: radial, axial y mixto.
- Por la posición del eje de rotación o flecha en: horizontales, verticales e inclinados.
- Por el diseño de la coraza (forma) en: voluta y las de turbina.
- Por el diseño de la mecánico coraza en: axialmente bipartidas y las radialmente bipartidas.
- Por la forma de succión en: sencilla y doble.

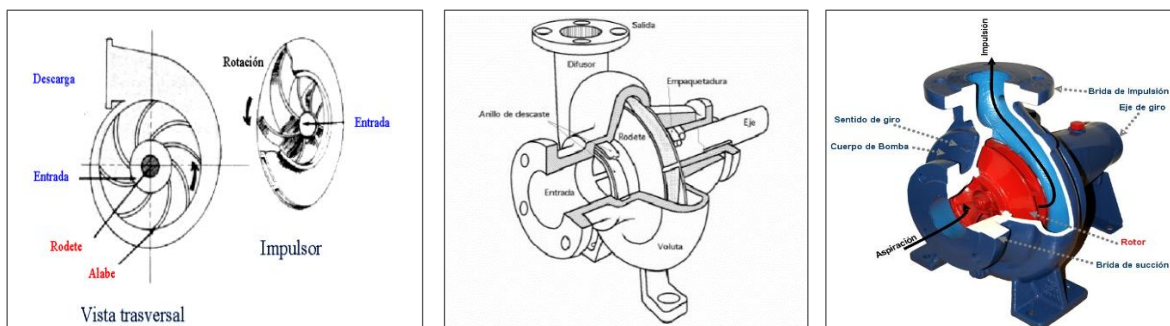
#### Tipos de bombas centrífugas

- **Radial:** En este caso el flujo circula de forma paralela al eje de rotación. Son bombas muy eficientes y versátiles y son las bombas centrífugas más comunes.
- **Axial:** En este caso el flujo circula de forma paralela al eje de rotación. Son bombas muy eficientes a la hora de elevar grandes caudales a poca altura.
- **Mixto:** Combina las bombas axiales con las bombas radiales.
- **Horizontal:** Tienen el motor a la misma altura. Este tipo de bombas se utiliza para el funcionamiento en seco. El líquido llega siempre a la bomba por medio de una tubería de aspiración.
- **Vertical:** Tienen el motor a un nivel superior al de la bomba y trabajan siempre rodeadas por el líquido a bombear.
- **Inclinados:** El eje de rotación está inclinado.
- **Voluta:** El impulsor descarga en una caja espiral que se expande progresivamente, proporcionada en tal forma que la velocidad del líquido se reduce en forma gradual. Por este medio, parte de la energía de velocidad del líquido se convierte en presión estática.
- **Turbina:** En este tipo de bomba se producen remolinos en el líquido por medio de los álabes a velocidades muy altas dentro del canal anular en el que gira el impulsor.

- **Difusora:** Los álabes (rueda perfilada) direccionales estacionarios rodean al rotor o impulsor en una bomba del tipo de difusor. Estos pasajes con expansión gradual cambian la dirección del flujo del líquido y convierten la energía de velocidad a columna de presión.

### Funcionamiento.

El funcionamiento consiste en que el agua entre axialmente por el centro de un elemento móvil denominado rodete o impulsor instalada excéntrica en la carcasa de la bomba, el cual está girando accionado por una cadena cinemática que comprende al motor, a la caja de cambios que tiene una toma de fuerza, es decir una conexión mecánica destinada a unirse a la bomba centrífuga mediante ejes y poder así moverla a esta operación se le llama conexión de bomba o conexión de la toma de fuerza.



**Gráfico 1. Bomba Centrífuga**

El impulsor tiene una serie de paletas instaladas en el interior del impulsor siempre está inmerso en agua, cuando se hace rotar el impulsor hace que el líquido que lo rodeó siempre rote esto imparte fuerza centrífuga a partículas de agua y el agua se mueve rápidamente hacia afuera.

Como la energía mecánica rotacional es transferida al fluido a la descarga del impulsor tanto la presión como la energía cinética del agua se elevará.

En el lado de succión el agua está siendo desplazado así que el agua está siendo desplazada así que la presión negativa está siendo inducida en el ojo, dicha baja presión ayuda a succionar una corriente de agua fresca en el sistema.

El impulsor es instalado dentro de una carcasa así el agua que se mueve hacia afuera será recolectada dentro de él y se moverá dentro de la misma dirección de rotación del impulsor para descargar la boquilla.

Aquí se puede notar una especialidad de la carcasa tiene un aumento de la superficie a lo largo de la dirección del flujo dicha área creciente ayudará a la corriente de agua que acaba de ser agregada y también ayudará a reducir la velocidad del flujo de salida.

La reducción de la velocidad del flujo se traducirá en un aumento de la presión estática la cual es requerida para superar la resistencia del sistema de bombeo.



Si la presión del lado de succión del impulsor baja de la presión del agua un fenómeno peligroso puede ocurrir el agua empezar a hervir y producirá burbujas que dañan el material impulsor este fenómeno es conocido como cavitación.

### Presión.

Definimos la Presión como el efecto que ejerce una fuerza sobre una determinada superficie. En los líquidos un punto cualquiera de una masa líquida está sometido a una presión en función únicamente de la profundidad a la que se encuentra el punto. Otro punto a la misma profundidad tendrá la misma presión.

Presión = (Peso o Fuerza) / (Superficie)

A nivel práctico se puede considerar que:

1Kg/cm<sup>2</sup> = 1Bar = 1Atm = 10m.c.a. = 100.000Pa = 100KPa = 760mm<sup>3</sup> de Hg. (Mercurio)

### Principio de Pascal

El principio de Pascal dice que la presión que se realiza sobre un fluido se transmite instantáneamente, con la misma intensidad y en todas las direcciones del líquido. Como la fuerza es igual a la presión multiplicada por la superficie, la fuerza aumenta considerablemente si se aplica a un fluido encerrado entre dos pistones de área diferente.

$$F = P \times S \quad F = \text{Newton (10 N = 1 Kg)} \quad P = \text{Kg/cm}^2 \quad S = \text{cm}^2$$



Gráfico 2. Fuerzas que interactúan bajo el principio de Pascal.

### Cavitación.

La cavitación es el fenómeno que más problemas nos puede generar en el bombeo. Podría describirse como el sonido de golpeteo o el patinaje que se genera en la bomba debido a depresiones a la entrada de la bomba. El resultado es que el caudal se vuelve errático, falla el bombeo y pueden producirse daños internos en rodamientos, sellos, etc. (BORIS CISNEROS, H.). "En resumen, la cavitación es una condición anormal que puede producir pérdidas de producción, daños al equipo y lo peor de todo, lesiones al personal".

**Caudal.**

Se define como la cantidad de líquido (agua) que pasa por la sección transversal de un conducto en la unidad de tiempo. Con lo cual su fórmula, unidades más utilizadas para medir los caudales, y sus equivalencias son:

$$Q = V/t$$

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/min, L / min, L/h)      V = Volumen (L, m<sup>3</sup>)      t = tiempo (s, min, h)

**Principio de Conservación de la Masa.**

Este principio basado en la incompresibilidad de los líquidos dice que la cantidad de materia líquida que pasa por dos puntos cualquiera de una canalización en la unidad de tiempo es siempre la misma (constante). El caudal que circula por un conducto está relacionado con la velocidad que tiene el agua en el conducto y con la sección transversal del conducto, es decir, el caudal depende de la velocidad y de la sección.

$$Q = v/S$$

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/min)      v = Velocidad (m/min)      S = sección (m<sup>2</sup>)

**Cálculo de caudales.**

Un ejercicio de aplicación es calcular el caudal máximo que puede pasar por las diferentes mangueras de 25mm., 45mm. 70mm., teniendo en cuenta que la velocidad máxima recomendada es 2,5 m /seg (1500 dm /min). Por ejemplo, para Mangueras de 25mm. Se quiere obtener el caudal en litros/min., por tanto

$$S = \pi \times R^2 = 3,14 \times (0,25/2)^2 = 3,14 \times (0,0625/4) = 0,0490625 \text{ dm}^2$$

Entonces  $Q = V \cdot S = 1500 \times 0,0490625 = 73,59375 \text{ dm}^3/\text{min}$  (litros/min.)

**Principio de Bernoulli.**

Este principio nos dice que la suma de energías (debida a la presión o energía del flujo, velocidad y altura de un líquido) en dos puntos cualesquiera de una canalización permanece constante. Vamos a ver a que equivalen las tres componentes energéticas:

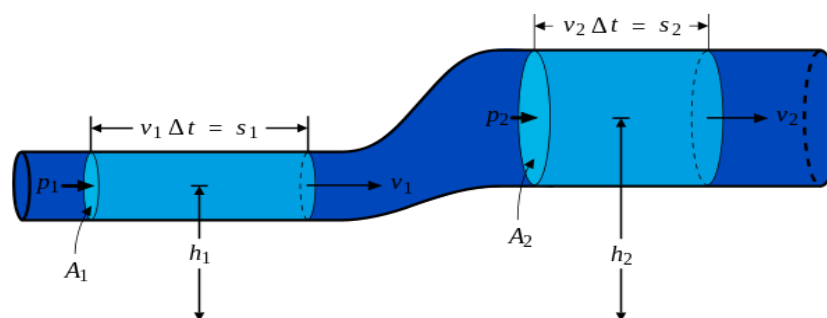


Gráfico 3. Principio de Bernoulli.

1. Cinético: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
2. Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea.
3. Energía de flujo: es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

La siguiente ecuación conocida como "Ecuación de Bernoulli" (Trinomio de Bernoulli) consta de estos mismos términos.

$$\frac{V^2}{2g} + \frac{P}{\rho g} + z = constante$$

- V** = velocidad del fluido en la sección considerada.
- G** = aceleración gravitatoria
- z** = altura en la dirección de la gravedad desde una cota de referencia.
- P** = presión a lo largo de la línea de corriente.
- P** = densidad del fluido.

**Efecto Venturi**

Este fenómeno se basa en el principio de Bernoulli, de forma que, si se disminuye la sección en una canalización aumentara la velocidad del líquido para cumplir el principio de conservación de la masa (ecuación de continuidad) y por tanto según Bernoulli aumenta la presión dinámica y disminuye la presión estática.

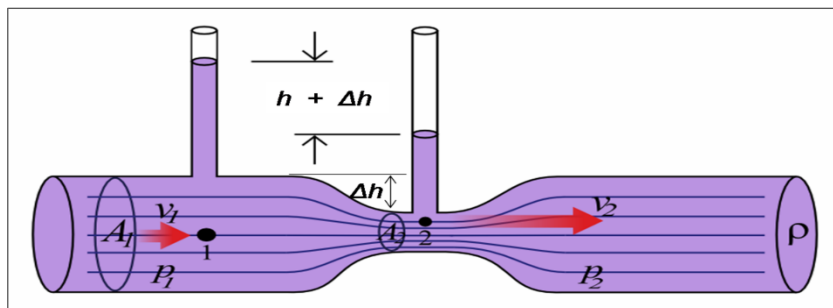


Gráfico 4. Efecto Venturi bajo el principio de Bernoulli.

**Esquema de una bomba combinada**

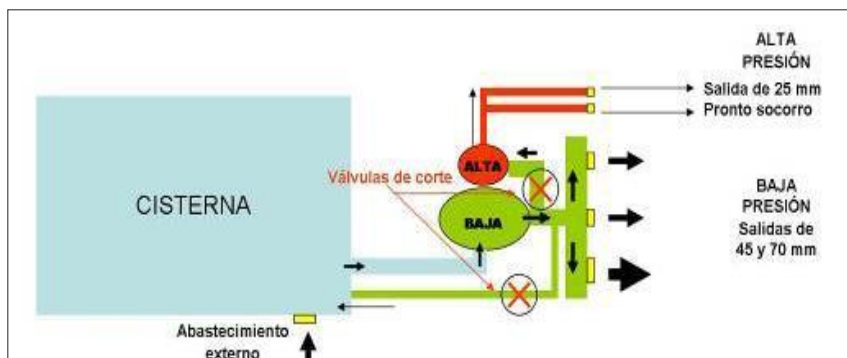
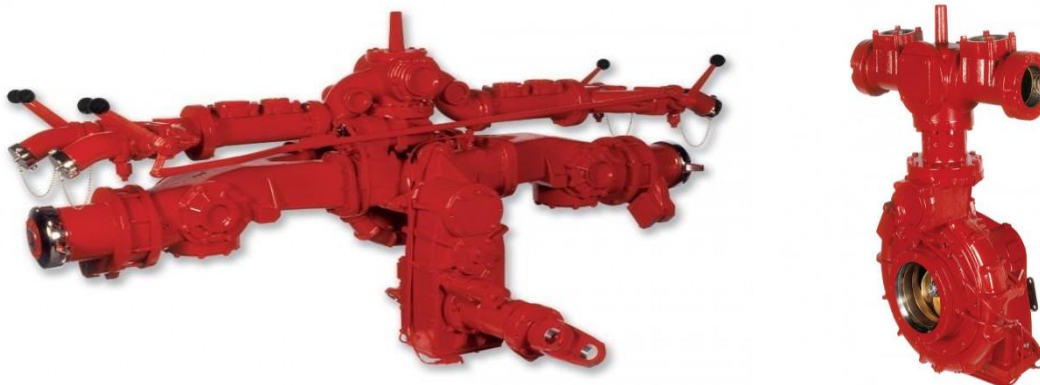


Gráfico 5. Bomba combinada

**VIII. GUIA DEL VEHICULO****PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DEL VEHÍCULO DE ABASTECIMIENTO DARLEY***Gráfico 6. Vehículo de Abastecimiento Darley***BOMBA CENTRIFUGA***Gráfico 7. Bomba centrifuga para incendio vehículo Darley***PUMP MODEL LDM****CAPACITY 1500****PSP 1500**

1500 gpm (5678 L/M) a 150 psi (10,3 bar)

1050 gpm (3974 L/M) a 200 psi (13,8 bar)

750 gpm (2839 L/M) a 250 psi (17,2 bar)

PESO: 1.250 libras (568 kg)

DIMENSIONES: 46" de largo x 84" de ancho x 44" de alto

CARACTERÍSTICAS: 4 - 2 ½" NH, ¼ de vuelta, válvulas y tapas autoblocantes de bola, montadas 2 - 5" o 6" NH adaptadores y tapas de succión Diseño de tajamar doble para eliminar el empuje radial Yugos completamente redondos 1610 o 1710 estándar Transmisión neumática de 2½", Caída de la línea de transmisión de 12¼". Empaquetadura de inyección. Engranajes tratados térmicamente.

**A. PROCEDIMIENTO PARA EL ACOPLE DE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS**

1. Estacionar el vehículo en posición segura.
2. Colocar el selector de marcha en neutro.
3. Colocar las cuñas de seguridad en las ruedas dependiendo la topografía del terreno.
4. Inundar el sistema con palanca tanque-bomba.
5. Se acciona el acople desde la cabina de la siguiente forma:
  - 5.1. Levantar el seguro del PTO.
  - 5.2. Desplazar hacia afuera la palanca del PTO y esperar que se encienda la primera luz de testigo de color verde.
6. seleccionar en el panel de mando (D) DRIVE hasta que indique en la pantalla 4-4 y luego esperar que se encienda la segunda luz de testigo de color verde.

**B. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR SUCCIÓN DESDE UN ESPEJO DE AGUA**

*Gráfico 8. Abastecimiento mediante succión piscina de agua.*

1. Estacionar el vehículo en posición hacia una vía de salida.
2. Colocar el selector de marcha en neutro.
3. Posicionar las cuñas de seguridad en las ruedas dependiendo la topografía del terreno.
4. Delimitar el área con conos de seguridad.
5. Se acciona el acople desde la cabina de la siguiente forma:
  - 5.1. Levantar el seguro del PTO.
  - 5.2. Desplazar hacia afuera la palanca del PTO y esperar que se encienda la primera luz de testigo de color verde.
  - 5.3. Seleccionar en el panel de mando (D) DRIVE hasta que indique en la pantalla 4-4 y luego esperar que se encienda la segunda luz de testigo de color verde.
6. Aplicar el procedimiento de 10 pulgadas de agua, 20 pies de altura desde el espejo de agua a la altura de la bomba, y 30 segundo de activado del cebado de la bomba centrífuga (10,20,30) para realizar la succión.
7. Acoplar los mangotes verificando las juntas para su sellado hermético.
8. Colocar la válvula de pie / cernidora en la punta de los mangotes.
9. Colocar cuerda en la válvula de pie para facilitar la liberación de presión en el mangote.
10. Cerrar la válvula Bomba - Tanque
11. Abrir la válvula de aspiración para realizar la inundación en los mangotes.
12. Acoplar el PTO.

13. Cerrar la válvula de aspiración.
14. Verificar el vano vacuómetro al realizar la succión.
15. Seleccionar la operación manual para realizar la operación de la bomba (para evitar la cavitación).
16. Abrir la válvula Bomba – Tanque para el llenado de la unidad.

### C. PROCEDIMIENTO PARA ABASTECIMIENTO DESDE UN HIDRANTE /OTRA UNIDAD CONTRAINCENDIOS



*Gráfico 9. Abastecimiento*

1. Estacionar en vehículo en un lugar seguro tomando en cuenta las seguridades del caso de acuerdo con la topografía del lugar.
2. Drenar el hidrante hasta tener una fuente de agua transparente.
3. Acoplar la línea de abastecimiento de 2 ½ pulgadas a la toma de llenado.
4. Realizar el abastecimiento de agua sin superar los 70 PSI.
5. Verificar el llenado guiado por las luces testigo del panel.
6. Se cierra el paso para el ingreso de agua de bomba-tanque.
7. Se cierra la válvula de paso de agua en el hidrante.
8. Desacoplar manguera y cerrar todas las tapas tanto de hidrante como vehículo.

### D. PROCEDIMIENTO PARA ABASTECIMIENTO DE BOMBA A BOMBA

1. Posicionar el vehículo en posición a una ruta de evacuación.
2. Extender las líneas de abastecimientos hasta la otra unidad y acoplar.
3. Se acciona el acople desde la cabina de la siguiente forma:
  - 3.1. Levantar el seguro del PTO.
  - 3.2. Desplazar hacia afuera la palanca del PTO y esperar que se encienda la primera luz de testigo de color verde.
  - 3.3. Seleccionar en el panel de mando (D) DRIVE hasta que indique en la pantalla 4-4 y luego esperar que se encienda la segunda luz de testigo de color verde.
4. Abrir válvula Tanque – Bomba.
5. Tener la confirmación para realizar el abastecimiento y colocar la presión referida.
6. Verificar el llenado de la unidad y cantidad de agua existente en la Darley para su control.

**E. PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACIÓN DEL MONITOR***Gráfico 10. Monitor*

1. Posicionar el vehículo hacia una ruta de evacuación.
2. Inundar el sistema con palanca tanque-bomba.
  - 2.1. Se acciona el acople desde la cabina de la siguiente forma:
  - 2.2. Levantar el seguro del PTO.
  - 2.3. Desplazar hacia afuera la palanca del PTO y esperar que se encienda la primera luz de testigo de color verde.
3. Seleccionar en el panel de mando (D) DRIVE hasta que indique en la pantalla 4-4 y luego esperar que se encienda la segunda luz de testigo de color verde.
4. Abrir válvula tanque-bomba.
5. Abrir la válvula de paso del monitor (manual)
6. Poner la presión deseada en el tablero de control
7. Verificar la cantidad de agua existente en la unidad.

**F. PROCEDIMIENTO ATAQUE O DESCARGA***Gráfico 11. Panel de Control*

1. Estacionar el vehículo y asegura con cuñas y con dirección a una salida rápida.
2. Colocar conos de seguridad en el perímetro de trabajo.
3. Despliegue de mangueras de 2 ½" para armado de línea de ataque conectado desde la bomba.
4. El último tramo de manguera será de 1 ½" con su respectiva reducción y conectada a un pitón.
5. Abrir válvula tanque-bomba para inundar la bomba.
6. Colocar el vehículo en posición neutral.
7. Presionar el freno levemente.
8. Acoplar PTO.
9. En el panel de control accionar la válvula de descarga de la línea que se va a dar presión.
10. Presionar botón MODE y seleccionar la opción RPM para regular la presión de salida a la línea de ataque.

#### G. PROCEDIMIENTO DE ABASTECIMIENTO PARALELO

1. Colocar vehículo Darley en "**posición paralela**" al vehículo para abastecer.
2. Desplegar línea de abastecimiento de 2 ½".
3. Acoplar manguera a vehículo para abastecer desde una de las salidas de 2 ½" a una toma de llenado del vehículo que se encuentre trabajando.
4. Abrir válvula tanque-bomba para inundar la bomba.
5. Colocar el vehículo en posición neutral.
6. Presionar el freno levemente.
7. Acoplar PTO.
8. En el panel de control accionar la válvula de descarga de la línea que se va a dar presión.
9. Presionar botón MODE y seleccionar la opción RPM para regular la presión de salida a la línea de ataque y regular el abastecimiento a una presión máxima de 50 psi.

#### H. PROCEDIMIENTO DE ABASTECIMIENTO EN SERIE

1. Colocar vehículo Darley en posición en serie "**Uno atrás de otro**" al vehículo para abastecer.
2. Desplegar línea de abastecimiento de 2 ½".
3. Acoplar manguera a vehículo para abastecer desde una de las salidas de 2 ½" a una toma de llenado del vehículo que se encuentre trabajando.
4. Abrir válvula tanque-bomba para inundar la bomba.
5. Colocar el vehículo en posición neutral.
6. Presionar el freno levemente.
7. Acoplar PTO.
8. En el panel de control accionar la válvula de descarga de la línea que se va a dar presión.
9. Presionar botón MODE y seleccionar la opción RPM para regular la presión de salida a la línea de ataque y regular el abastecimiento a una presión máxima de 50 psi.





|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <b>CBDMQ</b> | <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b><br>GUÍA DE OPERACIÓN PARA EL VEHICULO<br>CONTRAINCENDIOS DARLEY - CBDMQ | CÓDIGO: M04-SP05-G01<br>PÁGINA: 2 de 19 |
|--------------|--|---|

## IX. MATRIZ REFERENCIAL Y RECOMENDACIONES OPERACIONALES

| OPERACIÓN  | DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN   | PROCEDIMIENTO   | TIEMPO EMPLEADO   | OBSERVACIÓN  |
|--|---|---|---|--|
| Descarga con una línea de 2 ½" con bomba estacionaria    | Colocar una línea de descarga de 2 ½", en una de las 3 salidas de la bomba centrífuga, con su respectivo pitón. | Colocar una línea de descarga de 2 ½", en una de las tres salidas de la bomba centrífuga, con su respectivo pitón, la bomba previamente inundada, acoplar el PTO. Acelerar la unidad hasta obtener los 100 psi en punta con su galonaje de 200 galones por minuto, tomando en consideración la perdida por fricción. El pitón provisto del galonaje constante y con un chorro regulable en cumplimiento con la norma NFPA 1964                            | Son 1 hora con 2 minutos, segundos en autonomía por la capacidad del tanque.<br>5:7 min a 95 LPM<br>7:5 min a 125 LPM<br>9 min a 150 LPM<br>12 min a 200 LPM<br>15 min a 250 LPM  | Por lo general es muy indispensable que el Operador/ Conductor calcule las pérdidas de presión por fricción, elevación, accesorio y mantenga constante con 100 PSI en la punta.  |
| Descarga con una línea de 1 1/2" con bomba estacionaria. | Colocar una línea de descarga de 1 ½", en una de las 3 salidas de 2 1/2", con su respectiva reducción.          | Colocar una línea de descarga de 1 ½", con su respectiva reducción en una de las tres salidas de la bomba centrífuga, con su respectivo pitón, la bomba previamente inundada, acoplar el PTO. Acelerar la unidad hasta obtener los 100 psi en punta con su galonaje de 95 galones por minuto, tomando en consideración la perdida de fricción. El pitón provisto del galonaje constante y con un chorro regulable en cumplimiento con la norma NFPA 1964. | Por lo general es muy indispensable que el Operador/ Conductor calcule las pérdidas de presión por fricción y elevación y mantenga constante con 100 PSI en la punta.<br>1:58 min a 115 LPM<br>3:03 min a 230 LPM<br>4:75 min a 360 LPM<br>6:14 min a 465 LPM | Por lo general es muy indispensable que el Operador/ Conductor calcule las pérdidas de presión por fricción, elevación, accesorio y mantenga constante con 100 PSI en la punta.  |
| Descargar con una línea de 1" con bomba estacionaria     | Descargar agua por la línea de bandera con diferentes galonajes.  | El pitón de 1" provisto de galonaje y choro regulable desde 25 GPM, 40 GPM y 60 GPM a 100 PSI en cumplimiento a con la norma NFPA 1964 y la longitud del tramo del molinete es de 45 metros.  | 44 min a 50 LPM<br>49 min a 100 LPM<br>33 min a 160 LPM<br>25 min a 200 LPM   | Utilizar la línea de carrete según protocolos establecidos. No aptos para ataque interior de incendios estructurales por su poco galonaje y protección mínima.   |
| Descargar agua por el pitón monitor de 3000 GPM          | Descargar agua por el pitón monitor   | Posicionar el monitor en dirección al lugar de ataque, abrir la válvula manual de paso de agua, la bomba previamente inundada, acoplar el PTO. Acelera la unidad hasta obtener los 100 PSI en punta con su galonaje seleccionado constante y con un chorro regulable cumpliendo la norma NFPA 1964.   | El tiempo empleado para la descarga por la torreta es de 4 minutos con 30 segundos a 120 psi.   | Por lo general es muy indispensable que el Operador / Conductor tenga en cuenta la cantidad de agua y peso que sobre poner a la estructura al utilizar este dispositivo en un ataque directo. Tomando en cuenta el alto caudal de agua que descarga. |





|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <b>CBDMQ</b> | <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b><br>GUÍA DE OPERACIÓN PARA EL VEHICULO<br>CONTRAINCENDIOS DARLEY - CBDMQ | CÓDIGO: M04-SP05-G01<br>PÁGINA: 2 de 19 |
|--------------|--|---|

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| Llenado de la cisterna de la Darley              | Llenado de la cisterna de la nodriza por presión positiva desde un hidrante por una de las entradas directas con una línea de 2 1/2" a la cisterna. | Identificado el hidrante, ubicar el vehículo según los protocolos. Proceda a quitar una de las 2 tapas del hidrante y proceda a desaguarlos, Abriendo las válvulas de piso y del hidrante hasta conseguir agua clara. Cierre el hidrante y acople una línea de 2 1/2"  | El llenado del tanque de la nodriza no debe superar los 5 bares                  | El llenado de la cisterna de la Nodriza puede ser abastecida por las 2 entradas de 2 1/2" al mismo instante, sin superar los 5 bares en cada una de las líneas.             |
| Llenado de la cisterna de la Darley por succión. | Realizar el abastecimiento de la cisterna de la Nodriza atreves de la succión desde un espejo de agua.  | Estacionar la unidad junto a un espejo de agua con los procedimientos ya establecidos, quitar la tapa de la boca de aspiración, acoplar los mangotes y colocar la válvula de pie al final del mangote con un coordino para facilitar la liberación de presión una vez terminado la operación. Abrir la válvula tanque bomba para inundar los mangotes, acoplar el PTO y verificar la presión en el vano vacuo metro. | 33 min a -----   | Verificar que las juntas de los mangotes estén bien instaladas, trabajar a 1200 RPM en manual.  |
| Operación de Bomba a bomba o en serie            | Acoplar una línea de manguera de 2 1/2" a la boca de aspiración de la unidad Darley   | Acoplada la línea de 2 1/2" a la unidad Polivalente, tomando en cuenta un abastecimiento de 8 bares.   | El abastecimiento del vehículo Darley a otra unidad es de a 100 psi en 2:13 min. | Este trabajo se lo realizara únicamente al aumentar la presión de trabajo en un incendio de Alturas o al cubrir una gran distancia desde las unidades al lugar del Incendio |



**X. BIBLIOGRAFIA**

- <https://www.darley.com/pumps/miscellaneous-documents>
- <https://www.darley.com/pump-solutions/product/ldm-1000-1750>
- [https://issuu.com/darley/docs/darleypumps\\_spanish\\_2019?e=2095869/84805363](https://issuu.com/darley/docs/darleypumps_spanish_2019?e=2095869/84805363)
- <https://latinoamerica.edarley.com/catalogo-de-bombas-de-darley/>
- <https://www.darley.com/pump-solutions/product/ldm-xhd-pto-magnatrans>
- <https://www.darley.com/pump-solutions/midship-mounted-pumps>
- <https://www.darley.com/pump-solutions/product/psp-1000-1500>
- <https://fluideco.com/que-es-una-bomba-centrifuga/>
- <https://www.seguas.com/bombas-centrifugas-instalaciones-hidraulicas/>
- National Fire Protection Association 1901. (2016). *Standard for Automotive Fire Apparatus*
- Asociación Internacional de Formación de Bomberos IFSTA (2002). *Manual del Conductor Operario del Vehículo Autobomba*. Estados Unidos.
- Paul Grimwood. (2008). *Euro Firefighter – Global Firefighting strategy and tactics Command and Control “Firefighter Safety”*. England. Copyright
- Alan Brunacinni (2008). Fire Comand. Chile.

**Validado por:**  
**Unidad de Desarrollo Institucional**Tlgo. Freddy G. Orbe V.  
Analista de Desarrollo Institucional