

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “ADQUIRIR HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS PARA EL CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS MEDELLÍN.”

TABLA DE CONTENIDO

LOTE1: INCENDIO ESTRUCTURAL

1. Casco para bombero estructural.....	8
1.1. Configuración física.....	8
1.2. Carcasa	8
1.3. Placa frontal de piel y sujetadores	9
1.4. Sistema de forro contra impactos.....	9
1.5. Sistema de suspensión de correas.....	9
1.6. Banda para la cabeza con trinquete	10
1.7. Correa de barbilla	10
1.8. Protector de cuello/orejas.....	11
1.9. Protección para los ojos Protector facial.....	11
1.10. Ribete retrorreflectante	11
1.11. Peso.....	11
1.12. Garantía.....	12
2. TRAJE PARA BOMBERO ESTRUCTURAL	12
2.1 Descripción general	12
2.2 Requisitos normativos y certificación.....	12
2.3 Diseño, construcción y ergonomía.....	13
2.4 Color del traje.....	14
2.5 Composición del sistema de tres capas	14
2.5.1 Capa externa	14
2.5.2 Barrera contra la humedad.....	15
2.5.3 Barrera térmica	15
2.6 Desempeño mínimo del compuesto	15
2.7 Especificaciones del chaquetón	16
2.7.1 Bolsillo estándar para radio	17
2.8 Especificaciones del pantalón	18

2.9	Cinta retrorreflectiva	19
2.10	Toma individual de tallas para hombres y mujeres	20
2.11	Identificación y etiqueta personalizada.....	21
2.12	Garantía mínima.....	22
2.13	Reparaciones menores durante 24 meses.....	22
2.14	Documentos exigidos al oferente	23
2.15	Criterio general	23
3.	BOTAS para BOMBERO ESTRUCTURAL	24
3.1	Descripción general	24
3.2	Certificación obligatoria.....	24
3.3	Tipo y configuración	25
3.4	Material exterior	25
3.5	Color y visibilidad.....	26
3.6	Altura de la bota.....	26
3.7	Puntera de protección.....	27
3.8	Protección contra perforación	27
3.9	Protección eléctrica.....	28
3.10	Membrana y revestimiento interior	28
3.11	Sistema de circulación de aire	28
3.12	Protección de tobillo, espinilla y empeine	29
3.13	Plantilla interior.....	29
3.14	Suela	30
3.15	Unión entre la suela y la caña	30
3.16	Identificación y trazabilidad.....	31
3.17	Curva de tallas para hombres y mujeres.....	31
3.18	Toma de tallas y prueba de ajuste	32
3.19	Garantía	32
3.20	Documentación técnica exigida	33
4.	GUANTE PARA BOMBERO ESTRUCTURAL.....	34
4.1	Descripción general	34
4.2	Certificación obligatoria.....	35

4.3	Construcción del guante.....	36
4.4	Sistema de retención del forro	36
4.5	Diseño ergonómico	37
4.6	Capa exterior.....	38
4.7	Palma y refuerzos	39
4.8	Dorso y dedos.....	40
4.9	Forro o sistema de protección térmica	41
4.10	Barrera contra la humedad	42
4.11	Costuras e hilos.....	43
4.12	Puño e interfaz con el traje	43
4.13	Desempeño térmico	44
4.13.1	Rendimiento de Protección Térmica – TPP	44
4.13.2	Otros desempeños térmicos	45
4.14	Protección mecánica y desempeño funcional.....	46
4.15	Color	47
4.16	Tallas y configuraciones de mano	47
4.17	Toma personalizada de tallas.....	48
4.18	Etiquetado, identificación y trazabilidad	49
4.19	Garantía	50
4.20	Documentación técnica exigida	51
4.21	Condición general de equivalencia técnica	53
5.	CAPUCHA CON BLOQUEO DE PARTÍCULAS PARA BOMBERO	
	ESTRUCTURAL	53
5.1	Descripción general	53
5.2	Certificación obligatoria.....	54
5.3	Diseño y cobertura	54
5.4	Abertura facial.....	55
5.5	Protección contra partículas	55
5.6	Construcción y materiales.....	56
5.7	Desempeño térmico	56
5.8	Transpirabilidad y pérdida total de calor	57

5.9	Costuras	57
5.10	Protección de oídos y audición.....	58
5.11	Control de humedad y comodidad.....	58
5.12	Color	58
5.13	Sustancias restringidas	59
5.14	Tallas y ajuste	59
5.15	Prueba de compatibilidad	60
5.16	Etiquetado y trazabilidad	60
5.17	Limpieza y mantenimiento.....	61
5.18	Garantía	61
5.19	Documentación exigida	62
6.	MÁSCARA PARA EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA	62
6.1	Descripción del elemento	62
6.2	Requisitos técnicos mínimos	62
6.3	Documentos técnicos que deberá presentar el oferente.....	64
6.4	Condiciones de aceptación	64
6.5	Nota técnica	65
7.	ARNÉS DE EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA	65
7.1	Requisitos generales.....	65
7.2	Regulador de respiración	65
7.3	Regulador reductor de presión con conexión de cilindro de cambio rapido 66	66
7.4	Indicadores de fin de servicio y visualización.....	67
7.5	Arnés y bastidor	68
7.6	Conexión de intervención rápida RIC/UAC	70
7.7	Sistema pass.....	70
7.8	Consola.....	71
7.9	Modulo sensor	72
7.10	Garantía, servicio técnico y soporte.....	72
7.11	Capacitación	73
7.12	Documentación técnica	73

8. CILINDRO DE AIRE PARA EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMA.....	73
8.1 Condición de integración del sistema	75
9. LINTERNA PARA BOMBERO ESTRUCTURAL.....	75
9.1 Descripción general del elemento	75
9.2 Certificaciones y clasificación para atmósferas explosivas	76
9.3 Cumplimiento NFPA	76
9.4 Desempeño lumínico mínimo	76
9.4.1 Haz puntual (Spot)	76
9.4.2 Haz de inundación (Flood)	77
9.4.3 Modo combinado (Spot + Flood)	77
9.5 Autonomía mínima	77
9.5.1 Con batería recargable de ion-litio	77
9.6 Sistema de batería y carga	77
9.7 Materiales, construcción y durabilidad	78
9.8 Dimensiones y peso	78
9.9 Color y visibilidad.....	79
9.10 Accesorios y configuración de suministro	79
9.11 Ergonomía y operación con EPP	79
9.12 Documentos técnicos obligatorios con la oferta	80
9.13 Garantía y soporte	80
9.14 Inspección y pruebas de recibo	81
9.15 Identificación, empaque y entrega.....	81
9.16 Observación contractual.....	82
10. CASCO PARA RESCATE TÉCNICO.....	82
10.1 Normatividad y certificaciones.....	82
10.2 Requisitos técnicos mínimos	83
10.3 Componentes y accesorios	84
10.4 Empaque, rotulado y trazabilidad	85
10.5 Documentos técnicos a presentar	85
10.6 Criterios de aceptación	85
11. TRAJE POLIVALENTE PARA RESCATE TÉCNICO.....	86
11.1 Diseño General	86

11.2	Composición de Materiales (Compuesto Polivalente)	87
11.3	Especificaciones de la Chaqueta (Chaqueta Técnica).....	90
11.4	Especificaciones del Pantalón	91
11.5	Protección contra Partículas	93
11.6	Visibilidad e Identificación.....	93
11.7	Toma individual de tallas para hombres y mujeres	95
12.	BOTAS MULTIPROPÓSITO PARA RESCATE TECNICO E INCENDIOS FORESTALES	97
12.1	Descripción general	97
12.2	Certificación normativa.....	97
12.3	Tipo y altura	98
12.4	Sistema de colocación y ajuste.....	98
12.5	Material exterior	99
12.6	Color	99
12.7	Membrana y protección frente a fluidos.....	99
12.8	Sistema climático	100
12.9	Puntera de seguridad	100
12.10	Protección contra perforación.....	100
12.11	Vástago y apoyo sobre escaleras	101
12.12	Soporte de arco y ergonomía	101
12.13	Plantilla interior	101
12.14	Suela.....	102
12.15	Protección eléctrica	102
12.16	Identificación	103
12.17	Tallas para hombres y mujeres	103
12.18	Toma de tallas	103
12.19	Garantía.....	104
12.20	Documentación exigida.....	104
13.	TRAJE BOMBERO FORESTALES.....	105
13.1	Diseño general y requisitos de configuración.....	105
13.2	Composición de Materiales (Compuesto Forestal).....	106

13.3	Especificaciones de la Chaqueta (Chaqueta Forestal)	108
13.4	Especificaciones del Pantalón	108
13.5	Protección contra Partículas	109
13.6	Visibilidad e Identificación.....	109
14.	MÁSCARA DE PROTECCIÓN PARA BOMBERO FORESTAL.....	111
14.1	Descripción general	111
14.2	Normativas y certificaciones obligatorias (aplicables a la tela).....	111
14.3	Composición y características del tejido	112
14.4	Características de diseño y funcionalidad.....	112
14.5	Documentos requeridos:	113
15.	GUANTES PARA BOMBERO FORESTAL	113
15.1	Diseño:.....	113
15.2	Homologaciones y Certificaciones	114
15.3	Guía Completa de Tallas e Indicaciones de Medida.....	114

A continuación, se detallan los criterios técnicos que se deben tener en cuenta en la

ejecución del contrato, por cada uno de los lotes a contratar:

NOTA: De conformidad con el artículo 32 de la Ley 1575 de 2012 "Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia", modificado por el artículo 14 de la Ley 2010 de 2019, los equipos y elementos especializados para incendio, rescate y materiales peligrosos cuyo destinatario final sea Bomberos de Colombia se encuentran exentos de IVA.

CONDICIONES GENERALES APLICABLES A TODOS LOS ELEMENTOS

Todos los elementos deberán entregarse nuevos, sin uso, de fabricación seriada y en su empaque original, con fecha de fabricación no superior a seis (6) meses contados hasta la fecha de entrega, salvo que en el ítem correspondiente se establezca un plazo diferente.

Cada unidad deberá portar la etiqueta de certificación y el rotulado exigidos por la norma bajo la cual se certifica, de modo que la fecha de fabricación, el modelo y el número de serie o lote puedan verificarse durante el recibo y durante toda su vida útil.

Con cada entrega deberán suministrarse, en idioma español, las instrucciones del fabricante para uso, inspección, limpieza, almacenamiento, criterios de retiro del servicio y vida útil máxima.

1. CASCO PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

Los cascos contra incendios estructurales deberán cumplir o exceder lo indicado en la NFPA 1970, edición 2025: Norma sobre trajes de protección para el combate de incendios estructurales y de proximidad (en cuanto a lo relacionado con los cascos para incendios estructurales).

La certificación deberá presentarse mediante documentación por escrito suministrada por un laboratorio de pruebas independiente y reconocido.

El fabricante de los cascos deberá ser una empresa con certificación ISO 9001 a fin de garantizar los procedimientos de calidad y la capacidad de producción.

1.1. Configuración física

El casco básico deberá tener un borde en ángulo hacia abajo y ala posterior, con una longitud de mínimo: 15-5/8" (39,7 cm), un ancho mínimo de 12" (30,5 cm) y una altura mínima de 7" (17,8 cm).

1.2. Carcasa

La carcasa deberá ser de fibra de vidrio compuesta con una resina termoendurecible

y retardante de llamas. Como parte del proceso de moldeado del casco, se deberán agregar pigmentos de color a la resina para mantener su apariencia al ocultar desportilladuras y rasguños que pueden producirse durante el uso y desgaste cotidiano. La carcasa deberá estar disponible en estos colores mate: blanco, amarillo, rojo y negro; y en estos colores brillantes: negro, amarillo, blanco, naranja, azul y verde. El borde de la carcasa compuesta deberá tener un reborde elastomérico con refuerzo de aluminio que esté fijado en la parte posterior del ala con una pinza de bronce y un anillo en D fijado con un remache de bronce. El reborde no deberá derretirse, gotear ni encenderse cuando se someta a las pruebas de la NFPA 1970, Sección 8.6: Requisito de resistencia al calor.

1.3. Placa frontal de piel y sujetadores

Se deberá proporcionar una placa frontal de lámina de bronce troquelada y grabada en relieve con la forma de un águila, fijada mediante dos tornillos y tuercas de bronce macizo. El pico del águila deberá tener la forma adecuada para sujetar la parte superior de una placa de identificación de cuero. Dos brazos de sujeción de bronce deberán dividirse y extenderse hacia abajo, desde la cabeza del águila, con una medida máxima de 3-1/2" (8,9 cm) desde la punta del pico del águila, para servir como los soportes inferiores del soporte de la placa de identificación de piel. Se deberá fijar una barra de bronce curva a los dos brazos de sujeción inferior del águila para servir como soporte transversal. Se debe proporcionar un orificio con rosca 8-32 en los brazos de sujeción inferior del águila para colocar dos tornillos de bronce que sujeten el soporte transversal y la placa de identificación de piel.

1.4. Sistema de forro contra impactos

El forro contra impactos deberá componerse de un forro de espuma de uretano y deberá cubrir una carcasa interior de nylon negro resistente al calor con una temperatura de deformabilidad por calor de >180 °C, según la ASTM D648, a 0,45 MPa. El forro de espuma de uretano deberá moldearse sin el uso de CFC para eliminar la posibilidad de una expansión adicional cuando se someta al calor durante el uso real. La carcasa interior negra deberá tener cuatro piezas de 1" x 3" (2,5 cm x 7,6 cm) de material de gancho y bucle con respaldo adhesivo, dos a cada lado, para fijar el protector de cuello/orejas en los costados de la carcasa interior.

1.5. Sistema de suspensión de correas

El sistema de suspensión de correas deberá estar formado por tres correas de nylon de 3/4" (1,9 cm) de ancho unidas a seis anillos de nylon. Estos anillos deben estar fijados en el labio de la carcasa interior. Deberá tener una pieza de 3/4" (1,9 cm) de

ancho de material de gancho y bucle Velcro® con respaldo adhesivo en la parte posterior central de este componente, para fijar la parte trasera del protector de cuello/orejas.

1.6. Banda para la cabeza con trinquete

El casco deberá tener capacidad de ajuste rápido mediante un sistema de trinquete unido a una banda de nylon resistente al calor. La banda deberá estar unida a la carcasa interior mediante cuatro botones negros de acetal, que se conecten a dos componentes de ajuste termoplásticos en forma de U, en la parte frontal y trasera de la banda. Estos mecanismos deberán permitir al usuario seis (6) combinaciones únicas de ajustes de inclinación y altura, tanto en la parte frontal como la trasera de la banda, para un total de treinta y seis (36) ajustes diferentes. El ajuste de la altura de la banda deberá permitir al menos 1" (2,5 cm) de recorrido, mediante tres pestañas de ajuste de altura, para una colocación adecuada. Este ajuste no deberá afectar la altura del casco sobre la cabeza del bombero. El componente de ajuste trasero deberá tener una pieza de 3/4" (1,9 cm) de ancho de material de gancho y bucle Velcro® con respaldo adhesivo en la parte posterior central de este componente, para fijar la parte trasera del protector de cuello/orejas. Almohadilla frontal

La banda deberá suministrarse con una almohadilla para la frente de algodón retardante de llamas, cosida alrededor del perímetro y con respaldo de material de espuma acojinada en la parte de la frente que pueda extraerse para lavarse y remplazarse. No se permitirá la fijación a la banda mediante costuras.

1.7. Correa de barbilla

La correa de barbilla deberá consistir en dos piezas de meta aramida negra de 3/4" (alrededor de 2 cm) de ancho con una hebilla de nylon extra resistente de liberación rápida y un sujetador de corredera cromada. La parte macho de la hebilla de liberación rápida deberá estar fija en el lado derecho de la carcasa exterior mediante un bloque de fijación dieléctrico y una arandela tipo 8 fijada al soporte mediante dos tornillos de acero inoxidable asentados en manguitos de material termoplástico. En los cascos con visor integrado, la correa de barbilla deberá fijarse en los costados con tres tornillos de acero inoxidable: los dos tornillos frontales deben fijarse con un bloque de soporte dieléctrico, y el tornillo trasero debe fijarse con una tuerca ciega. El lado largo de la correa, que tiene la parte hembra de la hebilla de liberación rápida y el sujetador, debe estar fijo en el lado izquierdo de la carcasa exterior de la misma forma que el otro lado de la correa. Cuando la correa esté conectada y totalmente extendida, la longitud máxima debe ser de 24" (60,9 cm), medido de un bloque de fijación al otro.

1.8. Protector de cuello/orejas

El protector de cuello/orejas deberá estar integrado por una capa exterior fabricada en material meta aramida de 6 onzas, reforzada con tres capas de franela de algodón retardante para brindar comodidad y protección. Se deberá coser una tira de 1" (2,5 cm) de material de bucles en una tira continua a lo largo de la parte superior de la capa exterior del protector de cuello/orejas para sujetarlo a la carcasa interior. Cuando se fija correctamente a la carcasa interior del casco, el protector de cuello/orejas deberá brindar la siguiente cobertura mínima en los costados y la parte posterior del ala del casco:

1. 6" (15,2 cm) desde los costados del ala del casco en el punto de la correa de barbilla.
2. 6-1/2" (16,5 cm) desde el centro de la parte posterior del ala del casco.

1.9. Protección para los ojos Protector facial

El protector facial deberá estar fabricado en poliarilato con revestimiento duro y será de mínimo 4" x 15" (10,1 cm x 38,1 cm), moldeado en su forma final, y además estará diseñado para encajar en el contorno del ala del casco.

El protector facial deberá tener la certificación de cumplimiento con los requisitos de protección para los ojos de la ANSI/ISEA Z87.1: Norma para la protección de ojos y cara. Esta certificación deberá ser adicional al cumplimiento con los requisitos de la NFPA 1970 en cuanto a las prestaciones relativas al calor e impactos. El protector facial se montará en el ala de la carcasa exterior mediante una manivela de nylon reforzado con fibra de vidrio y resistente a las llamas o un espárrago roscado de acero inoxidable acoplado en una tuerca T de bronce, soportada por una arandela y un soporte de montaje. Las piezas del protector facial deberán estar certificados según la NFPA 1970: Prueba de resistencia a las llamas. El soporte de montaje deberá estar fijado al ala de la carcasa exterior mediante los tornillos de la correa de barbilla.

1.10. Ribete retro reflectante

La carcasa exterior deberá tener 8 marcas retro reflectantes y fluorescentes de color amarillo lima con forma de pentágono, colocados de manera equidistante alrededor de la circunferencia del domo. Los materiales reflejantes deben ser de perlas de vidrio para maximizar la resistencia al calor sufrido durante el combate contra incendios. Los materiales reflejantes de vinilo no se consideran equivalentes. Las opciones de color deben incluir el amarillo lima y el rojo anaranjado (color estándar), así como ribetes opcionales en amarillo lima, rojo anaranjado y hoja de arce (maple).

1.11. Peso

Las configuraciones básicas de los cascos con visores o gafas internas integradas deberán pesar menos de 3,40 lb (54,4 oz o 1,5 kg). Además del sistema de visor integrado, estas configuraciones deben incluir: carcasa externa de material compuesto, ribetes retro reflectantes, reborde con anillo en D, soporte frontal de piel, sistema de forro contra impactos, banda y sistema de suspensión, correa de barbilla y protector de cuello/orejas.

1.12. Garantía

Se garantizará al comprador original que el casco de bombero está libre de defectos en los materiales y en la mano de obra bajo un periodo de uso y servicio normal de cinco (5) años desde la fecha de fabricación en el almacén del casco, y una garantía de por vida (tal como se define en la NFPA 1850: 10 años) para los componentes no electrónicos.

2. TRAJE PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

2.1 Descripción general

El traje deberá estar compuesto por chaquetón y pantalón con sistema de tirantes, diseñado para proteger al personal del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín durante operaciones de combate de incendios estructurales, rescate asociado, extricación vehicular y demás actividades compatibles con su certificación.

Deberá funcionar como un sistema integral de tres capas, constituido por capa externa, barrera contra la humedad y barrera térmica. Su diseño deberá proporcionar protección limitada frente a riesgos térmicos, físicos, ambientales, biológicos y exposición accidental a líquidos comunes presentes en las operaciones de incendio estructural.

El traje no deberá considerarse un elemento de protección para ingreso a incendios de proximidad, incendios forestales o incidentes con materiales peligrosos que requieran protección química especializada.

El diseño estructural de ambas prendas (Chaqueta y Pantalón) debe poseer un sistema integrado de retención de partículas. Dicho sistema de retención debe estar presente obligatoriamente en la cintura del pantalón, en los puños de la chaqueta y en las bocamangas del pantalón.

2.2 Requisitos normativos y certificación

La chaqueta y el pantalón deberán estar certificados integralmente bajo cualquiera de las siguientes normas:

- NFPA 1970, edición vigente aplicable a prendas para combate de incendios estructurales.
- EN 469 vigente. Cuando se acredite la EN 469, el traje deberá cumplir el nivel 2 en todos sus parámetros (Xf2, Xr2, Y2, Z2) y demostrar compatibilidad de interfaces con el casco, la capucha, los guantes y las botas NFPA de este lote.

La certificación deberá ser emitida por organismo certificador independiente acreditado, encontrarse vigente durante la presentación de la oferta, fabricación y entrega, ser verificable mediante directorio público o certificado emitido por el organismo certificador e identificar claramente el modelo y la configuración ofertada.

Todos los componentes deberán corresponder a la configuración certificada presentada por el fabricante.

2.3 Diseño, construcción y ergonomía

El diseño del traje deberá:

- Mantener cobertura protectora continua durante movimientos de flexión, extensión, gateo, ascenso, trabajo sobre la cabeza y operación con equipo de respiración autónoma.
- Reducir el levantamiento del borde inferior de la chaqueta y la retracción de las mangas.
- Facilitar el movimiento de hombros, brazos, cadera, entrepierna y rodillas.
- Distribuir equilibradamente el peso del conjunto.
- Favorecer la evacuación del calor metabólico sin comprometer la protección, mediante almohadillas o espaciadores ubicados en las zonas de mayor contacto que formen canales de aireación entre la prenda y el cuerpo del usuario.
- Permitir la separación del forro interior para inspección, lavado, mantenimiento y reparación.
- Incorporar costuras, hilos, elásticos, cierres y componentes resistentes al calor y a la llama.
- Presentar costuras principales reforzadas y terminaciones que eviten bordes cortantes, puntos de presión o incomodidad para el usuario.

No se exigirá un número determinado de piezas en el patrón de confección ni el uso de tecnologías patentadas. El fabricante deberá demostrar que su diseño cumple los

requisitos funcionales, ergonómicos y normativos establecidos.

2.4 Color del traje

La capa externa del chaquetón y del pantalón deberá ser de color **oro, beige, arena, tostado, tan o café**, según las opciones disponibles dentro de la configuración certificada.

El color definitivo será seleccionado y aprobado por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín mediante muestra física o carta oficial de colores del fabricante antes de iniciar la producción.

Todas las prendas deberán pertenecer al mismo lote o presentar uniformidad visual de color. No se aceptarán diferencias evidentes de tonalidad entre chaqueta y pantalón de un mismo conjunto.

2.5 Composición del sistema de tres capas

2.5.1 Capa externa

La capa externa deberá:

- Estar fabricada con fibras inherentemente resistentes al calor y a la llama.
- Estar compuesta por aramidas, PBI, poliamidas técnicas o materiales de características técnicas iguales o superiores.
- Presentar construcción tipo sarga, ripstop o tejido anti desgarró equivalente.
- Tener un peso y composición acordes con la configuración certificada ofertada.
- Se admitirán las tolerancias propias del proceso de fabricación y del método de ensayo aplicable, siempre que estas correspondan a la configuración certificada ofertada y no afecten el cumplimiento de los requisitos de desempeño exigidos.
- Contar con tratamiento de repelencia durable al agua (DWR), cuando haga parte de la configuración certificada ofertada.
- Mantener sus características de resistencia mecánica, térmica y a la llama después de los acondicionamientos y lavados establecidos por la norma de certificación aplicable.
- Cumplir los requisitos de resistencia a la llama, resistencia al desgarro, resistencia a la abrasión, resistencia térmica y estabilidad dimensional exigidos por la norma bajo la cual se encuentre certificado el conjunto.
- Todos los materiales utilizados deberán corresponder exactamente a la configuración certificada ofertada.

2.5.2 Barrera contra la humedad

La barrera contra la humedad deberá:

- Estar constituida por una membrana bicomponente de PTFE/PU, ePTFE/PU o tecnología equivalente certificada.
- Estar laminada sobre un sustrato de fibras de aramida con componente antiestático o composición equivalente.
- Tener un peso máximo de 5,5 oz/yd², aproximadamente 187 g/m².
- Impedir la penetración de agua y líquidos de ensayo contemplados en NFPA 1970.
- Proporcionar protección frente a la penetración de patógenos transmitidos por sangre.
- Contar con acabado DWR no fluorado cuando esté disponible dentro de la configuración certificada.

No deberá declararse la totalidad de la barrera como “libre de PFAS” cuando contenga PTFE. Cualquier afirmación relacionada con ausencia o reducción de PFAS deberá encontrarse respaldada por los ensayos, límites y requisitos de etiquetado establecidos en NFPA 1970.

2.5.3 Barrera térmica

La barrera térmica deberá:

- Estar fabricada con fibras de meta-aramida, para-aramida, rayón resistente a la llama, poliamida técnica o combinaciones equivalentes.
- Contar con una cara interna suave, de baja fricción y adecuada absorción de humedad.
- Incorporar una o más capas de material no tejido de aramida.
- Presentar construcción acolchada que mantenga uniformemente distribuidas las capas.
- Tener un peso entre 6,7 y 7,8 oz/yd², aproximadamente entre 227 y 264 g/m².
- Permitir la colocación y retiro del forro sin generar pliegues, torsiones o espacios que comprometan la protección.

2.6 Desempeño mínimo del compuesto

Los resultados deberán corresponder al compuesto exacto ofertado y haber sido obtenidos conforme a los métodos de ensayo establecidos en la norma bajo la cual se encuentre certificado el conjunto.

Característica	NFPA 1970	EN 469
Protección térmica	$TPP \geq 35 \text{ cal/cm}^2$	$HTI_{24} \geq 17$ y $RHTI_{24} \geq 22$ conforme EN 469
Transferencia de calor	$THL \geq 239 \text{ W/m}^2$	$Ret \leq 17 \text{ m}^2\text{Pa/W}$
Resistencia a la llama	Cumplimiento NFPA 1970	Cumplimiento EN 469
Penetración de líquidos	Cumplimiento NFPA 1970	Cumplimiento EN 469
Protección biológica	Cumplimiento NFPA 1970	Cumplimiento EN 469

Adicionalmente:

- Para conjuntos certificados bajo NFPA 1970, el oferente deberá presentar los resultados de desempeño térmico protector (TPP), pérdida total de calor (THL) y resistencia evaporativa (RET) correspondientes a la configuración ofertada.
- Para conjuntos certificados bajo EN 469, el oferente deberá presentar los resultados de desempeño correspondientes a transferencia de calor convectivo y radiante, resistencia al vapor de agua y demás parámetros exigidos por dicha norma para la configuración ofertada.
- Todos los resultados deberán corresponder a la configuración exacta del conjunto ofertado y encontrarse respaldados mediante documentación técnica emitida por el fabricante, organismo certificador o laboratorio acreditado.
- No se aceptarán resultados obtenidos sobre materiales, componentes o configuraciones diferentes a las ofertadas.

2.7 Especificaciones del chaquetón

El chaquetón deberá incluir:

- Diseño ergonómico que mantenga protección alrededor del torso durante movimientos operacionales.
- Diseño que garantice cobertura protectora continua de la región lumbar, dorsal y del torso durante actividades de flexión, extensión, gateo, ascenso, descenso y trabajo sobre la cabeza, evitando la exposición de áreas corporales protegidas.

- Sistema frontal de doble cierre mediante cremallera, ganchos, broches o mecanismo certificado equivalente.
- Solapa contra tormenta con ancho suficiente para cubrir completamente el sistema de cierre frontal.
- Cuello alto con cierre ajustable y protección térmica continua.
- Mangas ergonómicas que reduzcan su retracción durante movimientos operacionales.
- Puños internos resistentes a la llama con orificio para el pulgar.
- Refuerzos exteriores en codos y puños fabricados con materiales resistentes al calor, a la llama y a la abrasión, conforme a la configuración certificada del fabricante.
- Sistema de drenaje y control del ingreso de líquidos en la interfaz entre la manga y el guante.
- Dispositivo de rescate por arrastre (DRD) integrado y certificado como parte de la configuración del conjunto, accesible desde el exterior y fabricado con materiales resistentes a la llama.
- Sistema de reducción del ingreso de contaminantes en los puños y en la interfaz de la cintura.
- Dos bolsillos inferiores de expansión con drenaje, refuerzo interior y sistema seguro de cierre.
- Sistema de sujeción para linterna.
- Presillas para micrófono y sistema de guiado, retención o paso de cable para equipos de comunicación.
- Incorporar elementos constructivos que favorezcan la movilidad de hombros, espalda y brazos durante actividades operacionales, conforme al diseño certificado del fabricante.
- Incorporar tecnologías o soluciones certificadas destinadas a mejorar el confort térmico, la disipación del calor metabólico, la ergonomía o la movilidad del usuario, cuando estas hagan parte de la configuración certificada ofertada.
- Incorporar refuerzos en las áreas sometidas a mayor desgaste y abrasión de acuerdo con la configuración certificada del fabricante.

2.7.1 Bolsillo estándar para radio

El chaquetón deberá incorporar un bolsillo para radio portátil ubicado en la zona superior del pecho, preferiblemente al lado izquierdo, con las siguientes características:

- Dimensiones internas aproximadas de 20 cm de alto, 10 cm de ancho y 5 cm de profundidad, equivalentes aproximadamente a 8 × 4 × 2 pulgadas.

- Diseño ajustable que permita alojar radios portátiles de diferentes dimensiones.
- Solapa con cierre mediante cinta de gancho y felpa resistente a la llama.
- Abertura o configuración que permita la conexión del micrófono.
- Orificio o sistema de drenaje.
- Forro interior resistente a la humedad y a la abrasión.
- Presilla para micrófono ubicada en una posición que facilite su operación con guantes.

La muestra física deberá permitir verificar la compatibilidad del bolsillo con los radios utilizados por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.

2.8 Especificaciones del pantalón

El pantalón deberá incluir:

- Diseño ergonómico que garantice libertad de movimiento durante actividades de combate de incendios estructurales, rescate, ascenso de escaleras, ganeo, carrera y trabajo en espacios confinados.
- Diseño de cintura con cinturón y tirantes, conforme a la configuración certificada del fabricante.
- Sistema de ajuste a la cintura que permita una adecuada adaptación anatómica al usuario durante la operación.
- Cinturón desmontable o integrado, fabricado con materiales resistentes al calor y a la llama, cuando haga parte de la configuración certificada ofertada.
- Sistema de tirantes ajustables, resistentes a la llama, removibles y reemplazables.
- Rodillas pre curvadas, articuladas o con diseño ergonómico equivalente que acompañe el movimiento natural del usuario.
- Refuerzos exteriores en rodillas fabricados con materiales resistentes al calor, abrasión, corte y desgaste, conforme a la configuración certificada ofertada.
- Protección interna de rodilla removible o reemplazable, con baja absorción de humedad y adecuada resistencia a la compresión.
- Dos bolsillos laterales tipo expansión, con sistema de drenaje y cierre seguro.
- Sistema de reducción del ingreso de contaminantes en la cintura y en las bocamangas.
- Parte posterior de la bocamanga elevada o diseño funcional equivalente que reduzca el desgaste por fricción y favorezca la movilidad del usuario.
- Diseño compatible con botas certificadas para combate de incendios estructurales.
- Refuerzos adicionales en las zonas sometidas a mayor desgaste o abrasión, cuando hagan parte de la configuración certificada ofertada.

- Incorporar elementos constructivos que favorezcan la movilidad de cadera, entrepierna, rodillas y piernas durante actividades operacionales, conforme al diseño certificado del fabricante.

2.9 Cinta retrorreflectiva

La cinta retrorreflectiva deberá:

- Estar certificada como parte integral de la configuración certificada del conjunto ofertado.
- Ser resistente al calor, la llama, la abrasión, la flexión y los procesos de limpieza y mantenimiento establecidos por la norma de certificación aplicable.
- Tener configuración bicolor lima/plata, amarillo/plata, naranja-rojo/plata o equivalente, conforme a la configuración certificada del fabricante.
- Estar instalada en chaqueta y pantalón de acuerdo con los requisitos de visibilidad establecidos por la norma bajo la cual se encuentre certificado el conjunto.
- Fijarse mediante costuras, adhesivos técnicos o sistemas de unión autorizados por el fabricante y contemplados dentro de la configuración certificada.
- Mantener su ubicación, integridad y propiedades de visibilidad durante la vida útil esperada de la prenda.
- Estar fabricada con materiales compatibles con las condiciones operacionales del combate de incendios estructurales.
- Mantener uniformidad de color, ubicación y configuración en la totalidad de los trajes suministrados.



Imagen 1. Imagen referencia para la marcación del chaquetón

- Marcación que contenga el apellido del usuario en cinta reflectiva (opcional, se define con el supervisor del contrato al momento de la fabricación).
- La marcación institucional y la identificación del usuario deberán realizarse utilizando materiales resistentes a la llama y compatibles con la configuración certificada del conjunto.

2.10 Toma individual de tallas para hombres y mujeres

La toma de tallas deberá efectuarse individualmente antes de iniciar la fabricación. Será realizada en Medellín por personal capacitado del fabricante, proveedor o distribuidor autorizado, sin costo adicional para la entidad.

El fabricante deberá disponer de patrones diferenciados para hombres y mujeres. Las prendas femeninas no podrán corresponder únicamente a una reducción proporcional del patrón masculino; deberán considerar las diferencias antropométricas de busto, cintura, cadera, tiro, largo de torso y distribución corporal.

Para cada usuario se deberán registrar, como mínimo:

- Sexo o patrón anatómico seleccionado por el usuario.
- Estatura y peso.
- Contorno de pecho o busto.
- Contorno de cintura.
- Contorno de cadera.
- Ancho de hombros.
- Longitud de brazo y manga.
- Longitud de espalda o torso.
- Contorno de cuello.
- Altura de tiro.
- Longitud de entrepierna.
- Longitud exterior del pantalón.
- Contorno de muslo.
- Talla y configuración individual recomendada.

El contratista deberá:

- Presentar previamente la tabla oficial de tallas del fabricante.
- Utilizar prendas o juegos de prueba cuando sea necesario.

- Elaborar una planilla individual de medidas y asignación de talla.
- Someter la planilla a revisión y aceptación del usuario.
- Garantizar que la talla permita operar con ropa de estación, capucha, guantes, botas y equipo de respiración autónoma.
- Suministrar tallas cortas, regulares, largas y especiales para hombres y mujeres sin modificar los materiales certificados.
- Realizar, sin costo adicional, los ajustes o reemplazos derivados de errores atribuibles a la toma de medidas.
- Garantizar que cualquier ajuste sea efectuado por el fabricante o centro autorizado y no afecte la certificación NFPA.

La aceptación de la planilla de medidas no eximirá al contratista de entregar prendas con ajuste funcional adecuado.

2.11 Identificación y etiqueta personalizada

Cada chaqueta y pantalón deberá contar con etiqueta permanente, legible y protegida, que incluya:

- Fabricante, marca y modelo.
- Norma y edición de certificación.
- Organismo certificador.
- Número de serie individual.
- Fecha de fabricación.
- Talla y dimensiones.
- Identificación de las tres capas.
- Instrucciones básicas de limpieza e inspección.
- Código de barras o código QR para control de inventario.
- Identificación institucional: **“CUERPO OFICIAL DE BOMBEROS MEDELLÍN”**.
- Campo para número de inventario.
- Campo para nombre o identificación del usuario asignado.

Adicionalmente, el chaquetón deberá contar con parche o etiqueta exterior removible para identificación del usuario y panel de identificación institucional posterior. El contenido, tipografía, color, dimensiones, escudo y distribución serán aprobados previamente por la entidad.

Los elementos personalizados deberán estar fabricados con materiales resistentes a la llama y su instalación no podrá perforar indebidamente las barreras ni modificar la configuración certificada.

2.12 Garantía mínima

El contratista deberá otorgar una garantía mínima de **veinticuatro (24) meses**, contados a partir del recibo a satisfacción de cada traje.

La garantía deberá cubrir, como mínimo:

- Defectos de fabricación.
- Fallas prematuras de costuras.
- Desprendimiento de cintas retrorreflectivas.
- Fallas de cierres, broches, ganchos y cintas de ajuste.
- Delaminación o separación anormal de barreras.
- Defectos de bolsillos, puños, cuello, tirantes y refuerzos.
- Diferencias de talla atribuibles a errores de medición o fabricación.
- Pérdida de funcionalidad de componentes bajo condiciones normales de uso, inspección y lavado.

La garantía no deberá confundirse con la vida útil del traje ni limitar las responsabilidades legales del fabricante o proveedor.

2.13 Reparaciones menores durante 24 meses

Durante los veinticuatro (24) meses de garantía, el contratista deberá prestar, sin costo adicional, el servicio de diagnóstico y reparaciones menores derivadas del uso operacional normal, incluyendo:

- Reposición o refuerzo de costuras.
- Ajuste o cambio de deslizadores de cremallera.
- Reposición de broches, ganchos y cintas de cierre.
- Reparación de bolsillos y solapas.
- Reparación o cambio de tirantes y sistemas de ajuste.
- Reposición de segmentos menores de cinta retrorreflectiva.
- Reparación de daños menores en puños y bocamangas.
- Parches técnicamente permitidos en la capa externa.
- Corrección de desprendimientos menores en refuerzos.
- Reposición de etiquetas de identificación o trazabilidad deterioradas.

Las reparaciones deberán:

- Ser realizadas por el fabricante, distribuidor o centro de reparación autorizado.

- Cumplir NFPA o EN y las instrucciones del fabricante.
- Utilizar materiales iguales o certificados como compatibles.
- Mantener la integridad y certificación de la prenda.
- Quedar registradas en un informe de servicio con fecha, número de serie, daño encontrado, trabajo realizado y materiales utilizados.
- Incluir recolección y entrega en las instalaciones indicadas por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín, sin costos de transporte.

El contratista deberá emitir diagnóstico dentro de los cinco días hábiles siguientes a la recepción y devolver la prenda reparada en un plazo máximo de veinte días hábiles, salvo que la entidad autorice un plazo diferente por disponibilidad comprobada de materiales.

Los daños ocasionados por exposición térmica extrema, contaminación química, accidentes, modificaciones no autorizadas o procesos de lavado contrarios a las instrucciones serán evaluados mediante informe técnico. El contratista deberá indicar si la prenda puede repararse de manera segura o debe retirarse del servicio.

2.14 Documentos exigidos al oferente

El oferente deberá presentar:

1. Certificado vigente NFPA 1970 o EN 469.
2. Evidencia de inclusión en el directorio del organismo certificador.
3. Ficha técnica oficial del fabricante.
4. Reportes de TPP, THL y RET del compuesto exacto ofertado.
5. Identificación y composición de las tres capas.
6. Tabla de tallas diferenciada para hombres y mujeres.
7. Procedimiento de toma individual de medidas.
8. Descripción de los servicios de garantía y reparación.
9. Autorización del fabricante o acreditación como distribuidor.
10. Plano o descripción de bolsillos, refuerzos, cierres e identificación.
11. Muestra del color oro, beige, tan o café ofertado.
12. Modelo de la etiqueta personalizada.
13. Muestra física completa cuando sea requerida por la entidad.

La verificación documental, la revisión de la muestra, la toma de tallas y la aprobación de la personalización deberán realizarse antes de autorizar la fabricación definitiva.

2.15 Criterio general

No se aceptarán prendas modificadas, ensambladas con componentes no certificados o cuya configuración difiera de aquella evaluada durante el proceso de certificación. Todas las características ofertadas deberán corresponder a un conjunto certificado y verificable mediante documentación técnica emitida por el fabricante y el organismo certificador.

3. BOTAS PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

3.1 Descripción general

Bota de protección de alto desempeño, desarrollada para uso del personal del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín durante operaciones de combate de incendios estructurales, rescate asociado y actuaciones donde pueda presentarse exposición accidental a calor, llama, superficies calientes, objetos cortantes o punzantes, riesgos eléctricos, agua, fluidos corporales y salpicaduras limitadas de líquidos peligrosos.

La bota deberá ser de tipo tubular o de rápida colocación, fabricada mayoritariamente en cuero y diseñada para utilizarse como parte del conjunto de protección certificado para incendios estructurales.

La certificación de protección frente a salpicaduras no deberá interpretarse como autorización para utilizar la bota de manera independiente en operaciones de ingreso a atmósferas con vapores químicos, sustancias corrosivas concentradas o incidentes que requieran un conjunto encapsulado para materiales peligrosos.

3.2 Certificación obligatoria

La bota deberá contar simultáneamente con las siguientes certificaciones:

- **NFPA 1970, edición 2025**, en los requisitos aplicables al calzado de protección para combate de incendios estructurales, correspondientes a los requisitos anteriormente comprendidos en NFPA 1971.
- **NFPA 1990, edición 2022**, en los requisitos aplicables a elementos de calzado con protección frente a salpicaduras de líquidos para emergencias con materiales peligrosos, correspondientes a los requisitos anteriormente establecidos en NFPA 1992.
- **EN 15090:2012 HI3 CI M AN SRC Typ F2A – EN ISO 20345:2011**, en los requisitos aplicables al calzado de protección para el combate de incendios estructurales, correspondiente a la norma EN 15090.

La doble certificación deberá corresponder al mismo modelo, referencia, materiales, suela, membrana interior, puntera y sistema de protección contra perforación ofertados.

La certificación deberá:

- Estar vigente durante la presentación de la oferta, fabricación y entrega.
- Ser emitida por UL Solutions, Safety Equipment Institute —SEI— u otro organismo independiente equivalente que cumpla los requisitos de acreditación aplicables.
- Verificarse en el directorio público del organismo certificador.
- Identificar claramente el modelo y la referencia ofertada.
- Cubrir el producto terminado y no solamente alguno de sus materiales.

3.3 Tipo y configuración

La bota deberá:

- Ser tipo tubular, sin cordones exteriores expuestos.
- Permitir colocación y retiro rápidos, incluso utilizando pantalón estructural y guantes.
- Contar con asas, orejas, sujetadores u orificios integrados a la caña.
- Tener sujetadores con dimensiones adecuadas para el agarre con guantes estructurales.
- Evitar que las asas sobresalgan excesivamente de la altura total de la bota o generen puntos de enganche.
- Mantener ajuste estable en talón, empeine y tobillo durante ascenso de escaleras, gateo, carrera, conducción y trabajo sobre superficies irregulares.
- Ser entregada completamente ensamblada, nueva y sin uso.

3.4 Material exterior

La capa exterior deberá estar fabricada mayoritariamente en cuero natural de origen bovino de alta calidad, con las siguientes características:

- Espesor entre 2,2 y 2,4 mm.
- Acabado hidrofóbico.
- Impermeabilidad y resistencia a la absorción de agua.
- Permeabilidad al vapor y adecuada transpirabilidad.
- Resistencia al calor, llama, abrasión, corte y desgaste.

- Resistencia a los líquidos y sustancias evaluados dentro de las certificaciones exigidas.
- Estabilidad dimensional frente a humedad y cambios de temperatura.

No se aceptarán:

- Botas completamente fabricadas en caucho.
- Botas completamente fabricadas en materiales poliméricos.
- Botas cuya caña exterior sea predominantemente textil.
- Insertos textiles exteriores que disminuyan la resistencia térmica, mecánica o a líquidos.

Se aceptarán elementos textiles internos, membranas, acolchados y componentes técnicos que se encuentren protegidos por la capa exterior y formen parte de la configuración certificada.

3.5 Color y visibilidad

La bota deberá ser mayoritariamente de color negro. Podrá incorporar detalles en color rojo, amarillo, plata u otro color de alta visibilidad en la suela, puntera, costuras, asas o zonas de identificación.

Deberá contar con insertos retrorreflectivos o elementos de alta visibilidad:

- Resistentes al calor y a la llama.
- Instalados de forma que no se desprendan durante el uso normal.
- Ubicados preferiblemente en laterales, talón o zona posterior.
- Incluidos dentro de la configuración certificada.

La combinación definitiva de negro y rojo o negro con elementos de alta visibilidad deberá ser aprobada por la entidad mediante muestra física.

3.6 Altura de la bota

La bota deberá tener una altura mínima de **250 mm —9,84 pulgadas—**, medida desde la superficie interior de apoyo del talón hasta el punto más bajo del borde superior de la caña, o conforme al método establecido en NFPA 1970.

La altura ofrecida deberá garantizar superposición adecuada con el pantalón estructural y evitar exposición de la pierna durante movimientos operacionales.

3.7 Puntera de protección

La bota deberá incorporar puntera de seguridad no metálica, fabricada en fibra de carbono, composite, polímero reforzado o material equivalente, con las siguientes condiciones:

- Resistencia al impacto y compresión de acuerdo con NFPA 1970 o EN 15090.
- Peso reducido frente a punteras metálicas tradicionales.
- Amplitud suficiente para evitar compresión de los dedos.
- Baja transmisión de frío o calor.
- Protección que no presente deformaciones o bordes peligrosos después de impactos.

Sobre la puntera deberá instalarse un protector exterior de caucho perfilado, resistente al calor, abrasión, cortes y desgaste producido durante el gateo.

El protector exterior deberá formar parte integral de la construcción y no podrá consistir en una pieza adherida de manera provisional.

3.8 Protección contra perforación

La planta de la bota deberá incorporar una barrera continua contra perforación que proteja el pie frente a clavos, vidrios, láminas, elementos metálicos y residuos cortantes.

El componente podrá estar fabricado en:

- Acero inoxidable o aleación metálica resistente a la corrosión.

Independientemente del material utilizado, la protección deberá:

- Extenderse a lo largo de la zona útil de la planta del pie.
- Cumplir los requisitos de resistencia a perforación de NFPA 1970 o EN 20345.
- Mantener la flexibilidad necesaria para caminar, subir escaleras y conducir.
- No desplazarse, deformarse ni separarse durante el uso.
- La aceptación se basará en el desempeño certificado del modelo completo y no exclusivamente en que el elemento sea metálico o aleación metálica resistente a la corrosión.

3.9 Protección eléctrica

La bota deberá contar con protección frente a riesgos eléctricos conforme a NFPA 1970 o EN 20345 y a los ensayos aplicables al calzado certificado.

Cuando el fabricante declare un valor adicional de aislamiento eléctrico, este deberá encontrarse respaldado por el certificado o reporte de ensayo correspondiente.

La protección eléctrica se entenderá como una característica complementaria y no sustituirá los procedimientos institucionales de bloqueo, aislamiento, verificación de ausencia de tensión y control de riesgos eléctricos.

3.10 Membrana y revestimiento interior

La bota deberá incorporar una membrana interior impermeable y transpirable que:

- Impida la penetración de agua.
- Permita la evacuación del vapor generado por el pie.
- Proporcione protección frente a sangre y fluidos corporales.
- Ofrezca resistencia frente a los líquidos de ensayo contemplados en NFPA 1970 y NFPA 1990 o EN 15090.
- Mantenga sus propiedades después de los acondicionamientos establecidos por las normas.
- Cubra continuamente las zonas requeridas de la bota.

El revestimiento interior deberá:

- Estar asegurado permanentemente a la estructura de la bota.
- Evitar diseño de calcetín interior suelto.
- No invertirse, desprenderse o arrugarse al colocar o retirar el pie.
- Reducir puntos de fricción y formación de ampollas.
- Favorecer la evacuación de humedad y la regulación térmica.
- Permitir el uso prolongado sin generar pliegues internos.

3.11 Sistema de circulación de aire

La bota deberá contar con un sistema de circulación de aire y control de humedad que aproveche el movimiento del usuario para favorecer la salida del aire húmedo y el ingreso de aire fresco.

Deberá incorporar, como mínimo, dos aberturas, canales u orificios de ventilación

protegidos en la zona superior interna de cada bota, o una tecnología funcional equivalente.

El sistema:

- No deberá comprometer la impermeabilidad de la membrana.
- No podrá permitir el ingreso directo de líquidos o partículas.
- Deberá contribuir a la liberación de humedad y calor.
- Deberá formar parte del diseño certificado del fabricante.

3.12 Protección de tobillo, espinilla y empeine

La bota deberá contar con:

- Protección anatómica del tobillo frente a impactos laterales.
- Acolchado que proporcione estabilidad sin limitar excesivamente la movilidad.
- Zonas de flexión para facilitar el ascenso, gateo, conducción y posición de rodillas.
- Refuerzo y acolchado adicional en la zona de la espinilla.
- Refuerzo interno en el empeine o zona metatarsiana.
- Protección frente a impactos y exposición a calor radiante.
- Sistema que reduzca movimientos laterales excesivos del pie dentro de la bota.

Los refuerzos deberán mantener su posición y no generar puntos de presión sobre el usuario.

3.13 Plantilla interior

La bota deberá incorporar una plantilla interior:

- Anatómica.
- Removible e intercambiable.
- Lavable.
- Transpirable.
- Con capacidad de absorción y evacuación de humedad.
- De secado rápido.
- Con amortiguación en talón y zonas de apoyo.
- Compatible con la curva de tallas para hombres y mujeres.
- Disponible como repuesto durante el periodo de garantía.

3.14 Suela

La suela deberá estar fabricada en caucho, goma técnica o compuesto equivalente de alto desempeño y deberá ser:

- Resistente al calor y a la llama.
- Antideslizante sobre superficies secas y húmedas.
- Resistente a hidrocarburos, combustibles, aceites, grasas y ácidos.
- Resistente a abrasión, corte y desgaste.
- Aislante frente al calor y al frío.
- Adecuada para superficies urbanas, metálicas, escaleras y terrenos irregulares.
- Dieléctrica con comportamiento eléctrico acorde con la certificación requerida.
- Estable frente a cambios de temperatura.

El diseño de la suela deberá incorporar:

- Tacón o moldura de seguridad para apoyo sobre peldaños.
- Zona de agarre para escaleras.
- Canales de evacuación de agua y residuos.
- Sistema de amortiguación y absorción de impactos.
- Soporte del arco plantar.
- Adecuada resistencia a la torsión.
- Perfil que facilite la tracción sin acumular excesivamente residuos.

3.15 Unión entre la suela y la caña

La unión entre la suela, el talón y la caña deberá ser resistente al calor, humedad, flexión y esfuerzos generados durante la colocación y retiro.

La bota deberá contar con:

- Refuerzo estructural entre talón y suela.
- Protector exterior de caucho en la zona posterior.
- Sistema tipo sacabotas o apoyo para facilitar el descalce.
- Construcción que evite el desprendimiento o separación prematura de la suela.
- Sellado que impida el ingreso de líquidos a través de la unión.

No se aceptarán desprendimientos, espacios, adhesivos expuestos o irregularidades entre la caña y la suela.

3.16 Identificación y trazabilidad

Cada bota o par deberá contar con marcación permanente y legible que incluya:

- Nombre del fabricante.
- Marca y modelo.
- Talla y ancho.
- Fecha o lote de fabricación.
- Número de serie o código de trazabilidad.
- Norma y edición de certificación.
- Identificación del organismo certificador.
- País de fabricación.
- Instrucciones básicas de cuidado.

Adicionalmente, deberá incluir un espacio, etiqueta o dispositivo que permita registrar:

- **Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.**
- Número de inventario.
- Nombre o identificación del usuario.
- Código de barras, QR o RFID, cuando esté disponible.

La identificación institucional no deberá afectar la impermeabilidad, resistencia térmica o certificación de la bota.

3.17 Curva de tallas para hombres y mujeres

El fabricante deberá ofrecer curvas de tallas y hormas adecuadas para hombres y mujeres.

Como mínimo deberá disponer de:

- Tallas desde la 5 US hasta la 13 US en numeración estadounidense o sus equivalentes.
- Medias tallas dentro de la curva ofertada.
- Anchos angosto, medio y ancho, o alternativas equivalentes.
- Horma femenina diferenciada o diseño antropométrico que garantice ajuste funcional para mujeres.
- Equivalencia entre tallaje estadounidense, europeo y medida del pie en centímetros.

No será suficiente declarar que una bota masculina de talla pequeña corresponde automáticamente a una bota para mujer.

3.18 Toma de tallas y prueba de ajuste

Antes de la entrega, el contratista deberá realizar en Medellín una jornada individual de medición y prueba de tallas, sin costo adicional para la entidad.

La toma de tallas deberá considerar:

- Longitud de ambos pies.
- Ancho del antepié.
- Contorno del empeine.
- Volumen del pie.
- Ajuste del talón.
- Compatibilidad con las medias utilizadas por la institución.
- Diferencias entre pie derecho e izquierdo.
- Patrón masculino o femenino requerido.

El contratista deberá disponer de muestras físicas suficientes para realizar pruebas de ajuste. Cada usuario deberá caminar, flexionar el tobillo, subir escalones y verificar la colocación y retiro de la bota.

Cuando los pies presenten medidas diferentes, deberá suministrarse la talla que garantice protección y ajuste seguro. Los errores de talla atribuibles al contratista deberán corregirse mediante cambio del producto, sin costo para la entidad.

3.19 Garantía

La bota deberá contar con garantía mínima de **un (1) año**, contado a partir del recibo a satisfacción, por defectos de materiales, diseño, fabricación y mano de obra.

La garantía deberá cubrir:

- Desprendimiento de la suela.
- Fallas de costuras.
- Rotura prematura de asas o sujetadores.
- Deslaminación o falla de la membrana.
- Filtración de agua atribuible a defectos de fabricación.
- Fallas de puntera o barrera contra perforación.
- Desprendimiento de protectores de caucho.

- Deterioro prematuro del revestimiento interior.
- Defectos en la plantilla, refuerzos o elementos reflectivos.
- Diferencias de talla atribuibles al procedimiento de medición.
- Pérdida prematura de funcionalidad bajo condiciones normales de uso y mantenimiento.

Cuando técnicamente sea posible, el contratista podrá realizar la reparación mediante un centro autorizado. Si la intervención puede afectar la certificación, impermeabilidad o integridad protectora, deberá reemplazar la bota o el par completo.

El diagnóstico deberá emitirse dentro de los cinco días hábiles siguientes a la recepción. La reparación o reposición deberá efectuarse en un plazo máximo de veinte días hábiles y no generará costos de transporte para la entidad.

La garantía no cubrirá daños ocasionados por exposición que exceda las limitaciones del producto, contacto con sustancias no contempladas en la certificación, modificaciones no autorizadas, limpieza inadecuada o desgaste normal de la suela. En estos casos, el contratista deberá entregar un informe técnico que determine si la bota puede continuar en servicio.

3.20 Documentación técnica exigida

El oferente deberá presentar:

- Certificado vigente bajo NFPA 1970:2025 o EN 15090 para calzado estructural.
- Certificado vigente bajo NFPA 1990:2022 para protección frente a salpicaduras líquidas.
- Evidencia de inclusión del modelo en el directorio del organismo certificador.
- Ficha técnica oficial del fabricante.
- Fotografías o planos del modelo ofertado.
- Descripción y espesor del cuero.
- Descripción de la membrana impermeable y transpirable.
- Identificación del material de la puntera.
- Descripción de la barrera contra perforación.
- Información sobre suela, resistencia térmica, antideslizamiento y protección eléctrica.
- Tabla de tallas y anchos para hombres y mujeres.
- Procedimiento de toma de tallas.
- Manual de limpieza, inspección, almacenamiento y mantenimiento.
- Condiciones de garantía y servicio posventa.
- Carta del fabricante que confirme que la configuración ofertada corresponde a la certificada.

- Muestra física completa cuando sea requerida.
- Resistente a hidrocarburos. (Anexar certificado)
- Resistente a aceites. (Anexar certificado)
- Resistente a combustibles. (Anexar certificado)
- Resistente a productos químicos. (Anexar certificado)
- Resistente a altas temperaturas. (Anexar certificado)
- Resistente a llama directa. (Anexar certificado)
- Auto extingible. (Anexar certificado)
- Dieléctrica. (Anexar certificado)
- Alta resistencia al desgaste. (Anexar certificado)
- Excelente tracción en superficies húmedas, metálicas y contaminadas.

4. GUANTE PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

4.1 Descripción general

Guante de protección de alto desempeño para el personal operativo del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín, diseñado específicamente para ser utilizado durante operaciones de combate de incendios estructurales, búsqueda y rescate en atmósferas asociadas al incendio y demás actividades directamente relacionadas con dichas operaciones.

El guante deberá proporcionar protección frente a los riesgos propios de las operaciones de combate de incendios estructurales, incluyendo, según los niveles de desempeño establecidos en la norma aplicable:

- Exposición al calor convectivo, radiante y conductivo.
- Exposición accidental o incidental a llama.
- Abrasión, corte, rasgado y perforación.
- Penetración de agua y líquidos presentes en escenarios de emergencia.
- Exposición a sangre y fluidos corporales, conforme a los requisitos aplicables.
- Riesgos mecánicos derivados de la manipulación de herramientas, mangueras, equipos y elementos propios de las operaciones bomberiles.

El diseño deberá garantizar un adecuado equilibrio entre:

- Protección térmica.
- Protección mecánica.
- Destreza.
- Sensibilidad táctil.

- Capacidad de agarre.
- Ergonomía.
- Flexibilidad.
- Comodidad.
- Facilidad de colocación y retiro.

Estas características deberán mantenerse tanto en condiciones secas como húmedas y durante las actividades operativas propias del servicio bomberil.

4.2 Certificación obligatoria

El guante deberá estar certificado integralmente conforme a NFPA 1970, edición 2025 o EN 659, en los requisitos aplicables a guantes de protección para combate de incendios estructurales.

La certificación deberá:

- Corresponder exactamente al modelo y configuración del producto ofertado.
- Cubrir el guante como elemento terminado y no únicamente sus materiales o componentes individuales.
- Corresponder a los materiales, sistema de puño, barrera contra la humedad, forro térmico y demás componentes que integran la configuración ofertada.
- Estar vigente para la configuración del producto ofertado de acuerdo con las condiciones establecidas por el organismo certificador.
- Ser emitida por un organismo independiente de certificación de tercera parte reconocido para certificar productos conforme a NFPA 1970 o EN 659.
- Ser verificable mediante certificado, listado, directorio público o mecanismo oficial de consulta del organismo certificador.
- Cubrir las tallas y configuraciones que correspondan al producto suministrado.

Se aceptarán organismos de certificación reconocidos internacionalmente, tales como **Safety Equipment Institute – SEI, UL Solutions u organismos equivalentes**, siempre que se demuestre su competencia para certificar el producto conforme a NFPA 1970 o EN 659.

No será suficiente la presentación aislada de certificados de materiales o componentes cuando estos no demuestren la certificación del guante terminado.

Para productos nuevos fabricados y entregados durante la ejecución contractual, deberá acreditarse la certificación correspondiente a **NFPA 1970, edición 2025 o EN**

659, según resulte aplicable al producto ofertado.

4.3 Construcción del guante

El guante deberá conformar un sistema integral de protección capaz de proporcionar las prestaciones térmicas, mecánicas, de impermeabilidad y ergonomía requeridas por NFPA 1970 o EN 659.

La configuración deberá incorporar los componentes necesarios para proporcionar, como mínimo:

- Protección exterior frente a riesgos térmicos y mecánicos.
- Barrera contra la humedad y penetración de líquidos.
- Protección o aislamiento térmico interior.
- Diseño 3D

Los componentes podrán estar integrados mediante sistemas multicapa, materiales compuestos, configuraciones zonificadas u otras tecnologías certificadas que permitan alcanzar los niveles de desempeño requeridos.

Las diferentes capas y componentes deberán permanecer correctamente posicionados durante:

- Colocación.
- Uso.
- Retiro.
- Limpieza.
- Secado.
- Reutilización.

No se aceptarán sistemas que permitan la inversión, desprendimiento, deformación o desplazamiento indebido del forro interior durante las condiciones normales de uso.

4.4 Sistema de retención del forro

El guante deberá incorporar un sistema de retención que mantenga correctamente posicionados la barrera térmica, la barrera contra la humedad y los demás componentes internos respecto de la capa exterior.

El sistema deberá:

- Impedir la inversión o salida indebida del forro.
- Evitar el desprendimiento interno durante el retiro del guante.
- Mantener la correcta alineación de todos los dedos.
- Facilitar la colocación y retiro con manos secas y húmedas.
- Permitir la reinserción completa de los dedos después del retiro del guante.
- Mantener su funcionalidad después de los procesos de acondicionamiento y limpieza establecidos por NFPA 1970 o EN659.
- Cumplir integralmente los requisitos y ensayos de retención del forro establecidos en NFPA 1970, edición 2025 o EN659.

Se aceptarán sistemas de fijación mediante:

- Costuras.
- Pestañas.
- Extensiones.
- Uniones permanentes.
- Sistemas continuos.
- Sistemas mecánicos o constructivos propios del fabricante.
- Tecnologías equivalentes.

El sistema utilizado deberá formar parte de la configuración certificada del guante.

No se exigirá un número específico de puntos de fijación cuando el fabricante demuestre mediante la certificación correspondiente que su sistema cumple integralmente los requisitos de retención del forro establecidos por NFPA 1970 o EN659.

4.5 Diseño ergonómico

El guante deberá contar con un diseño ergonómico adaptado a la anatomía y biomecánica natural de la mano.

La construcción deberá favorecer una posición funcional de reposo y reducir el esfuerzo requerido para abrir, cerrar y movilizar la mano.

El diseño deberá incorporar, según la configuración certificada del fabricante:

- Dedos pre curvados, conformados anatómicamente o solución ergonómica equivalente.

- Pulgar anatómico o construcción que proporcione libertad suficiente de movimiento.
- Adecuado rango de movimiento en articulaciones y nudillos.
- Construcción que facilite el cierre completo de la mano.
- Distribución de materiales que reduzca volumen innecesario.
- Reducción de acumulaciones excesivas de costuras en las áreas de contacto y manipulación.
- Construcción que minimice puntos de presión en las puntas de los dedos.
- Ajuste adecuado de la longitud de los dedos.
- Flexibilidad suficiente para la manipulación de equipos y herramientas.

El guante deberá permitir desarrollar, entre otras, las siguientes actividades:

- Operación de mangueras contra incendio.
- Manipulación de pitones o boquillas.
- Operación de radios de comunicación.
- Ajuste y manipulación de equipos de respiración autónoma.
- Manipulación de herramientas manuales.
- Operación de equipos de rescate.
- Manejo de elementos de conexión, acoples y accesorios.
- Manipulación de cuerdas y equipos propios de las operaciones bomberiles.

El incremento de protección térmica no deberá comprometer el cumplimiento de los requisitos de destreza, función manual, agarre y demás ensayos funcionales aplicables establecidos por NFPA 1970 o EN659.

4.6 Capa exterior

La capa exterior deberá estar fabricada principalmente en cuero natural de alto desempeño apto para operaciones de combate de incendios estructurales.

Se aceptarán:

- Cuero vacuno.
- Cuero caprino.
- Cuero flor.
- Cuero dividido especialmente tratado.
- Combinaciones de los anteriores.

- Materiales equivalentes de desempeño demostrado, cuando formen parte de una configuración certificada NFPA 1970 o EN 659.

El material deberá proporcionar:

- Resistencia al calor.
- Resistencia a la llama.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia al corte y perforación conforme a los requisitos aplicables.
- Flexibilidad.
- Capacidad de agarre.
- Durabilidad.
- Comportamiento adecuado después de exposición al agua.
- Resistencia al endurecimiento prematuro después del secado.

El cuero deberá contar con tratamiento hidrofóbico, repelente al agua o tecnología equivalente cuando corresponda a la configuración certificada.

Los materiales deberán mantener un adecuado equilibrio entre resistencia térmica, protección mecánica, flexibilidad y sensibilidad táctil.

4.7 Palma y refuerzos

La palma deberá estar construida en cuero natural de alto desempeño o material equivalente que forme parte de la configuración certificada.

Se podrá utilizar:

- Cuero flor.
- Cuero dividido especialmente tratado.
- Cuero vacuno.
- Cuero caprino.
- Combinaciones de estos.
- Otros materiales certificados de desempeño igual o superior.

La construcción deberá proporcionar protección y resistencia en las áreas sometidas a mayor desgaste y exposición operacional.

Podrá incorporar refuerzos o construcciones diferenciadas en:

- Palma.
- Base de los dedos.
- Áreas principales de agarre.
- Pulgar.
- Nudillos.
- Articulaciones.
- Zonas sometidas a abrasión.
- Zonas expuestas a transferencia de calor por contacto.

Los refuerzos deberán:

- Mejorar o mantener el agarre en condiciones secas y húmedas.
- Aumentar la resistencia a abrasión y desgaste.
- Mantener una adecuada flexibilidad.
- Permanecer firmemente integrados a la estructura del guante.
- Evitar bordes o elementos que generen puntos de presión.
- No limitar significativamente el movimiento natural de la mano.

Cuando el guante incorpore protección adicional en nudillos o articulaciones, esta deberá ser de configuración flexible o de bajo perfil y compatible con la función manual.

No se aceptarán elementos rígidos que interfieran significativamente con la destreza, el cierre de la mano o la manipulación de herramientas.

No se establecerá como requisito habilitante un peso específico del cuero cuando el producto demuestre el cumplimiento integral de los requisitos de desempeño establecidos por NFPA 1970 o EN659.

4.8 Dorso y dedos

El dorso y los dedos deberán estar contruidos con materiales resistentes al calor, llama, abrasión y riesgos mecánicos propios de las operaciones de combate de incendios estructurales.

Podrán estar fabricados en:

- Cuero flor vacuno.
- Cuero caprino.
- Cuero dividido tratado.

- Combinaciones de materiales.
- Materiales técnicos equivalentes que formen parte de la configuración certificada.

La construcción deberá:

- Proporcionar protección frente a la exposición térmica.
- Proteger las articulaciones y nudillos.
- Reducir la exposición directa de costuras en zonas de alto desgaste cuando técnicamente sea posible.
- Mantener la flexibilidad durante movimientos repetitivos.
- Permitir la adecuada extensión de los componentes térmicos y de humedad hasta las áreas que requieran protección, incluyendo las puntas de los dedos.
- Mantener la capacidad funcional de la mano.

No se establecerá un peso específico obligatorio del cuero como criterio excluyente, siempre que el producto cumpla los requisitos normativos de desempeño aplicables.

4.9 Forro o sistema de protección térmica

El sistema de protección térmica interior deberá estar diseñado para proporcionar el aislamiento requerido por NFPA 1970 o EN 659 sin comprometer innecesariamente la destreza y ergonomía del guante.

Podrá estar fabricado con:

- Meta-aramidas.
- Para-aramidas.
- Fibras preoxidadas de base acrílica.
- Fibras resistentes al calor y la llama.
- Materiales no tejidos.
- Tejidos técnicos.
- Compuestos térmicos.
- Combinaciones de materiales.
- Tecnologías equivalentes certificadas.

La configuración podrá incorporar una o varias capas, diseños diferenciados por zonas o tecnologías térmicas equivalentes.

El sistema deberá:

- Extender la protección térmica adecuadamente hasta los dedos.
- Proporcionar protección en palma, dorso y áreas críticas.
- Reducir el riesgo de compresión excesiva del aislamiento térmico en zonas de contacto cuando corresponda.
- Facilitar la colocación y retiro.
- Mantener funcionalidad con manos húmedas.
- Evitar pliegues, acumulaciones o desplazamientos indebidos.
- Permanecer correctamente integrado con los demás componentes del guante.

Se aceptarán configuraciones diferentes en composición, número de capas, gramaje o arquitectura siempre que formen parte de la configuración certificada y cumplan integralmente los requisitos de desempeño establecidos por NFPA 1970 o EN659.

4.10 Barrera contra la humedad

El guante deberá incorporar una barrera contra la humedad certificada como parte integral de su configuración.

La barrera podrá estar constituida por:

- Membranas de poliuretano.
- Membranas bicomponente.
- PTFE.
- ePTFE.
- Combinaciones de tecnologías.
- Membranas sin PTFE.
- Otras tecnologías equivalentes certificadas.

La barrera deberá:

- Proporcionar impermeabilidad conforme a los requisitos aplicables.
- Mantener la integridad frente a penetración de líquidos.
- Permitir un comportamiento adecuado respecto a transferencia de vapor de humedad según el diseño del fabricante.
- Proporcionar protección frente a sangre y fluidos corporales conforme a los requisitos normativos aplicables.
- Mantener la integridad de costuras y puntos de unión.
- Permanecer funcional después de los procesos de acondicionamiento establecidos por la norma.

- Facilitar la colocación y retiro del guante.
- Mantener una correcta integración con el sistema térmico y la capa exterior.

No se exigirán marcas comerciales específicas de membranas.

Cualquier tecnología ofrecida deberá formar parte de la configuración certificada bajo NFPA 1970 o EN659.

Las declaraciones relacionadas con ausencia, reducción o contenido de sustancias fluoradas o PFAS deberán estar respaldadas por documentación técnica verificable cuando sean presentadas como característica del producto.

4.11 Costuras e hilos

Las costuras deberán estar fabricadas con hilos resistentes al calor y a la llama adecuados para las condiciones de exposición propias de las operaciones estructurales.

Podrán utilizarse:

- Para-aramidas.
- Meta-aramidas.
- Combinaciones de fibras resistentes a la llama.
- Materiales equivalentes certificados.

Las costuras deberán:

- Cumplir los requisitos de resistencia aplicables establecidos por NFPA 1970.
- Permanecer protegidas en las zonas de mayor abrasión cuando sea técnicamente necesario.
- Evitar bordes internos que afecten significativamente la comodidad.
- Mantener estabilidad después de los procesos de acondicionamiento, limpieza y secado.
- Mantener la integridad estructural del guante.
- No comprometer la integridad de la barrera contra la humedad.

Las técnicas de costura, sellado o unión utilizadas deberán corresponder a la configuración certificada del fabricante.

4.12 Puño e interfaz con el traje

El guante deberá disponer de un sistema de puño diseñado para proporcionar una adecuada interfaz con la manga y el sistema de protección de muñeca del traje estructural utilizado por la institución.

Podrá estar fabricado en:

- Tejido elástico de meta-aramida.
- Para-aramida.
- Combinaciones con fibras elásticas resistentes al calor.
- Materiales equivalentes certificados.

El puño deberá:

- Mantener una adecuada cobertura de la muñeca.
- Ser compatible con el traje estructural.
- Mantener cobertura durante los movimientos del brazo y la mano.
- Facilitar la colocación y retiro.
- Resistir la exposición al calor y la llama conforme a los requisitos aplicables.
- Mantener estabilidad dimensional.
- Recuperar adecuadamente su forma después del estiramiento.
- Reducir el ingreso de residuos al interior del guante.
- Permanecer firmemente integrado al cuerpo del guante.

Se podrá incorporar una pestaña, elemento o sistema de ayuda para la colocación, siempre que sea resistente a las condiciones térmicas aplicables, de bajo perfil y no genere riesgos significativos de enganche.

4.13 Desempeño térmico

El guante deberá cumplir integralmente los requisitos de desempeño térmico establecidos en **NFPA 1970, edición 2025 o EN 659**, aplicables a guantes para combate de incendios estructurales.

4.13.1 Rendimiento de Protección Térmica – TPP

El compuesto principal del cuerpo del guante, denominado normativamente glove body composite, deberá acreditar un valor promedio de **Thermal Protective Performance – TPP no inferior a 35 cal/cm²**, determinado mediante el método de ensayo aplicable establecido en NFPA 1970 o los indicadores aceptados por la EN

659.

Los componentes correspondientes a la interfaz del guante deberán cumplir, como mínimo, los valores de desempeño térmico establecidos específicamente por NFPA 1970 para dichos componentes o la EN 659.

Para el componente de interfaz del guante sujeto al ensayo TPP, deberá cumplirse el valor mínimo normativo aplicable de 20 cal/cm², cuando corresponda conforme a la configuración certificada.

Los valores deberán:

- Corresponder exactamente al modelo y configuración certificada ofertada.
- Haber sido determinados mediante el método de ensayo aplicable establecido por NFPA 1970 o la EN 659.
- Estar respaldados mediante documentación técnica verificable del fabricante, organismo certificador o laboratorio de ensayo reconocido.
- Corresponder a los componentes efectivamente utilizados en el producto ofertado.

Se aceptarán valores de TPP superiores a los mínimos establecidos por NFPA 1970 o la EN 659.

Un valor superior de TPP no eximirá al producto del cumplimiento de los demás requisitos térmicos, mecánicos, ergonómicos y funcionales establecidos por NFPA 1970 o la EN 659.

El incremento del aislamiento térmico no deberá impedir el cumplimiento de los requisitos aplicables de:

- Destreza.
- Agarre.
- Función manual.
- Flexibilidad.
- Colocación y retiro.
- Operación de herramientas.

4.13.2 Otros desempeños térmicos

El guante deberá cumplir adicionalmente los requisitos aplicables de NFPA 1970 o la EN 659 relacionados con:

- Resistencia al calor y llama.
- Transferencia de calor conductivo.
- Comportamiento térmico de los materiales.
- Estabilidad dimensional frente al calor.
- Integridad de costuras.
- Desempeño de los componentes de interfaz.
- Demás ensayos térmicos aplicables a la configuración certificada.

No se aceptará la presentación de resultados obtenidos mediante métodos de ensayo diferentes como equivalentes directos al TPP, salvo que exista una equivalencia técnica expresamente demostrada y aceptable conforme al marco normativo aplicable.

4.14 Protección mecánica y desempeño funcional

El guante deberá cumplir integralmente los requisitos y ensayos aplicables establecidos en NFPA 1970 o la EN 659 para guantes de combate de incendios estructurales.

El cumplimiento deberá incluir, según corresponda a los métodos y criterios establecidos por la norma:

- Resistencia al corte.
- Resistencia a la perforación o punción.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia de materiales y costuras.
- Integridad frente a líquidos.
- Desempeño de la barrera contra la humedad.
- Destreza.
- Agarre.
- Función manual.
- Manipulación y operación funcional.
- Colocación y retiro.
- Retención del forro.
- Resistencia y desempeño del material del puño.
- Demás requisitos mecánicos y funcionales establecidos para el elemento certificado.

El guante deberá mantener un equilibrio entre protección y función manual que

permita al bombero ejecutar las actividades operacionales propias de su función.

4.15 Color

El guante deberá ser preferiblemente de color predominantemente negro, gris oscuro o tonalidad oscura compatible con el uso operativo institucional.

Se permitirán:

- Áreas de contraste.
- Refuerzos.
- Costuras.
- Etiquetas.
- Identificadores.
- Elementos de alta visibilidad.
- Materiales de diferente tonalidad.

Lo anterior será permitido siempre que corresponda a la configuración certificada y no afecte el desempeño funcional del producto.

No se excluirá un producto únicamente por variaciones razonables de color cuando cumpla integralmente las especificaciones técnicas y normativas requeridas.

4.16 Tallas y configuraciones de mano

El fabricante deberá disponer de un sistema de tallaje suficientemente amplio que permita proporcionar un ajuste adecuado a la población usuaria del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.

El rango deberá permitir atender:

- Manos pequeñas.
- Manos medianas.
- Manos grandes.
- Diferentes circunferencias de palma.
- Diferentes longitudes de mano y dedos.

Se aceptarán:

- Tallas alfabéticas.

- Tallas numéricas.
- Sistemas propios del fabricante.
- Equivalencias establecidas en las tablas oficiales de tallaje del producto.

El fabricante deberá contar con un rango equivalente que permita cubrir, de manera referencial, tallas desde aproximadamente **XS hasta XXXL**, sin que la nomenclatura alfabética sea obligatoria cuando exista un sistema de tallaje diferente.

Cuando estén disponibles dentro de la configuración certificada, se podrán utilizar:

- Tallas regulares.
- Configuraciones de dedos cortos.
- Configuraciones tipo cadet.
- Sistemas equivalentes.
- Alternativas adecuadas para usuarios con manos pequeñas o diferencias anatómicas en la relación palma/dedos.

No se aceptará un sistema de talla única universal.

El oferente deberá presentar la tabla oficial de tallas del fabricante.

4.17 Toma personalizada de tallas

El contratista deberá realizar, sin costo adicional para la entidad, una jornada presencial de toma y validación individual de tallas para el personal beneficiario del suministro.

La metodología deberá considerar, según resulte necesario:

- Circunferencia de la mano.
- Longitud total de la mano.
- Ancho de la palma.
- Longitud de los dedos.
- Relación entre longitud de palma y dedos.
- Características anatómicas relevantes para el ajuste.

El adjudicatario deberá disponer de un **kit de tallaje o muestras físicas suficientes de las tallas y configuraciones requeridas**, que permita realizar una adecuada prueba individual.

Cada usuario deberá tener la posibilidad de verificar:

- Inserción completa de los dedos.
- Ajuste adecuado en las puntas.
- Ausencia de espacios excesivos.
- Movilidad adecuada del pulgar.
- Capacidad de cierre completo de la mano.
- Flexión y extensión.
- Agarre de objetos.
- Comodidad.
- Compatibilidad con la interfaz del traje estructural.

La selección final de la talla deberá basarse en la tabla oficial del fabricante y en la prueba física individual cuando esta resulte necesaria.

Los errores de talla atribuibles al proceso de medición o suministro realizado por el contratista deberán ser corregidos mediante cambio del producto correspondiente, sin costo adicional para la entidad.

4.18 Etiquetado, identificación y trazabilidad

Cada guante o par deberá contar con el etiquetado permanente requerido por NFPA 1970 y por la configuración certificada del fabricante.

La información deberá permitir identificar, directamente en el producto o mediante el sistema de trazabilidad correspondiente:

- Fabricante.
- Modelo o referencia.
- Talla.
- Identificación de cumplimiento NFPA 1970 o EN 659.
- Edición normativa aplicable.
- Organismo certificador.
- Información de fabricación o trazabilidad requerida.
- Instrucciones o referencias para cuidado y mantenimiento conforme a los requisitos aplicables.

Cuando la norma permita sistemas electrónicos, códigos, etiquetas complementarias o sistemas de trazabilidad digital, estos podrán ser aceptados siempre que permitan acceder de forma verificable a la información requerida.

Adicionalmente, cada par deberá permitir la identificación institucional mediante:

- Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.
- Número de inventario o código institucional.
- Identificación del usuario cuando la entidad así lo determine.

Los mecanismos de identificación institucional no deberán:

- Dañar la estructura del guante.
- Perforar indebidamente la barrera contra la humedad.
- Afectar la certificación.
- Reducir el desempeño térmico.
- Generar puntos de presión o incomodidad.

4.19 Garantía

El guante deberá contar con una garantía mínima de **un (1) año**, contado a partir del recibo a satisfacción por parte de la entidad, contra defectos atribuibles a fabricación, materiales o ensamble.

La garantía deberá cubrir, cuando la falla sea atribuible al fabricante o proveedor:

- Defectos de fabricación.
- Fallas prematuras de costuras.
- Desprendimiento anormal de refuerzos.
- Separación o inversión indebida del forro.
- Fallas prematuras de la barrera contra la humedad.
- Defectos del sistema de retención del forro.
- Deterioro prematuro del puño.
- Defectos de materiales.
- Errores de talla atribuibles al contratista durante el proceso de medición individual.

Cuando una reparación pueda afectar:

- La certificación.
- La integridad estructural.
- La impermeabilidad.
- La protección térmica.
- La barrera contra la humedad.

- La seguridad del usuario.

El contratista deberá reemplazar el producto afectado cuando técnicamente no resulte procedente una reparación que conserve íntegramente las condiciones de certificación y desempeño.

4.20 Documentación técnica exigida

El oferente deberá presentar la documentación necesaria para demostrar el cumplimiento técnico del producto ofertado.

Como mínimo deberá aportar:

- **Certificado vigente o evidencia oficial verificable de certificación conforme a NFPA 1970, edición 2025 o la EN 659**, aplicable al modelo ofertado.
- Evidencia de inclusión, listado o verificación del producto en el sistema oficial del organismo certificador, cuando dicho mecanismo se encuentre disponible.
- Ficha técnica oficial del fabricante correspondiente al modelo ofertado.
- Identificación técnica general de la configuración del guante, incluyendo:
 - Material exterior.
 - Sistema o barrera contra la humedad.
 - Sistema de protección térmica.
 - Tipo de puño.
 - Sistema de retención del forro.
- Evidencia documental que permita demostrar el cumplimiento del desempeño térmico establecido en NFPA 1970 o la EN 659.

Cuando se solicite o declare específicamente el valor TPP, deberá demostrarse como mínimo:

- **Glove body composite: TPP promedio no inferior a 35 cal/cm².**
- Cumplimiento del valor normativo aplicable al componente de interfaz del guante, correspondiente a un mínimo de **20 cal/cm²** cuando dicho requisito aplique a la configuración evaluada o en cumplimiento de los índices de la EN 659.

Los resultados deberán corresponder al modelo o configuración certificada ofertada y estar respaldados mediante documentación técnica verificable.

- Descripción o evidencia técnica del sistema de retención del forro.
- Tabla oficial completa de tallas del fabricante.
- Descripción del procedimiento propuesto para toma individual y validación de tallas.
- Manual, instrucciones o recomendaciones oficiales del fabricante para:
 - Inspección.
 - Limpieza.
 - Secado.
 - Almacenamiento.
 - Mantenimiento.
 - Retiro de servicio.
- Condiciones de garantía ofrecidas.
- Documentación que permita demostrar la capacidad legítima del oferente para comercializar y suministrar el producto ofertado.

Esta condición podrá acreditarse mediante documentos tales como:

- Experiencia previa de comercialización.
- Contratos ejecutados.
- Facturas.
- Certificaciones comerciales.
- Carta del fabricante.
- Carta de distribuidor.
- Documento equivalente que permita demostrar la trazabilidad comercial del producto.

No se exigirá una condición de exclusividad comercial salvo que exista una justificación técnica y jurídica específica.

- Muestra **física representativa del modelo ofertado**, cuando sea requerida dentro del proceso de evaluación técnica.

La muestra deberá corresponder al mismo modelo y configuración general ofertados.

No será obligatorio que todos los oferentes presenten durante la oferta una muestra de cada talla disponible.

El contratista adjudicatario deberá disponer, antes del suministro definitivo, de las muestras, kit o medios físicos necesarios para realizar adecuadamente la toma y

validación individual de tallas del personal beneficiario.

4.21 Condición general de equivalencia técnica

Cuando en la presente especificación se mencionen tipos de fibras, materiales, membranas, construcciones o tecnologías, se entenderá que podrán aceptarse materiales o soluciones técnicamente equivalentes o superiores, siempre que:

- Formen parte de la configuración certificada NFPA 1970 o EN 659 del producto ofertado.
- Cumplan los requisitos de desempeño aplicables.
- No reduzcan los niveles de protección exigidos.
- Se encuentren respaldados por documentación técnica verificable.

La evaluación deberá fundamentarse prioritariamente en el cumplimiento normativo, certificación integral, desempeño demostrado, funcionalidad, ergonomía, compatibilidad operacional y seguridad del usuario, evitando restringir injustificadamente la participación a una tecnología constructiva, patente, marca comercial o fabricante específico.

5. CAPUCHA CON BLOQUEO DE PARTÍCULAS PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

5.1 Descripción general

Capucha de protección para el personal del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín, diseñada para cubrir las zonas de la cabeza, rostro, cuello y parte superior de los hombros que no quedan protegidas directamente por el casco, la máscara facial del equipo de respiración autónoma y el cuello del chaquetón estructural.

Deberá proporcionar protección limitada frente a:

- Calor convectivo y radiante.
- Contacto accidental con llama.
- Transferencia de calor.
- Partículas finas presentes en humo, hollín y productos de combustión.
- Abrasión y exposición ambiental propias del combate de incendios estructurales.

La capucha deberá utilizarse exclusivamente como componente del conjunto de

protección estructural y no deberá considerarse protección respiratoria ni elemento para operaciones con materiales peligrosos.

5.2 Certificación obligatoria

La capucha deberá estar certificada integralmente bajo **NFPA 1970, edición 2025 o EN 13911**, en los capítulos aplicables a capuchas para combate de incendios estructurales con bloqueo de partículas.

La certificación deberá:

- Estar vigente durante la oferta, fabricación y entrega.
- Corresponder exactamente al modelo, materiales, costuras, abertura facial y configuración ofertados.
- Ser emitida por SEI, UL Solutions u otro organismo independiente equivalente.
- Poder verificarse en el directorio público del organismo certificador.
- Cubrir el producto terminado y no solamente la tela o membrana.
- Incluir las enmiendas temporales —TIA— vigentes.

No se aceptarán capuchas nuevas certificadas únicamente bajo NFPA 1971:2018.

5.3 Diseño y cobertura

La capucha deberá presentar diseño anatómico y proporcionar cobertura continua de:

- Parte superior y posterior de la cabeza.
- Laterales de la cabeza.
- Frente.
- Mejillas.
- Mandíbula.
- Orejas.
- Cuello anterior, posterior y lateral.
- Parte superior del pecho.
- Parte superior de la espalda.
- Zona de los hombros.

La parte inferior deberá tener diseño tipo faldón o pechera extendida, con longitud suficiente para permanecer dentro del chaquetón durante movimientos de giro, flexión, extensión, gateo y trabajo sobre la cabeza.

La capucha no deberá desplazarse, levantarse ni dejar zonas de piel expuestas durante los movimientos operacionales.

5.4 Abertura facial

La abertura facial deberá:

- Ser compatible con la máscara facial del equipo de respiración autónoma utilizado por la institución.
- Mantener contacto continuo alrededor del contorno de la máscara.
- Evitar espacios que dejen piel expuesta.
- Conservar su elasticidad y forma después del uso y lavado.
- Permitir la colocación y retiro sin rasgar o deformar la capucha.
- No interferir con el sello facial de la máscara.
- No introducir material entre la máscara y la piel.
- Permitir el movimiento de la cabeza sin desprenderse del contorno de la máscara.

El borde deberá estar construido con material elástico resistente al calor y a la llama. No se aceptarán elásticos expuestos que puedan fundirse, endurecerse o perder recuperación.

5.5 Protección contra partículas

La capucha deberá incorporar una barrera o estructura de bloqueo de partículas que cubra las áreas exigidas por NFPA 1970, incluyendo las costuras.

Deberá acreditar una eficiencia mínima de filtración de:

Característica	Requisito
Rango de partículas evaluado	0,1 a 1,0 micras
Eficiencia mínima obligatoria	≥ 90 %
Desempeño institucional recomendado	≥ 95 %

El valor deberá corresponder al material compuesto y a las costuras de la capucha.

No se aceptarán resultados obtenidos únicamente sobre una membrana sin confeccionar.

La barrera deberá:

- Mantenerse continua alrededor de cabeza, cuello y faldón.
- Evitar desplazamientos o formación de espacios.
- Ser resistente al lavado, flexión y uso repetitivo.
- No desprender fibras o partículas hacia el rostro.
- Mantener la movilidad y audición del usuario.
- Permitir transferencia de humedad y calor.

5.6 Construcción y materiales

La capucha podrá tener construcción de una, dos o más capas, siempre que cumpla integralmente los requisitos de protección térmica, bloqueo de partículas, transpirabilidad y ergonomía.

Los materiales principales deberán estar compuestos por:

- Meta-aramida.
- Para-aramida.
- PBI.
- Poliamida aromática.
- Rayón o viscosa resistente a la llama.
- Fibras inherentemente resistentes al calor y a la llama.
- Membrana o estructura de bloqueo de partículas certificada.
- Combinaciones técnicamente equivalentes.

No se exigirán marcas comerciales específicas. Se aceptarán estructuras laminadas, no laminadas, membranas microporosas, nanofibras o textiles técnicos equivalentes que formen parte de la configuración certificada.

Los materiales deberán ser inherentemente resistentes a la llama. No se aceptarán telas cuya protección dependa exclusivamente de tratamientos superficiales temporales.

5.7 Desempeño térmico

La capucha deberá acreditar como mínimo:

Característica	Requisito
Rendimiento térmico protector — TPP—	≥ 20 cal/cm ² o cumplimiento de la EN 13911

Característica	Requisito
Desempeño institucional recomendado	$\geq 24 \text{ cal/cm}^2$ o cumplimiento de la EN 13911
Resistencia a llama y calor	Cumplimiento NFPA 1970 o cumplimiento de la EN 13911
Encogimiento térmico	Cumplimiento NFPA 1970 o cumplimiento de la EN 13911
Resistencia de costuras	Cumplimiento NFPA 1970 o cumplimiento de la EN 13911

El resultado deberá corresponder al compuesto exacto utilizado en la capucha ofertada.

5.8 Transpirabilidad y pérdida total de calor

La capucha deberá proporcionar adecuada transferencia de calor y vapor para reducir la acumulación térmica alrededor de la cabeza y el cuello.

Deberá acreditar:

Característica	Requisito
Pérdida total de calor —THL—	$\geq 325 \text{ W/m}^2$
Desempeño institucional recomendado	$\geq 350 \text{ W/m}^2$

La barrera contra partículas no deberá generar sensación excesiva de encerramiento ni bloquear innecesariamente la circulación del aire.

El valor de THL deberá corresponder a la configuración completa de la capucha.

Se aceptara su equivalencia en cumplimiento con la EN 13911:2017

5.9 Costuras

Las costuras deberán:

- Estar fabricadas con hilo de meta-aramida, para-aramida o material equivalente resistente a la llama.
- Ser planas o presentar bajo perfil en las zonas de contacto con la piel.

- Evitar puntos de presión sobre frente, orejas, mandíbula y cuello.
- Mantener resistencia después de los ciclos de lavado.
- Estar incluidas en la evaluación de bloqueo de partículas.
- Evitar perforaciones o discontinuidades innecesarias en la barrera.
- Mantener alineadas todas las capas.

No se aceptarán costuras gruesas ubicadas directamente sobre las orejas o zonas de apoyo del casco.

5.10 Protección de oídos y audición

El diseño deberá proporcionar cobertura térmica y contra partículas sobre las orejas sin afectar significativamente la capacidad de escuchar:

- Alarmas PASS.
- Comunicaciones verbales.
- Radios.
- Sonidos del incendio.
- Alertas operacionales.

La capucha deberá permitir el uso simultáneo del casco, protección auditiva integrada y equipos de comunicación institucionales.

5.11 Control de humedad y comodidad

La superficie en contacto con la piel deberá ser:

- Suave.
- No abrasiva.
- De baja fricción.
- Capaz de evacuar humedad.
- Resistente a formación de pliegues.
- Libre de bordes rígidos.
- Adecuada para uso prolongado.

La capucha deberá reducir la acumulación de sudor alrededor de la frente, cuello y rostro, sin utilizar materiales que se derritan o goteen frente al calor.

5.12 Color

La capucha podrá ser de color negro, beige, café, tostado, gris o natural.

Se recomienda:

- Exterior negro, beige o café, compatible con el traje estructural.
- Interior gris claro, beige, natural o blanco, que facilite la identificación visual de suciedad, hollín, deterioro o contaminación.
- Costuras de contraste que permitan inspeccionar su integridad.

El color definitivo será seleccionado por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín mediante muestra física.

5.13 Sustancias restringidas

La capucha deberá cumplir los requisitos de NFPA 1970 o EN 13911:2017 relacionados con sustancias restringidas y etiquetado.

Cuando el fabricante declare que el producto fue elaborado sin PFAS intencionalmente añadidos, deberá respaldar dicha afirmación mediante:

- Ficha técnica oficial.
- Declaración del fabricante.
- Resultados de ensayo o etiquetado permitido por NFPA 1970 o EN 13911:2017.
- Identificación de los materiales principales.

No se aceptarán afirmaciones comerciales sobre ausencia de PFAS sin soporte documental.

5.14 Tallas y ajuste

La capucha deberá estar disponible en:

- Talla universal certificada que cubra el rango de dimensiones requerido; o
- Mínimo dos tallas, regular y grande.

El fabricante deberá suministrar la tabla de medidas correspondiente a:

- Circunferencia de cabeza.
- Altura de cabeza.
- Contorno de cuello.

- Compatibilidad con diferentes tallas de máscara facial.

La capucha deberá adaptarse a hombres y mujeres, diferentes longitudes de cuello y configuraciones de cabello, sin generar presión excesiva o zonas descubiertas.

5.15 Prueba de compatibilidad

Antes de autorizar la entrega, el contratista deberá aportar muestras para comprobar la compatibilidad con:

- Máscara facial del ERA institucional.
- Casco estructural.
- Protector de orejas del casco.
- Chaquetón estructural.
- Sistema de comunicación utilizado por la institución.

La prueba deberá verificar:

- Cobertura completa de la piel.
- Permanencia de la abertura alrededor de la máscara.
- Ausencia de interferencia con el sello facial.
- Movilidad del cuello.
- Audición.
- Superposición adecuada con el cuello del chaquetón.
- Colocación y retiro utilizando guantes.

Cuando una capucha no sea compatible con alguno de los modelos de máscara utilizados por la entidad, el contratista deberá suministrar una configuración adecuada sin costo adicional.

5.16 Etiquetado y trazabilidad

Cada capucha deberá incorporar una etiqueta interna permanente y resistente al lavado que incluya:

- Fabricante.
- Marca y modelo.
- Talla.
- Fecha o lote de fabricación.

- Número de serie o código de trazabilidad.
- Materiales principales.
- Norma NFPA 1970 y edición o EN 13911:2017.
- Organismo certificador.
- País de fabricación.
- Instrucciones básicas de lavado y secado.

Adicionalmente deberá incluir:

- Identificación “Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín”.
- Número de inventario.
- Campo para identificación del usuario.
- Código de barras, QR o RFID cuando esté disponible.

La etiqueta no deberá generar irritación, abrasión o puntos de presión.

5.17 Limpieza y mantenimiento

La capucha deberá:

- Ser lavable mediante procedimientos compatibles con NFPA 1850 y las instrucciones del fabricante o equivalente EN.
- Mantener su forma, elasticidad, protección térmica y capacidad de bloqueo después de los ciclos de lavado.
- Permitir secado al aire o mediante procedimiento autorizado.
- Contar con instrucciones en idioma español.
- Ser inspeccionable visualmente para detectar rasgaduras, costuras abiertas, deformación o contaminación.

El fabricante deberá indicar claramente los criterios para reparación, retiro y reemplazo.

5.18 Garantía

La capucha deberá contar con garantía mínima de un año desde el recibo a satisfacción, cubriendo:

- Defectos de fabricación.
- Fallas de costuras.

- Delaminación.
- Desprendimiento o desplazamiento de la barrera.
- Pérdida prematura de elasticidad.
- Deformación de la abertura facial.
- Encogimiento anormal.
- Deterioro prematuro de etiquetas.

Cuando la reparación pueda afectar la barrera contra partículas o la certificación, deberá reemplazarse la capucha.

5.19 Documentación exigida

El oferente deberá presentar:

- Certificado vigente NFPA 1970:2025 o EN 13911:2017.
- Evidencia del modelo en el directorio del organismo certificador.
- Ficha técnica oficial.
- Descripción de materiales y número de capas.
- Reporte de TPP.
- Reporte de THL.
- Reporte de eficiencia de filtración de partículas.
- Evidencia de evaluación de las costuras.
- Tabla de tallas.
- Manual de limpieza, inspección y mantenimiento.
- Condiciones de garantía.
- Carta del fabricante o acreditación de distribución.
- Muestra física para prueba de compatibilidad.

6. MÁSCARA PARA EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA

6.1 Descripción del elemento

Se requiere máscara facial completa para bombero estructural, destinada a operar como componente integral del equipo de respiración autónoma (SCBA) para uso en operaciones de combate de incendios estructurales y demás intervenciones en atmósferas inmediatamente peligrosas para la vida o la salud (IDLH). El elemento deberá ser nuevo, original, de fabricación seriada y apto para servicio bomberil.

6.2 Requisitos técnicos mínimos

La máscara deberá hacer parte de una configuración de equipo de respiración autónoma (SCBA) certificada conforme a NFPA 1970, edición vigente aplicable, para equipos de respiración autónoma de circuito abierto destinados a servicios de emergencia.

La configuración completa del SCBA con la máscara ofertada deberá contar con aprobación NIOSH de conformidad con 42 CFR Part 84. La referencia de la máscara deberá estar incluida expresamente dentro de la configuración aprobada del respirador.

La máscara deberá ser totalmente compatible con el equipo de respiración autónoma (SCBA) ofertado, incluyendo el sistema de conexión al regulador, válvula de demanda y demás componentes asociados. No se aceptarán adaptaciones, modificaciones o accesorios que alteren la configuración certificada.

Los materiales de fabricación deberán ser aptos para condiciones propias del combate de incendios estructurales, incluyendo exposición térmica, humedad, agua, impacto y uso intensivo, conforme con los alcances de la certificación aplicable.

La máscara deberá estar libre de aditivos o materiales halogenados, condición que deberá estar soportada mediante ficha técnica, declaración del fabricante o documento técnico oficial equivalente.

La configuración básica de la máscara deberá estar libre de componentes electrónicos integrados y/o baterías requeridas para su funcionamiento primario.

Deberá contar con arnés ajustable fabricado en Kevlar® o fibra aramídica de características equivalentes o superiores, con mínimo cuatro (4) puntos de ajuste o sujeción, que permita fijación segura, uniforme y estable sobre el rostro del usuario.

El diseño deberá permitir su inmersión accidental o exposición directa al agua durante las operaciones bomberiles sin pérdida de funcionalidad ni daño permanente de sus componentes, siempre que se realicen posteriormente los procedimientos de inspección, limpieza, secado y mantenimiento indicados por el fabricante.

Deberá disponer de sello facial completo que permita un ajuste hermético y estable durante la utilización del SCBA, de acuerdo con las condiciones de uso y tallaje definidas por el fabricante.

El contratista deberá realizar, sin costo adicional para la Entidad, prueba de ajuste individual a cada usuario, preferiblemente cuantitativa, con el procedimiento reconocido por el fabricante, para asignar la talla de máscara, y deberá suministrar las tallas que resulten de dicha prueba. Los resultados se entregarán en planilla individual al supervisor antes del recibo.

Deberá contar con visor de amplia cobertura que proporcione campo visual adecuado para operaciones de emergencia y que posea las condiciones de resistencia térmica, mecánica y de impacto contempladas en la certificación aplicable.

Los sistemas de ajuste, conexión y liberación deberán poder ser operados con guantes de protección para bombero estructural.

Los componentes sujetos a desgaste deberán ser reemplazables mediante repuestos originales o autorizados por el fabricante, sin modificar la configuración certificada del conjunto SCBA.

6.3 Documentos técnicos que deberá presentar el oferente

Ficha técnica oficial de la máscara, emitida por el fabricante, en la cual se identifiquen como mínimo la marca, referencia, materiales, sistema de ajuste, compatibilidad y condiciones de uso.

Certificado vigente de cumplimiento de NFPA 1970 correspondiente al equipo o conjunto SCBA en el cual se encuentre incluida la máscara ofertada, emitido por organismo de certificación independiente reconocido, como UL o SEI, según aplique.

Evidencia de aprobación NIOSH del equipo de respiración autónoma conforme a 42 CFR Part 84, en la cual pueda verificarse la configuración aprobada y la referencia de la máscara ofertada.

Certificado, carta o documento vigente de distribución y/o representación de los elementos ofertados, emitido por el fabricante, casa matriz o representante autorizado, que permita verificar la trazabilidad y procedencia del producto.

Manual o instrucciones oficiales del fabricante para uso, inspección, limpieza, almacenamiento y mantenimiento de la máscara.

Documento técnico del fabricante que permita verificar el requisito de ausencia de aditivos o materiales halogenados, cuando esta información no se encuentre incluida en la ficha técnica.

6.4 Condiciones de aceptación

La máscara entregada deberá corresponder exactamente a la marca y referencia presentada y evaluada dentro de la oferta.

No se aceptarán elementos reconstruidos, remanufacturados, usados o modificados.

La Entidad podrá verificar la autenticidad y vigencia de los certificados directamente con el fabricante, NIOSH o el organismo certificador correspondiente.

Todos los documentos presentados deberán ser legibles y permitir identificar claramente la relación entre la máscara ofertada y la configuración certificada del SCBA.

6.5 Nota técnica

Para efectos de evaluación, la aprobación NIOSH conforme a 42 CFR Part 84 deberá entenderse respecto del respirador o conjunto SCBA aprobado, incluyendo la máscara facial que forma parte de su configuración. No se exigirá una certificación NIOSH independiente de la máscara cuando esta aprobación corresponda al conjunto respiratorio.

7. ARNÉS DE EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA

7.1 Requisitos generales

El equipo deberá ser un ERA/SCBA de circuito abierto, de presión positiva, diseñado para servicio de emergencia y operación bomberil. Deberá trabajar con cilindros de aire respirable a una presión nominal de 5500 psi y contar, como mínimo, con regulador de respiración removible montado en la pieza facial, regulador reductor de presión redundante de doble vía, indicadores de fin de tiempo de servicio (vibratorio), conjunto de arnés y bastidor, conexión universal para intervención rápida RIC/UAC, sistema PASS integrado y todos los elementos necesarios para su funcionamiento seguro.

El equipo deberá cumplir con NFPA 1970, edición 2025, y contar con aprobación NIOSH conforme a 42 CFR Parte 84.

Los componentes electrónicos deberán contar con la clasificación de seguridad intrínseca aplicable para su uso en ambientes peligrosos, según UL 913 clase I, grupos C y D, clase II, grupos E, F y G, ubicaciones peligrosas.

7.2 Regulador de respiración

El regulador de respiración deberá operar en presión positiva y mantener presión superior a la atmosférica en no más de 1.5 pulgadas de presión estática de agua, dentro de la pieza facial durante la demanda respiratoria del usuario.

El regulador también debe cumplir o superar el requisito de flujo dinámico de permanecer la presión positiva mientras suministra un volumen de 160 litros por minuto.

El regulador de respiración mantendrá una presión positiva durante flujos de hasta 500 litros por minuto estándar

Deberá ser removible, conectarse a la pieza facial mediante un sistema de acople seguro y permitir su manipulación con guantes.

El regulador debe conectarse a la máscara por medio de un acoplamiento de un cuarto de vuelta (1/4).

Deberá incorporar válvula de demanda sensible a la respiración, sistema de purga manual y mecanismo de ahorro de aire.

El regulador debe estar equipado con una junta en forma de rosquilla que proporciona un sello contra la superficie de contacto de la máscara.

El regulador de respiración debe tener una válvula de demanda para entregar aire al usuario, activada por un diafragma sensible a la respiración.

El regulador debe reactivar y suministrar aire solo en el modo de presión positiva cuando el usuario efectúa un sello facial e inhala

El diafragma debe incluir el sistema de válvula de exhalación y debe estar construido con un elastómero de alta resistencia de butilo.

Una válvula de purga debe estar situada en la entrada del regulador de respiración y debe ser capaz de suministrar un flujo de aire de entre 125 y 225 litros estándar por minuto

El diseño deberá dirigir el aire hacia la superficie interior de la lente para contribuir al desempañado.

Los componentes expuestos al flujo de aire deberán ser resistentes a la corrosión y la cubierta del regulador deberá ser resistente al fuego y al impacto.

7.3 Regulador reductor de presión con conexión de cilindro de cambio rápido

El reductor de presión deberá incorporar un sistema redundante de reducción, con etapa primaria y respaldo conectadas de manera que permitan transferencia automática ante una falla.

El regulador reductor de presión debe montarse en la cintura en el bastidor y acoplarse a la válvula del cilindro a través de una boquilla de conexión rápida de acero inoxidable para el acoplamiento y sellado dentro de la salida de la válvula del cilindro.

El cilindro debe estar asegurado al regulador reductor de presión con dos anillos de tracción a 180 ° uno del otro

Una varilla de acero inoxidable asegurará cada uno de los anillos de tracción para evitar la extracción del cilindro mientras el ERA está presurizado.

Deberá disponer de protección contra sobrepresión y conexión segura con el cilindro.

En lugar de un by-pass manual, el regulador reductor de presión debe incluir una válvula reductora de presión de respaldo conectada en paralelo con la válvula reductora de presión primaria y una válvula de transferencia automática para control redundante.

La válvula reductora de presión de respaldo también debe ser el medio para activar los dispositivos de alarma de baja presión en el regulador de respiración montado en la pieza facial

Se debe incluir una válvula de presión para probar en banco la válvula reductora de respaldo

El regulador reductor de presión debe tener sellos de anillo dinámicos de rango de temperatura extendido compuestos de elastómero de fluorosilicona

La conexión del cilindro deberá permitir cambio rápido, mediante componentes resistentes a la corrosión y diseñados para impedir la desconexión accidental mientras el sistema se encuentre presurizado.

El regulador reductor de presión debe tener incorporado una válvula de alivio de sobre-presurización reseteable que evitará que la manguera de baja presión y el regulador de respiración montado en la máscara se expongan a alta presión.

7.4 Indicadores de fin de servicio y visualización

El ERA deberá contar con indicadores de finalización del tiempo de servicio (EOSTI), incluyendo alarma de baja presión y visualización frontal tipo HUD.

El HUD debe ser alimentado por la única fuente de alimentación del ERA.

El sistema deberá proporcionar al usuario una indicación clara y progresiva del aire disponible y una advertencia diferenciada de batería baja.

Se debe montar en el campo de visión del usuario en el Regulador de presión positiva montado en la pieza facial.

Debe ubicarse en el Regulador de presión positiva montado en la pieza facial

Este dispositivo de alarma debe indicar una baja presión del cilindro en el punto de activación exigido por NFPA 1970, edición 2025, para la configuración certificada y debe ser capaz de detectar un posible mal funcionamiento de la válvula reductora de presión primaria (regulador de primera etapa).

Mostrará la presión del cilindro en indicando la remanencia del 100%, 75%, 50% y 35% del aire disponible

La pantalla no debe tener una representación numérica de la presión del cilindro.

Al 100 % de la presión nominal del cilindro deberán iluminarse dos (2) diodos emisores de luz (LED) color verde.

Al 75 % de la presión nominal del cilindro deberá iluminarse un (1) LED color verde.

Al 50 % de la presión nominal del cilindro deberá iluminarse un (1) LED color amarillo, con parpadeo a una frecuencia no superior a una (1) vez por segundo.

Al 35 % de la presión nominal del cilindro deberá iluminarse un (1) LED color rojo, con parpadeo a una frecuencia no superior a diez (10) veces por segundo.

El HUD debe tener una indicación de batería baja que sea distinta y distinguible de las indicaciones de presión del cilindro.

La alarma de baja presión deberá generar señales perceptibles para el usuario, incluyendo indicación vibratoria y/o audible conforme a la configuración certificada del fabricante y a la norma aplicable.

7.5 Arnés y bastidor

El conjunto de arnés y bastidor deberá ser ergonómico, resistente y de bajo peso, diseñado para distribuir adecuadamente la carga del cilindro y del conjunto neumático sobre el usuario.

El bastidor deberá proteger las mangueras, cables y componentes principales contra impactos y enganches durante la operación.

Las hombreras y la almohadilla de cintura deberán utilizar materiales que minimicen la absorción de agua y permitan limpieza y descontaminación.

El arnés deberá contar con sistemas de ajuste y liberación rápida, elementos retrorreflectivos y configuración que facilite su colocación utilizando guantes de protección.

Deberá incorporar un dispositivo de rescate por arrastre (DRD) integrado al arnés, accesible con manos enguantadas y con resistencia de tracción mínima de 900 lb.

Debe ser ligero para transportar el conjunto de válvula y cilindro y el conjunto de regulador de reducción de presión (Conjunto neumático).

Debe tener un marco de respaldo sólido de aleación de aluminio con revestimiento termoplástico de una sola pieza que se contornea para seguir la forma de la espalda del usuario.

El marco trasero debe incluir una cubierta para canalizar manguera y cable minimizando la exposición de la manguera de baja presión y el cable moldeado de la electrónica.

El marco trasero debe incluir un montaje para el reductor de presión ubicado en la cintura.

El bastidor de respaldo debe incluir un accesorio de deslizamiento triple, ajustable en el centro, además de una correa de para-aramida y un conjunto de pestillo de bloqueo doble para asegurar los cilindros.

El bastidor debe incluir un área de montaje adecuada para la instalación de la alarma de alerta de seguridad personal (PASS) integrada con él ERA.

El área de montaje debe permitir la instalación del módulo de sensor de la alarma de alerta de seguridad personal en un área entre el reductor de presión y el marco trasero.

El ensamblaje del arnés debe incluir una almohadilla de cintura y hombreras construidas con un material de cubierta exterior e incorporando un diseño de espuma de celda cerrada para minimizar la absorción de agua.

El conjunto del arnés debe incorporar hebillas de liberación rápida de tipo paracaídas con una fianza integrada para evitar que la correa se afloje.

El conjunto del arnés debe consistir en una correa negra de para-aramida con dos franjas rojas a lo largo de los bordes exteriores y una franja reflectante en el centro.

El conjunto del arnés debe incluir un accesorio tipo de cinturón de seguridad.

Este conjunto de arnés debe incluir una construcción cosida sin tornillos ni pernos.

El ensamblaje del arnés debe ser fácilmente desmontable del bastidor sin el uso de herramientas.

El conjunto del arnés debe ser lavable a máquina para ayudar a reducir la contaminación.

La almohadilla de la cintura se debe sujetar al marco posterior de manera que el movimiento del usuario proporcione una articulación natural. La articulación se realizará sin el uso de dispositivos mecánicos.

El arnés para hombros debe incluir material retro-reflectivo para mejorar la visibilidad del usuario en condiciones de poca luz.

El arnés para hombros debe disponer de dos posiciones distintas para un accesorio de correa de pecho.

7.6 Conexión de intervención rápida RIC/UAC

El ERA deberá incorporar una conexión universal RIC/UAC integrada y protegida, destinada al suministro de aire de emergencia durante operaciones de intervención rápida.

La conexión deberá incluir los dispositivos de seguridad necesarios para impedir pérdidas de aire durante su utilización o desconexión.

El ERA deberá incorporar un accesorio RIC / UAC para cumplir con la edición 2025 de la norma NFPA 1970, Estándar de equipos de respiración autónoma de circuito abierto para servicios de emergencia.

El RIC / UAC debe ser una parte integral del reductor de presión y estar protegido por el bastidor.

La conexión de entrada RIC / UAC debe estar dentro de 4" (4 pulgadas) de la punta de las roscas CGA de la válvula del cilindro.

La válvula de alivio de restablecimiento automático debe tener un código de color para identificar la presión nominal del ERA.

El RIC / UAC debe tener una válvula de retención para evitar la pérdida de aire cuando la fuente de aire de alta presión se ha desconectado.

7.7 Sistema pass

El equipo deberá disponer de un sistema de alerta personal PASS integrado, conforme con NFPA 1970, edición 2025.

Su activación deberá estar vinculada a la puesta en servicio del ERA y deberá permitir activación automática por ausencia de movimiento y activación manual por parte del usuario.

El PASS deberá proporcionar señales audibles y visuales claramente identificables, contar con indicación de estado de batería y estar ubicado de manera que sus componentes se encuentren protegidos durante la operación.

Cuando la configuración ofertada incluya sistema de localización de bomberos, este deberá corresponder a la configuración certificada del fabricante.

El sistema debe contar con una capacidad de restablecimiento "manos libres" que puede activarse por medio de un ligero movimiento del ERA cuando el sistema está en modo de pre-alarma.

El sistema funcionará desde una única fuente de alimentación que contenga seis baterías "AA".

La duración de la batería del ERA con PASS no debe ser menor a las 200 horas.

El sistema debe tener una función de comprobación de la batería que proporciona una indicación LED del estado de la batería mientras el ERA no está presurizado.

Cuando el PASS se activa manualmente, el sistema localizador emitirá inmediatamente una señal de 2.4 GHz para ser recibida por un receptor portátil para facilitar las labores de búsqueda y rescate.

Cuando el PASS se activa debido a la falta de movimiento, el sistema localizador debe tener un retraso de diez segundos antes de emitir una señal de 2.4 GHz para ser recibida por un receptor portátil para facilitar las labores de búsqueda y rescate.

El sistema utilizará una señal de 2.4 GHz para proporcionar la mejor ruta a un bombero caído o en situación de emergencia.

El sistema de localización debe ser programable con ocho caracteres alfanuméricos para proporcionar información de identificación.

El dispositivo PASS deberá contener dos componentes: una consola y un módulo sensor.

Cuando el dispositivo PASS entra en pre-alarma, se notificará al usuario a través de un patrón de luz distinto en la pantalla HUD montada en el regulador.

7.8 Consola

La consola debe estar ubicada en el arnés del hombro derecho del usuario.

La consola debe contener un manómetro mecánico de borde integral iluminado que se enciende automáticamente al abrir la válvula del cilindro.

La consola mostrará al usuario lo siguiente:

- Pre-alarma: alterna los LED rojos parpadeantes;
- Alarma completa: dos LED rojos parpadeantes y un icono PASS parpadeante;
- Batería baja: LED rojo parpadeante;
- Funcionamiento normal del sistema: LED verde parpadeante.

La consola debe contener un diodo de detección de fotosensible para atenuar e iluminar el HUD a medida que cambia la iluminación ambiental.

La consola deberá contener una etiqueta RFID integrada.

La consola debe contener botones para la interfaz de usuario, diseñados para minimizar la activación accidental:

- Un botón pulsador con código de color amarillo permitirá el restablecimiento del sistema.
- Un botón pulsador con código de color rojo permitirá la activación manual del modo de alarma completa.

La consola debe estar equipada con un LED "HUD externo" que permita a otros determinar la presión del cilindro del usuario a través del mismo esquema de código de color que el HUD montado en el regulador.

- Un LED verde se iluminará a través de la cara del manómetro para indicar un cilindro con más de la mitad de la presión del cilindro.
- Un LED amarillo se iluminará a través de la cara del manómetro para indicar un cilindro con menos de la mitad de la presión del cilindro.
- Un LED rojo se iluminará a través de la cara del manómetro para indicar un cilindro con menos de un tercio de presión del cilindro.

7.9 Modulo sensor

El sistema debe incluir un módulo de sensor montado en el bastidor del ERA y ubicado en un área entre el cilindro y el bastidor diseñada de manera para proteger el conjunto contra daños.

El módulo del sensor debe contener un sensor de movimiento que sea sensible al movimiento de la cadera del usuario para reducir las falsas activaciones.

El módulo sensor debe contener emisores de sonido duales y redundantes para la alarma audible e indicadores visuales luminosos.

Los emisores de sonido del módulo de sensor deben estar orientados en múltiples direcciones para una proyección de sonido óptima.

Los emisores de sonido del módulo sensor emitirán un tono de alarma único para las siguientes condiciones: PASS de alarma previa, PASS de alarma completa, EVAC, integridad del sistema, PAR y batería baja.

Los indicadores visuales luminosos en el módulo del sensor montado en el bastidor trasero deben parpadear en verde durante el funcionamiento normal.

Los indicadores visuales luminosos deben parpadear en rojo cuando el dispositivo está en pre-alarma y alarma completa.

Los indicadores visuales luminosos parpadearán en naranja cuando el ERA haya alcanzado la presión de medio cilindro.

7.10 Garantía, servicio técnico y soporte

El equipo deberá contar con garantía contra defectos de fabricación en materiales y mano de obra por un término mínimo de 15 años.

El adjudicatario deberá garantizar soporte técnico en Colombia, mantenimiento preventivo y correctivo, disponibilidad de repuestos originales y personal capacitado y certificado por el fabricante durante la vida útil prevista del equipo.

El proveedor deberá disponer de capacidad para atender reparaciones menores por garantía en un plazo inferior a 72 horas y reparaciones relevantes que requieran pruebas especializadas en un plazo no mayor a 30 días, conforme a las condiciones del proceso contractual.

7.11 Capacitación

El adjudicatario deberá proporcionar, sin costo adicional para la Entidad, capacitación impartida por personal certificado por el fabricante para el uso, inspección, cuidado y mantenimiento preventivo de los equipos suministrados.

7.12 Documentación técnica

Con la oferta deberán presentarse, como mínimo, la ficha técnica emitida por el fabricante, los documentos que acrediten la distribución o representación de la línea bomberil ofertada y los certificados de cumplimiento normativo emitidos por organismos o laboratorios independientes reconocidos, cuando aplique. La documentación deberá permitir verificar la configuración exacta del ERA/SCBA ofrecido y su cumplimiento con las especificaciones requeridas.

8. CILINDRO DE AIRE PARA EQUIPO DE RESPIRACION AUTONOMA

El cilindro debe fabricarse de acuerdo con las especificaciones del DOT y cumplir con los requisitos de Transporte de Canadá con presiones de trabajo 5500 psi y 45 minutos de tiempo de servicio.

El cilindro debe ser un cilindro de tipo compuesto, liviano, que consiste en una cubierta interna de aleación de aluminio, con una envoltura total de fibra de carbono, fibra de vidrio y una resina epóxica.

El cilindro debe tener un código de barras 2D ubicado debajo de la capa protectora de gel programada con la siguiente información, como mínimo: número de serie, fecha de fabricación y fecha de la prueba hidrostática.

El cilindro debe estar disponible en una duración nominal de 45 minutos según la frecuencia de respiración NIOSH.

La válvula del cilindro debe ser del tipo de "a prueba de falla al abrir", construida de aluminio forjado y diseñada de tal manera que no se requiera una empaquetadura del vástago o tuercas de casquillo de empaquetadura.

Contendrá un asiento superior e inferior de manera que la presión selle el vástago en el asiento superior, evitando así fugas más allá del vástago.

No será necesario ningún ajuste durante la vida útil de la válvula.

El Equipo de Respiración Autónoma-ERA- debe estar equipado con una conexión de cilindro de cambio rápido, la válvula del cilindro se diseñará con un hocico de conexión rápida de acero inoxidable que suministra aire directamente al regulador de reducción de presión de la primera etapa.

El hocico de conexión rápida debe ser una parte integral de la válvula del cilindro, No se admitirá la utilización de un adaptador que se enrosca en el accesorio CGA.

El accesorio de llenado debe tener una válvula de retención para evitar el flujo de aire desde el cilindro.

El accesorio de llenado debe estar provisto de una cubierta antipolvo para proteger las roscas de daños y evitar que las superficies interiores se contaminen cuando no estén en uso, así mismo está cubierta se mantendrá en la válvula del cilindro.

Cada válvula de cilindro constará de lo siguiente:

- un mecanismo de válvula activado manualmente con un cierre de seguridad de tipo trinquete accionado por resorte de acción positiva para seleccionar "servicio de bloqueo de apertura" o "servicio de apertura sin bloqueo"
- un dispositivo de alivio de seguridad de disco de ruptura
- un medidor de presión de lectura doble que indica la presión del cilindro en todo momento
- un parachoques elastomérico;
- una salida en ángulo.

La válvula del cilindro debe tener una etiqueta RFID moldeada en el parachoques de elastómero con un relieve de marca RFID universal.

La etiqueta RFID debe ser capaz de almacenar información específica del producto, incluido el número de serie, la fecha de fabricación, la fecha de la prueba hidrostática, el índice de presión, la esperanza de vida y los registros de llenado.

El ERA debe mantener todos los estándares de NIOSH y NFPA con cualquiera de las configuraciones de cilindros proporcionados por el fabricante del ERA.

Los cilindros deberán suministrarse con la identificación y marcación institucional definida por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.

La ubicación, dimensiones y características de los logotipos serán aprobadas por el supervisor antes de la producción, sin afectar las etiquetas regulatorias, la trazabilidad, la integridad estructural ni la certificación del cilindro.

8.1 Condición de integración del sistema

El ERA/SCBA, el cilindro, la válvula, los reguladores, el sistema PASS, el RIC/UAC y los demás componentes suministrados deberán conformar un sistema integral compatible y aprobado por el fabricante.

No se admitirán combinaciones de componentes que modifiquen o invaliden las certificaciones y aprobaciones aplicables al conjunto.

9. LINTERNA PARA BOMBERO ESTRUCTURAL

9.1 Descripción general del elemento

Linterna portátil profesional, recargable, de seguridad intrínseca, aprobada para uso en ubicaciones clasificadas como Zona 0.

Diseño multifunción con doble sistema de iluminación: haz puntual de largo alcance y haz de inundación para iluminación de área.

Cabezal articulado con capacidad de giro mínimo de 90°, de manera que permita orientar el haz hacia el punto requerido sin necesidad de retirar la linterna del cuerpo, cinturón, arnés o soporte.

El haz puntual deberá utilizar tecnología LED blanca de alta potencia para iluminación a distancia.

El haz de inundación deberá estar orientado o angulado hacia abajo para proporcionar iluminación cercana y de área.

El equipo deberá permitir operación en modo haz puntual, modo inundación y modo combinado, con niveles alto y bajo en cada configuración.

9.2 Certificaciones y clasificación para atmósferas explosivas

Aprobación para Zona 0 o clasificación equivalente aplicable a presencia continua o prolongada de atmósferas explosivas gaseosas.

Clasificación ATEX mínima: II 1G Ex ia op is IIC T3/T4 Ga, o equivalente técnicamente demostrable para el mismo nivel de protección y grupo de gases.

Certificación ATEX vigente emitida por organismo competente.

Certificación IECEx mínima: Ex ia op is IIC T3/T4 Ga, o equivalente.

Cuando aplique para el producto ofertado, se aceptará certificación adicional InMetro o equivalente.

El oferente deberá entregar copia legible y verificable de los certificados de conformidad correspondientes al modelo exacto ofertado.

9.3 Cumplimiento NFPA

El sistema de cargador o soporte de carga deberá cumplir los requisitos de NFPA 1900, sección 11.1.11.2, edición 2024, para instalación o montaje en cualquier posición, o la edición vigente/equivalente aplicable al momento de la oferta cuando corresponda.

La linterna deberá cumplir el requisito de exposición a 500 °F establecido en NFPA 1970, sección 14.2, edición 2025, o requisito equivalente de la edición vigente aplicable, demostrando aptitud para condiciones térmicas propias de la operación bomberil.

9.4 Desempeño lumínico mínimo

La linterna deberá cumplir como mínimo los siguientes valores de desempeño, medidos según la configuración funcional correspondiente:

9.4.1 Haz puntual (Spot)

- Modo alto: mínimo 300 lúmenes.
- Modo bajo: mínimo 70 lúmenes.
- Intensidad modo alto: mínimo 34.000 candelas.
- Intensidad modo bajo: mínimo 8.500 candelas.
- Distancia de haz modo alto: mínimo 369 m.
- Distancia de haz modo bajo: mínimo 184 m.

9.4.2 Haz de inundación (Flood)

- Modo alto: mínimo 300 lúmenes.
- Modo bajo: mínimo 70 lúmenes.
- Intensidad modo alto: mínimo 300 candelas.
- Intensidad modo bajo: mínimo 75 candelas.
- Distancia modo alto: mínimo 35 m.
- Distancia modo bajo: mínimo 17 m.

9.4.3 Modo combinado (Spot + Flood)

- Modo alto: mínimo 325 lúmenes.
- Modo bajo: mínimo 80 lúmenes.
- Intensidad modo alto: mínimo 19.000 candelas.
- Intensidad modo bajo: mínimo 5.000 candelas.
- Distancia modo alto: mínimo 276 m.
- Distancia modo bajo: mínimo 141 m.

9.5 Autonomía mínima

9.5.1 Con batería recargable de ion-litio

- Haz puntual alto: mínimo 4,25 horas.
- Haz puntual bajo: mínimo 16 horas.
- Haz de inundación alto: mínimo 4,25 horas.
- Haz de inundación bajo: mínimo 16 horas.
- Modo combinado alto: mínimo 3,75 horas.
- Modo combinado bajo: mínimo 13 horas.

9.6 Sistema de batería y carga

Batería recargable de ion-litio con capacidad nominal mínima de 3,4 Ah.

Tiempo de carga completa máximo de 5 horas en condiciones especificadas por el fabricante.

Indicador integrado de estado de batería/carga visible desde el interruptor o zona de operación.

El indicador deberá señalar batería con carga suficiente mediante señal visual verde o equivalente.

Deberá cambiar a señal roja o equivalente cuando la batería se aproxime a condición de bajo voltaje.

Deberá emitir señal roja intermitente continua o equivalente cuando resten aproximadamente 15 minutos de autonomía, de acuerdo con la lógica del fabricante.

El equipo deberá admitir, de forma opcional o como sistema de respaldo, tres (3) baterías alcalinas AA mediante portabaterías compatible, sin comprometer la certificación de seguridad del equipo.

El sistema de carga deberá contar con mecanismo de bloqueo seguro de la linterna y liberación rápida que permita retiro con una sola mano.

9.7 Materiales, construcción y durabilidad

Carcasa y base fabricadas en nylon de alta resistencia al impacto, polímero de ingeniería de desempeño equivalente o material superior apto para servicio bomberil.

Diseño resistente al uso intensivo, golpes, vibraciones y condiciones propias de operaciones de emergencia.

Clip de sujeción con resorte para fijación a cinturones, arneses, correas o elementos del EPP.

El clip deberá incorporar anillo tipo D o punto de retención equivalente, que facilite aseguramiento secundario y reduzca la rotación no deseada de la linterna durante el uso.

Válvula unidireccional para venteo o compensación de presión de la carcasa.
Grado de protección mínimo IP67: totalmente protegida contra ingreso de polvo y resistente a inmersión en agua hasta 1 m durante mínimo 30 minutos.

El cabezal articulado deberá mantener la posición seleccionada durante el uso y permitir orientación segura del haz.

9.8 Dimensiones y peso

Altura aproximada de referencia: 20,14 cm. Se aceptarán variaciones dimensionales razonables siempre que no afecten ergonomía, desempeño, montaje ni compatibilidad operacional.

Peso máximo de referencia con batería de ion-litio: 459 g.

9.9 Color y visibilidad

Cuerpo en color naranja de alta visibilidad, de acuerdo con la ficha técnica de referencia, o color institucional de alta visibilidad técnicamente equivalente definido por la Entidad.

Los controles, indicadores y elementos de fijación deberán ser claramente identificables durante operación con guantes de protección.

9.10 Accesorios y configuración de suministro

Cada linterna deberá suministrarse completamente funcional y con los componentes requeridos para su operación.

Se debe entregar con los siguientes accesorios compatibles y certificados por el fabricante:

- Cargador individual con soporte de retención y liberación rápida.
- Cordón de carga para alimentación de 12 V DC.
- Cordón de carga para alimentación AC acorde con la red eléctrica institucional y la configuración ofertada.
- Portabaterías para tres (3) baterías AA, cuando se requiera respaldo alcalino.
- Paquete de batería de ion-litio ATEX de repuesto, cuando se incluya en el alcance del proceso.

9.11 Ergonomía y operación con EPP

El interruptor principal deberá poder accionarse de manera sencilla con guantes de protección para bombero.

La geometría del equipo deberá permitir uso sujeto al cuerpo, arnés o cinturón sin interferir de forma significativa con el ERA, chaquetón, arnés de rescate u otros elementos de protección.

El indicador de batería deberá ser visible durante operación normal.

La linterna deberá permitir cambio entre modos de iluminación sin requerir herramientas.

9.12 Documentos técnicos obligatorios con la oferta

Ficha técnica oficial emitida por el fabricante del modelo ofertado, en español o acompañada de traducción al español cuando se encuentre en otro idioma.

Certificado ATEX aplicable al modelo exacto ofertado, con identificación de clasificación para Zona 0 o equivalente.

Certificado IECEx aplicable al modelo exacto ofertado.

Documentos que acrediten el cumplimiento de NFPA 1900 para el cargador y de NFPA 1970 para resistencia a 500 °F, cuando dichos cumplimientos formen parte de la certificación o ensayo del producto.

Certificado o declaración de grado de protección IP67.

Manual de usuario, operación, carga, mantenimiento preventivo, almacenamiento y seguridad.

Documentación de la batería recargable y del sistema de carga.

Carta o certificado de distribución, representación o autorización de comercialización emitido por el fabricante o casa matriz, cuando sea exigido en el proceso contractual.

Garantía escrita del fabricante y condiciones de atención de garantía en Colombia. Relación de accesorios, repuestos y consumibles disponibles para el modelo ofertado.

9.13 Garantía y soporte

Garantía limitada de por vida del fabricante para la linterna, en los términos y exclusiones definidas por este, o garantía equivalente o superior demostrable para el equipo ofertado.

La batería, cargador y accesorios deberán contar con la garantía comercial del fabricante aplicable a cada componente.

El proveedor deberá garantizar soporte posventa, suministro de baterías, cargadores, clips, portabaterías, cordones y demás repuestos originales o certificados durante la vida útil razonable del equipo.

9.14 Inspección y pruebas de recibo

Verificación visual de integridad física, ausencia de fisuras, deformaciones, piezas sueltas o defectos de fabricación.

Verificación de identificación del modelo, número de serie o código trazable y marcaciones de certificación.

Prueba funcional de encendido y operación de los modos puntual, inundación y combinado, en niveles alto y bajo.

Verificación del movimiento y retención del cabezal articulado de 90°.

Verificación del indicador de estado de batería.

Prueba de retención y liberación del cargador o soporte.

Comprobación del funcionamiento del clip con resorte y del anillo tipo D.

Verificación documental de certificaciones ATEX, IECEX, grado IP, NFPA y demás documentos exigidos.

Confirmación de accesorios y componentes entregados de acuerdo con la configuración contratada.

La Entidad podrá solicitar una muestra para evaluación técnica previa a la adjudicación o durante la etapa de recibo, sin que ello sustituya las certificaciones exigidas.

9.15 Identificación, empaque y entrega

Cada unidad deberá ser nueva, sin uso, de fabricación reciente y entregada en empaque original del fabricante.

El empaque deberá proteger el equipo y sus accesorios durante transporte y almacenamiento.

Cada unidad deberá permitir trazabilidad mediante número de serie, lote, código de fabricación o identificación equivalente.

Se deberá entregar manual, garantía y documentación técnica correspondiente a la configuración suministrada.

9.16 Observación contractual

El cumplimiento deberá evaluarse de manera integral. No será suficiente indicar “cumple” en la oferta; cada característica deberá estar respaldada por ficha técnica, certificado, manual, declaración del fabricante o documento verificable. En caso de discrepancia entre la información comercial y la documentación certificada, prevalecerá la información emitida o certificada por el fabricante y los organismos de evaluación de la conformidad.

10. CASCO PARA RESCATE TÉCNICO

Se requiere casco para rescate técnico, destinado a la protección del personal durante operaciones de rescate vehicular, rescate con cuerdas, espacios confinados, estructuras colapsadas, búsqueda y rescate y demás actividades operacionales propias de la respuesta bomberil de acuerdo con los componentes y certificaciones indicados.

El casco deberá brindar protección frente a riesgos de impacto, penetración, caída de objetos, abrasión y golpes laterales, garantizando condiciones adecuadas de ajuste, estabilidad, ventilación y compatibilidad con los demás elementos de protección personal utilizados durante las operaciones de rescate técnico destinado a operaciones de rescate técnico, con sistema de ajuste, retención, protección ocular y accesorios compatibles para distintos escenarios operacionales.

Uso previsto: Protección de la cabeza durante operaciones de rescate técnico, con capacidad de configuración para rescate en montaña, zonas forestales y actividades acuáticas,

10.1 Normatividad y certificaciones

- EN 16471:2015 – Cascos para aplicaciones de extinción de incendios de zonas forestales.
- EN 16473:2015 – Cascos para rescate técnico.
- EN 12492:2012 – Cascos para rescate en montaña.

- EN 1385:2012 – Cascos para piragüismo y deportes de aguas bravas.
- EN 166:2002 – Protección ocular, para las gafas de protección asociadas al casco.
- EN 14458:2018 – Pantallas de alto rendimiento, para el visor ocular retráctil.
- PAS 028:2002 – Casco de seguridad marina, sección 6, para la configuración de rescate acuático indicada en la ficha de referencia.
- Los componentes eléctricos o de iluminación deberán contar con el marcado y la certificación declarada por el fabricante, cuando aplique.

10.2 Requisitos técnicos mínimos

- Peso del casco: 750 g $\pm$ 50 g, sin accesorios.
- Dimensiones aproximadas de la copa: Largo: 299 mm; ancho: 239 mm; alto: 180 mm.
- Rango de talla: Talla única ajustable para perímetros de cabeza de 52 a 65 cm.
- Copa: En material termoplástico apto para altas temperaturas. La configuración podrá ser ventilada o sin ventilación, según necesidad de la Entidad.
- Color: A definir por la Entidad dentro de las opciones disponibles del fabricante amarillo de alta visibilidad, rojo, blanco, naranja, amarillo.
- Sistema de retención: Barboquejo de tres (3) puntos, con correa piroretardante de aproximadamente 16 mm, sin extremos sueltos, con ajuste de altura y profundidad y hebilla de liberación rápida.
- Sistema de ajuste: Tamaño de cabeza ajustable mediante ruleta ergonómica y arnés regulable en altura, con mínimo tres (3) posiciones.
- Correas resistentes al desgaste y compatibles con las condiciones ambientales y térmicas previstas por la norma de certificación.
- Ajuste de longitud y posición que permita estabilizar el casco sin generar puntos de presión excesiva.
- Hebilla de liberación segura, de fácil operación con guantes y diseñada para evitar aperturas accidentales.
- El sistema de retención deberá permanecer funcional después de los ensayos previstos por la norma de certificación aplicable.
- Correas: Material piroretardante, mezcla de modacrílico y poliéster o material de prestaciones equivalentes o superiores.
- Almohadillas: Material de base poliamida/poliéster/elastano o equivalente, diseñado para confort y ajuste del usuario.

- Elementos retrorreflectantes: Adhesivos o elementos retrorreflectantes en colores disponibles tales como gris, amarillo, rojo, azul o verde, según configuración requerida.

10.3 Componentes y accesorios

- **Gafas de protección:** Resistentes al polvo, acoplables al casco mediante dos (2) clips y con ajuste de tensión mediante correas piroretardantes. Peso aproximado: 165 g $\pm$ 10 g. Certificación EN 166:2002. Prestaciones de referencia: filtro UV 2C-1,2 (EN 170), clase óptica 1, protección frente a partículas a alta velocidad de 120 m/s a temperaturas extremas, salpicaduras de líquidos, polvo, gas y partículas finas, metales fundidos, tratamiento antirrayadura y antivaho.
- **Visor ocular retráctil:** Visor retráctil ubicado debajo de la copa del casco y ajustable en profundidad. Peso aproximado: 100 g $\pm$ 10 g. Certificación EN 14458:2018. Debe disponer de tratamiento antirrayadura y filtro UV 2C-1,2 conforme a EN 170.
- **Pantalla larga dieléctrica:** Accesorio compatible con casco de rescate técnico
 - Fabricada en policarbonato transparente de alta resistencia.
 - Longitud aproximada de 20 cm.
 - Protección facial amplia contra impactos, partículas y salpicaduras.
 - Protección frente a arco eléctrico, conforme a EN 166, marcado 8, o norma equivalente aplicable.
 - Sistema abatible que permita posición de uso y posición elevada.
 - Compatible con el sistema original de fijación del casco, sin requerir perforaciones o modificaciones.
 - Debe suministrarse con todos los elementos necesarios para su instalación.
 - Presentar ficha técnica del fabricante y documentación que acredite cumplimiento normativo y compatibilidad con el casco ofertado.
- **Cubrenucas:** Cubrenucas de material 100 % aramida, longitud aproximada de 15 cm, montaje rápido mediante tres (3) clips plásticos. Peso aproximado: 30 g $\pm$ 5 g.
- **Kit de rescate acuático:** Paneles laterales removibles para protección de las orejas y mayor cobertura, compatibles con la configuración requerida por EN 1385. Peso aproximado: 50 g $\pm$ 10 g.
- **Módulo de iluminación frontal:** Módulo LED integrado o compatible con el casco, con haz de proximidad y foco, y luz trasera guía. Alimentación con tres (3) pilas alcalinas AA. Rendimiento de referencia: proximidad aproximadamente 100 lúmenes por mínimo 6 horas; foco 150 lúmenes por mínimo 4 horas; combinado 250 lúmenes por mínimo 1,5 horas; modo de reserva 30 lúmenes por más de 45 minutos; modo de emergencia intermitente. Marcado CE.

- **Linterna / soporte adicional:** Soporte para linterna de montaje en casco, de peso aproximado 15 g $\pm$ 10 g. Cuando se suministre el módulo de linterna complementario, deberá contar con nivel de protección IP67, distancia de iluminación mínima de 140 m y desempeño de proximidad de aproximadamente 200 lúmenes por mínimo 10 horas, de acuerdo con la configuración descrita en la ficha técnica de referencia.

10.4 Empaque, rotulado y trazabilidad

Cada casco deberá suministrarse en empaque individual que lo proteja contra ruptura, deformación o daño durante almacenamiento, manipulación y transporte.

Todo casco que haya sido sometido durante manipulación o transporte a condiciones que puedan comprometer su integridad deberá ser reemplazado.

El rotulado deberá ser legible, durable y accesible al usuario e incluir, como mínimo: tipo de casco, año y mes o lote de fabricación, nombre o marca registrada del fabricante, país de origen, talla o rango de talla, designación del modelo y características principales.

10.5 Documentos técnicos a presentar

Ficha técnica original emitida por el fabricante, en la que se identifique claramente el modelo ofertado y sus características.

Certificados, declaraciones o documentos de conformidad que acrediten el cumplimiento de las normas indicadas para el casco y sus accesorios, según aplique.

Manual o instrucciones del fabricante para uso, ajuste, inspección, mantenimiento, limpieza, almacenamiento y criterios de retiro del servicio.

Documento de garantía del fabricante o proveedor.

Relación de accesorios incluidos y compatibilidad declarada con el modelo de casco ofertado.

10.6 Criterios de aceptación

El casco entregado deberá corresponder al modelo ofertado y certificado.

Los accesorios deberán ser originales o expresamente declarados como compatibles por el fabricante del casco.

Los elementos deberán entregarse nuevos, sin uso, sin reparaciones, sin deformaciones, fisuras, deterioro, contaminación o alteraciones.

La fecha de fabricación y vida útil deberán ser identificables mediante el rotulado o la documentación del fabricante y no podrá ser menor al año de la entrega.

La Entidad podrá verificar documental y físicamente el cumplimiento de las características técnicas durante la recepción.

11. TRAJE POLIVALENTE PARA RESCATE TÉCNICO

11.1 Diseño General

El traje polivalente deberá ser un conjunto de protección de dos piezas, compuesto por chaqueta técnica y pantalón con cargaderas, diseñado bajo un concepto de monocapa, alta transpirabilidad, bajo peso y resistencia inherente a la llama.

Estará destinado a operaciones de búsqueda y rescate, extricación vehicular, estabilización de estructuras, rescate en espacios confinados, apoyo en operaciones con cuerdas, atención de desastres naturales y control prolongado de incendios forestales.

En operaciones de rescate en alturas o con cuerdas, el diseño deberá permitir la colocación y uso de arneses certificados sin interferir con sus puntos de conexión. El traje no deberá presentarse como elemento de protección contra caídas.

El diseño deberá reducir la carga fisiológica y el estrés térmico del bombero durante operaciones prolongadas en condiciones climáticas templadas o cálidas. Deberá mantener simultáneamente protección limitada contra llama, calor radiante, riesgos mecánicos, abrasión, desgarró y acumulación de cargas electrostáticas.

El conjunto no estará destinado para:

- Ataque interior de incendios estructurales.
- Exposición a flashover.
- Aproximación a fuegos de alta radiación.
- Protección durante atrapamiento por fuego.
- Contacto con sustancias químicas peligrosas.
- Operación directa con motosierras.
- Protección contra arco eléctrico.
- Sustitución del traje estructural certificado.

No se exigirá la titularidad o acreditación de patentes, tecnologías patentadas, marcas, referencias o nombres comerciales. Se aceptará cualquier diseño que cumpla las características funcionales, de desempeño y certificación establecidas. Las soluciones patentadas podrán ofrecerse, pero no constituirán requisito habilitante.

El conjunto completo deberá encontrarse certificado como EPP categoría III bajo el Reglamento Europeo (UE) 2016/425 o esquema de certificación internacional equivalente, y deberá cumplir:

- EN ISO 13688:2013 + A1:2021.
- EN ISO 11612:2015, mínimo A1, B1 y C1.
- EN 16689:2017.
- EN ISO 15384:2020 + A1:2021.
- EN 1149-5:2018.

El certificado deberá corresponder exactamente al fabricante, referencia, tejidos, refuerzos, cierres, cintas reflectivas, elementos fotoluminiscentes y configuración final ofrecida. No se aceptará únicamente la certificación del tejido.

El traje deberá tener como color principal el rojo, pudiendo incorporar combinaciones o paneles de contraste en colores de alta visibilidad, tales como amarillo fluorescente, amarillo, naranja u otro color técnicamente equivalente, distribuidos estratégicamente para favorecer la identificación visual del usuario.

El conjunto deberá incorporar materiales retrorreflectivos y/o fluorescentes de alta visibilidad, ubicados de acuerdo con el diseño y la configuración certificada del fabricante, sin afectar el cumplimiento de los requisitos normativos aplicables.

La tonalidad definitiva del rojo, la distribución de los colores complementarios y la configuración visual serán definidas y aprobadas por el Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín antes de iniciar la producción, dentro de las opciones disponibles y certificadas por el fabricante.

El fabricante deberá ofrecer tallas para hombres y mujeres, incluyendo diferentes estaturas y conformaciones corporales. El contratista deberá realizar toma individual de medidas, prueba de ajuste y cambio de talla cuando la prenda no se adapte correctamente, sin costo adicional.

La garantía mínima será de veinticuatro meses contra defectos de materiales y fabricación, incluyendo costuras, cierres, cargaderas, reflectivos, elementos fotoluminiscentes, desprendimiento de refuerzos y pérdida prematura de los sistemas de ajuste. Las reparaciones menores deberán ser realizadas por el fabricante o personal autorizado. Cuando una reparación pueda afectar la certificación, la prenda deberá reemplazarse.

11.2 Composición de Materiales (Compuesto Polivalente)

- **Tejido Principal**

El tejido exterior e integral de la prenda deberá ser inherentemente resistente a la llama y estar diseñado para proporcionar protección frente al calor, la llama, la abrasión, el desgarró, los riesgos mecánicos y la acumulación de cargas electrostáticas.

Deberá tener un gramaje nominal mínimo de 218 g/m² y máximo de 220 g/m². Para la verificación mediante laboratorio se tendrá en cuenta la incertidumbre del método de ensayo y la tolerancia industrial declarada por el fabricante.

La composición nominal de referencia base será:

- 50 % Aramidas (Meta-Aramidas y/o Para-aramidas)
- 49 % Viscosa FR.
- 1 % fibra antiestática.

Se admitirán variaciones máximas de 8 puntos porcentuales en las fibras principales y de un punto porcentual en la fibra antiestática, siempre que estén presentes todas las familias de fibras indicadas y la prenda completa conserve las certificaciones requeridas o incluso podrá mejorarse por una mezcla de fibras de superior calidad

La matriz del tejido deberá proporcionar:

- Estabilidad térmica inherente.
- Autoextinción al retirar la fuente de llama.
- Ausencia de fusión o goteo.
- Resistencia a tracción y desgarró.
- Resistencia a abrasión.
- Gestión activa del sudor.
- Evacuación de humedad.
- Disipación de cargas electrostáticas.
- Estabilidad dimensional después del lavado.

La meta-aramida deberá aportar estabilidad térmica y resistencia inherente a la llama. La para-aramida deberá aumentar la resistencia a tracción, corte, rotura y desgarró.

La fibra antiestática deberá integrarse permanentemente en el tejido, preferiblemente en forma de cuadrícula conductiva.

La prenda completa deberá acreditar como mínimo:

- Resistencia al vapor de agua, Ret: máximo 10 m²·Pa/W.
- Resistencia térmica, Rct: máximo 0,055 m²·K/W.

- RHTI24: mínimo 11 segundos.
- Diferencia RHTI24–RHTI12: mínimo 4 segundos.
- Factor de transmisión térmica: máximo 70 %.
- Encogimiento máximo del 10 % después de exposición durante cinco minutos a 260 °C.
- Ausencia de ignición, fusión, goteo o separación de componentes.

- **Tejido de Refuerzo**

Las zonas sometidas a fricción, arrastre, impacto y contacto con herramientas o arneses deberán protegerse mediante un tejido de refuerzo de alta densidad, con gramaje nominal mínimo de 268 g/m² y máximo de 270 g/m².

El tejido deberá presentar una estructura tridimensional en patrón de panal, puntos técnicos, estructura alveolar o configuración equivalente. Deberá ser flexible, inherentemente resistente a la llama, de baja absorción de humedad y compatible con la transpirabilidad del conjunto.

El tejido de refuerzo deberá proporcionar:

- Resistencia a la llama.
- Resistencia a abrasión y arrastre.
- Resistencia a rasgado y corte mecánico.
- Estabilidad térmica.
- Flexibilidad articular.
- Compatibilidad electrostática con el tejido principal.

Se aplicará como mínimo en:

- Hombros.
- Parte superior de la espalda.
- Codos.
- Zona lumbar expuesta al arnés.
- Rodillas.
- Asiento y glúteos.
- Tobillos y bajos del pantalón.

En la zona lumbar en contacto con el arnés y en el área del asiento/glúteos, se tendrá que utilizar un tejido de refuerzo de mínimo 210 g/m² máximo 350 g/m² que proporcione mayor comodidad. Este refuerzo debe ser ignífugo y ofrecerá alta resistencia a la abrasión, al desgarró y al corte mecánico.

El tejido de refuerzo deberá encontrarse incorporado en la configuración certificada. No se aceptarán refuerzos instalados posteriormente por el distribuidor.

- **Hilos y Costuras**

Los hilos de las costuras principales, refuerzos, bolsillos y elementos de visibilidad deberán ser 100 % aramida o de material inherentemente resistente a la llama equivalente.

Las costuras principales deberán ser dobles o de seguridad y deberán resistir los esfuerzos de tracción, flexión y arrastre correspondientes a EN 16689 y EN ISO 15384.

Los extremos de las costuras deberán estar rematados. No se aceptarán bordes abrasivos, hilos sueltos, elementos metálicos en contacto con la piel ni costuras que generen puntos de presión.

11.3 Especificaciones de la Chaqueta (Chaqueta Técnica)

- **Diseño Ergonómico**

La chaqueta deberá tener corte anatómico multipanel, mangas preformadas y suficiente longitud posterior para proteger la región lumbar durante movimientos de flexión, elevación de brazos, arrastre o trabajo de rodillas.

Deberá incorporar un fuelle o pliegue dorsal de movilidad y un sistema de articulación mediante túnel, banda elástica protegida o solución equivalente que permita elevar completamente los brazos sin levantar el borde inferior de la chaqueta.

Los elementos elásticos deberán ser resistentes a la llama o estar completamente protegidos por el tejido certificado.

- **Sistema de Cierre**

El cierre frontal deberá estar compuesto por cremallera resistente a la llama, cubierta por solapa de protección. La cremallera y la solapa deberán poder manipularse con guantes.

La chaqueta deberá contar con cuello alto, solapa ergonómica de garganta y sistema de ajuste que evite la entrada de brasas, vegetación y partículas gruesas.

Los puños deberán ser regulables mediante sistema de gancho y bucle resistente al calor o solución equivalente.

El borde inferior deberá incorporar cordón elástico interno ajustable, oculto y sin extremos expuestos.

- **Bolsillos para Radio y Comunicaciones**

La chaqueta deberá incluir un bolsillo externo para radio con fuelle y ajuste regulable de altura y ancho.

El bolsillo deberá tener capacidad aproximada mínima de 18 cm de alto, 7 cm de ancho y 4,5 cm de profundidad, o dimensiones equivalentes que permitan alojar los radios institucionales.

Deberá incorporar:

- Sistema de retención del equipo.
- Paso protegido para cable o antena.
- Presilla para micrófono.
- Bolsillo interior secundario para comunicaciones.
- Bolsillo interior de servicio.
- Presilla o punto de fijación para linterna.

Los bolsillos deberán permitir su manipulación con guantes y permanecer accesibles durante el uso de arnés.

- **Refuerzos**

La chaqueta deberá incluir refuerzos de alta resistencia en hombros, parte superior de la espalda, codos y zona lumbar.

Los codos deberán ser preformados y permitir flexión completa. El refuerzo de la espalda deberá proteger la prenda frente al roce producido por arneses, sistemas de respiración, mochilas y herramientas.

11.4 Especificaciones del Pantalón

- **Diseño y Talle**

El pantalón deberá tener corte ergonómico, rodillas preformadas, tiro proporcional a la talla y suficiente altura posterior para proteger la región lumbar.

El diseño deberá permitir movimientos de flexión profunda, gateo, ascenso, descenso, separación lateral de piernas y trabajo prolongado de rodillas.

- **Sistema de Cargaderas**

El pantalón deberá incluir cargaderas ajustables, removibles y reemplazables, dotadas de almohadillas acolchadas resistentes a la llama.

Las cargaderas deberán incorporar pechera o soporte dorsal ergonómico que distribuya el peso del pantalón cargado y reduzca los puntos de presión en los hombros.

Los elementos de ajuste deberán poder manipularse con guantes y permanecer estables durante la actividad física.

- **Ajuste de Cintura**

La pretina deberá incorporar ajuste elástico posterior o lateral y pestañas regulables.

Deberá incluir pasadores para cinturón de mínimo 50 mm y cierre frontal protegido mediante cremallera resistente a la llama.

- **Bolsillos**

El pantalón deberá contar con:

- Dos bolsillos frontales de corte francés.
- Dos bolsillos laterales tipo cargo.
- Fuelle semiexpandible.
- Solapas con cierre de seguridad.
- Sistema de drenaje.
- Tiradores sobredimensionados para manipulación con guantes.

- **Protección de Rodillas**

Las rodillas deberán ser anatómicas, preformadas y reforzadas externamente con el tejido tridimensional.

Deberán incluir compartimientos internos para almohadillas protectoras:

- Resistentes a la llama.
- Removibles.
- Intercambiables.
- No absorbentes.
- De célula cerrada o material equivalente.
- Lavables o fácilmente sustituibles.

Las almohadillas deberán mantenerse en posición durante desplazamientos, gateo y trabajo de rodillas.

- **Zonas de Desgaste**

El área del asiento y glúteos deberá estar reforzada contra abrasión y arrastre.

Los bajos del pantalón deberán incorporar refuerzo perimetral interno y externo, ajuste regulable de tobillo y diseño posterior elevado que reduzca el contacto del dobladillo con el suelo.

El ajuste no deberá interferir con las botas forestales o de rescate.

11.5 Protección contra Partículas

El diseño de la chaqueta y el pantalón deberá reducir la entrada de brasas, vegetación, polvo y partículas gruesas mediante:

- Cuello alto con cierre ajustado.
- Solapa frontal protectora.
- Puños regulables.
- Ajuste inferior de la chaqueta.
- Pretina de ajuste anatómico.
- Solapas en bolsillos.
- Ajustes en tobillos y bajos.
- Traslapo suficiente entre chaqueta y pantalón.

El tejido deberá ser de construcción cerrada, pero mantener los niveles de transpirabilidad exigidos para incendios forestales.

El traje no deberá incorporar membranas impermeables o barreras contra partículas que incrementen injustificadamente el estrés térmico, salvo que la configuración completa se encuentre certificada bajo EN ISO 15384 y EN 16689.

Este sistema no deberá presentarse como protección contra partículas cancerígenas, agentes biológicos, sustancias químicas, aerosoles finos o gases.

11.6 Visibilidad e Identificación

- **Cinta Reflectiva**

La chaqueta y el pantalón deberán incorporar bandas reflectivas grises o plateadas de mínimo 5 cm de ancho, fabricadas en material microprismático segmentado y resistente a la llama.

Las bandas deberán distribuirse perimetralmente en brazos, torso y piernas, proporcionando visibilidad frontal, posterior y lateral.

El material deberá:

- Ser resistente a la llama.
- Conservar flexibilidad.
- Permitir la evacuación de calor.
- No agrietarse o desprenderse.

- Mantener reflectividad después de mínimo cincuenta ciclos de lavado.

La fijación deberá efectuarse mediante costura con hilo de aramida, termosellado autorizado o sistema incluido en la configuración certificada.

- **Paneles de Alta Visibilidad**

La chaqueta y el pantalón deberán incorporar paneles de tejido amarillo fluorescente o color equivalente de alta visibilidad en hombros, torso superior y extremidades.

La superficie de material fluorescente y retroreflectivo deberá cumplir lo exigido por EN ISO 15384 y EN 16689.

- **Tecnología Fotoluminiscente**

El traje deberá incorporar bandas fotoluminiscentes capaces de cargarse mediante luz ambiental y emitir luminiscencia cuando desaparezca la iluminación externa.

Deberán instalarse en brazos, pecho, borde inferior de la chaqueta y bajos del pantalón. No sustituirán las bandas retroreflectivas.

El fabricante deberá acreditar:

- Resistencia a la llama.
- Compatibilidad con el tejido.
- Tiempo de carga.
- Luminancia inicial y residual.
- Persistencia de la luminiscencia.
- Comportamiento después de cincuenta lavados.
- Inclusión dentro de la configuración certificada.

- **Marcación Reflectiva Institucional en la Espalda**

La chaqueta deberá llevar centrada en arco la parte superior de la espalda la inscripción:

BOMBEROS MEDELLÍN

La marcación deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Letras mayúsculas, legibles y de tipografía uniforme.

- Altura mínima aproximada de 5 cm por letra.
- Material reflectivo microprismático color plata, gris reflectivo o combinación aprobada por la entidad.
- Material resistente a la llama.
- Aplicación en dos líneas, centrada horizontalmente.
- Visibilidad a distancia bajo iluminación vehicular o portátil.
- Resistencia mínima de cincuenta ciclos de lavado.
- Fijación mediante procedimiento autorizado por el fabricante.
- No deberá cubrir las bandas reflectivas perimetrales.
- No deberá bloquear el fuelle dorsal o sistema de articulación.
- No deberá reducir la superficie fluorescente exigida.
- No podrá afectar la certificación de la chaqueta.

La marcación deberá venir instalada desde fábrica o por un taller expresamente autorizado por el fabricante. No se aceptarán estampados en vinilo convencional, materiales combustibles ni modificaciones realizadas por el distribuidor sin autorización.

- **Identificación Individual**

Cada chaqueta y pantalón deberá incluir:

- Nombre del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.
- Apellido o identificación del usuario.
- Número de inventario institucional.
- Fabricante.
- Referencia.
- Talla.
- Composición.
- Fecha de fabricación.
- Lote o número serial.
- Normas de certificación.
- Organismo certificador.
- Instrucciones de lavado y secado.

La identificación personalizada deberá ubicarse en una zona prevista por el fabricante y no podrá perforar, debilitar o modificar el desempeño certificado de la prenda.

11.7. Toma individual de tallas para hombres y mujeres

La toma de tallas deberá efectuarse individualmente antes de iniciar la fabricación. Será realizada en Medellín por personal capacitado del fabricante, proveedor o distribuidor autorizado, sin costo adicional para la entidad.

El fabricante deberá disponer tabla de medidas diferencial para hombres y mujeres. Las medidas femeninas no podrán corresponder únicamente a una reducción proporcional del patrón masculino; deberán considerar las diferencias antropométricas de busto, cintura, cadera, tiro, largo de torso y distribución corporal.

Para cada usuario se deberán registrar, como mínimo:

- Sexo o patrón anatómico seleccionado por el usuario.
- Estatura y peso.
- Contorno de pecho o busto.
- Contorno de cintura.
- Contorno de cadera.
- Ancho de hombros.
- Longitud de brazo y manga.
- Longitud de espalda o torso.
- Contorno de cuello.
- Altura de tiro.
- Longitud de entrepierna.
- Longitud exterior del pantalón.
- Contorno de muslo.
- Talla y configuración individual recomendada.

El contratista deberá:

- Presentar previamente la tabla oficial de tallas del fabricante.
- Elaborar una planilla individual de medidas y asignación de talla.
- Someter la planilla a revisión y aceptación del usuario.
- Garantizar que la talla permita operar con ropa de estación, capucha, guantes, botas y equipo de respiración autónoma.
- Suministrar tallas cortas, regulares, largas y especiales para hombres y mujeres sin modificar los materiales certificados.
- Realizar, sin costo adicional, los ajustes o reemplazos derivados de errores atribuibles a la toma de medidas.
- Garantizar que cualquier ajuste sea efectuado por el fabricante o centro autorizado y no afecte la certificación.

La aceptación de la planilla de medidas no eximirá al contratista de entregar prendas con ajuste funcional adecuado.

12. BOTAS MULTIPROPÓSITO PARA RESCATE TECNICO E INCENDIOS FORESTALES

12.1 Descripción general

Bota de protección de alto desempeño, diseñada para el personal del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín durante operaciones de:

- Búsqueda y rescate urbano —USAR—.
- Rescate técnico.
- Extricación vehicular.
- Incendios forestales y de interfaz urbano-forestal.
- Atención prehospitalaria y emergencias médicas.
- Operaciones de apoyo con materiales peligrosos que involucren exposición limitada a salpicaduras líquidas.
- Actividades operativas prolongadas sobre terrenos urbanos, rurales, inclinados o irregulares.

La bota deberá proporcionar estabilidad, protección mecánica, resistencia térmica, impermeabilidad, transpirabilidad y comodidad durante jornadas prolongadas. No deberá considerarse calzado para ingreso a incendios estructurales ni sustituirá la bota certificada bajo NFPA 1970.

12.2 Certificación normativa

El modelo ofertado deberá acreditar una de las siguientes rutas de certificación:

Ruta normativa actual:

- **NFPA 1950, edición 2025**, en las categorías y requisitos aplicables al calzado para rescate técnico, operaciones médicas e incendios forestales o de interfaz.
- **EN 15090, edición 2012**, en las categorías y requisitos aplicables al calzado para rescate técnico, operaciones médicas e incendios forestales o de interfaz

Ruta de certificaciones anteriores, mientras permanezcan vigentes y verificables:

- NFPA 1951, edición 2020, para rescate técnico y USAR.
- NFPA 1977, edición 2022, para incendios forestales e interfaz.

- NFPA 1999, edición 2018, para operaciones médicas de emergencia.
- EN 15090, edición 2012, para incendios forestales y rescate.
- NFPA 1990, edición 2022, en los requisitos correspondientes a protección frente a salpicaduras líquidas anteriormente contemplados en NFPA 1992.
- ASTM F2413, edición aplicable, para protección de los dedos, perforación y riesgo eléctrico.
- EN 15090:2012 HI3 CI M AN CR SRC – Typ F2A
- CE EN ISO 17249:2013 + AC:2014 – Level 2

La certificación deberá:

- Corresponder exactamente al mismo modelo y configuración ofertados.
- Estar vigente durante la oferta, fabricación y entrega.
- Ser emitida por UL Solutions, SEI u otro organismo independiente equivalente.
- Poder verificarse en el directorio público del organismo certificador.
- Cubrir el producto terminado y no solamente sus materiales.

Las certificaciones CAN/CSA Z195 u otras equivalentes podrán presentarse como complementarias.

12.3 Tipo y altura

La bota deberá:

- Tener diseño tipo botón operativo de caña alta.
- Contar con una altura mínima de 9 pulgadas —aproximadamente 229 mm— (+o- 5mm).
- Proporcionar cobertura y soporte sobre el tobillo.
- Permitir caminar, correr, gatear, ascender escaleras, conducir vehículos y operar herramientas.
- Mantener estabilidad lateral sin limitar excesivamente la flexión del tobillo.

12.4 Sistema de colocación y ajuste

La bota deberá contar con sistema combinado de cordones y cremallera frontal o lateral que permita:

- Ajustar individualmente el empeine, tobillo y caña.
- Conservar el ajuste previamente seleccionado.
- Operar el cierre utilizando guantes.
- Evitar la apertura accidental durante movimientos operacionales.

Los cordones deberán:

- Ser resistentes al calor, abrasión y humedad.
- Encontrarse protegidos frente a enganches.
- Pasar por ojales, presillas o herrajes resistentes a la corrosión.
- Ser reemplazables.

12.5. Material exterior

La capa exterior deberá estar fabricada 100% en cuero

El cuero deberá:

- Tener espesor aproximado entre 2,0 y 2,4 mm.
- Ser resistente a abrasión, corte, rasgado y perforación.
- Contar con tratamiento hidrofóbico.
- Ser impermeable y permeable al vapor.
- Resistir calor, llama y contacto accidental con superficies calientes.
- Mantener flexibilidad durante el uso.
- Presentar tratamiento que reduzca la absorción de calor por radiación solar o tecnología equivalente.
- Ser resistente a los líquidos evaluados en las certificaciones exigidas.

Se aceptará cualquier tratamiento equivalente debidamente documentado.

12.6 Color

La bota deberá ser mayoritariamente de color negro.

El color y diseño definitivo deberán ser aprobados mediante muestra física antes de la entrega.

12.7 Membrana y protección frente a fluidos

La bota deberá incorporar una membrana interior:

- Impermeable.
- Transpirable.
- Resistente a la penetración de sangre y fluidos corporales.
- Resistente a salpicaduras de líquidos químicos
- Fijada de manera que no se desprenda o arrugue al colocar y retirar el pie.
- Evitar diseño de calcetín interior suelto
- Protegida frente a abrasión interna.

- Compatible con los procesos de limpieza establecidos por el fabricante.

Se aceptará cualquier membrana equivalente que forme parte de la configuración certificada.

12.8 Sistema climático

La bota deberá contar con un sistema de regulación de temperatura y humedad que:

- Absorba la transpiración generada por el pie.
- Favorezca la salida del aire húmedo.
- Permita la circulación de aire fresco.
- Reduzca la acumulación de calor durante operaciones prolongadas.
- No comprometa la impermeabilidad ni la resistencia frente a fluidos.

El sistema podrá utilizar espumas técnicas, canales de circulación, revestimientos absorbentes, aberturas protegidas o tecnologías equivalentes.

12.9. Puntera de seguridad

La bota deberá incorporar puntera no metálica fabricada en:

- Fibra de carbono.
- Composite.
- Polímero reforzado.
- Material técnicamente equivalente.

La puntera deberá cumplir los requisitos de impacto y compresión establecidos en las normas aplicables.

Externamente deberá contar con un protector perfilado fabricado en TPU, caucho técnico o material equivalente, resistente a:

- Abrasión.
- Corte.
- Impacto.
- Calor.
- Desgaste durante gateo y trabajo de rodillas.

12.10. Protección contra perforación

La planta deberá incorporar una barrera Acero inoxidable o aleación metálica resistente a la corrosión

La protección deberá:

- Cubrir la zona útil de la planta.
- Evitar la penetración de clavos, vidrios, fragmentos metálicos y elementos cortantes.
- Cumplir ASTM F2413 y las normas NFPA aplicables o equivalentes bajo la norma EN.
- Mantener flexibilidad y bajo peso.
- No transmitir bordes o puntos de presión al pie.

12.11 Vástago y apoyo sobre escaleras

La bota deberá contar con vástago estructural para escaleras, fabricado en acero encapsulado, composite reforzado o material equivalente.

El sistema deberá:

- Distribuir la presión generada por los peldaños.
- Proporcionar estabilidad al trabajar sobre escaleras.
- Evitar flexión excesiva en la zona media de la planta.
- Mantener compatibilidad con la protección eléctrica.
- No generar puntos de presión durante caminatas prolongadas.

12.12 Soporte de arco y ergonomía

La estructura deberá incorporar soporte anatómico para el arco plantar, diseñado para:

- Distribuir uniformemente el peso corporal.
- Mejorar la estabilidad del pie.
- Disminuir la fatiga de piernas y pies.
- Reducir movimientos laterales dentro de la bota.
- Facilitar el uso prolongado sobre terrenos inclinados e irregulares.

Deberá contar con protección y acolchado en tobillo, talón, empeine y zona metatarsiana.

12.13 Plantilla interior

La plantilla deberá ser:

- Anatómica.
- Removible.
- Lavable.
- Intercambiable.
- Transpirable.
- De secado rápido.
- Con absorción y evacuación de humedad.
- Con amortiguación en talón y antepié.
- Disponible como repuesto.

Podrán ofrecerse plantillas de diferente espesor para mejorar el ajuste según el ancho o volumen del pie.

12.14 Suela

La suela deberá estar fabricada en caucho o compuesto técnico de alto desempeño y deberá ser:

- Resistente al calor y a la llama.
- Antideslizante en superficies secas y húmedas.
- Resistente a hidrocarburos, combustibles, aceites y grasas.
- Resistente a abrasión, corte y desgaste.
- Adecuada para terrenos rocosos, forestales, urbanos y superficies metálicas.
- Aislante frente al calor y al frío.
- Compatible con protección frente a riesgo eléctrico.
- Autolimpiante o con canales que reduzcan la acumulación de tierra y residuos.

Deberá incorporar:

- Sistema de amortiguación.
- Zona de frenado en talón.
- Perfil con tracción multidireccional.
- Moldura de apoyo para escaleras.
- Protección contra torsión.
- Unión permanente y sellada con la parte superior.

12.15 Protección eléctrica

La bota deberá contar con clasificación frente a peligro eléctrico conforme con ASTM F2413 o equivalentes y las certificaciones aplicables.

Los componentes metálicos internos, cuando existan, deberán estar encapsulados y aislados para no comprometer dicha protección.

12.16 Identificación

Cada par deberá contar con identificación permanente que incluya:

- Fabricante, marca y modelo.
- Talla y ancho.
- Fecha o lote de fabricación.
- Número de serie.
- Normas de certificación.
- Organismo certificador.
- País de fabricación.
- Identificación “Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín”.
- Campo para número de inventario y usuario asignado.
- Código QR, código de barras o RFID cuando esté disponible.

12.17 Tallas para hombres y mujeres

El fabricante deberá disponer de hormas y curvas de tallas para hombres y mujeres.

Como mínimo deberá ofrecer:

- Tallas desde la 5 US hasta la 13US o sus equivalencias.
- Medias tallas.
- Anchos medio, ancho y extra ancho, o alternativas equivalentes.
- Horma femenina diferenciada.
- Tabla de equivalencias entre tallas estadounidenses, europeas y medida del pie en centímetros.

No se aceptará que la oferta para mujeres se limite a una conversión numérica de la horma masculina.

12.18 Toma de tallas

El contratista deberá realizar en Medellín una jornada individual de medición y prueba de ajuste, considerando:

- Longitud de ambos pies.
- Ancho del antepié.
- Contorno del empeine.
- Volumen del pie.
- Ajuste del talón.

- Patrón masculino o femenino.
- Compatibilidad con las medias institucionales.

Cada usuario deberá probar la bota caminando, flexionando el tobillo y subiendo escalones. Los errores de talla atribuibles al contratista deberán corregirse mediante cambio, sin costo para la entidad.

12.19 Garantía

La bota deberá contar con garantía mínima de un año desde el recibo a satisfacción, cubriendo:

- Defectos de fabricación.
- Desprendimiento de suela.
- Fallas de cremallera, cordones u ojales.
- Filtraciones atribuibles a defectos de la membrana.
- Fallas de costuras.
- Desprendimiento de la puntera exterior.
- Deterioro prematuro del revestimiento.
- Fallas de plantilla, vástago o barrera contra perforación.
- Errores de talla atribuibles al proveedor.

Las cremalleras, cordones y plantillas deberán encontrarse disponibles como repuestos. Cuando una reparación pueda afectar la certificación o integridad protectora, deberá reemplazarse el par completo.

12.20 Documentación exigida

El oferente deberá presentar:

1. Certificados NFPA o EN correspondientes al modelo ofertado.
2. Evidencia de inclusión en el directorio del organismo certificador.
3. Ficha técnica oficial del fabricante.
4. Descripción y espesor del cuero.
5. Información sobre membrana, puntera y barrera contra perforación.
6. Certificación o reporte de peligro eléctrico.
7. Tabla de tallas para hombres y mujeres.
8. Procedimiento de toma de tallas.
9. Manual de limpieza y mantenimiento.
10. Condiciones de garantía y disponibilidad de repuestos.
11. Carta del fabricante o acreditación de distribución.
12. Muestra física completa cuando sea requerida.

13. TRAJE BOMBERO FORESTALES

13.1 Diseño general y requisitos de configuración

El traje deberá ser un conjunto de protección de dos piezas compuesto por chaqueta y pantalón, diseñado específicamente para combate de incendios forestales, quemas controladas, liquidación de puntos calientes y actividades asociadas en espacios abiertos.

La construcción deberá ser de una sola capa o monocapa, inherentemente resistente a la llama, ligera y transpirable. Su diseño deberá reducir la carga fisiológica y el estrés térmico durante operaciones prolongadas en climas templados y cálidos.

El conjunto deberá proporcionar:

- Protección contra propagación limitada de llama.
- Protección contra calor radiante.
- Resistencia a tracción, abrasión y desgarró.
- Alta transpirabilidad.
- Gestión de humedad.
- Visibilidad diurna y nocturna.
- Disipación de cargas electrostáticas.
- Protección limitada contra brasas y partículas gruesas.

El traje no estará diseñado para ataque interior de incendios estructurales, exposición a flashover, atrapamiento por fuego, aproximación a fuentes de alta radiación, protección química, arco eléctrico o trabajo directo con motosierras.

No se exigirán patentes, marcas, referencias ni nombres comerciales. Se aceptará cualquier producto que cumpla los requisitos funcionales, de desempeño y certificación establecidos.

El conjunto completo deberá estar certificado como EPP categoría III conforme al Reglamento Europeo (UE) 2016/425 o esquema internacional equivalente y cumplir:

- EN ISO 15384:2020+A1:2021.
- EN ISO 13688:2013+A1:2021.
- EN ISO 11612:2015, mínimo A1, B1 y C1.
- EN 1149-5:2018.

La certificación deberá corresponder exactamente a la chaqueta y pantalón ofrecidos, incluyendo tejidos, colores, cierres, cintas reflectivas, costuras y marcaciones permanentes.

Camisa y pantalón certificados manteniendo todas sus propiedades técnicas de protección tras 50 ciclos de lavado a 60 °C.

El fabricante deberá ofrecer tallas para hombres y mujeres, incluyendo diferentes estaturas, contornos de pecho, cintura, cadera y largos de pierna.

El contratista realizará toma individual de medidas, prueba de ajuste y cambio de talla sin costo adicional.

Las prendas deberán ser nuevas, sin uso y con fecha de fabricación no superior a doce meses al momento de la entrega.

La garantía mínima será de veinticuatro meses contra defectos de materiales y fabricación, incluyendo costuras, cremalleras, reflectivos, marcaciones y sistemas de ajuste. Las reparaciones deberán ser realizadas por el fabricante o personal autorizado. Cuando puedan afectar la certificación, procederá la reposición.

Para acreditar el cumplimiento, el oferente deberá entregar:

- Ficha técnica oficial del fabricante.
- Certificado de examen UE de tipo —Módulo B—.
- Declaración UE de conformidad.
- Evidencia de control de producción mediante Módulo C2 o D.
- Certificados de las normas exigidas.
- Informes de ensayo emitidos por laboratorio competente.
- Curva de tallas para hombres y mujeres.
- Manual de uso, cuidado y mantenimiento en español.
- Carta de garantía.
- Carta de autorización del fabricante cuando el oferente sea distribuidor.
- Muestra física de la configuración exacta ofrecida.

CE deberá entenderse como marcación de conformidad y no como nombre de un laboratorio. UL solo será aceptable cuando actúe como organismo competente para las normas europeas solicitadas y el certificado corresponda al producto exacto.

13.2 Composición de Materiales (Compuesto Forestal)

El traje deberá estar confeccionado en una sola capa de tejido inherentemente resistente a la llama, sin membrana impermeable que incremente innecesariamente el estrés térmico.

El tejido principal deberá presentar:

Composición del tejido principal: Protección ignífuga permanente/inherente compuesta por 50% Meta-Aramida, 49% Viscosa FR, 1% Fibra Antiestática.

Peso de tejido principal: $230 \text{ g/m}^2 (\pm 5\%)$, ligero y transpirable para combate en incendios forestales.

Bandas reflectivas: Banda reflectante termofija da segmentada, aportando mayor ligereza, transpirabilidad y flexibilidad que las bandas cosidas tradicionales.

La fibra antiestática deberá descontarse de la fracción de alguna de las fibras principales, de manera que la composición total corresponda siempre al 100 %.

Podrá utilizarse viscosa FR o una fibra celulósica inherentemente resistente a la llama técnicamente equivalente.

El tejido deberá:

- Ser inherentemente resistente a la llama.
- No fundirse ni gotear.
- Autoextinguirse al retirar la fuente de ignición.
- Mantener sus propiedades después del lavado.
- Presentar resistencia a tracción, desgarro y abrasión.
- Evacuar la humedad generada por el usuario.
- Mantener estabilidad dimensional.
- Ser compatible con las propiedades electrostáticas exigidas.
- No depender exclusivamente de acabados superficiales ignífugos.

La configuración completa deberá acreditar:

- Ret máximo de $10 \text{ m}^2 \cdot \text{Pa/W}$.
- Rct máximo de $0,055 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
- RHTI24 mínimo de 11 segundos.
- Diferencia RHTI24–RHTI12 mínima de 4 segundos.
- Factor de transmisión térmica máximo del 70 %.
- Encogimiento máximo del 5 % después de cinco minutos a $260 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Ausencia de ignición, fusión, goteo o separación.

El tejido podrá tener acabado repelente superficial al agua o suciedad, siempre que no afecte la transpirabilidad ni la certificación. No se exigirá impermeabilidad total.

Los hilos deberán ser de aramida o material inherentemente resistente a la llama equivalente.

Las costuras principales deberán ser dobles o de seguridad. Los extremos deberán estar rematados y reforzados en bolsillos, pasadores, cierres, entrepierna y demás puntos de esfuerzo.

13.3 Especificaciones de la Chaqueta (Chaqueta Forestal)

La chaqueta deberá tener corte anatómico, mangas preformadas y longitud posterior suficiente para cubrir la región lumbar durante elevación de brazos, flexión y gateo.

Podrá incorporar pliegue o fuelle dorsal para mejorar la movilidad, siempre que forme parte de la configuración certificada.

Cierre central mediante botones ocultos o cierre resistentes a la llama

Mangas preformadas en codos para mayor confort operativo.

Mínimo 2 bolsillos de parche con tapeta/solapa en cada delantero.

Todos los bolsillos deberán tener solapa, velcro o cierre resistente a la llama y sistema de drenaje.

Los puños deberán ser ajustables mediante sistema exterior de gancho y bucle resistente al calor. El ajuste deberá reducir la entrada de brasas y vegetación sin restringir la movilidad.

El cuello deberá ser alto y sobreelevado en la parte posterior para proteger la nuca. Deberá contar con solapa cubre cuello o protector de garganta ajustable.

Los botones, broches o componentes metálicos deberán permanecer cubiertos para evitar contacto directo con la piel.

El color predominante de la chaqueta deberá ser amarillo de alta visibilidad o amarillo fluorescente. Se permitirán zonas verdes, doradas o de contraste cuando formen parte de la configuración certificada. con marcación en parte posterior "Bomberos Medellín".

Cintas reflectivas termo fijadas segmentadas de alta visibilidad en pecho, parte baja de la chaqueta, brazos y espalda.

13.4 Especificaciones del Pantalón

El pantalón deberá tener corte ergonómico, tiro proporcional a la talla, rodillas anatómicas o preformadas y altura posterior suficiente para proteger la región lumbar.

Cierre central mediante cremallera y botón oculto.

Mínimo 6 bolsillos totales: bolsillos laterales verticales, bolsillos de parche con tapeta en cada pernera (laterales) y en la parte trasera.

Protección Térmica Reforzada: En la parte delantera del interior del pantalón, desde la cintura hasta el bajo, deberá incorporarse un doble tejido para aumentar las resistencias térmicas en esta zona de las piernas.

Refuerzo de doble tejido en rodilleras y trasero.

Rodillas preformadas para mayor confort y ergonomía en movimiento.

Trincha/prelina reforzada y pasadores que permiten el paso de un cinturón ancho.

Ajuste tipo velcro en la bota del pantalón.

Cintas reflectivas termofijadas segmentadas de alta visibilidad en ambas piernas por debajo de la rodilla.

Color del pantalón verde.

13.5 Protección contra Partículas

El diseño de la chaqueta y el pantalón deberá reducir la entrada de brasas, polvo, vegetación y partículas gruesas mediante:

- Cuello alto y ajustable.
- Solapa frontal sobre la cremallera.
- Puños ajustables.
- Traslape suficiente entre chaqueta y pantalón.
- Bolsillos con solapa.
- Pretina anatómica.
- Ajustes inferiores sobre las botas.
- Construcción cerrada de costuras y uniones.

El tejido deberá conservar la transpirabilidad necesaria para evitar acumulación excesiva de calor.

No se deberán incorporar membranas impermeables o barreras de baja permeabilidad que incrementen el estrés térmico, salvo que la configuración completa permanezca certificada bajo EN ISO 15384.

El sistema no deberá presentarse como protección contra partículas cancerígenas, aerosoles finos, gases, agentes químicos o agentes biológicos.

13.6 Visibilidad e Identificación

La chaqueta y el pantalón deberán incorporar cintas reflectivas amarillo/plateado/amarillo o plateadas con contraste amarillo, de mínimo 50 mm de ancho.

Las cintas deberán distribuirse:

- En pecho y parte inferior de la chaqueta.
- En la espalda.
- Perimetralmente en ambos brazos.

- Perimetralmente en ambas piernas por debajo de las rodillas.

El material reflectivo deberá:

- Ser resistente a la llama.
- Cumplir el desempeño fotométrico aplicable de EN ISO 20471.
- Ser flexible y preferiblemente segmentado.
- No presentar fusión o goteo.
- Mantener adherencia y reflectividad después de mínimo cincuenta ciclos de lavado.
- Estar fijado con hilo de aramida o procedimiento autorizado.

En la parte superior de la espalda deberá llevar centrada la inscripción:

BOMBEROS MEDELLÍN

La marcación deberá:

- Estar elaborada en material microprismático reflectivo resistente a la llama.
- Ser de color plata o gris reflectivo.
- Tener letras mayúsculas de mínimo 50 mm de altura.
- Estar organizada en dos líneas.
- Ser visible bajo iluminación vehicular o portátil.
- Resistir mínimo cincuenta ciclos de lavado.
- No cubrir las cintas reflectivas.
- No reducir la superficie fluorescente requerida.
- No afectar la movilidad o transpirabilidad.
- Ser instalada desde fábrica o por taller autorizado.

No se aceptarán letras en vinilo convencional, pinturas combustibles o materiales que puedan fundirse, gotear o desprenderse.

Cada chaqueta y pantalón deberá incluir etiqueta permanente con:

- Fabricante.
- Referencia.
- Talla.
- Composición.
- Fecha de fabricación.

- Número de lote o serial.
- Normas de certificación.
- Organismo certificador.
- Instrucciones de lavado y secado.

Adicionalmente, deberá incluir:

- Identificación del Cuerpo Oficial de Bomberos Medellín.
- Apellido o identificación del usuario.
- Número de inventario institucional.
- Espacio frontal removible para nombre o rango.

14. MÁSCARA DE PROTECCIÓN PARA BOMBERO FORESTAL

14.1 Descripción general

Dispositivo de protección respiratoria, facial y de cuello de alta seguridad, diseñado para proteger integralmente al bombero frente a la radiación térmica, pavesas, partículas incandescentes y humos en operaciones de combate de incendios forestales e intervenciones en vegetación densa. Su diseño ergonómico de cobertura 360° permite una perfecta integración con el casco forestal, gafas de protección (antiparras) y el resto del equipo de protección personal (EPP).

14.2 Normativas y certificaciones obligatorias (aplicables a la tela)

Las certificaciones y ensayos de laboratorio independiente acreditado se requerirán y evaluarán específicamente sobre el tejido/materia prima principal utilizado en la confección de la máscara. La tela debe contar con los siguientes respaldos normativos internacionales para protección de bomberos:

- **EN ISO 15384:2020:** Ropas de protección para bomberos. Métodos de ensayo de laboratorio y requisitos de prestaciones para ropa forestal (aplicable al tejido).
- **EN ISO 11612:2015:** Prendas de protección contra el calor y las llamas (Acreditar explícitamente en la tela los niveles de prestación **A1, A2, B1, C1**).
- **EN 1149-5:2018:** Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Requisitos de comportamiento de material y diseño (aplicable al tejido).
- **EN ISO 13688:2013:** Prendas de protección. Requerimientos generales.
- **Garantía de Resistencia e Invariabilidad al Lavado de la Tela:** Ficha o reporte de laboratorio que acredite el mantenimiento homogéneo de las propiedades de protección ignífuga del tejido tras un mínimo de **50 ciclos de lavado industrial a 60 °C** según la norma EN ISO 6330.

14.3 Composición y características del tejido

- **Composición de la Tela Principal:** Protección ignífuga permanente de origen inherente con una composición nominal de **93 % meta-aramida, 5 % para-aramida y 2 % fibra antiestática, admitiéndose una variación de ± 3 % en cada componente**. No se aceptarán mezclas textiles con presencia de poliuretano (PU), algodón no tratado o viscosas de baja resistencia al desgarro.
- **Gramaje del Tejido Principal:** 220 g/m² a 240 g/m² ($\pm 5\%$), aportando máxima estabilidad dimensional, ligereza y alta transpirabilidad durante operaciones continuas.
- **Estructura del Tejido:** Sarga o Ripstop técnico de alta tenacidad con hilos de filamento continuo de alta resistencia mecánica a la tracción, la abrasión e inflamabilidad.
- **Inexistencia de Punto de Fusión:** El tejido no debe fundirse, derretirse, gotear ni contraerse térmicamente al ser expuesto a la llama directa o al calor radiante sostenido.
- **Hilos de Confección:** La prenda debe estar ensamblada en su totalidad con hilo **100% Meta-Aramida / Para-Aramida ignífugo** (calibre Tex 40 o Tex 60).

14.4 Características de diseño y funcionalidad

- **Construcción Multicapa Térmica:** Confeccionada con doble capa de tejido ignífugo 100% aramídico ergonómico que genera una cámara de aire aislante contra la radiación térmica extrema, reduciendo el riesgo de quemaduras faciales.
- **Sistema de Anclaje y Posicionamiento Rápido:** Debe disponer de un sistema de ajuste mediante doble tira de cierre de contacto tipo gancho y bucle ignífugo de alta resistencia que permita dos posiciones operativas sin necesidad de retirarse el casco forestal:
 1. *Estado de combate / uso:* Ajuste ergonómico hermético envolviendo la nariz, boca, mejillas y cuello.
 2. *Estado de reposo / espera:* Suspendida o colgada cómodamente sobre el pecho/cuello para facilitar la ventilación.
- **Compartimento Interno para Filtro Intercambiable:** Dispone en la cavidad nasobucal de un bolsillo/portafiltro interno diseñado para alojar un **filtro de carbón activo intercambiable** (con válvula de exhalación/despresurización). Si se suministra filtro, este deberá estar certificado para partículas bajo EN 149 (FFP2 o FFP3) o norma equivalente, y el fabricante deberá indicar expresamente que no protege contra monóxido de carbono ni gases.

- **Pinza / Ajuste Nasal Ergonómico:** Incorpora una platina/patilla rígida y moldeable en la zona del puente nasal para un sellado anatómico, evitando el escape de aire hacia la parte superior y eliminando el empañamiento de las gafas/antiparras.
- **Elementos Reflectantes Ignífugos:** Incluye bandas/cintas reflectantes ignífugas bicolores (amarillo/plata) de 2" (5 cm) o 1" de ancho, clasificadas de alta visibilidad, para fácil identificación del bombero en la línea de fuego durante la noche o en entornos oscuros con humo.
- **Fornituras de Alta Protección:** Cierres de contacto ignífugos de 1" (2.5 cm) y 3.5 cm de ancho en color negro, resistentes al fuego directo y a la degradación por calor.

14.5 Documentos requeridos:

- **Ficha técnica oficial de la máscara** emitida por el confeccionista o fabricante.
- **Ficha técnica oficial de la tela principal** emitida por el fabricante del tejido, que certifique la composición exacta de 93 % meta-aramida, 5 % para-aramida y 2 % fibra antiestática, admitiéndose una variación de ± 3 % en cada componente y el gramaje de la tela en el rango de 220 g/m² a 240 g/m².
- **Certificados de cumplimiento o reportes de ensayo de la tela** emitidos por laboratorio independiente acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 en el alcance correspondiente, que demuestren que el **tejido ofertado** cumple con las normas **EN ISO 15384:2020**, **EN ISO 11612:2015 (Niveles A1, A2, B1, C1)** y **EN 1149-5:2018**.
- Reporte de ensayo o certificado del tejido que respalde la resistencia de las propiedades ignífugas de la tela tras **50 ciclos de lavado** a 60 °C de acuerdo con la norma EN ISO 6330.
- **Certificado de distribución autorizada o de representación en Colombia** y representación de los elementos ofertados, emitido por los fabricantes o casa matriz.

Estos ítems son de cumplimiento obligatorio.

15. GUANTES PARA BOMBERO FORESTAL

15.1 Diseño:

- Ergonómico de cinco dedos con patrón de pulgar independiente para un mejor agarre de herramientas manuales.

- **Material exterior:** Cuero flor tratado de alta calidad, resistente al fuego, al calor radiante y de gran durabilidad.
- **Forro interior:** Revestimiento completo en fibra de para-aramida, o material de desempeño equivalente o superior, que aporta una alta protección contra cortes, abrasión y desgarros.
- **Membrana:** Membrana impermeable y transpirable distribuida en la palma y el dorso, garantizando impermeabilidad frente al agua y fluidos, además de una alta transpirabilidad.
- **Puño y ajuste:** Puño extendido en cuero vuelto equipado con una banda reflectante amarilla para alta visibilidad y un mosquetón de enganche rápido. El ajuste a la muñeca se realiza mediante cinta de cierre de contacto tipo gancho y bucle.

15.2 Homologaciones y Certificaciones

- **Normativa:** Certificados bajo la norma **EN 659** (Guantes de protección para bomberos) y la norma general de guantes **EN ISO 21420**.

15.3 Guía Completa de Tallas e Indicaciones de Medida

Disponer tallas talla 7 hasta la 12.

Se valida la medida con la circunferencia de la palma de la mano (a la altura de los nudillos, sin incluir el dedo pulgar) con una cinta métrica flexible:

- **Talla 7 (S):** Para un contorno de mano de **19 a 20 cm**.
- **Talla 8 (M):** Para un contorno de mano de **20 a 22 cm**.
- **Talla 9 (L):** Para un contorno de mano de **22 a 24 cm**.
- **Talla 10 (XL):** Para un contorno de mano de **24 a 26 cm**.
- **Talla 11 (XXL):** Para un contorno de mano de **entre 26 y 27 cm** (ajuste holgado).
- **Talla 12 (XXXL):** Para un contorno de mano de **más de 27 cm** (máximo tamaño).