



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

INFORME JUSTIFICATIVO SUSTENTATORIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA LA “ADQUISICIÓN DE TRES (3) CAMIONES AUTOBOMBA TIPO ESCALERA PARA EL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL”

El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, es una Institución cuya función principal es la atención de emergencias que suceden dentro del cantón Guayaquil, tanto en sus parroquias urbanas como rurales, el mismo que se encuentra en constante crecimiento, por tanto y para el cumplimiento de su misión, es necesario contar con el equipamiento y recursos que nos permitan hacer frente a los diversos eventos adversos que pudieran suscitarse dentro de su jurisdicción y disminuir los efectos de éstos como son el daño al entorno urbano, flora, fauna, a las personas y bienes; siendo los vehículos de emergencia un recurso tecnológico indispensable en el trabajo y desenvolvimiento óptimo de los bomberos.

En el desarrollo de sus actividades, los bomberos enfrentan un alto riesgo de sufrir lesiones relacionadas con accidentes, producto del manejo de vehículos que no cuentan con los estándares de calidad o no cumplen con las normas internacionales respecto de las medidas y cálculos de seguridad requeridos durante el diseño y fabricación de los camiones de bomberos o de atención a emergencias.

En la actualidad las Normas Técnicas Ecuatorianas (NTE-INEN) no cuentan con estándares que regulen la construcción de vehículos de atención a emergencias (incendio, rescate).

La NTE INEN 2656 “CLASIFICACIÓN VEHICULAR”, en la página 20, tabla B1, únicamente cuenta con la definición de MOTOBOMBA: “Vehículo motorizado construido con propósito especial y acondicionado de herramientas para prestar auxilio en caso de incendios, emergencias, accidentes y rescates, de dos o tres ejes. Ver NTE INEN-ISO 3833, 3.1.4.”

De la misma manera, la NTE INEN-ISO 3833 “VEHÍCULOS AUTOMOTORES. TIPOS. TÉRMINOS Y DEFINICIONES”, en la página 7, punto 3.1.4, únicamente hace referencia como VEHÍCULO ESPECIAL.

Es así como la integridad de los bomberos depende de que la normativa aplicada en la construcción de los vehículos de emergencia garantice que el funcionamiento de éstos sea de manera eficiente. Las normas, tales como NFPA 1901, EN 1846 o sus equivalentes son diseñadas para establecer el cumplimiento de aparatos en el sector de extinción de incendios.

El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil cuenta en la actualidad con camiones autobomba tipo escalera, que van desde 30 hasta 54 metros de altura con dispositivos aéreos que proporcionan un modo de descargar chorros contraincendios desde monitores elevados mediante el uso de brazos articulados y tuberías telescópicas, montadas en torres hidráulicas que conforman una unidad combinada.

Los estándares internacionales cuentan con detalles del listado de cumplimiento para todos los productos, equipos, componentes de iluminación y mecánicos diseñados para utilizar en los vehículos de atención a emergencias. Las versiones actualizadas incluyen estándares, tales como el requisito de un registrador de datos de vídeo (VDA) en todos los vehículos utilizados en los servicios de emergencia; un sistema indicando la presión de las llantas para revisar la presión y calificación de todas las velocidades; el ángulo de inclinación en servicio y cálculos del centro de gravedad de los vehículos deben ser proporcionados por el fabricante de los vehículos de atención a emergencias. Los análisis realizados por los fabricantes incluyen todos los componentes principales del vehículo, muestra el impacto en el porcentaje de carga en los ejes delantero y trasero. Todos los sistemas incluidos en los vehículos de atención a emergencias deberán ser desarrollados por ingenieros calificados contra incendios.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

Los pasos específicos efectuados durante el proceso de manufacturación de los carros aéreos o autobombas tipo escalera se dividen en el proceso de fabricación de la estructura metálica (carrocería), operaciones de soldadura, proceso de pintura, montaje de estructura (carrocería con chasis cabinado), ensamblaje final, pruebas y controles finales.

1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA

El primer paso para construir un camión de bomberos implica varios procesos de fabricación de metal de la estructura metálica. Las planchas metálicas (aluminio, acero inoxidable, etc) se cortan en piezas mediante una combinación de láseres, punzones de torreta y chorros de agua; esto incluye componentes de la cabina y la carrocería, subconjuntos que forman parte del armazón, como parachoques y travesaños, puertas y paredes laterales de la cabina, por mencionar algunos.

Una vez que se completan los recortes de las planchas metálicas, las piezas se forman de acuerdo con las especificaciones de ingeniería utilizando una combinación de maquinaria que incluye plegadoras, roladoras, troqueladoras y equipos de doblado de paneles de totalmente automatizados.

2. OPERACIONES DE SOLDADURA

Los fabricantes de camiones autobomba tipos escalera cuentan con varios departamentos en la operación de soldadura; a cada uno se le asigna la tarea de un tipo diferente de pieza o paso del proceso. Desde cabinas de camiones de bomberos hasta carrocerías, estructuras de bombas y otros subconjuntos, **los soldadores experimentados que ostentan certificaciones de soldadura garantizan calidad y mano de obra superior en la elaboración de los camiones.**

3. PROCESO DE PINTURA

Todos los componentes del camión de bomberos se someten a un proceso de pintura detallado en una línea de pintura automatizada.

El proceso de pintura del camión de bomberos sigue estos importantes pasos:

- Lijado y preparación de superficies.
- Limpieza y tratamiento químico para eliminar grasas, aceites u otros materiales.
- Aplicación de una capa superficial de imprimación.
- Lijar a mano con papel de lija de grano fino para crear una superficie lisa.
- Capa de imprimación selladora para mejorar la adhesión de la pintura base y de acabado.
- Aplicación de pintura base.
- Aplicación de pintura transparente para ayudar a proteger la superficie y aumentar su longevidad, durabilidad y apariencia brillante.

4. MONTAJE DE ESTRUCTURA

En cada etapa del proceso de montaje de la estructura o carrocería, existen controles de calidad a lo largo del camino. Esto garantiza que cada etapa del ensamblaje cumpla con los altos estándares de calidad otorgado por el fabricante y comprobado mediante revisiones y certificaciones emitidas por laboratorios externos.

Una vez terminado el montaje, se cargan los programas del sistema eléctrico y se configuran los parámetros de dirección y suspensión del eje, junto con muchos otros ajustes finales.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

5. ENSAMBLAJE FINAL

Una vez montada la carrocería pintada se monta sobre el chasis junto con el depósito de agua. Desde aquí, se instalan todos los componentes eléctricos y mecánicos, incluidos carretes de cable, cajas de interruptores, puertas de la carrocería y estantes, bandejas y luces adicionales. A medida que se ensambla el camión de bomberos, se conectan los sistemas de cableado eléctrico, al igual que los sistemas de plomería. El paso del ensamblaje final del camión comprende también la unión del chasis cabinado con la carrocería pintada y se instala el brazo escalera articulado, los puestos de mando y la configuración mecánica para su operación. A medida que finalizan la carrocería del camión de bomberos con el dispositivo aéreo, comienzan las pruebas de esos componentes.

6. PRUEBAS Y CONTROLES FINALES

En las etapas finales de la fabricación de camiones de bomberos, se prueban los componentes y sistemas en cuanto a seguridad, precisión y rendimiento, incluidos, entre otros, los siguientes:

- Los sistemas de dirección, alineación de la suspensión y ABS del vehículo están calibrados adecuadamente.
- La bomba ha sido **probada y certificada por un laboratorio externo** para su rendimiento.
- Los sistemas de espuma están calibrados.
- Los sistemas eléctricos se prueban y su rendimiento está **certificado por un laboratorio externo**.

Una vez que la unidad ha sido probada por el fabricante, un inspector externo completa una revisión independiente para **verificar y certificar que el camión cumpla o supere las especificaciones de NFPA, EN, o bajo la normativa que haya sido empleada en el proceso de fabricación**

El dispositivo aéreo del camión de bomberos es sometido a un proceso integral de prueba e inspección aérea, que implica llevar la escalera a través de su rango de movimiento y probar todos los componentes. **Las inspecciones se realizan por parte personal competente de un laboratorio externo para verificar que el dispositivo aéreo cumpla o supere las especificaciones mencionadas en las normativas internacionales empleadas.**

CAMIÓN AUTOBOMBA TIPO ESCALERA PARA ATENCIÓN A EMERGENCIAS

Los vehículos autobombas tipo escalera (aéreo) para atención a emergencias en alturas son aparatos operados mecánicamente, los mismos que poseen una configuración de montaje trasero. El dispositivo de elevación presenta una escalera aérea o brazo equipado con una plataforma o canasta en la punta con la finalidad de llevar agua a las zonas de más difícil acceso, así como ejecutar rescates en altura. Acceda con seguridad a tejados altos. Estos vehículos son diseñados y fabricados según las necesidades del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, brindando la fuerza y el rendimiento exigidos en trabajos pesados.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

- CHASIS, CABINA Y MOTOR FUERTES Y CONFIABLES

El chasis de un camión autobomba tipo escalera debe ser lo suficientemente fuerte para soportar el peso y el abuso de una potente bomba de agua y sistemas de extinción de incendios, brazo elevador tipo escalera con una plataforma en la punta. Para respaldar esta función, los largueros del marco deben ser fuertes y están diseñados para ser duraderos y resistentes.

El camión autobomba tipo escalera tiene que contar con un motor potente de mínimo 420 CV con un Par Motor de mínimo 1800 Nm, es decir que debe tener suficiente potencia y torque para impulsar la bomba de agua.

La cabina debe ser SENCILLA original del fabricante del chasis, de modo que el vehículo sea capaz de tener 2 plazas, ambas provistas de cinturón de seguridad, para de esta manera poder contar con la tripulación necesaria para el combate de incendios en alturas, rescate en alturas. El asiento del copiloto debe tener soporte para equipo de respiración autónomos situados sobre el apoyo de la espalda del ocupante, de fácil acceso y rápida liberación. **Estos asientos son CONSTRUIDOS BAJO NORMAS INTERNACIONALES (NFPA 1901, EN 1846 O SUS EQUIVALENTES) y bajo NINGÚN CONCEPTO deberán ser adaptados o fabricados sin las medidas de seguridad necesarias.**

El vehículo debe llevar incorporado un sistema de arranque rápido que garantice una rápida salida, evitando pérdidas de tiempo y posibles daños del vehículo. Debe permitir aprovechar los momentos de inactividad del vehículo para reponer la carga de batería sin necesidad de desmontarla. El sistema debe permitir realizar las siguientes funciones, mediante una conexión a una red externa (con cable de mínimo 10 m) de las instalaciones de la estación de bomberos mientras está parado:

- Reponer la carga de las baterías sin necesidad de desmontarla de su alojamiento por medio de un sistema auxiliar.
- Dar servicio a tomas situadas en cabina.
- Al estar conectado prohíbe el arranque del motor.
- Testigo de conexión a red externa en cabina.

Es por lo mencionado que el fabricante del vehículo **DEBE CONTAR CON UNA AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL FABRICANTE DEL CHASIS QUE SOPORTE TÉCNICAMENTE LA TRANSFORMACIÓN Y LAS ADECUACIONES QUE SE REALIZAN EN EL SISTEMA ELÉCTRICO.**

CARROCERÍA Y TANQUE DE AGUA

El autobomba tipo escalera deberá estar diseñado para transportar mínimo 500 galones de agua, es decir únicamente en agua va a soportar un peso de 1892 Kg más el peso de los 5 tramos de la escalera que tiene una longitud total de 42 metros.

Debido al elevado peso que soporta el camión autobomba tipo, la carrocería debe estar soportada sobre un falso bastidor del chasis, el mismo que TIENE que estar construido en acero de alta calidad.



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

La carrocería debe ser construida en aluminio anodizado u otro material con prestaciones superiores al aluminio como el políéster reforzado en fibra de vidrio o copolímero, para de esta manera evitar corrosión en la estructura siendo un vehículo que por sus características y lugar de operación estará siempre expuesto a humedad. Por las condiciones de trabajo y las prestaciones del vehículo, el material DEBE TENER una ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO, NO DEBERÁ SER CORROSIVO, RESISTENTE A ALTAS TEMPERATURAS Y CON EL MENOR PESO POSIBLE. Adicional, el diseño del tanque de agua debe incluir un sistema interno de rompeolas para aportar a la estabilidad de la autobomba y evitar vuelcos indeseables.

Los armarios de almacenamiento de equipos y el armario trasero para la bomba deben contar con orificios de drenaje, iluminación automática, indicación lumínica y acústica en la cabina del conductor, deben estar cerrados por persianas enrollables construidas en chapa de aluminio anodizado con apertura y cierre mediante barra exterior, con sistema de cierre con llave, soportes específicos y fijación adecuada para la dotación bandejas fijas/extraíbles distribuidas en el carrozado, separadores de mangueras, cajas y elementos necesarios para la fijación de los materiales. Estos soportes TIENEN QUE SER DISEÑADOS para asegurar la carga en circulación y colocados de la manera más ERGONÓMICA Y SEGURA PARA LOS BOMBEROS.

La ingeniería aplicada a la fabricación de este tipo de autobomba, debe observar de manera precisa los centros de gravedad adecuados para evitar volcamientos y así disminuir el riesgo de los ocupantes de la cabina. De igual manera, se debe cumplir al menos con los mínimos grados de entrada y salida de las autobombas para garantizar la operatividad de las mismas en situaciones de acceso adversas.

BOMBA DE AGUA

Un vehículo autobomba tipo escalera debe estar equipado con una bomba de agua suficientemente potente para llevar agua a 42 metros de altura en una operación contra incendios, llegando a tener prestaciones nominales de mínimo 750 GPM a 145PSI. Los soportes de montajes resistentes DEBERÁN ESTAR ANCLADOS a los largueros del falso bastidor e INSTALADOS SIGUIENDO LAS NORMATIVAS INTERNACIONALES (NFPA 1901 ó EN 1846), de tal forma que alineen la bomba para asegurar la velocidad angular y para garantizar el pleno rendimiento con una vibración mínima.

Es IMPERATIVO que el proveedor presente un certificado del fabricante de la bomba donde confirme que ESTÁ AUTORIZADO PARA PODER REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA BOMBA Y QUE ASEGURE LA PROVISIÓN DE REPUESTOS durante la vida útil de la misma.

BRAZO ARTICULADO TIPO ESCALERA

La escalera deberá tener movimientos en ambos sentidos, todos ellos simultáneos. Deberá contar con una máxima altura de trabajo de 42 metros y un campo de trabajo vertical entre -15° / $+75^{\circ}$ para de esta manera poder abarcar con el mayor rango vertical posible para rescates tanto en alturas como en zanjas. Para el manejo y control tanto del brazo tipo escalera como la canasta se debe contar en la parte inferior con una Torreta con giro hidráulico de 360° .



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

- EQUIPAMIENTO

El **EQUIPAMIENTO ESPECIALIZADO** para combate de incendios y rescates se detalla a continuación:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
20	Mangueras (15 m) de 1 1/2" con acople NH
10	Mangueras (15 m) de 2 1/2" con acople NH
4	Pitón de 1 1/2" con acople NH
2	Pitón de 2 1/2" con acople NH
8	Absorbentes (mín 2.5 m) de 4" con acoples NH
2	Canastilla para absorbente
4	Halligan (90 cm)
4	Hachas de bombero (90 cm)
2	Kit de rescate para high rise compuesto de: 1 arnés integral 1 línea de rescate (30 m) 1 guía de cuerda (30 m) 1 absorbedor de impacto 1 descendedor 1 cordino (7mm) de 6 metros 2 cinta tubular de anclaje (60 cm) 2 cinta tubular de anclaje (120 cm) 1 protector de cuerdas (90 cm) 1 bolsa para cuerdas (50 l)
1	Árnés integral para rescate
1	Cortador a Batería – Rescate Vehicular Apertura mínimo 202 mm Clasificación EN CC202K-25.6 o su equivalente Clase de corte EN (EN 13204) 1K-2K-3K-4K-5K o su equivalente Clase de corte NFPA 1936 A9-B9-C9-D9-E9-F5 o su equivalente Peso máximo 25.6 kg
1	Separador a Batería – Rescate Vehicular Distancia de separación mínimo 735 mm Fuerza de separación, mínimo 50kN, máximo 600 kN Fuerza de compresión máximo 144 kN Distancia de tracción máximo 700 mm Fuerza de tracción máximo 60 kN Clasificación EN AS55/735-21.6, o su equivalente Peso máximo 25 kg
2	Cilindros Telescópicos (RAM) a Batería – Rescate Vehicular Fuerza de compresión 1ª etapa, mínimo 108 kN Fuerza de compresión 2ª etapa, mínimo 60 kN Longitud inicial, máximo 713 mm



BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL

FUNDADO EN 1835

DECLARADO BENEMÉRITO POR EL H. CONGRESO DE 1930

	Longitud final, máximo 1503 mm Peso máximo 22.7 kg Se deben incluir dos soportes para RAM
1	Camilla de rescate
2	Escalera de extensión - 2 cuerpos (8m)
1	Escalera de ganchos (3m)
1	Eductor de espuma 1 1/2" NH
1	Eductor de espuma 2 1/2" NH
2	Bifurcadora 1 x 2 1/2" - 2 x 1 1/2" acoples NH
2	Siamesa 2 x 2 1/2" - 1 x 4" acoples NH
1	Mototronzadora con disco de 300 mm
1	Motosierra, espada mínimo 40 cm de largo
2	Cizalla (76 cm)
4	Llaves para ajuste de acoples de manguera
1	Llave regulable para apertura de hidrante
2	Arpón (2.5 m)
2	Linternas de pecho
1	Ventilador / extractor a batería con manga de 5m
1	Monitor portátil – 2 x 2 1/2" – 1 x 4"
1	Extintores de agua (9 lt)

En función de lo expuesto se deja constancia de que las especificaciones técnicas solicitadas por esta entidad para la **“ADQUISICIÓN DE TRES CAMIONES AUTOBOMBAS TIPO ESCALERA PARA EL BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL”**, contempla los estándares de seguridad que se deben cumplir durante el diseño y fabricación de los camiones de bomberos para atención de emergencias, precautelando la integridad del personal bomberil así como para garantizar un servicio de seguridad a la comunidad quienes son beneficiarios de los servicios de atención de emergencias.

Ing. Jesse Hunter Valle, MSc

COORDINADOR DE GESTIÓN DE EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS DE EMERGENCIA