



**U.A.E. CUERPO OFICIAL  
BOMBEROS**  
BOGOTÁ D.C.

# MANUAL TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

MN-PR09-MN01



**BOGOTÁ**

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 2 de 301



BOGOTÁ 2021

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página 3 de 301

## TABLA DE CONTENIDO

### 1 Contenido

TABLA DE CONTENIDO.....	3
TABLA DE CONTENIDO – TABLAS.....	4
2 INTRODUCCIÓN.....	6
3 DEFINICIONES.....	7
4 OBJETIVOS.....	13
5 RESEÑA HISTÓRICA DEL GRUPO DE BÚSQUEDA Y RESCATE.....	13
6 NIVELES DE INTERVENCIÓN DE BÚSQUEDA Y RESCATE.....	15
7 TÉCNICAS DE BÚSQUEDA Y RESCATE.....	27
8 HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	33
9 TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN EIR.....	45
10 RESCATE VEHICULAR.....	50
11 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.....	53
12 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE RESCATE.....	55
13 DESCRIPCIÓN Y MANEJO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	57
14 SISTEMAS DE SEGURIDAD DEL VEHÍCULO.....	64
15 ESTRUCTURA DE VEHICULAR.....	68
16 ENERGÍA CINÉTICA EN LA COLISIÓN DE VEHÍCULOS.....	76
17 TÉCNICAS BÁSICAS DE RESCATE EN VEHÍCULOS.....	80
18 RESCATE VERTICAL.....	114
19 FUERZA DE CHOQUE.....	128
20 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL TRABAJO EN ALTURA.....	152
21 DESCENSO POR CUERDAS.....	155
22 SEGURIDAD EN EL RESCATE VERTICAL:.....	190
23 RESCATE EN MONTAÑA.....	191
24 RIESGOS EN OPERACIONES DE RESCATE EN MONTAÑA.....	192
25 ALGORITMO DE LA SUPERVIVENCIA.....	192
26 BÚSQUEDA Y RESCATE.....	194
27 RIESGOS EN OPERACIONES DE RESCATE EN MONTAÑA.....	195
28 TÉCNICAS DE RESCATE.....	224
29 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR UNA HELISUPERFICIE.....	226
30 LOCALIZACIÓN Y RESCATE EN ZANJAS.....	229
31 ANATOMÍA DE LA ZANJA.....	230
32 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	247
33 HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	254
34 RIESGOS GENERALES Y ATENCIÓN PREHOSPITALARIA.....	262
35 MANEJO DEL INCIDENTE.....	264
36 MONITOREO ZANJA.....	266
37 TÉCNICAS DE BÚSQUEDA.....	271
38 SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO EN ZANJAS.....	272
Anexo:.....	272
39 BIBLIOGRAFÍA.....	296
40 CONTROL DE CAMBIOS.....	300
41 DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	300
42 CONTROL DE FIRMAS.....	300

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página 4 de 301

## TABLA DE CONTENIDO – TABLAS

TABLA 1 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA BOMBERO CAÍDO	15
TABLA 2 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE VEHICULAR	16
TABLA 3 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE VERTICAL	19
TABLA 4 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE EN MONTAÑA	21
TABLA 5 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE EN ZANJAS	24
TABLA 6 CÓDIGO BOMBERO CAÍDO	31
TABLA 7 CUADRO CARACTERISTICAS DE LAS FIBRAS	120
TABLA 8 CAPACIDAD DE ELONGACIÓN DE LAS CUERDAS	120
TABLA 9 CAPACIDAD DE ELONGACIÓN DE LAS CUERDAS	121
TABLA 10 HOJA DE VIDA CUERDAS	123
TABLA 11 RESISTENCIA DE CORDINO PRUSIK	124
TABLA 12 NUDOS DE ANCLAJE	135
TABLA 13 NUDOS DE UNION	136
TABLA 14 NUDOS AUTOBLOQUEANTES	137
TABLA 15 NUDOS DE ASEGURAMIENTO	138
TABLA 16 CUADRO DE ANGULOS Y CARGAS	140
TABLA 17 VERIFICACIÓN CONDICIONES DE SEGURIDAD	157
TABLA 18 INSTRUCCIONES DE USO DE LA CUERDA	157
TABLA 19 VALORACIÓN DE FACTORES.	209
TABLA 20 MEDIDAS DE ORIENTACIÓN PARA LA ENTIBACIÓN	231
TABLA 21 MEDIDAS DE ORIENTACIÓN PARA LA ENTIBACIÓN.	237
TABLA 22 PROFUNDIDAD DE ENTIBACIÓN.	268
TABLA 23 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS CON MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA	275
TABLA 24 CUADRO C-1.2 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS CON MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA	276
TABLA 25 CUADRO C-1.3 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS DE MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA	277
TABLA 26 CUADRO C-2.1 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS DE MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA	277

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página 5 de 301

278

TABLA 27 CUADRO C-2.2 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS DE MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA

279

TABLA 28 CUADRO C-2.3 APUNTALAMIENTO DE ZANJAS DE MADERA: REQUISITOS MÍNIMOS DE MADERA

280

TABLA 29 CUADRO D-1.1 APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO: PUNTALES VERTICALES PARA  
SUELO TIPO A

288

TABLA 30 CUADRO D-1.2 APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO: PUNTALES VERTICALES PARA  
SUELO TIPO B

289

TABLA 31 CUADRO D-1.3 APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO: SISTEMAS DE RIOSTRAS PARA  
SUELO TIPO B

290

TABLA 32 CUADRO D-1.4 APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO DE ALUMINIO: SISTEMAS DE LARGUEROS  
PARA SUELO TIPO C

291

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 6 de 301

## 2 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento a la misionalidad de la entidad, la Subdirección Operativa, en el marco del Plan de Desarrollo de la ciudad donde el ser humano es el centro de las preocupaciones del desarrollo, fórmula para su implementación, el MANUAL DE BÚSQUEDA Y RESCATE con el fin de reforzar aptitudes y destrezas buscando con su contenido mejorar la prestación del servicio para que técnicamente sea efectivo, teniendo en cuenta los altos estándares de calidad con los que cuenta la unidad.

Es un material de consulta para mejorar las actuaciones en diferentes escenarios de rescate y emergencia, fortaleciendo la seguridad en las operaciones y los demás conocimientos técnicos asociados al proceso, teniendo en cuenta que debe ser tomado como un referente y está sujeto a cambios y/o correcciones que haya a lugar.

Este manual nace como producto del plan de acción y en su creación participan personal uniformado del Equipo Técnico de Rescate, al igual que personal administrativo de la Subdirección Operativa y de la Oficina Asesora de Planeación.

De acuerdo a que la tecnología en los vehículos automotores está evolucionando permanentemente, a pasos agigantados, y de esta manera los fabricantes están buscando alternativas innovadoras para posicionarse en el mercado; los vehículos de propulsión eléctrica es una de las respuestas para los fabricantes y usuarios que quieren reducir el impacto ambiental en el uso de vehículos automotores; demostrando su responsabilidad con el medio ambiente. Esta nueva tecnología trae nuevos retos para la entidad de primera y segunda respuesta a emergencias, donde ya no sólo es importante tener conocimiento y habilidades mecánicas sino también un conocimiento básico en la anatomía del vehículo enfocado a electricidad y electrónica de los mismos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 7 de 301

### 3 DEFINICIONES

**Acometida:** Derivación de la red local que llega hasta el registro de corte de un equipo, tablero o inmueble.

**Alargamiento o Elongación:** El aumento en la longitud, expresado en un porcentaje de medida de la longitud del calibre original, que ocurre en una muestra de cuerda nueva cuerda cuando se prueba.

**Apuntalamiento:** Barrera, Entibado, Tablestacado: Una estructura en madera, metal, u otro material, mecánicas, neumáticas o hidráulicas que sostienen los lados de una excavación y las cuales se diseñan para prevenir los derrumbes.

**Arnés de seguridad vital:** (Life Safety Harness) Un artículo de equipo; y disposición de los materiales asegurados alrededor del cuerpo que se usa para sostener a una persona.

**Atmósfera peligrosa:** Área próxima al incidente, donde las concentraciones ambientales u otras características de materiales peligrosos representan un riesgo para las personas, bienes y ambiente.

**Aviso de Seguridad:** Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir una actuación.

**C.I:** Comandante del Incidente, quien es la más alta función del SCI y tiene a su cargo la administración (planear, dirigir, controlar y evaluar) de los recursos en la escena ya sea por competencia legal, institucional, jerárquica o técnica. Esta función la ejerce el CI o el Comando Unificado según sea el caso.

**Cable:** Conjunto de alambres sin aislamiento entre si y entorchado por medio de capas concéntricas.

**Caja de Medidor:** Aloja el medidor y los elementos de protección de la acometida.

**CAN:** Condiciones– Acciones – Necesidades

**Carga de impacto:** (Impacto Load.) Aplicación repentina de una fuerza, que hace que la energía cinética y el impulso se conviertan en otras formas de energía.

**Carga de prueba:** (Proof Load) La aplicación de fuerza a un material como prueba no destructiva para verificar el rendimiento de ese material.

**Carga de Rotura:** Es la carga máxima que una cuerda puede soportar antes de romperse. La carga de rotura es proporcional al diámetro de la cuerda

**Carga diseñada:** (Design Load) La carga para la cual una pieza determinada del equipo o sistema fabricado fue diseñada para condiciones estáticas subnormales.

**Carga:** Potencia eléctrica requerida para el funcionamiento de uno o varios equipos eléctricos o la potencia que transporta un circuito. Ésta debe ser calculada teniendo en cuenta la capacidad instalada (potencias nominales de equipos y artefactos eléctricos instalados) y los factores de demanda y diversidad que indican cuál es la simultaneidad de las cargas y cuál es el porcentaje de carga instalada que se consume.

**Cinta:** Material tejido en forma de una tira larga puede ser de un tejido plano o tubular

**Circuito Eléctrico:** Conjunto de elementos, dispositivos, cables y equipos que salen del tablero de distribución

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 8 de 301

hacia las diferentes partes de la infraestructura. Terminan en tomacorrientes, rosetas e interruptores manuales.

**Condenación:** Bloqueo de un aparato de corte por medio de un candado o de una tarjeta.

**Conductor Eléctrico:** Es el nombre dado a aquellos materiales a través de los cuales se transporta la energía eléctrica. El conductor monopolar es el que está formado por uno o varios alambres, es independiente de otros conductores, puede ser desnudo o aislado y se utiliza para conectar una sola fase o neutro.

**Conector de carga:**(Load-Bearing Connector) Un componente del sistema de equipo auxiliar; un dispositivo utilizado para unir otros componentes del sistema, incluidos, entre otros, mosquetones, anillos, enlaces rápidos y enlaces a presión.

**Cordinos:** Son cuerdas de diámetro inferior a 8 milímetros. Se emplean en forma de anillos para unir anclajes, realizar puentes de roca, aseguramiento de un anclaje de reunión al arnés, etc

**Correas de carga de extremo a extremo:**(End-to-End Load Straps) Correas con puntos de conexión finales destinados a ser cargados de extremo a extremo, incluidas, entre otras, correas de recogida, correas de liberación de carga o correas de elevación verticales.

**Corriente Eléctrica:** Es el movimiento de cargas eléctricas entre dos puntos que no se hallan al mismo potencial, por tener uno de ellos un exceso de electrones respecto al otro. Es el transporte de energía.

**Cortocircuito:** Fenómeno eléctrico ocasionado por una unión accidental o intencional de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial de un mismo circuito.

**Cuerda (rope) 1:** Una estructura continua de fibras compacta pero flexible, torsionalmente balanceada producida de hebras que se entrelazan o trenzan, y que sirven principalmente para darle soporte a una carga o transmitir una fuerza desde el punto de origen hasta el punto de aplicación.

**Cuerda de escape:** (Escape Rope) Una soga de emergencia de auto-escape (auto-rescate) de un solo propósito; no clasificado como cuerda de seguridad

**Cuerda de seguridad de vida:**(Life Safety Rope) Cuerda dedicada únicamente con el propósito de darle soporte a las personas durante el rescate, la lucha contra incendios, otras operaciones de emergencia o durante las evoluciones de entrenamiento.

**Cuerda para salvar vidas con alargamiento moderado:**(Moderate Elongación Laid Life Saving Rope) Cuerda dedicada únicamente con el propósito de apoyar a las personas durante el rescate en operaciones de extinción de incendios o evoluciones de entrenamiento.

**Derrumbe:** Desprendimiento de una porción de suelo o roca de una excavación y su desplazamiento súbito hacia la excavación por caída o deslizamiento que pueda causar atrapamiento, o lesionar a una persona.

**Diámetro (cuerda):** Diameter (Rope). La longitud de una línea recta a través del centro de la sección transversal de la cuerda.

**Dieléctrico:** Material de tan baja conductividad eléctrica, que puede ser utilizado como no conductor.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 9 de 301

**Dispositivo de ajuste:**(Adjusting Device) Un componente del sistema de equipo auxiliar; Un dispositivo conector que permite se le haga un ajuste a una pieza equipo.

**Dispositivo de ascenso:**(Climbing device). Un tipo de retención de cuerda; equipo auxiliar; un dispositivo de fricción o mecánico utilizado para permitir el ascenso por línea fija.

**Dispositivo de aseguramiento:**(Belay Device). Un elemento de equipo auxiliar utilizado para atrapar una carga que cae al agarrar la cuerda.

**Dispositivo de control de descenso:**(Descent control device.) Un componente del sistema del equipo auxiliar, dispositivo de fricción o mecanismo utilizado con la cuerda para controlar el descenso

**Dispositivo de extracción de víctimas:**(Victim Extrication Device) Un dispositivo diseñado para ser asegurado alrededor del cuerpo de una víctima de manera similar a un arnés para proporcionar soporte en una configuración de cabeza u horizontal con el propósito de levantar y transportar a la víctima con una cuerda de seguridad.

**Dispositivo de sujeción de cuerda:**(Rope Grab Device) Un dispositivo de equipo auxiliar utilizado para sujetar una cuerda de seguridad de vida con el fin de soportar cargas; incluye dispositivos ascendentes.

**Ducto:** Tubo por donde ingresa el cable de la acometida. (Normalmente es PVC, galvanizado, canaleta, etc.).

**EIR:** Equipo de intervención rápida especializado para el rescate de los bomberos implicados en la operación.

**Electricidad:** El conjunto de disciplinas que estudian los fenómenos eléctricos o una forma de energía obtenida del producto de la potencia eléctrica consumida por el tiempo de servicio. El suministro de electricidad al usuario debe entenderse como un servicio de transporte de energía, con una componente técnica y otra comercial.

**Electrocución:** Paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano.

**Energía:** Capacidad que tiene un mecanismo o dispositivo eléctrico cualquiera para realizar un trabajo.

**EPI:** Equipo de Protección Individual.

**EPR:** Equipo de Protección Respiratoria.

**Equipo auxiliar (Auxiliary Equipment):**Elementos del equipo que son soporte carga y que están diseñados para ser utilizados con cuerdas y arnés de seguridad de la vida, tales como dispositivos ascendentes, mosquetones, dispositivos de control de descenso, dispositivos de retención de cuerda y ganchos de mosquetón.

**Etiquetado:** (Labeled) Equipo o materiales a los que se les ha pegado una etiqueta, símbolo u otra marca de identificación de una organización que sea aceptable para la autoridad competente y que esté interesada en la evaluación del producto, que mantenga una inspección periódica de la producción del equipo etiquetado o materiales, y mediante cuyo etiquetado, el fabricante indica el cumplimiento de las normas o el rendimiento adecuados de una manera específica.

**Espacio Confinado:** Cuando los medios de entrada o salida son restringidos. Su principal función es diferente

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>10</b> de <b>301</b>

a la ocupación humana. Es lo suficientemente grande y configurado de tal forma que una persona puede ingresar y realizar la labor asignada. Tiene una o más de las características siguientes: Tiene el potencial de contener atmósfera peligrosa, contener material que puede atrapar a la persona que entra (por ejemplo, arena, lodo, etc), tiene una configuración interna de tal forma que una persona que ingresa podría asfixiarse.

**Excavación:** Es el corte, cavidad, zanja o depresión, hecha por el hombre mediante la remoción de tierra, arena, gravilla, rajón, recebo, etc.

**Factor de caída:** (Fall Factor). Una medida de la gravedad de la caída calculada dividiendo la distancia caída por la longitud de la cuerda utilizada para detener la caída.

**Fuente de Energía:** Todo equipo o sistema que suministre electricidad.

**Fuerza de Choque:** Es la energía del impacto que recibe el rescatista en una caída y esta fuerza va a depender del tipo de cuerda, del factor de caída y peso del individuo. Cuanta menor capacidad de elongación posea la cuerda mayor fuerza de choque producirá.

**Generación de Energía Eléctrica:** Proceso mediante el cual se obtiene generación eléctrica a partir de alguna otra forma de energía.

**Generador:** Produce energía eléctrica, que tiene por lo menos una central o unidad generadora. También significa equipo de generación de energía eléctrica.

**HEA`s:** Herramientas, Equipos y Accesorios.

**Hebilla:** (Buckle) Un conector de carga que es una parte integral de un elemento de equipo auxiliar y se usa para conectar dos piezas del tejido.

**Instalación Eléctrica Externa:** Son todos los elementos eléctricos que se encuentran generalmente desde el poste de alumbrado público hasta la caja de distribución.

**Instalación Eléctrica:** Es el conjunto de aparatos eléctricos y circuitos asociados, previstos para un fin particular: generar, transmitir, transformar, rectificar, distribuir o utilizar la energía eléctrica.

**Interruptor Termo-Magnético:** Dispositivo que tiene como objetivo proteger a la infraestructura de sobrecargas o cortocircuitos producidos en las instalaciones eléctricas.

**Interruptores Automáticos:** Son dispositivos de protección que controlan cada uno de los circuitos.

**Interruptores Manuales:** Son dispositivos de encendido y apagado.

**La regla del 18 O 12:** La regla del número 18 para cuerdas de 12,5 mm o 12 para cuerdas de 11 mm en un sistema de ventaja mecánica establece que la relación entre el número de personas tirándola cuerda multiplicada por la ventaja mecánica nunca debe ser mayor que 18/12. Así, en un sistema 3:1 el número máximo de personas es 6 ( $3 \times 6 = 18$ ) y en un sistema 5:1 el máximo es de 3 personas ( $5 \times 3 = 15$ ) para cuerdas de 12,5 mm.

**Labio:** El área de 360 grados alrededor de la abertura de la zanja o excavación.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 11 de 301

**Línea (Line):** Cuerda cuando está en uso

**Línea de Transmisión:** Un sistema de conductores y sus accesorios, para el transporte de energía eléctrica, desde una planta de generación o una subestación a otra subestación. Un circuito teórico equivalente que representa una línea de energía o de comunicaciones.

**Masa:** Conjunto de partes metálicas de un equipo, que, en condiciones normales, están aisladas de las partes activas y se toman de referencia para las señales y tensiones de un circuito electrónico. Las masas pueden estar o no estar conectadas a tierra.

**Medidor:** Elemento que lleva el conteo exacto de los kilovatios (Kwh.) que se consume en el tiempo.

**Mosquetón:** (Carabine) Un elemento del sistema de equipo auxiliar; conector de carga con una puerta de cierre automático que se usa para unir otros componentes de la cuerda de seguridad de vida.

**Motor:** Maquina capaz de transformar cualquier tipo de energía (eléctrica, de combustibles fósiles o de gas) en energía mecánica capaz de realizar un trabajo.

**Múltiples correas de carga de configuración:**(Multiple Configuration Load Straps) Correas con puntos de conexión finales que se pueden configurar en múltiples cargas, incluidas, entre otras, configuraciones de extremo a extremo, cesta y gargantilla.

**Norma (Standard):** Un documento, cuyo texto principal contiene solo disposiciones obligatorias que utilizan la palabra "deberá" para indica requisitos y que está en una forma generalmente adecuada para referencia obligatoria por otro estándar o código o para su adopción en la ley. Las disposiciones no obligatorias se ubicarán en un apéndice o anexo, una nota al pie de página o una nota en letra pequeña y no deben considerarse parte de los requisitos de una norma.

**Pararrayo:** Elemento metálico resistente a la corrosión, cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Técnicamente se denomina Terminal de captación.

**Plasticidad:** Propiedad que permite deformar o moldear el suelo, sin cambios observables en el volumen total.

**Polipasto:** Combinación de poleas fijas y móviles recorridas por una cuerda, que tiene uno de sus extremos conectados a un punto fijo o carga. La función principal de un polipasto es permitir el desplazamiento de cargas pesadas minimizando el esfuerzo que se debería hacer ante ellas

**Presillas:** Pequeños bloques de tierra que se dejan sin excavar, durante el proceso de excavación en zanja, cuyo objetivo es colaborar en la estabilidad de los taludes de la excavación general. Las excavaciones, generalmente manuales, que se hagan por debajo de las presillas para hacer la instalación de tuberías, no se clasifican como excavaciones en túnel.

**Presión hidrostática:** La presión que resulta de los efectos del agua contenida en el suelo.

**Punto de anclaje portátil:** Un dispositivo fabricado con brazos, y piernas rígidas o ambos diseñados para soportar cargas humanas

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 12 de 301

**Punto de fijación de carga:** (Load-Bearing Attachment Point) punto a un arnés o cinturón de escape que se utiliza para la conexión a un sistema de anclaje que proporcionará soporte completo y detención de caídas para la carga diseño

**Replanteo:** Paso previo a la excavación, para identificar el proceso de ejecución de la obra.

**S.A.S** Sistema de anclajes de seguridad

**SCI:** Sistema de Comando de Incidentes

**Sistema de aseguramiento (Belay System):** Un dispositivo de aseguramiento y cualquier otro componente requerido para que el dispositivo este funcione.

**Sistema de Protección:** Significa un método (inclinación, puntales, entibado, planchas protectoras, niveles escalonados, otros) para proteger a los trabajadores de los derrumbes, de materiales que podrían caer o rodar dentro de la excavación, o por el colapso de estructuras adyacentes.

**SLC** sistema de liberación de carga

**Suelo:** Suelo es el material no consolidado o semi-consolidado compuesto de la mezcla de partículas de diferentes tamaños, diferentes minerales y compuestos litológicos, y con diferentes cantidades y clases de materias orgánicas. Los cuales se encuentran sobre la corteza terrestre como: arenas, limos, arcillas, materiales de remoción, etc.

**Trasiego:** Transporte de material excavado hasta el punto de acopio dentro del área de la obra.

Una función de probabilidad se centra alrededor de su media

**Uso general:** (G) (General Use) Una denominación del elemento de equipo o sistemas fabricados diseñados para cargas de uso general, cargas de uso técnico y escape basado en cargas de diseño que se calculan y comprenden.

**Uso técnico (T) (Technical Use):** Una designación de un elemento de equipo o sistemas fabricados diseñados para cargas de uso técnico, y escape basado en cargas de diseño que se calculan y comprenden.

**Volumen del suelo compactado:** Volumen del suelo o material cuando ha sido sometido a una energía de compactación.

**Volumen del suelo en banco:** Volumen del suelo o material en su estado natural en el terreno.

**Volumen del suelo suelto:** Aumento del volumen del suelo o material luego de haber sido excavado del terreno natural.

**Zanja, Trinchera o fosa:** Una excavación estrecha hecha en la tierra, generalmente la profundidad es mayor que la anchura, pero la anchura no mide más de 4.5 metros (medida en el fondo).

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página 13 de 301

#### 4 OBJETIVOS

##### OBJETIVO GENERAL

Presentar las generalidades y especificaciones técnicas para la atención de emergencias de búsqueda y rescate, dentro del marco de la seguridad de las operaciones y el uso efectivo de los recursos destinados para tal fin.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir los niveles de intervención de acuerdo a las características del incidente para establecer los recursos adecuados a utilizar.

Conocer el equipo de protección personal para la atención de incidentes que involucren búsqueda y rescate, su uso, cuidados y almacenamiento.

Conocer el manejo, uso y mantenimiento básico de las HEA's que son utilizadas para la atención de incidentes de los procedimientos de Bombero caído, rescate vertical, vehicular, zanjas, media montaña y deslizamientos.

Establecer las técnicas de búsqueda, estabilización y rescate de víctimas en los incidentes de los procedimientos de Bombero caído, rescate vertical, vehicular, media montaña, zanjas y deslizamientos.

#### 5 RESEÑA HISTÓRICA DEL GRUPO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Mediante el acuerdo 257 de 2008 se estableció la estructura, organización y funcionamiento general de la Administración Distrital y el artículo 52 parágrafo 1º organizó y denominó al Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá como una Unidad Administrativa Especial del orden distrital del sector central, de carácter eminentemente técnico y especializado, sin personería jurídica, con autonomía administrativa y presupuestal, cuyo objeto es la atención y control de incendios, emergencias y calamidades conexas. Así surge la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá.

La misión que nos compromete es "Proteger la vida, el ambiente y el patrimonio, a través de la gestión integral de riesgos de incendios, atención de rescates en todas sus modalidades e incidentes con materiales peligrosos

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 14 de 301

en Bogotá y su entorno”. Para su cumplimiento, es necesario que el personal operativo de la U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá brinde una respuesta rápida y eficaz en atención de emergencias. Por esta razón es indispensable que contemos con grupos especializados para responder a incidentes que requieran recurso humano, técnico y tecnológico específico.

En consecuencia, se crearon los Grupos de Operaciones Especiales OPES, y de allí nace el Grupo Especializado de Rescate – GER-, creado en 1.989, y sus integrantes fueron capacitados con técnicas japonesas y entrenados en Brasil.

Uno de los componentes asignados a este grupo, fue el procedimiento EIR (Equipo de Intervención Rápida), sus siglas en ingles RIT. Este novedoso elemento se constituyó en la estación de Kennedy, concebido por el teniente Manuel Ruíz y conformado por 2 oficiales, 1 suboficial y 9 bomberos, que en aquel entonces contaban con la unidad de rescate M-97 y la camioneta R-14.

A raíz de la implementación de este procedimiento, en el 2009 se capacitó a algunos integrantes del personal operativo en la Academia de Bomberos de Houston Texas. A su regreso, con el apoyo de la Subdirección Operativa, este grupo diseñó el curso de bombero caído. El 90% de los bomberos de la entidad tomaron este programa, que tuvo como temas principales las técnicas de extracción de los bomberos atrapados, desorientados o accidentados en un incidente y la activación del código de Bombero Caído a través del radio de comunicaciones. Cabe destacar que es competencia de los EIR de las estaciones, acudir como parte de la tripulación de primera respuesta en caso de incendio.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, en el año 2012, se crea el Equipo Técnico de Rescate tal como se conoce hoy en día, denominándolo así y no como se le conocía antes, por el nombre del procedimiento (EIR).

En merito a lo expuesto se fortalece el ETR mediante la resolución número 237 del 22 de mayo de 2017 por la cual se crea el equipo técnico de rescate con el objetivo de atender y apoyar los incidentes, que superan la capacidad operativa y técnica de las estaciones de la UAECOB.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 15 de 301

## 6 NIVELES DE INTERVENCION DE BÚSQUEDA Y RESCATE

✓ BOMBERO CAÍDO

*Tabla 1 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA BOMBERO CAÍDO*

NIVELES	RESPONSABLE	ACCIÓN	SITUACIÓN	PERSONAL Y EQUIPO	OBSERVACIONES
NIVEL 1	Primer respondedor en la atención de incendio	El comandante de incidente nombrar a un EIR	El EIR nombrado permanecerá disponible debidamente equipado con traje de línea de fuego y equipo de protección respiratoria completos a la espera de ser activado en caso de que algún bombero resulte desorientado, atrapado o accidentado en la atención de la emergencia.	Mínimo dos tripulantes, linterna, manos libres, traumakit, barra halligan, hacha tipo bombero, cinta tubular.	Una vez en el sitio se hará la evaluación del área de búsqueda y el líder del EIR decidirá la maniobra a seguir teniendo en cuenta los procedimientos operativos.
			En caso de ser necesario la activación del grupo de EIR	Máquina de rescate con	Una vez en el sitio el grupo especializado

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página <b>16</b> de <b>301</b>

<b>NIVEL 2</b>	Equipo Técnico de Rescate	EIR	debe tener en cuenta las características del escenario, vías alternas de escape, tiempo de permanencia de las tripulaciones dentro del incendio, capacidad de contenido de aire de los EPR.	5 unidades, traumakit, barra halligan, hacha tipo bombero, mototrozado ra, cámara térmica y el kit RIT.	el coordinador evaluará el escenario, decidirá la maniobra a utilizar teniendo en cuenta los procedimientos operativos.
----------------	---------------------------	-----	---	---	---

✓ RESCATE VEHICULAR

*Tabla 2 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE VEHICULAR*

NIVELES	RESPONSABLE	ACCIÓN	SITUACIÓN	PERSONAL Y EQUIPO	OBSERVACIONES
	Primer respondedor operacional básico	Reconocimiento y rescate	Como Unidad de primera respuesta las estaciones más cercanas tienen la responsabilidad	Una maquina con cinco tripulantes. Chalecos de Kendrich, trauma kit, rollo de cinta perimetral, Conos de señalización,	Una vez en el sitio se procederá a efectuar la evaluación y aseguramiento de la escena, activación del SEM, estabilización,

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 17 de 301

NIVEL 1			ad de llegar al sitio y efectuar una evaluación y rescate con el personal debidamente capacitado y entrenado en técnicas de rescate vehicular básico.	Equipo hidráulico de rescate (bomba hidráulica, carretel de manguera hidráulica, herramienta de separación, herramienta de corte, cilindro de separación "RAM"), Cortador de pedales, Pushwindow, Halligan, Cizalla, Equipo de Protección Personal para rescate completo (casco de rescate normatizado, monogafas, guantes para extricación vehicular), Juego de bloques y cuñas (escalonados, escalerillas, bloques), protectores para Air Bag, Extintor	bloqueo y suspensión de fluidos del vehículo, evaluación de la(s) víctima(s), estabilización y extracción de la(s) víctima(s), de acuerdo al procedimiento, alistamiento para entrega a la unidad médica localizada.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 18 de 301

NIVEL 2	Equipo Técnico de Rescate	Búsqueda y Rescate	En caso de ser necesaria la activación del grupo de rescate especializado o se procederá a efectuar la solicitud del recurso a la central de comunicaciones	<p>ABC, Manta de lona impermeable 5 mm, Pinzas para alto voltaje, Hot stick, Generador eléctrico (reflectores y extensiones) para garantizar sistema de iluminación.</p> <p>Máquina de rescate con cinco (5) tripulantes</p> <p>Equipo neumático, juego de Cojines Neumáticos de diferente tamaño, juego de riostras neumáticas de apuntalamiento,</p> <p>Equipo hidráulico de rescate pesado, Juego de bloques y cuñas (escalonados, escalerillas, bloques), Mototrozadora con disco mixto,</p>	Una vez en el sitio el líder evaluará el escenario y decidirá la maniobra a realizar teniendo en cuenta los procedimientos operativos
---------	---------------------------	--------------------	---	--	---

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 19 de 301

				protectores para Air Bag, Winche, Juego de cadena.	
--	--	--	--	--	--

✓ RESCATE VERTICAL

*Tabla 3 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE VERTICAL*

NIVELES	RESPONSA BLE	ACCIÓN	SITUACIÓN	PERSONAL Y EQUIPO	PROCEDI MIENTO
NIVEL 1	Primer responde dor operacion al básico	Recono cimiento y rescate	Como Unidad de primera respuesta la estación más cercana tiene la responsabilidad de llegar al sitio y efectuar una evaluación y rescate con el personal debidamente	Máquina con cinco tripulantes Morral, Guantes para trabajo en alturas, Arnés integral, descendedor para rescate, Poleas sencillas, Poleas dobles, Mosquetones tipo D, Bloqueadores tipo Gibbs, Cuerda Estática (50 Mts), Cuerda Dinámica (50 Mts), Morral porta cuerdas, Cintas Tubulares (1-pulgada X 5	Una vez en el sitio se decidirá la maniobra de apoyo a utilizar teniendo en cuenta los procedimientos operativos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 20 de 301

			capacitado y entrenado en técnicas de rescate vertical.	Metros) Cordinos (7 mm X 5 metros), Stops, Puños, triángulos de evacuación, racks, Camilla tipo FEL con accesorios, Cascos para rescate, Linternas frontales	
NIVEL 2	Equipo Técnico de Rescate	Búsqueda y rescate	En caso de ser necesaria la activación del grupo de rescate especializado se procederá a efectuar la solicitud del recurso a la central de comunicaciones	Máquina con cinco (5) tripulantes. Morral, Guantes para trabajo en alturas, Arnés integral, descendedor para rescate, Poleas sencillas, Poleas dobles, Mosquetones tipo D, Bloqueadores tipo Gibs, Cuerda Estática (50 Mts), Cuerda Dinámica (50 Mts), Morral porta cuerdas, Cintas Tubulares ( 1 pulgada X 5 Metros) Cordinos (7 mm X 5 metros), Stops, Puños, Triángulos de evacuación, Marimba o racks, Camilla tipo FEL con accesorios, Cascos para rescate, Linternas frontales, camilla tipo canasta y Sked, cintas mariner y cinta pick off strap, descendedores de barras (rack), stops,	Una vez en el sitio de la escena para la maniobra teniendo en cuenta los procedimientos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.





ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 22 de 301

			media montaña inmediatamente e informara novedades y si supera sus capacidades, solicitara el requerimiento de apoyo de las estaciones más cercanas para efectuar el rescate realizara labores de rescate básico.	Individual para Rescate, arnés completo, descendedores tipo ocho, poleas, sencillas, Poleas dobles, Bloqueadores Gibbs, cuerda estática por 50 m. cuerda dinámica por 50m. cinta tubular 1" por 5 m, cordinos 7 mm por 5 m, Barra Rack, Camilla SKED,	
NIVEL 2	Equipo de rescate técnico	Búsqueda y rescate	En caso de ser necesario la activación del grupo de rescate es importante tener en cuenta condiciones del tiempo del	Máquina de rescate con 5 unidades, Morral, Guantes, casco para rescate con linterna frontal, Equipo de Protección Individual	Una vez en el sitio el grupo especializado el coordinador evaluará el escenario decidirá la maniobra a utilizar teniendo en cuenta la

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 23 de 301

			Terreno y Características del escenario experiencia y personal disponible, realizara labores de búsqueda y rescate más complejas que ameritan una respuesta técnica, se contara con un grupo especializado de en cada Distrito	Especial para Montaña, arnés completo, descendedores tipo ocho, poleas sencillas, Poleas dobles, Bloqueadores Gibbs, ID, 540, Placa multianclaje, Puños JUMAR, cuerda estática por 100 m. cuerda dinámica por 100 m. cinta tubular 1" por 5m, cordinos 7 mm por 5 m, Barra Rack, camilla SKED, chaleco IPTC, GPS, Brújulas, Binoculares, Sistema de hidratación, linterna manual	topografía y particularidad de la escena.
--	--	--	--	--	---

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 24 de 301

✓ LOCALIZACIÓN Y RESCATE EN ZANJAS.

Tabla 5 NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA RESCATE EN ZANJAS

NIVELES	RESPONSABLE	ACCIÓN	SITUACIÓN	PERSONAL Y EQUIPO	OBSERVACIONES
NIVEL1	Primer respondedor operacional básico	Localización y Rescate	Como Unidad de primera respuesta la estación más cercana tiene la responsabilidad de llegar al sitio y efectuar una evaluación y rescate con el personal debidamente capacitado y entrenado en técnicas de rescate en zanjaz.	Máquina con cinco (5) tripulantes. EPI para rescate, cascos para rescate, Guantes para rescate, Linternas frontales, radios de comunicación, láminas de triplex, madera (postes de 10 X 10 cm, postes de 5 X 10 cm, cuñas y bloques de 10 x 10 x 45). Herramientas para zanjaz (palas, martillos, picas, sierras, escaleras,	Una vez en el sitio el líder recopilará la información, evaluará el escenario y Decidirá la Maniobra a realizar teniendo en cuenta los procedimientos operativos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 25 de 301

bombas de achique,).  
Equipo para alturas (morrall, Arnés pélvico o integral, descendedor tipo ocho con orejas para rescate, Poleas sencillas, Mosquetones o conectores polivalentes, morral con cuerda Estática (100 Mts), morral con Cuerda Dinámica (50 Mts), Cintas Tubulares (1 pulgada X 5 Metros), Cordinos (7 mm X 5 metros), Camilla tipo SKED y FEL (Férula Espinal Larga).

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 26 de 301

NIVEL 2	Equipo Técnico de Rescate	Localización y Rescate	<p>En caso de ser necesaria la activación del grupo de rescate especializado</p> <p>se procederá a efectuar la solicitud del recurso a la central de comunicaciones</p>	<p>Maquina con cinco (5) tripulantes, EPI para rescate, cascos para rescate, Guantes para rescate, Linternas frontales, radios de comunicación, láminas de triplex, madera (postes de 10 X 10 cm, postes de 5 X 10 cm, cuñas y bloques de 10 x 10 x 45), juego de riostras.</p> <p>Herramientas para zanjas (palas, martillos, picas, sierras, escaleras,).Equipo para alturas (morral, Arnés pélvico o integral,</p>	<p>Una vez en el sitio, se recopilará la información del primer respondedor y se decidirá la maniobra de apoyo a utilizar teniendo en cuenta los procedimientos operativos y las técnicas de rescate</p>

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 27 de 301

					<p>descendedores ID, RACK, Poleas dobles o sencillas, Mosquetones o conectores polivalentes, conectores de 45 a 72 Kn, morril con cuerda Estática (100 Mts), morril con Cuerda Dinámica (50 Mts), Cintas Tubulares (1 pulgada X 5 Metros), Cordinos (7 mm X 5 metros), Camilla tipo SKED, chaleco IPTC)</p>
--	--	--	--	--	---

## 7 TÉCNICAS DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Realizar las operaciones de rescate seguro a los bomberos que se encuentran expuestos a ambientes peligrosos, mediante la aplicación de las técnicas y actividades previamente definidas y la asignación anticipada del personal, en caso de presentarse incidente(s) o accidente(s) durante la atención de una emergencia.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>28</b> de <b>301</b>

## Bombero caído y EIR

Es el bombero(s) que se encuentra desorientado(s), accidentado(s) o atrapado(s), en ejercicio de una operación de extinción, búsqueda y rescate.

Que es EIR

El Equipo de Intervención Rápida, es un equipo especializado de bomberos listos para el rescate de bomberos que se encuentran atrapados, accidentados o desorientados en una estructura en combustión, según (Definición. NIOSH (Publicación No. 99-146) Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud). El “2 entran/2 afuera” es la norma de protección básica para los bomberos que trabajan en zona IDHL (Inmediately Dangerous to Life and Health por su sigla en inglés) Zona de Peligro Inmediato para la vida y la Salud. (OSHA STANDARD 29CFR1910.134)



*Ilustración 1 FUNCION DEL GRUPO EIR*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de bomberos*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 29 de 301

## Organización del Equipo de Intervención Rápida

El equipo EIR, NO puede ser integrado por bomberos que no tengan experiencia. Sus integrantes deben ser bomberos entrenados, en términos de capacidad física y psicológica. Los siguientes son los roles y responsabilidades de cada integrante del EIR:



*Ilustración 2 ROLES Y RESPONSABILIDADES GRUPO EIR.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 30 de 301

## Preparación para un Posible Rescate



*Ilustración 3 PREPARACIÓN PARA UN RESCATE*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de bomberos*

Los Bomberos pueden sobrevivir porque cuentan con EPP y EPR, y están en condiciones que para los civiles serían mortales, pero el salvamento tendrá que ser realizado en condiciones extremas, se requiere de una serie de técnicas especializadas de rescate y personal entrenado.

Al no ser parte del EIR y descuidar su asignación por acudir a un llamado de bombero caído puede generar:

- Incremento de las condiciones del incidente.
- Más Bomberos en situación de Emergencia.
- Pérdida de la estabilidad Emocional.
- Incremento de los recursos y desgaste de los mismos.

Es obligatorio entender los peligros potenciales, estos causan lesiones y muerte en el servicio de bomberos. Mientras que muchas de estas situaciones no deben existir en los cuerpos de bomberos, es probable la presencia de una o

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 31 de 301

más de ellas. Los equipos de intervención rápida pueden suministrar seguridad total a las escenas de emergencia. Cada bombero debe entender claramente esta información, particularmente los miembros de los equipos de intervención rápida. No sólo se quiere que este conocimiento ayude al personal EIR a prepararse y superar las emergencias que ellos encuentran, sino que además haga mejores bomberos y más seguros en conjunto. Lo más importante de todo, es que estas medidas pueden prevenir en el personal lesiones y muerte.

### Código de Bombero Caído

El objetivo es generar un aviso de emergencia que sea fácil de recordar en momentos en que todo se torna complicado, y a su vez que el CI, OS y/o líder de EIR actuaran de acuerdo al aviso de Emergencia.

*Tabla 6 CÓDIGO BOMBERO CAÍDO*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diga tres (3) veces Bombero Caído.</li> <li>• Diga el nombre del Bombero Caído y si es el acompañante quien reporta.</li> <li>• Donde se encuentra o posible ubicación.</li> <li>• Indique el problema o posibles lesiones</li> <li>• Activar el PASS manualmente</li> </ul>	<p>Recuerde la siguiente nemotecnia:</p> <p>L: Lugar. U: Unidad. N: Nombre. A: Asignación. R: Recursos.</p>
---	---

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.



*Ilustración 4 ACCIONES BOMBERO CAIDO*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>32</b> de <b>301</b>

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de 1*

Equipo de Protección Individual. (EPI).

Se entenderá por EPI (Equipo de Protección Individual), cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el bombero para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.



Equipo de Protección Respiratoria.

Este equipo está diseñado para ingresar a áreas contaminadas o atmósferas calientes donde el bombero se

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>33</b> de <b>301</b>

puede lesionar a causa de inhalación de gases o humos producto de la combustión. Antes de cada ingreso debe ser verificada la presión del aire en el manómetro de la botella y manómetro auxiliar, con el fin de garantizar el recurso de aire, (Ver Foto N° 5) Con cada uso debe ser recargado.



*Ilustración 6 Equipo de respiración*

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos

## 8 HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS.

Las HEA`S de un EIR son importantes al momento de la extracción desde el equipo de protección personal empleado por todos los miembros del EIR, hasta las herramientas que se organizará en la escena. Las estaciones de bomberos ya poseen la mayoría de este equipo. El personal del EIR a menudo puede adquirir recursos adicionales que requiera en la escena, tomándolos de otras unidades. Las dotaciones pueden necesitar buscar fuentes externas para encontrar dispositivos más costosos como las cámaras de Fotografía térmica. Las instituciones típicamente están abiertas a las solicitudes de equipo de rescate para el EIR que no sólo beneficia a la comunidad local, sino que también protege las vidas de los rescatadores de varias jurisdicciones. Siguiendo tal principio, tenga presente que los equipos de rescate del bombero también pueden servirle a la población civil en muchas otras aplicaciones.

Todos los miembros del equipo deben llevar EPR, todo el tiempo que las unidades estén operando en la zona de incendio; sin embargo, no necesitan estar respirando aire contenido en el equipo hasta que realmente se desplieguen. Si hay disponible, el EPR debe tener cilindros de uso extendido que suministran por lo menos de 30-45 minutos de aire en caso de que las situaciones de extracción difíciles se prolonguen.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 34 de 301

PASS (Personal Alert Safety System).

Es un dispositivo de alerta, el cual se activa cuando el bombero sufre un colapso o no se mueve durante 30 segundos o se puede activar manualmente, ver fotografía 3. El sistema PASS está conectado al sistema del Equipo de Protección Respiratoria y emite un sonido fuerte y vibrante.



*Ilustración 7 PASS*

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos

Cámara Térmica.

Características Cámara térmica Bullard T3MAX: Resolución 320 x 240.

Material Cubierta: termoplástico. Material de la correa: Kevlar®.

Lente de la ventana: Germanio 2 mm de espesor. Pantalla de la cubierta: Policarbonato.

Medidor visible de duración de la batería. Mosquetón sujetador retráctil.

Medidor de temperatura.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 35 de 301

<sup>11</sup>Nota: No utilizar el equipo bajo los efectos del alcohol, mantener el equipo en buen estado efectuando revisiones diarias y manteniendo la botella de aire comprimido con el 100 % de su capacidad de carga.



*Ilustración 8Camara*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>36</b> de <b>301</b>

➤ Proyección Cámara Térmica



➤ Precauciones

- Resistencia al calor: 260 ° C durante 8 minutos, 150 ° C durante 16 minutos, 1000 ° C Tiempo corto.
- Resistente al agua.
- Impacto / Prueba de caída: No hay daño funcional, en 2 metros de caída.
- La Duración de la batería es limitada.
- La Fotografía se refracta al enfocar vidrio.
- Realizar conversión de temperatura.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>37</b> de <b>301</b>

## Kit De Búsqueda RIT



- Maleta Principal.

Construida en algodón Indra y Kevlar e hilos resistentes a la temperatura extrema, con cierres en velcro y broches de presión, señalizada con cinta reflectiva en costados laterales y frontal, debe ser lavable. La bolsa trae una hebilla de rápida liberación en el cinturón de transporte.

- Cuerda: Esta bolsa tiene una, Cuerda como línea primaria de 200 pies (60,96 metros), construida en Kevlar sobre poliéster, con un diámetro de 9.5 milímetros.

Con resistencia a la temperatura de 862 grados F (461 grados Centígrados), y una resistencia a la tracción de 7600 libras. Y que cumpla con la norma NFPA 1983-2001.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>38</b> de <b>301</b>

La cuerda tiene un anillo de acero unido cada 20 pies (6,1 metros). Este anillo proporciona un punto de anclaje para las líneas retráctiles para iniciar la búsqueda y permanecer en contacto con la línea principal en áreas grandes.

La distancia entre anillo y anillo es de 20 pies (6,1 metros) seguido al anillo tiene un nudo el cual representa la misma distancia y cada 20 pies (6,1 metros) se encontrará, un anillo y un nudo, 40 pies (12,2 metros) otro anillo dos nudos, 60 pies (18,3 metros) otro anillo y tres nudos y así sucesivamente. Al inicio de la cuerda debe tener un gancho de seguridad.

➤ **Gancho de Seguridad:**

El gancho de seguridad se utiliza en todas las líneas retráctiles como en líneas primarias RIT, gancho de seguridad está diseñado para ser utilizado en una operación de búsqueda SOLAMENTE. Construido en acero y debe tener una resistencia a la tracción de 400 libras. Con puerta de rápida apertura.

➤ **Bolsa:**

Construida en algodón Indra y Kevlar e hilos resistentes a la temperatura extrema, con cierres en velcro y broches de presión, hecha de algodón

➤ **Cuerda:**

Esta bolsa aloja una cuerda de 20 pies (6,1 metros) construida en Kevlar sobre poliéster, con un diámetro de 6 milímetros. Con una resistencia a la temperatura de 862 grados F (461 grados Centígrados), y una resistencia a la tracción de 400 libras. Y que cumpla con la norma NFPA 1983-2001. La cuerda está montada en un sistema retráctil que evita que se enrede al desplazarse.

➤ **Mosquetón:**

Construido en acero, destinados a contener las líneas retráctiles en el cuerpo de su usuario. Con puerta de rápida apertura.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>39</b> de <b>301</b>



*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

El sistema de emergencia del radio de comunicación.

(Botón naranja) se activará en el momento que el bombero se encuentre desorientado, accidentado o atrapado dentro de un incidente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>40</b> de <b>301</b>



*Ilustración 12 Radio Portátil*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

#### Trauma Kit.

- Maletín diseñado para soporte vital básico o avanzado en primeros auxilios.
- Precauciones.
- No suministrar medicamentos ni procedimientos invasivos, a menos que sea capacitado para ello.
- No manipular el equipo de oxigenoterapia con sustancias aceitosas o grasas.
- Evitar golpes al sistema.
- No suministrar oxígeno si no está debidamente capacitado.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 41 de 301



*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

Linternas.



*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>42</b> de <b>301</b>

Matrimonio (Hacha plana y Barra Halligan).

Herramientas diseñadas para el ingreso forzado a estructuras de difícil acceso o que hayan colapsado, facilitando la labor del Bombero. (Ver fotografía 15)



*Ilustración 15 Matrimonio (Hacha y Barra Halligan)*

*Fuente: Oficina Asesora de Prensa y Comunicaciones UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

Cinta Tubular.

Ideal para anclajes, arneses ocasionales y todas las operaciones de rescate. (Ver Foto N° 16)

- Precauciones.
- Evitar la exposición directa a altas temperaturas.
- Evitar fricción con superficies o elementos cortantes o abrasivos. Mantenerlas en lugares secos y libres de agentes corrosivos.
- Revisión diaria

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>43</b> de <b>301</b>



*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

#### Patrones de Búsqueda.

La búsqueda es el procedimiento ordenado y estructurado que se utiliza para obtener respuesta de personas en situación de emergencia y que por la complejidad del incidente impiden su movilidad nosotros como bomberos no estamos exentos de quedar atrapados en las estructuras donde realizamos labores de control y extinción por lo tanto es importante que conozcamos como desarrollar los patrones de búsqueda pero con la diferencia que la aplicación es hacia el rescate o auto rescate de bomberos inmersos en situaciones críticas

#### Consideraciones al Iniciar la Búsqueda

- Tipo de edificación (casa, centro comercial, edificio en altura, etc)
- Tipo de construcción (Hormigón armado, ladrillo, Madera, etc)
- Tamaño de la estructura
- Ubicación aproximada del fuego
- Puntos de ingreso y egreso del grupo EIR.
- Establecer un grupo EIR de reserva que esté preparado para intervenir en caso de que el primer equipo encuentre problemas o se reporte atrapado.
- Se establecen dos patrones de búsqueda para la búsqueda de un bombero caído (Ver Figura N°

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 44 de 301

17)

- Búsqueda orientada en paralelo.
- Búsqueda orientada en habitaciones.



*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

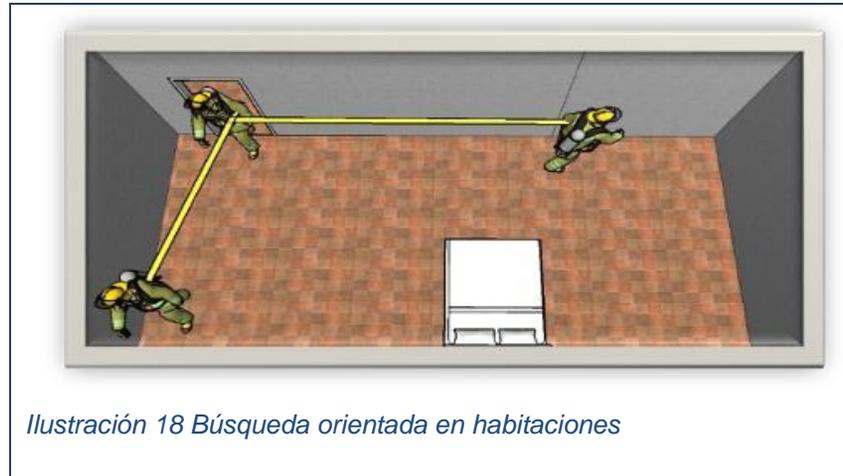
Este patrón de búsqueda se establece cuando el área es extensa. La búsqueda es realizada por el EIR, conformado por tres bomberos así: 1 líder EIR Y 2 bomberos EIR.

Se debe realizar el anclaje de la línea primaria por parte del líder en la parte externa de la edificación con el fin de establecer la línea de vida del EIR, verifica que los dos bomberos anclen sus líneas retractiles a la primaria, y dirige el proceso de la búsqueda, debe monitorear constantemente la escena y la evolución de la misma con la cámara térmica, posteriormente guiar a los bomberos hacia el bombero caído.

Los bomberos EIR deben llevar hacha, barra halligan para realizar el barrido y cinta tubular, deben estar atentos a cualquier instrucción del líder EIR ya que es el único que tiene visibilidad de la escena gracias a la cámara térmica.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 45 de 301



*Ilustración 18 Búsqueda orientada en habitaciones*

*Fuente: (Dibujo) Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de bomberos*

Bogotá Este patrón de búsqueda se realiza cuando los espacios son reducidos.

Se realiza el procedimiento del patrón anterior con la diferencia de que el líder continúa anclado a la línea primaria y los dos bomberos deben desanclar sus líneas retractiles entregarlas al líder EIR, para anclarlas al maletín de la línea primaria con el fin de optimizar la extensión de las líneas retractiles y evitar posibles enredos.

## 9 TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN EIR.

Para realizar cualquier técnica de extracción usted debe: Convertir el EPR en un arnés de rescate. Primero, desabroche el cinturón de cintura y suelte cada mitad. Luego, deslice una mitad del cinturón debajo de la víctima y páselo por entre las piernas, afiance el broche, y luego apriete las correas apropiadamente (ver fotografía 19). En adición impedir que el EPR se resbalar del cuerpo de la víctima, esto improvisa un arnés de rescate que ayudará a mantener intacto el suministro de aire.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>46</b> de <b>301</b>



*Ilustración 19 Técnicas de Extracción EIR*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Arrastre Simple Utilizando el EPR Como Arnés.**

Una de las maneras más fáciles de mover a un bombero caído es usar las correas de hombro de su EPR como agarraderas. Si las condiciones interiores lo permiten, un rescatador se coloca detrás de la víctima, agarra las fajas del EPR y tira caminando de espaldas hacia la salida. El segundo miembro del equipo se mantiene detrás del primer rescatador, de cara a la salida, y lo guía fuera usando la cuerda de búsqueda. Como con cualquier levantamiento, este arrastre de bombero mejor usando las rodillas y piernas para alzar y empujar mientras se mantiene recta la espalda.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 47 de 301



*Ilustración 20 Arrastre Simple Utilizando el EPR como Arnés*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

Arrastre por Dos Bomberos Utilizando el EPR.



*Ilustración 21 Arrastre por dos bomberos utilizando el EPR*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>48</b> de <b>301</b>

### Arrastre Utilizando Cinta Tubular.

Si el espacio alrededor de la víctima es lo suficientemente amplio, dos miembros del EIR pueden ejecutar este arrastre. Los rescatadores se colocan uno a cada lado de la víctima viendo hacia la salida. Cada uno agarra la faja del EPR y juntos jalan a la víctima.

Este arrastre es casi idéntico al arrastre por arnés del EPR, pero usa una cinta tubular de una pulgada. En la versión básica de este arrastre, el rescatador desliza su cinta personal por debajo de las correas de espalda del EPR del bombero caído, se pone de pie, y arrastra a la víctima hacia fuera, usando cada lado de la cinta como gasa. Si caben dos rescatadores en el espacio, cada uno puede agarrar un extremo de la cinta. Algunos bomberos prefieren mantener atada la cinta. Una vez que han pasado la cinta a través del arnés del EPR de la víctima.



*Ilustración 22 Arrastre simple utilizando cinta tubular como arnés*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

### Arrastre Tira y Empuja.

El arrastre de tira y empuje es notablemente útil al operar bajo mucho calor o en espacios estrechos. Después de que el equipo de entrada ejecuta la evaluación inicial y determina mover al paciente, un rescatador se mueve a los pies de la víctima y el otro rescatador se mueve a la cabeza de la víctima. Colocando a la víctima sobre uno de sus lados, el primer rescatador pone uno de las piernas de la víctima encima de su hombro y lo afianza con su brazo. Entretanto,

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>49</b> de <b>301</b>

el rescatador en la cabeza, agarra la parte superior de las correas de hombro del EPR. Cuando están listos, el rescatador en la cabeza dice “mover” y simultáneamente tira mientras el otro rescatador empuja. Con la palanca lograda por el rescatador en los pies, esto arrastre suministrará un rápido movimiento desde la posición de arrastre. Se realiza con dos bomberos uno de ellos toma el arnés de EPR y lo sujeta hacia arriba y el otro rescatista toma las piernas por abajo y las pone sobre sus hombros o a la parte media del cuerpo según la longitud de la víctima.



*Ilustración 23 Arrastre Tira y Empuja*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

Escaleras Abajo o Arriba.



*Ilustración 24 Escaleras Abajo o Arriba*

*Fuente: Grupo EIR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página <b>50</b> de <b>301</b>

## 10 RESCATE VEHICULAR

Acción mediante la cual personal capacitado, entrenado y con la utilización de herramientas y equipo especializado, aplicando técnicas de rescate, se liberan personas que no pueden salir por sus propios medios de un vehículo colisionado.

- ✓ Evaluación Y Aseguramiento De Condiciones De Operación.

Con el fin de garantizar un rescate vehicular seguro tanto para el personal de rescatistas como para las víctimas y pacientes, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones y aplicar Instructivo COVID-19

- Estacionar la máquina de manera segura.
- Realizar el reconocimiento, evaluación inicial.
- Definir perímetro de seguridad.
- Activar el SEM.
- Estabilizar el vehículo antes de iniciar maniobras de extricación vehicular:
- Bloquear llantas
- Poner freno de mano
- Mover la palanca de cambios a neutro o “P” de parking
- Bloquee las llantas en forma diagonal, es decir, llanta delantera derecha – llanta trasera izquierda o viceversa.
- Suspender corriente eléctrica del vehículo (baterías).
- Durante las maniobras de rescate se debe mantener una línea cargada de 1 ½ “. Si existe presencia de fuego primero controle las llamas antes de iniciar cualquier actividad.
- Verifique si existen riesgos por fuga de combustible, materiales peligrosos, redes eléctricas u otros elementos que puedan indicar situación de peligro.
- Retire de manera segura todo objeto, material y/o cristal que represente peligro tanto para la víctima como para el rescatista.
- Poseer extintores a la mano en caso de uso necesario.
- Verifique el tipo de combustible del vehículo:
- Gasolina, en caso de existir fuga controle; neutralice combustible regado y verifique que no

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b>      SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA      Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 51 de 301

haya fuentes de ignición (chispas).

- Gas natural; controle cerrando la válvula principal que sale del cilindro y la válvula ubicada cerca al motor, verifique que no haya fuentes de ignición (chispas).



Ilustración 25 VERIFICACIÓN CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 52 de 301

Para establecer las condiciones de operación se establecen las siguientes zonas:

- Zonas de Trabajo en la Escena

Para garantizar una escena de rescate segura y organizada, es importante, que sean establecidas las siguientes zonas:

- Zona de Impacto, Caliente o de Exclusión Total

Es un círculo imaginario con un radio aproximado de 3 a 5 metros alrededor de cada vehículo implicado en la escena. Esta área debe mantenerse despejada de cualquier persona que no esté en ese momento involucrada en el rescate. Esta área es exclusiva para que el personal de rescate y APH opere de manera eficaz.

- Zona de Transición o Tibia:

Es un círculo más grande que mide aproximadamente de 5 a 10 metros tomando como referencia la terminación del primer anillo. Esta área debe mantenerse despejada de personas que no sean rescatadores y puede ser acordonada si las circunstancias lo permiten. Allí deben estar ubicados el líder del equipo, el oficial de seguridad, el personal logístico y demás personas que participan en las labores de rescate. Aquí también debe haber una zona donde se coloquen las herramientas garantizando un círculo de acción libre de equipos que estén o no en operación.

- Zona de No Exclusión o Fría:

Alrededor de esta zona estarán ubicados los vehículos de asistencia como ambulancias, máquinas de bomberos y patrullas de policía. Las partes del vehículo que se corten durante el rescate deberán ser colocadas en esta área, para garantizar un ambiente de trabajo más eficiente y seguro. A tres o cinco metros de esta área, que será controlado por la policía, se ubicará personal de prensa y curiosos que lleguen al lugar.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>53</b> de <b>301</b>

## 11 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD.

- No está permitido entrar al área de operación sin la autorización del líder de equipo.
- Al entrar al área siempre se deberá tener puesto de manera correcta todo el equipo de protección personal.
- Durante toda la operación existirá un Oficial de Seguridad.
- Cada integrante velara por la seguridad propia y la de su personal, en caso de observar un acto o condición insegura puede detener la operación.
- El Oficial de Seguridad establecerá una zona de seguridad para evacuación.
- Se dispondrá en el área de trabajo una máquina de bomberos con una línea de 1 ½“cargada. En su defecto un extintor portátil de 20 libras de polvo químico seco en caso de presentarse fuego, especialmente durante el uso de los equipos utilizados en operación.
- Toda herramienta, equipo o accesorio deberá ser utilizado, mantenido, recogido y almacenado de acuerdo a las normas de operación y seguridad establecidas en sus manuales respectivos.
- Todos los desperdicios, piezas o partes retiradas de los vehículos deberán ser puestas en la zona establecida para tal fin y al finalizar la operación deberán ser recogidos dentro del vehículo.
- No está permitido fumar o consumir alimentos en el área de trabajo.
- Toda el área de operación deberá estar identificada con cinta de perímetro o conos de señalización si es posible.
- Trabaje siempre en parejas, en el cual un rescatista opera el equipo y el otro velara por la seguridad de este.
- Cualquier integrante que reincida en fallas de seguridad poniendo en peligro su seguridad ya la del grupo, puede a criterio del líder de equipo ser suspendido de toda actividad.
- El líder del grupo es el primer responsable de los miembros del mismo.

### En Operación:

- Identificar correctamente los riesgos en la escena de operaciones.
- Establecer Briefing operacional.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>54</b> de <b>301</b>

- Reforzar la seguridad.
- Establecer ruta segura de escape.
- Asignar un Oficial de Seguridad.
- Aplicar las consideraciones de seguridad del plan de trabajo.
- Asegurar que los peligros propios del tipo de escenario han sido identificados y controlados.
- Monitorear el personal por fatiga o estrés.

#### Equipo de Protección Individual

- El Equipo de Protección Individual está conformado por:
  - Monogafas (adheridas al caso de rescate)
  - Casco de rescate normalizado
  - Chaquetón de rescate.
  - Pantalón de rescate.
  - Guantes para extricación vehicular.
  - Botas normalizadas



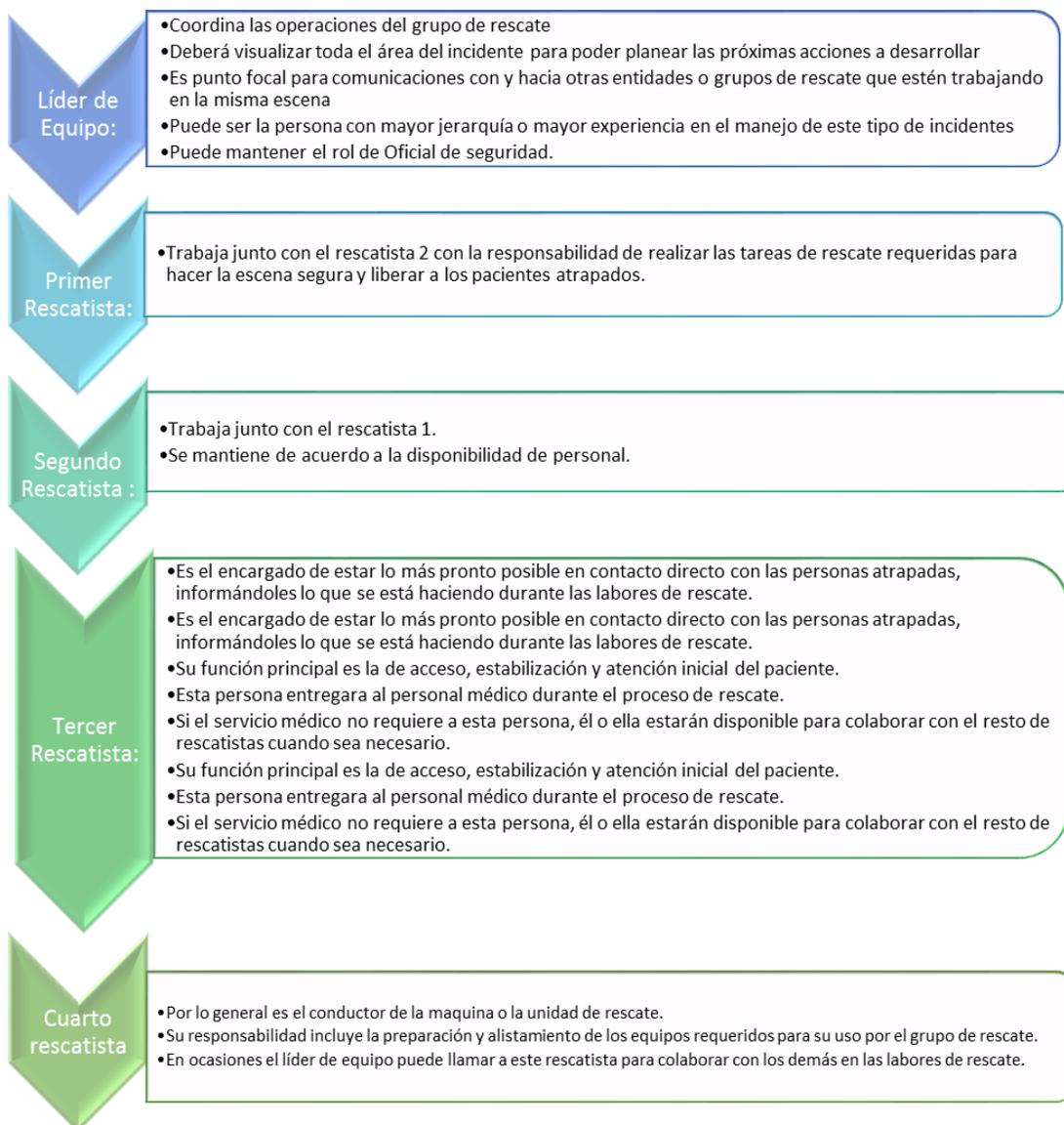
*Ilustración 26 Equipo de Protección Individual*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 55 de 301

## 12 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL GRUPO ESPECIALIZADO DE RESCATE



*Ilustración 27 ROLES Y RESPONSABILIDADES*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>56</b> de <b>301</b>

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		RESCATE VERTICAL	Versión:01
	Nombre del Manual.	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
			Página 57 de 301

### 13 DESCRIPCIÓN Y MANEJO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS

#### Herramientas de Corte

Son las utilizadas para ganar acceso al paciente generando la pérdida de continuidad material del vehículo. Adicionalmente, pueden ser empleadas para realizar cortes de alivio que permiten el desplazamiento de algunos componentes del vehículo como tablero o en operaciones de levantamiento de techo.



*Ilustración 28 Cizallas Hidráulicas Para Bomberos y Equipos de Rescate*

Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013.

- Para el manejo de estas herramientas, siempre trate de colocar la herramienta en un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie de corte.
- Asegúrese que el material que va a ser cortado se encuentre colocado tan cerca como sea posible de la parte posterior (entalladura) de las hojas de corte. Evite cortar con las puntas.
- Si la herramienta comienza a girar excesivamente o usted observa que las cuchillas se están separando, suspenda el corte y reposicione.
- Evite cortar directamente cualquier sistema oculto de inflado de airbag u otro peligro potencial.
- Nunca colocar las manos en las cuchillas de ninguna herramienta de corte.
- No se puede evitar el movimiento natural de la herramienta durante la operación, por lo tanto si esto pasa, suspenda la acción y reposicione antes que el movimiento de la herramienta o parte de su cuerpo empiecen a ser atrapadas contra los componentes del vehículo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>58</b> de <b>301</b>



*Ilustración 29 Cizallas Hidráulicas*

Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013

#### Herramientas de Separación

Son las utilizadas para lograr una apertura de un espacio para ingresar, separando partes del vehículo o levantando el mismo o una carga que lo atrape. Tienen tres funciones principales: Separar, comprimir y traccionar. Pueden apretar o comprimir el metal para crear puntos de doblez débiles o áreas para corte y además pueden separar componentes que no están unidos. La tercera función se realiza usando las puntas con adaptadores para cadenas lo cual permite que el separador acerque objetos hacia su punto de fuerza.

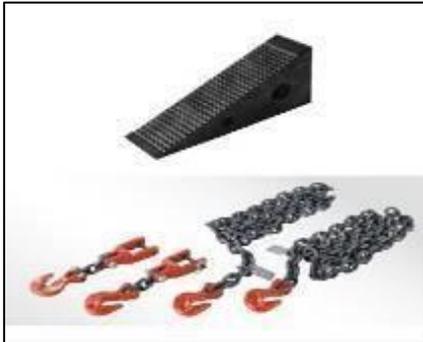


*Ilustración 30 Separador Hidráulico*

Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>59</b> de <b>301</b>



*Ilustración 31 Herramientas de Separación*

*Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013*

El aspecto principal a ser considerado en operaciones de estas herramientas, es su correcta colocación en una zona estable para poder separar. Una vez que la herramienta empieza a separar, ella soporta todo o casi todo su propio peso y es en ese punto donde solo es necesario soportar la herramienta y operar el mando de control.

- Trate siempre de usar la superficie total de las puntas de separación.
- Si las puntas pierden agarre, suspenda y reposicione.
- Asegúrese que la posición de la herramienta sea tal que el material sea empujado hacia fuera del vehículo.
- No se puede evitar el movimiento natural de la herramienta durante la operación, por lo tanto si esto pasa, suspenda la acción y reposicione antes que el movimiento de la herramienta o parte de su cuerpo empiecen a ser atrapadas contra los componentes del vehículo.
- Nunca coloque sus manos en los brazos o las puntas de la herramienta.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 60 de 301



*Ilustración 32 Uso del separador Hidráulico*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

- El cilindro de separación o RAM: Hace uso de su fuerza mediante potentes pistones hidráulicos y se utiliza principalmente para separar los componentes del vehículo. Tiene un diseño telescópico lo cual hace posible lograr una gran longitud de separación manteniendo su pequeño tamaño y es útil para espacios reducidos.



*Ilustración 33 Cilindro de Separación*

*Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>61</b> de <b>301</b>

Son muy valiosos en situaciones donde el frontal del vehículo este causando aprisionamiento de los ocupantes. Su principal riesgo es deslizarse repentinamente debido a la perdida de agarre sobre la superficie que está apoyando.

- Siempre coloque el cilindro de forma tal que el mando de operación sea de fácil acceso, pero que no interfiera en la extracción de los ocupantes.
- Si en cualquier momento la operación de elevación o empuje se suspende, preste atención especial cuando comience de nuevo, esto a evitar que accidentalmente al cerrarlo no comience a disminuir o a liberar la presión del cilindro.
- Siempre preste atención a los dos puntos de apoyo del cilindro. Si es necesario utilice un soporte para asegurar una buena plataforma de apoyo.
- Realice una estabilización desde el punto más bajo antes de aplicar presión.



*Ilustración 34 Uso de Cilindro de Separación*

*Fuente: Equipo ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

#### Herramientas Para Estabilización

- Bloques y Cuñas:

De varias formas y pueden ser fabricados en madera o polietileno reciclado, pueden ser utilizados en casi todas las situaciones al colocarlos entre el espacio del vehículo y el terreno, ayudándonos a incrementar la estabilización de los vehículos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>62</b> de <b>301</b>



*Ilustración 35 Bloques y Cuñas*

Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

- Cojines Elevadores:

Su capacidad de elevación puede ser muy útil en el proceso de estabilización, sin embargo es imperativo apuntalar con bloques o cuñas una vez se haya hecho el levantamiento. No deben ser considerados un sistema primario de estabilización.



*Ilustración 36 Cojines Elevadores*

Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>63</b> de <b>301</b>

- Riostras de Apuntalamiento:

Se utilizan cuando se requiere llenar grandes espacios, por ejemplo, cuando el vehículo está volcado sobre un lado o sobre el techo. Estos sistemas generan estabilidad cuando se usa un sistema de tensión para crear un triángulo de fuerzas a través del sistema de apuntalamiento y el sistema de tensión.



*Ilustración 37 Riostras de Apuntalamiento*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

- Bombas Hidráulicas:

Pueden ser accionadas con motores a gasolina, eléctricos o Diesel. Tienen la capacidad para operar simultáneamente dos o más herramientas. Debido a su peso debe ser transportada fuera del vehículo por mínimo dos personas. Estas bombas pueden disponer de carretes, con longitudes largas de mangueras. No son adecuadas para trabajar en ambientes cerrados, por lo cual es importante controlar la ventilación en los lugares donde sean utilizadas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>64</b> de <b>301</b>



*Ilustración 38 Bombas Hidráulicas*

*Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013*

#### 14 SISTEMAS DE SEGURIDAD DEL VEHÍCULO

- Bolsas de Aire Contra Impactos Frontales:

Diseñados para activarse en caso de un choque frontal, generalmente localizadas en el volante y en varios sitios del tablero de instrumentos. No todos los vehículos existentes en el mercado cuentan con airbags como sistemas de seguridad, pero en la gran mayoría de vehículos nuevos ya es común ver estos aditamentos. La localización exacta, el volumen y el mecanismo de activación de estos sistemas varían de acuerdo al fabricante. Los más modernos incluyen un sistema de inflado de dos etapas, diseñados para ajustar la fuerza de inflado de acuerdo a algunos parámetros como la posición del ocupante, importancia del choque y utilización del cinturón de seguridad. Todos y cada uno de los sistemas de seguridad tienen el anagrama de AIRBAG o SRS visiblemente o insertado en los lugares donde están situados, siendo perfectamente localizados por los intervinientes que actuarán en los siniestros.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 65 de 301



*Ilustración 39 BOLSAS DE AIRE*

*Fuente: Grupo EIR UAECOB*

- **Baterías:**

Generalmente el sitio más común donde se localiza la batería del vehículo es en el compartimento del motor. Sin embargo, en diseños de nuevos vehículos se ha empleado otras localizaciones diferentes.

Estas pueden ser:

- En la parte delantera del guardabarros.
- En la zona izquierda del portamaletas.
- Debajo del asiento posterior de los pasajeros.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>66</b> de <b>301</b>



*Ilustración 40 Baterías Parte Delantera*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*



*Ilustración 41 Baterías Zona Izquierda Portamaletas*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 67 de 301

En caso de que no se pudiera realizar la desconexión de las baterías de los vehículos accidentados, existiendo peligro por la activación de los airbag, realizaremos lo siguiente:

- Quitar el contacto de vehículo
- No apoyarse en la tapa del revestimiento del airbag, ni colocar objetos o herramientas que puedan salir despedidas
- Nunca manipular la columna de la dirección donde van montado los airbag. Si los ocupantes están inmovilizados, separar los asientos y respaldos hacia atrás lo máximo posible
- El corte del volante y los radios de este, no influirán para la activación del airbag
- Es necesario instalar elementos de protección de airbag del volante y airbag del salpicadero, para prevenir daños al rescatista
- No intentar cortar o perforar la unidad de airbag que no se haya desplegado después del accidente, esta práctica no desactiva el sistema
- Evite el sobrecalentamiento de los airbag no activados



*Ilustración 42 Air Bag Safe.*

*Fuente: Catálogo de Herramientas de Rescate, Lukas 2013*

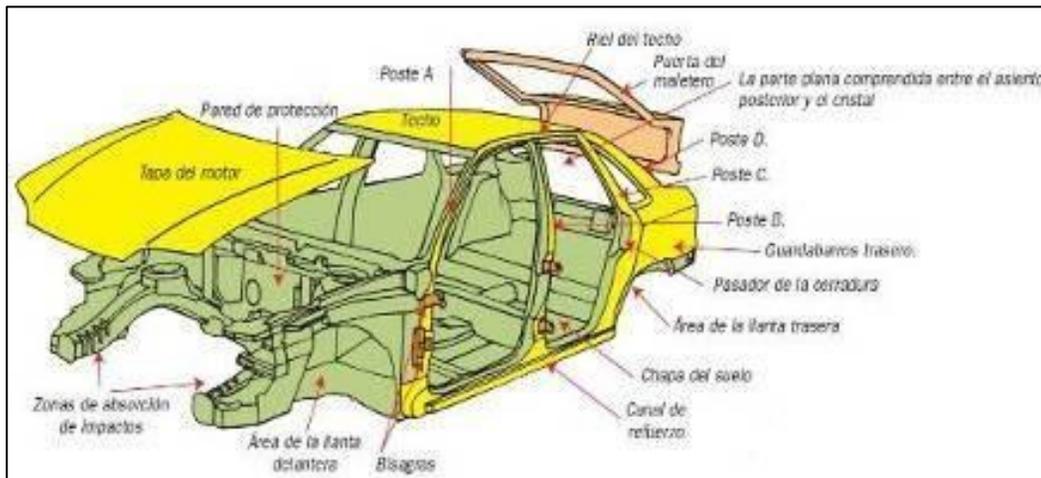
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 68 de 301

## 15 ESTRUCTURA DE VEHICULAR

- Vehículo tradicional

A continuación, se indican los términos más comunes utilizados para describir la anatomía del vehículo:



*Ilustración 43 ANATOMÍA DEL VEHÍCULO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

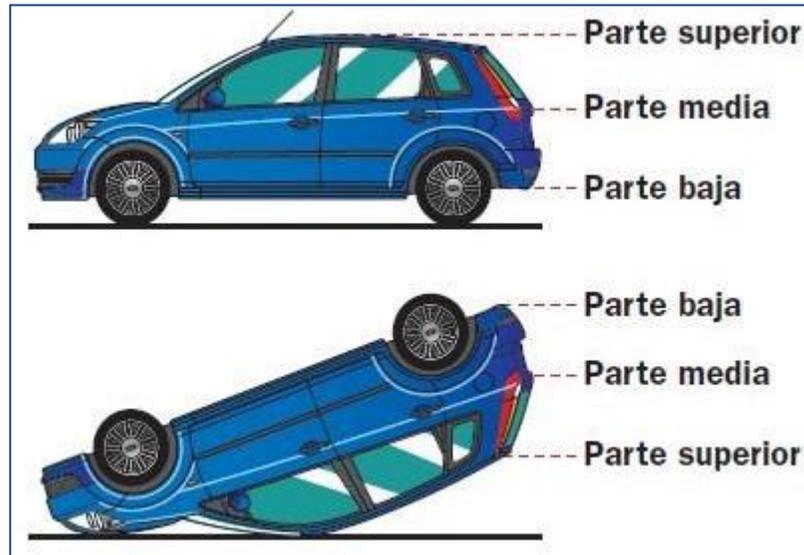


*Ilustración 44 Anatomía del Vehículo parte lateral*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>69</b> de <b>301</b>



*Ilustración 45 Baterías zona izquierda portamaletas*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

- Vehículo híbrido / eléctrico

Son llamados "híbridos" a los automóviles que utilizan un motor eléctrico, y un motor de combustión interna para realizar su trabajo. A diferencia de los automóviles solo eléctricos, hay vehículos híbridos que no es necesario conectar a una toma de corriente para recargar las baterías, el generador y el sistema de "frenos regenerativos" se encargan de mantener la carga de las mismas.

Las diferencias a simple vista no son muy notorias este tipo de vehículos suelen seguir los mismos parámetros de confort y diseño de las líneas de motores a combustión interna, por lo cual es importante hacer la identificación de estos automóviles durante la evaluación inicial del incidente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 70 de 301



Ilustración 46 FLUJO DE ENERGÍA EN HÍBRIDOS / ELÉCTRICOS

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

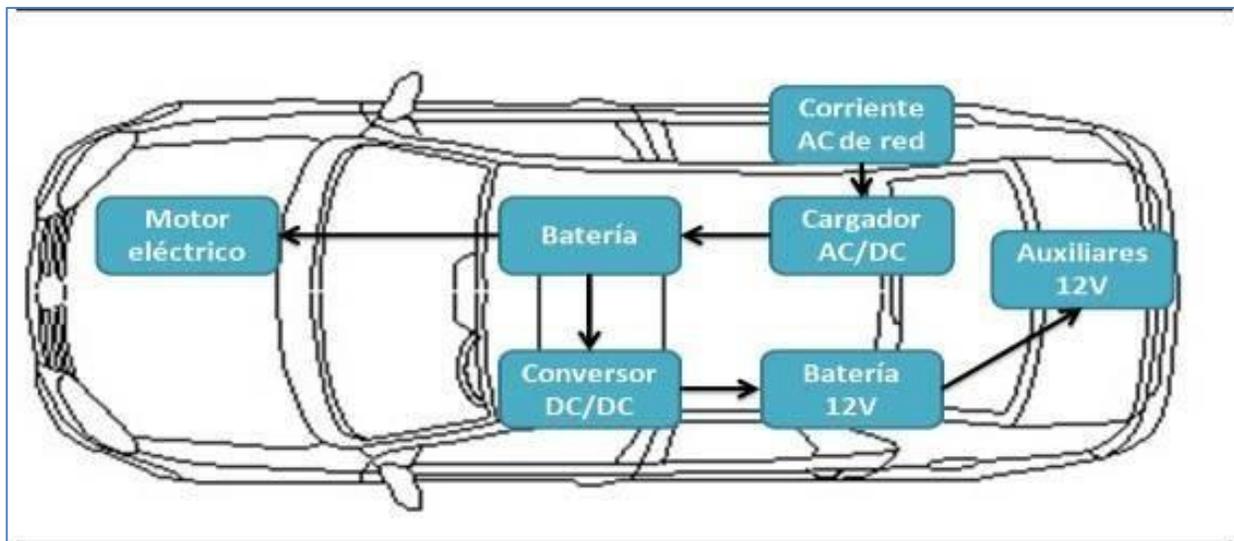


Ilustración 47 FLUJO DE ENERGÍA DE VEHÍCULO ELÉCTRICO

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>71</b> de <b>301</b>

Más adelante veremos las similitudes que presenten internamente estos vehículos como las líneas de alta tensión, ubicación de los motores y demás.

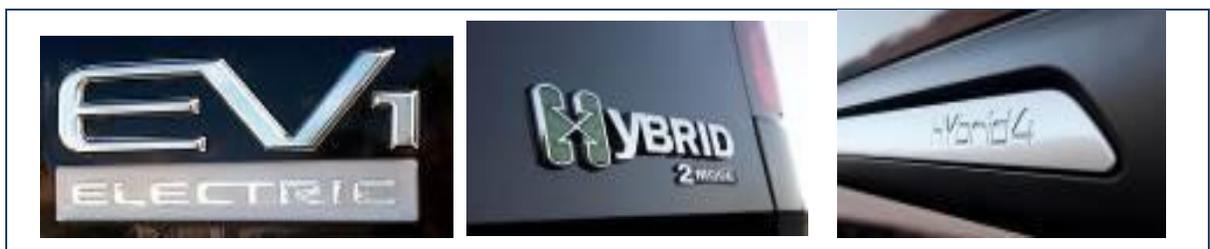
Cabe resaltar que presentan diferencias en otras cosas dependiendo la marca como la ubicación de las baterías de 12 voltios e inhabilitador del sistema eléctrico entre otras.

➤ Identificación del vehículo:

Dado que en el mercado ya se encuentran varias opciones de vehículos eléctricos e híbridos debemos tener en cuenta las generalidades de su anatomía y una oportuna identificación antes de realizar una intervención de rescate y extricación.

➤ Logos de vehículos eléctricos:

Al hacer la evaluación inicial de la escena se debe verificar si el o los vehículos involucrados tienen alguno de los siguientes logos o alguno parecido lo que nos indicaría que son vehículos híbridos o eléctricos, por lo general estos logos se encuentran en los costados o parte posterior del vehículo.



*Ilustración 48 LOGOS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>72</b> de <b>301</b>

- Acceso al vehículo:
  - Verificaciones antes del corte de corriente (voltaje)

Verificar que el auto no conectado a la red eléctrica de carga

Verificar que todas las luces indicadoras del tablero estén apagadas (auto apagado) Ubicar las llaves y/o tarjeta fuera del alcance de las antenas del auto

Desconectar la batería de 12v (accesorios)

**NOTA IMPORTANTE:**

DESPUES DE LA DESCONEXION DE LAS BATERIAS SE DEJAN PASAR 5 MINUTOS PARA PERMITIR LA DESCARGA TOTAL DE LOS CONDENSADORES DEL AUTO. Al desconectar la batería de 12 v se debe asegurar que los conectores no vuelvan a hacer contacto de forma accidental para lo cual se aseguraran con protectores plásticos o bolsas destinadas para tal fin.



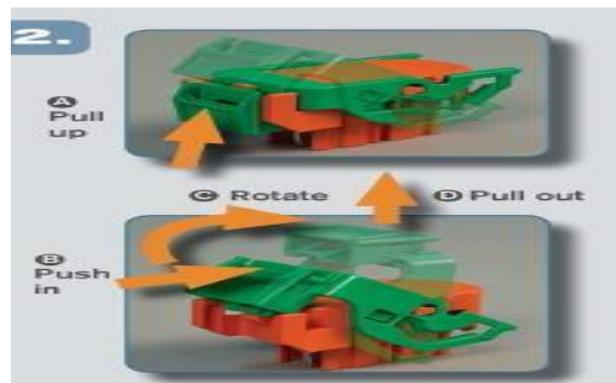
*Ilustración 49 BATERÍA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 73 de 301

Proceso de puesta en modo seguridad eléctrica Corte de corriente (voltaje) Para realizar el corte de corriente se utilizan elementos creados estrictamente para esta función. Se hace por medio del punto de conexión y desconexión de baterías y se asevera el aislamiento eléctrico de las baterías con el resto del vehículo, el conector puede variar su ubicación dependiendo la marca del vehículo lo que nos dificulta realizar esta acción, cabe resaltar que nosotros como primera respuesta no realizaremos esta segunda desconexión si no se tienen los elementos de protección personal adecuados o el entrenamiento. Esto no significa que no se haga el proceso de rescate o extricación pues este tipo de vehículos tienen la función de realizar una desconexión automática de estas baterías en el mismo instante en el que los sensores del vehículo advierten que sufrió una colisión.



*Ilustración 50 BATERÍA COLISIONADA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**NOTA:**

Teniendo en cuenta que cuando se identifica que se trata de un vehículo híbrido o eléctrico No se deben realizar ningún tipo de corte a nivel de piso debido que las líneas de alta tensión se podrían ver comprometidas y se pondría en riesgo la integridad del rescatista y los pacientes, el resto de procedimientos se pueden realizar teniendo en cuenta la ubicación de Air Bags.

Cuando nos referimos a los vehículos eléctricos e híbridos podemos encontrar deferencias entre ellos como: baterías de 12 v o de accesorios ubicadas en lugares diferentes, conectores de baterías de alta tensión los cuales se encuentran en diferentes sitios dependiendo la marca algunos con un acceso más complicado que en otros, sistemas de encendido diferentes como tarjetas o llaves.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>74</b> de <b>301</b>

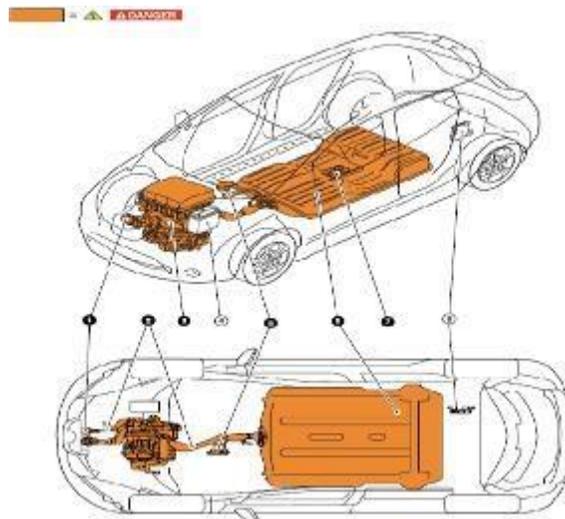
Pero en general todas las marcas tienen una similitud con las líneas de alta tensión las cuales van en la parte inferior del vehículo y todas son de un color naranja para ser diferenciadas con mucha facilidad y evitar ser tocadas por accidente, al igual que las baterías del motor eléctrico siempre va a nivel de piso.

A continuación, algunos vehículos que podemos encontrar:



*Ilustración 51 NISSAN LEAF*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 52 COMPONENTES VEHICULARES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 75 de 301

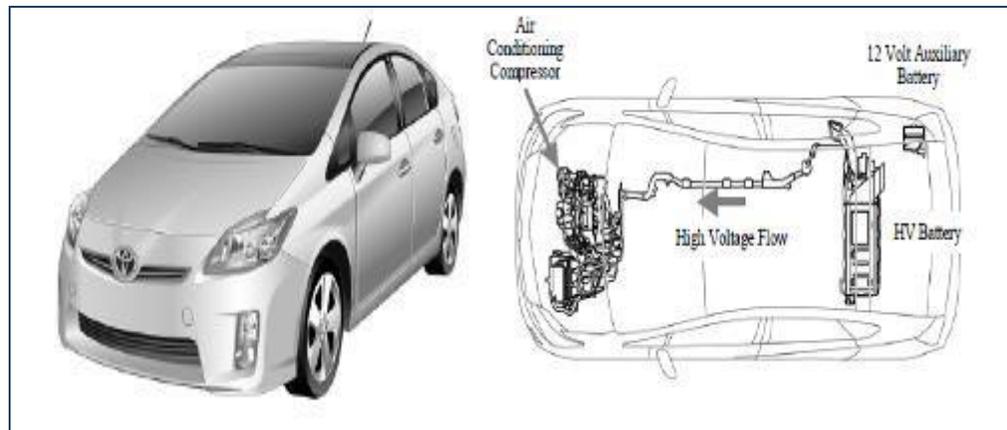


Ilustración 53 3 RD PRIUS

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.



Ilustración 54 CHEVROLET SILVERADO Y SIERRA

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

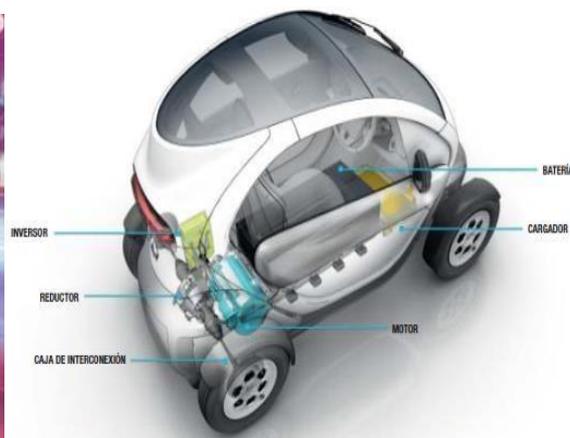
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 76 de 301



*Ilustración 55 NISSAN PATHFINDER*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 56 RENAULT TWIZY*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

## 16 ENERGÍA CINÉTICA EN LA COLISIÓN DE VEHÍCULOS

El metal que se dobla (torsión), se estira (tensión) o se tuerce (torsión) requiere de precauciones cuando se corta o se separa, ya que pueden surgir movimientos rápidos o inesperados del mismo. Las reacciones mecánicas potenciales (puntos estables y puntos inestables o elásticos) que se producen en la estructura de un vehículo debido a las deformaciones tras una colisión merecen especial atención con el fin de evitar durante el corte o la separación un retorno no apropiado del material.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página 77 de 301



*Ilustración 57 Deformaciones Tras una Colisión*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

➤ Colisión Frontal

El principal esfuerzo al que se enfrenta el personal de rescate en estos casos, incluye el refuerzo de las tareas en las áreas del tablero de instrumentos, así como también las barras de impacto laterales colocadas en las puertas y que muy posiblemente hayan sido impulsadas hacia atrás o hacia delante generando deformación y atranque de la puerta.



*Ilustración 58 Colisión frontal*

*Fuente: (fotografía) [www.motorpasion.com](http://www.motorpasion.com).*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>78</b> de <b>301</b>

➤ Impacto Lateral

En la mayoría de los casos la deformación del compartimiento de los pasajeros crea un espacio muy reducido para trabajar alrededor del paciente. En este caso los esfuerzos de liberación de la(s) víctima(s) se deben dirigir hacia el lado menos dañado para permitir una mejor y efectiva extricación.



*Ilustración 59 Impacto Lateral*

Fuente: [www.automovilmagazine.com](http://www.automovilmagazine.com)

➤ Colisión con Volcamiento

El aspecto más importante en este caso para lograr una adecuada liberación de las víctimas es efectuar una muy buena estabilización del vehículo. La liberación de pacientes puede ser muy complicada si estas están dobladas o sujetas con los cinturones de seguridad. Es muy importante que dada estas circunstancias el movimiento del paciente sea el mínimo posible. (Ver fotografía 61)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>79</b> de <b>301</b>



*Ilustración 60 Colisión con Volcamiento*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

- Choques Debajo de la Carrocería y por Vuelco de la Carrocería Sobre Otro Vehículo

Estos incidentes generan un espacio de trabajo extremadamente confinado y en muchos casos el rescate es complicado para poder manejarlo de forma segura. Es importante recordar que la estabilización en estos casos es fundamental y muy seguramente se necesite realizar tareas de elevación de cargas pesadas. El sistema de estabilización debe ser continuamente revisado debido a las labores de extricación.



*Ilustración 61 Choques Debajo de la Carrocería*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>80</b> de <b>301</b>

## 17 TÉCNICAS BÁSICAS DE RESCATE EN VEHÍCULOS

Cada colisión es diferente, variables tales como el tipo y número de vehículos involucrados, sus posiciones, número y condición de las víctimas, así como los riesgos externos, juegan un papel importante en determinar acciones apropiadas y su secuencia. En esta parte se ilustrarán técnicas básicas que pueden ser usadas para lograr un rescate seguro y tal como cualquier otra estas técnicas requieren ser practicadas hasta el punto en que se pueden realizar de forma casi mecánica.

### ❖ Acceso Inicial

Estos son los pasos que deberían realizarse antes de comenzar con las operaciones de rescate:

- En lo posible la aproximación al vehículo colisionado deberá hacerse por el frente. Esto asegurara que cualquier paciente consiente dentro del vehículo no trate de girar su cuello para hacer contacto con los rescatistas. Una vez hecho el contacto este no se podrá suspender hasta que el encargado de APH maneje la situación.
- El resto del equipo podrá moverse alrededor de los vehículos colisionados, haciendo la respectiva evaluación encima, debajo y alrededor para detectar cualquier peligro oculto tal como cables eléctricos, derrames de líquidos u otras víctimas. Reportaran lo encontrado al líder de equipo para que determine las acciones de reducción de riesgos a realizar.
- Una vez que se haya efectuado la evaluación de los vehículos y se hayan controlado los peligros; se procederá e estabilizarlos.
- El sistema de encendido deberá ser colocado en la posición “off” (apagado), retirar las llaves de los vehículos, colocar freno de mano y las baterías deberían ser desconectadas. El terminal negativo (negro) deberá ser desconectado primero con el fin de evitar la posibilidad de generar chispas causadas por colocar a tierra el terminal positivo (rojo) en forma inadvertida.
- Los ocupantes deberán ser protegidos en el caso de romper ventanas. Puede ser necesario tener un rescatador dentro del vehículo para ayudar con esta protección. Para realizar el

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>81</b> de <b>301</b>

trabajo sobre las ventanas, es necesario el uso del “pushwindow”. Algunos vehículos están equipados con cristales de protección avanzada (EPG) que no permite realizar esta operación por lo que es necesario dejar el cristal en su lugar.

- Después de usar el “pushwindow”, la eliminación del cristal debe hacerse de adentro hacia fuera. En algunos casos es necesario romper las ventanas para acceder al paciente, si es así, primero rompa la ventana que esté más retirada de la víctima. Adicional a esto cualquier cinturón de seguridad deberá ser cortado o quitado tan pronto sea posible.
- Siempre que sea posible, evite estar en el área de activación de los airbag. Si cuenta con sistemas de protector de airbag para el lado del conductor deberá colocarlo en este momento.

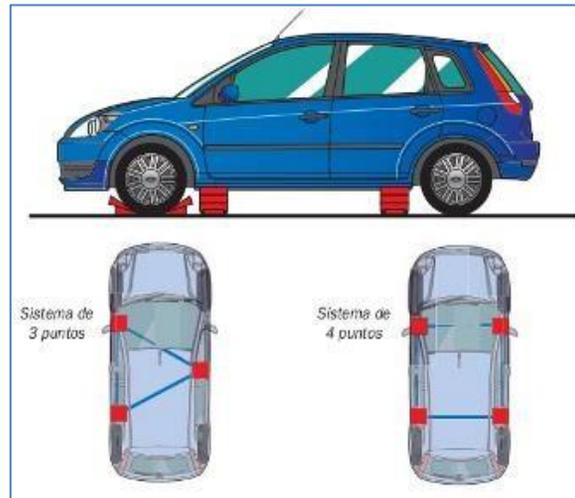
#### ❖ Estabilización

El objetivo de esta técnica es el de minimizar el movimiento del vehículo, ya que este movimiento podría afectar negativamente a los pasajeros atrapados.

#### ✓ Estabilización de Vehículos Sobre sus Ruedas

Se requiere un mínimo de tres puntos de estabilización, pero si es posible usar cuatro puntos, es mucho mejor. Los bloques de estabilización deberán ser colocados estratégicamente para asegurar la máxima estabilidad.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>82</b> de <b>301</b>



*Ilustración 62 CHOQUES DEBAJO DE LA CARROCERÍA*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

- Lo primero que se debe hacer es bloquear una o dos llantas con cuñas.
- Los bloques de estabilización deberán ser colocados en su sitio con la suficiente presión sobre el vehículo para garantizar que queden bien colocados y soportando el automóvil.
- Cuando se utilicen bloques escalonados, una cuña puede ser usada para garantizar que el bloque quede asegurado. También se utiliza invertido, el bloque escalonado actuara como una gran cuña.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>83</b> de <b>301</b>

- ✓ Estabilización de un Vehículo en Posición Lateral



*Ilustración 63 ESTABILIZACIÓN VEHÍCULO EN POSICIÓN LATERAL.*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Asegúrese que el vehículo no va a girar, colocando soportes debajo de los postes A y C. Piense en los pasos siguientes y no coloque ninguna estabilización en áreas donde se vayan a realizar cortes.

Realice un apuntalamiento lateral con riostras de apuntalamiento (en lo posible), hidráulico neumático. En su defecto puede utilizar otro tipo de material sólido para esta labor. Ej. Postes de madera.

Asegure las bases de las riostras en su sitio usando correas tensionadoras o sistemas mecánicos.

Cuando se utilizan riostras mecánicas puede ser necesario colocar cuñas en sus bases para asegurarlas y que no se deslicen.

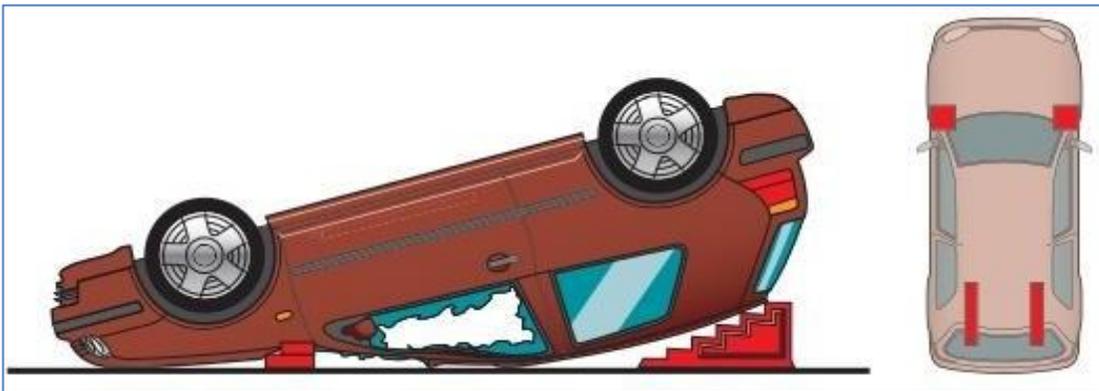
Dependiendo de la situación también es posible que sea necesario utilizar apuntalamiento para estabilizar el lado del techo del vehículo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>84</b> de <b>301</b>

✓ Estabilización de un Vehículo Invertido Sobre el Techo

- El bloque escalonado se coloca en el espacio entre el techo del vehículo y el piso.
- Agregue bloques adicionales al espacio comprendido entre el compartimento del motor y el parabrisas para garantizar una estabilización adicional.



*Ilustración 64 ESTABILIZACIÓN VEHÍCULO INVERTIDO SOBRE EL TECHO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

✓ Retirada de la Puerta

- De un Vehículo Sobre sus Ruedas: El objetivo de esta técnica es lograr acceso a la víctima para darle un mejor soporte durante su extracción. Esta apertura también puede ser utilizada para una inmediata extracción si las condiciones lo ameritan.
- La técnica más apropiada para retirar la puerta dependerá del tipo y naturaleza del daño estructural del vehículo. Recuerde que si es posible el primer paso puede ser quitar el seguro a la puerta y abrirla normalmente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>85</b> de <b>301</b>



*Ilustración 65 Retirada de la Puerta de un vehículo sobre sus ruedas*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Deben seguirse los siguientes pasos para la adecuada apertura de una puerta:

- Cuando no hay un punto de inserción para la herramienta de separación, el guardabarros delantero es accesible. Comprima primero este panel en el punto más alto de la zona de la rueda. Esto creará una apertura sobre las bisagras de la puerta.
- Si el guardabarros necesita ser retirado después, se procederá a realizar un corte de alivio donde fue comprimido.
- El tablero ahora puede ser retirado con ayuda del separador. Tenga cuidado mientras separa el panel ya que puede soltarse repentinamente de la carrocería.
- Haciendo uso de un punto estable de separación, por encima de la parte alta de la bisagra, la puerta puede ser retirada fuera del vehículo.
- Para un mejor control de separación, trabaje solamente sobre una bisagra a la vez. No comience a separar entre las dos bisagras.
- Si su punto de apoyo comienza a romperse, suspenda el proceso y repositone su separador o corte las bisagras.
- Después que las bisagras y la platina pequeña que hay entre ellas han sido reventadas o cortadas, el próximo paso es retirar la puerta desde el lado de la cerradura.
- Una vez que sea retirada la puerta debe ser colocada en el sitio dispuesto para la chatarra y partes cortadas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>86</b> de <b>301</b>

En caso que el tipo de accidente puede hacer que la parte frontal del vehículo sea inaccesible, para poder exponer las bisagras se debe proceder como se explica a continuación:

- Coloque el separador en la esquina del frente del espacio de la ventana. Separe contra el poste A para crear un punto de inserción sobre las bisagras.
  - Para evitar que el separador sea empujado hacia el compartimiento de la víctima, asegúrese que la punta del separador este colocada en una zona firme y ligeramente inclinada.
- ✓ De un Vehículo Sobre el Techo

Esta actividad se puede realizar mediante dos técnicas:



*Ilustración 66 RETIRADA DE LA PUERTA DE UN VEHÍCULO SOBRE EL TECHO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos.*

Técnica 1.

- Comprima el riel del piso, con el fin de crear un espacio para las puntas del separador.
- Si es necesario, incremente la apertura, pellizcando el metal en la parte inferior de la puerta y doblándolo hacia abajo.
- Separe la puerta hacia fuera de su estructura.
- Una vez que la puerta este abierta y después de reventar le pasador de la cerradura,

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>87</b> de <b>301</b>

proceda a cortar o separar las bisagras y retire toda la puerta.

#### Técnica 2.

- Comience con la puerta posterior, utilizando las puntas para pellizcar, haciendo una abertura en el sitio de la cerradura.
- Utilice el separador para reventar el mecanismo de la cerradura, separando la puerta de la estructura y continúe con la retirada tal como se explicó antes.
- Controle siempre el movimiento de la puerta, asegurándose que no vaya a golpear a algún rescatista o presionar hacia el suelo, haciendo que el vehículo se mueva.

#### ✓ Retirada de un Lateral

Esta técnica tiene como objetivo crear una abertura más grande de un lado del vehículo que pueda ser usada para un mejor soporte de la víctima o para una liberación inmediata, dependiendo de la circunstancia.

Podría no ser posible utilizar esta técnica, si se requiere posteriormente separar el tablero



*Ilustración 67 RETIRADA DE UN LATERAL.*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página <b>88</b> de <b>301</b>

Procedimiento 1:

- Primero retire la puerta delantera utilizando una de las técnicas demostradas anteriormente.
- Retire la puerta trasera cortando o separando las bisagras expuestas.
- Corte las partes superior e inferior del poste B y retírelo. Recuerde colocar protección contra los bordes cortantes que se generaron.
- Revise todos los postes o rieles del techo antes de cortarlos.

Procedimiento 2:

- Comenzando en la parte posterior, apriete la puerta con el fin de crear un punto de inserción para las puntas.
- Ahora separe la puerta hasta que la cerradura ceda y las puertas se abra.
- Controle siempre el movimiento de la puerta, asegurándose que no vaya a golpear a algún rescatista o presionar hacia el suelo, haciendo que el vehículo se mueva.
- Con la puerta posterior abierta haga un corte de alivio profundo en la parte más baja del poste B con el fin de debilitarlo.
- Revise todos los postes o rieles del techo antes de cortarlos.
- Coloque una de las puntas del separador en la base de los asientos traseros. Abra el separador lentamente mientras observa la estabilidad del punto de apoyo y la posición de la otra punta en la parte baja del poste B. Ahora separe el poste hacia fuera rompiéndolo desde su base.
- Continúe separando, reposicionando las puntas del separador hasta que el poste B sea separado de su base o hasta que haya creado suficiente espacio para completar la operación con una cizalla.
- Retire el poste B haciendo un corte en la parte más alta que sea posible del mismo.
- Retire la puerta delantera cortando las bisagras, mientras los otros rescatadores sostienen las puertas.
- Garantice una buena protección de los bordes cortantes.

✓ Retirada del Techo

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>89</b> de <b>301</b>

El objetivo de esta técnica es retirar la estructura del techo, con el fin de lograr un mayor acceso a la víctima y poderlo retirar del vehículo cuando sea apropiado.

La técnica de retirada del techo dependerá de la importancia y del tipo de daños estructurales que tenga el vehículo. Dependiendo de la naturaleza del impacto y la situación del accidente, no siempre es necesario retirar completamente el techo.

✓ Retirada Total del Techo



*Ilustración 68 RETIRADA TOTAL DEL TECHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Siga los siguientes pasos para retirar el techo cuidadosamente:

- Retire todos los cristales que sean necesarios.
- Corte el poste A.
- Corte el parabrisas de un lado a otro, protegiendo los fragmentos de vidrios tanto al paciente como al rescatista.
- Corte el poste B.
- Los rescatadores deben asegurar completamente el techo antes que cualquier poste sea cortado.
- Continúe cortando los postes C.

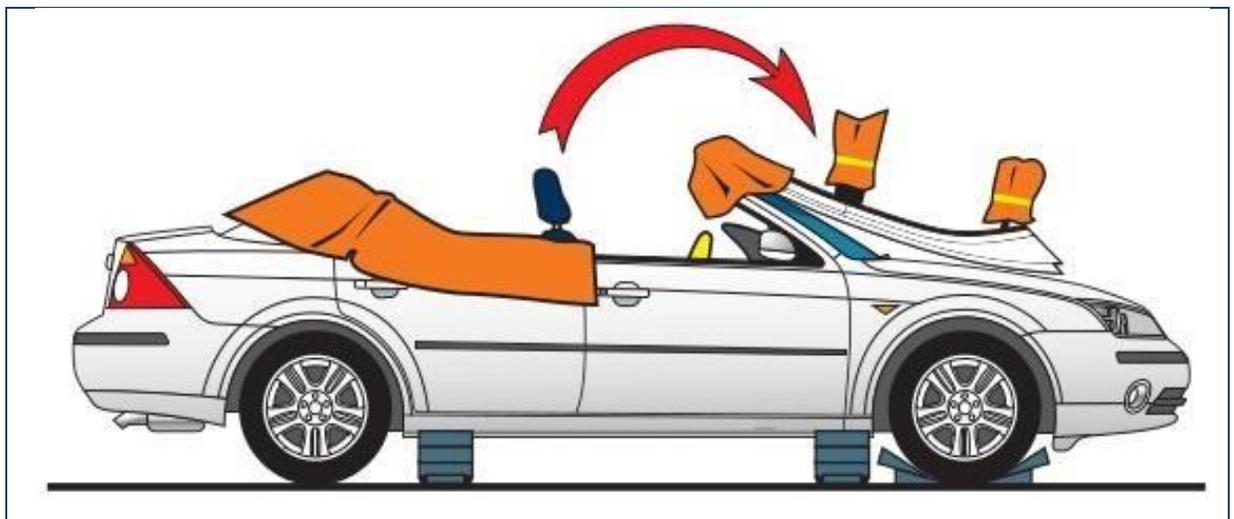
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>90</b> de <b>301</b>

- Revise todos los postes o rieles del techo antes de cortarlos.
- Con el techo asegurado, haga el corte final en los postes B y A del otro lado asegurándose que no existan otros puntos de sujeción tales como cinturones de seguridad o alguna parte plástica.
- En este punto los rescatistas pueden levantar el techo y llevarlo hacia el área designada para colocar las partes cortadas.
- El paso final es asegurarse que todos los bordes cortantes se encuentran debidamente cubiertos.

✓ Doblez Hacia Delante del Techo

Primero corte los postes B y C. Esto puede realizarse mientras los otros rescatistas aseguran el techo. Después de asegurarse que existe una protección adecuada del cristal, realice un corte de alivio en ambos lados del techo justamente detrás del parabrisas.



*Ilustración 69 DOBLEZ HACIA DELANTE DEL TECHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Ahora los rescatistas pueden doblar el techo hacia adelante. Puede ser necesario utilizar una barra o una

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

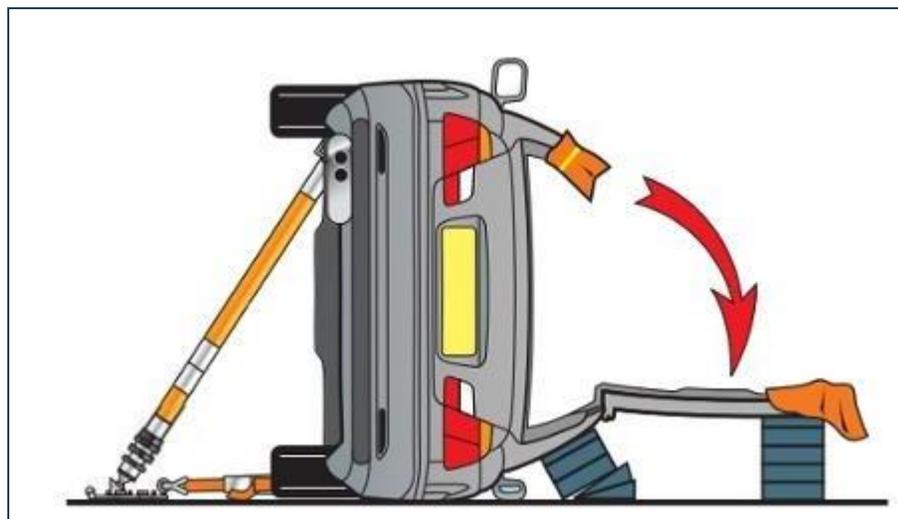
 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>91</b> de <b>301</b>

estructura rígida para ayudar en el proceso de doblado.

Se deberá utilizar una cinta para asegurar el techo en la posición de doblado. Los bordes cortantes deberán ser cubiertos.

✓ Doblez Lateral Del Techo

Antes de comenzar cualquier proceso de extracción se deberá realizar la estabilización del vehículo. Esto es especialmente importante cuando el vehículo se encuentra en una posición lateral inestable.



*Ilustración 70 LATERAL DEL TECHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Siga los siguientes pasos:

- Haga una abertura en el poste A.
- Corte el parabrisas en un ángulo tal para crear un punto amplio de bisagra.
- Corte el poste B cerca del techo.
- Corte el poste C tan cerca al techo como sea posible.
- Revise todos los postes o rieles del techo antes de cortarlos.

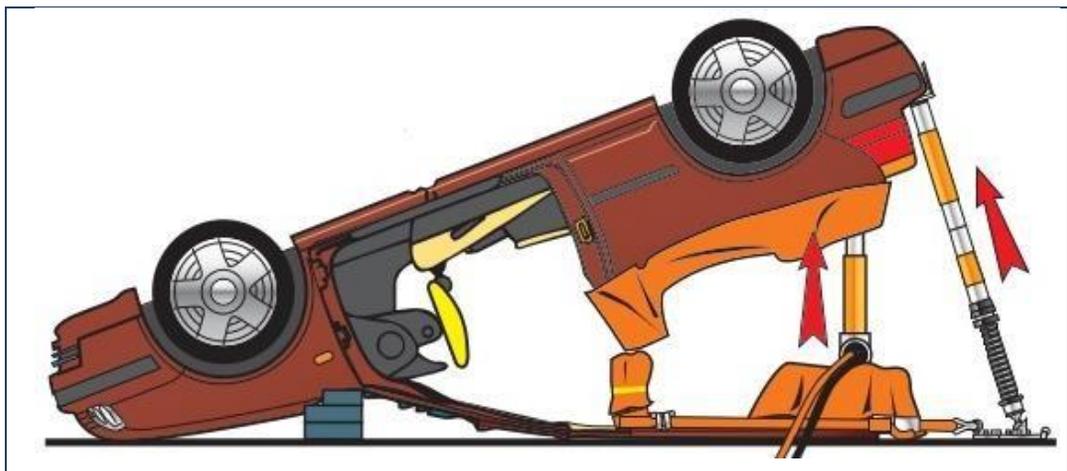
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 92 de 301

- Haga un corte de alivio en el techo, justamente encima del poste C. En algunos vehículos su construcción es tal que requieren un corte de alivio en el poste A.
- Para crear una plataforma horizontal de trabajo coloque bloques de apuntalamiento donde se va a colocar el techo cuando se doble. Doble el techo hacia abajo tan suavemente como sea posible para evitar desestabilizar el vehículo.
- El paso final es asegurarse que todos los bordes cortantes se encuentren cubiertos.

✓ Doble Invertido del Techo

Este método requiere de un equipo de rescate muy bien entrenado que haya practicado esta técnica.



*Ilustración 71 DOBLEZ INVERTIDO DEL TECHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Procedimiento:

- Estabilice el vehículo utilizando bloques, tal y como se mencionó anteriormente.
- Después de la estabilización se debe realizar el trabajo estándar con los cristales.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>93</b> de <b>301</b>

- Abra la parte posterior del vehículo, retirando en lo posible la puerta del maletero.
- Apuntale o soporte la parte posterior del vehículo y coloque las riostras bajo tensión.
- Retire los asientos traseros del vehículo en caso de que los ocupantes atrapados estén adelante, esto permitirá un mejor acceso a los pacientes.
- Si se pretende doblar el techo hacia abajo, retire los bloques de la parte de abajo del techo. Si no, continúe con el procedimiento con ellos en su sitio.
- Coloque un cilindro de elevación “RAM” en un punto de soporte estable del techo y colóquelo bajo presión entre el techo y el suelo del vehículo.
- Ahora corte los postes B y C a ambos lados, tomando las precauciones necesarias.
- Cuando los postes se cortan, puede que sea necesario ajustar el cilindro de separación para asegurarse que se mantiene en su sitio bajo presión.
- Debe emplearse un sistema de trabajo combinado a lo largo del proceso de corte, elevación y estabilización.
- Dependiendo de la estrategia utilizada, el vehículo puede ser elevado o retirar el techo utilizando el cilindro de separación.
- De esta forma se crea un espacio utilizando el cilindro de separación. Las riostras deben ser ajustadas continuamente para asegurar una estabilización óptima.
- Las riostras solamente se instalan para soportar el vehículo. Nunca deberán empujar hacia arriba ya que esto podría causar que el cilindro de separación se caiga de su emplazamiento.
- Cuando el procedimiento se complete habrá un espacio muy amplio para lograr una liberación controlada de las víctimas.
- Las técnicas de creación de espacios pueden ser usadas de diferentes maneras para crear amplias zonas de trabajo o para permitir la extracción segura de víctimas atrapadas.

✓ Desplazamiento del Tablero

El objetivo es el de desplazar el tablero de instrumentos con el fin de ayudar a la extracción o lograr obtener espacio de acceso a los pies de las víctimas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>94</b> de <b>301</b>



*Ilustración 72 DESPLAZAMIENTO DEL TABLERO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Estabilice el vehículo como se ha mencionado anteriormente. Agregue una estabilización adicional directamente debajo del poste B donde la base del cilindro está colocada. Aunque no todas las situaciones permitirán su utilización, el uso de un soporte para el cilindro es altamente recomendado para distribuir la fuerza ejercida en la base.

Coloque el cilindro y asegúrese que está en su sitio realizando una pequeña cantidad de presión. Esto evitara que el tablero ceda cuando se realice el corte de alivio. Asegúrese que la posición del mando de operación se encuentre hacia fuera y no hacia arriba.

Realice un corte de alivio en la base del poste A. Cuando el espacio es limitado, puede ser necesario realizar este corte antes de colocar el cilindro.

Durante esta operación, tenga especial cuidado con el movimiento de la herramienta de corte para asegurarse que no vaya hacer contacto con la víctima, el asiento o el cilindro.

Aquí se puede empezar la extensión del cilindro. Asegúrese de vigilar ambos puntos de apoyo durante esta operación. Recuerde revisar la estabilización durante todo el procedimiento, realizando cualquier ajuste requerido. Utilice bloques en forma de cuñas en la apertura del corte de alivio.

Si se suspende la operación en cualquier momento, ponga mucha atención al momento de reiniciar en la orientación del mando de operación para que el cilindro no comience a descender accidentalmente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 95 de 301

✓ Acceso al Área de los Pies

El objetivo consiste en crear mayor acceso al área de los pies para ayudar a liberarlos o para un mejor manejo del paciente. (Ver FIGURA N° 74)

En Colisiones frontales severas cuando el impacto es en el lado del conductor, con esta técnica probablemente no podría lograrse un acceso efectivo a la zona de los pies.



*Ilustración 73 ACCESO AL ÁREA DE LOS PIES*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

- Haga dos cortes de alivio de aproximadamente 30 centímetros de separación en la base del poste A.
- Durante esta operación, tenga especial cuidado con el movimiento de la herramienta de corte para asegurarse que no vaya hacer contacto con la víctima o el asiento.
- Con el separador comprima la sección que fue cortada.
- Doble esta sección hacia fuera con el separador.

Ahora que el acceso al área de los pies ha sido creado, puede trabajar de forma segura en esta área.

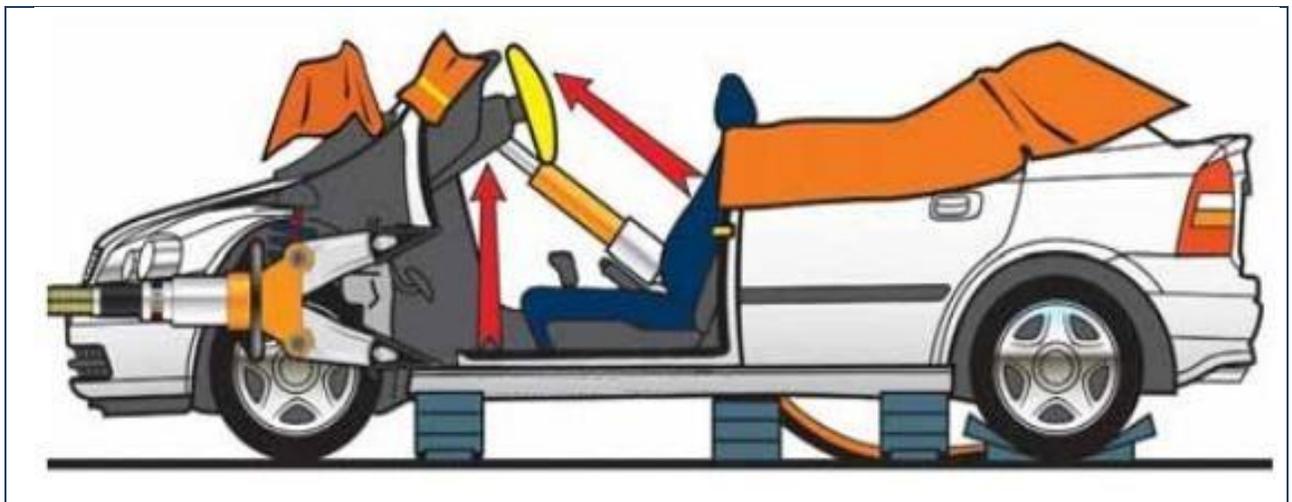
En algunos casos, también es posible tirar de los pedales hacia fuera de los pies del paciente utilizando una cinta o correa para doblar los pedales hacia un lado. La puerta puede ayudar como una palanca para asegurar de allí la cinta.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 96 de 301

✓ Levantamiento del Tablero

El objetivo es el de desplazar el tablero directamente hacia arriba y lejos del paciente. Esta técnica es particularmente útil en aquellas situaciones donde el atrapamiento es causado más por un desplazamiento hacia abajo del tablero que por un movimiento hacia atrás del mismo.



*Ilustración 74 LEVANTAMIENTO DEL TABLERO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Después de garantizar que el vehículo se encuentra estabilizado, asegúrese que el guardabarros delantero está totalmente retirado. Después también se requiere un corte de alivio en la parte superior del compartimiento de la rueda con el fin de que actúe como punto de bisagra.

Corte una sección, parecida a la enunciada anteriormente en la sección de acceso al área de los pies que sirva para insertar las puntas del separador. Coloque los bloques exactamente debajo del poste A.

Las puntas del separador se colocan en el área de inserción y se puede iniciar el levantamiento.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>97</b> de <b>301</b>

Si es posible se debe colocar un cilindro al otro lado del vehículo para facilitar este proceso mediante el levantamiento gradual del tablero., vigilando continuamente los puntos de contacto del separador y el vehículo.

Si se suspende la operación en cualquier momento, ponga mucha atención al momento de reiniciar en la orientación del mando de operación para que el cilindro no comience a descender accidentalmente.

De esta forma se crea un gran espacio que ayudara a la extracción de la víctima. El separador no podrá ser cerrado hasta que la víctima este totalmente libre del vehículo.

✓ **Análisis de Riesgo en vehículos híbrido / eléctricos**

El riesgo eléctrico se produce cuando existe la posibilidad que circule por el cuerpo humano una corriente eléctrica. Los trabajos con electricidad siempre son de alto riesgo, esto nos obliga a saber identificar y valorar las situaciones irregulares, antes de que suceda algún accidente. Por ello, se hace necesario conocer claramente el concepto de riesgo; a partir de ese conocimiento, del análisis de los factores que intervienen y de las circunstancias particulares, se tendrán criterios objetivos que permitan detectar la situación de riesgo y valorar su grado de peligrosidad. Identificado el riesgo, se han de seleccionar las medidas preventivas aplicables.

✓ **Análisis De Riesgos De Origen Eléctrico.**

En este caso la ELECTROPATOLOGIA Es la disciplina que estudia los efectos de corriente eléctrica, potencialmente peligrosa, que puede producir lesiones en el organismo, así como el tipo de accidentes que causa. Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo humano pueden ocasionar desde una simple molestia hasta la muerte, dependiendo del tipo de contacto; sin embargo, debe tenerse en cuenta que en general la muerte no es súbita.

Debido a que los umbrales de soportabilidad de los seres humanos, tales como el de paso de corriente (1,1 mA), de reacción a soltarse (10 mA) y de rigidez muscular o de fibrilación (25 mA) son valores muy bajos; la superación de dichos valores puede ocasionar accidentes como la muerte o la pérdida de algún miembro o función del cuerpo humano.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>98</b> de <b>301</b>

El paso de corriente por el cuerpo, puede ocasionar el estado fisiopatológico de shock, que presenta efectos circulatorios y respiratorios simultáneamente. El cuerpo humano al estar expuesto a la presencia de la corriente eléctrica sufre efectos fisiológicos en sus músculos extensores y flexores. Estas acciones reciben el nombre de: EXPULSIÓN y PEGADO

✓ Evaluación del Paciente

En los accidentes de tránsito se producen tres colisiones: 1) el vehículo choca con un objeto o contra otro vehículo; 2) los ocupantes no sujetos chocan con el interior del vehículo, y 3) los órganos internos de los ocupantes chocan entre sí y con la pared de la cavidad que los contiene. Un ejemplo es el de un vehículo que choca con un árbol. La primera colisión tiene lugar cuando el vehículo golpea el árbol. Aunque el vehículo se detiene, el conductor no sujeto sigue moviéndose hacia delante (según la primera ley del movimiento de Newton). La segunda colisión ocurre cuando el conductor choca contra el volante y el parabrisas. Aunque se detiene el movimiento del conductor hacia delante, muchos de sus órganos internos siguen moviéndose (de nuevo, por la primera ley de Newton) hasta que chocan entre sí o con la pared de la cavidad o son detenidos bruscamente por los ligamentos, fascias, vasos o músculos, esta es la tercera colisión.

Una forma fácil de calcular cual será el patrón de lesión del ocupante consiste en mirar el vehículo y determinar cuál de los cinco tipos de colisiones tuvo lugar. El ocupante recibe una fuerza del mismo tipo que el vehículo y en la misma dirección. Esta cantidad de energía se reduce por la absorción de energía por parte del vehículo. El intercambio de energía es similar y ocurre en la misma dirección.

✓ Impacto Frontal

En un impacto frontal (colisión de “frente”) con un vehículo de motor, por ejemplo, cuando un automóvil choca contra un muro de ladrillos, la primera colisión tiene lugar cuando el vehículo choca contra la pared, lo que provoca daños en la parte frontal del vehículo. La magnitud de estos daños indica la velocidad aproximada que tenía en el momento del impacto. Cuanto mayor sea el hundimiento hacia el interior del vehículo, mayor será la velocidad en el momento de la colisión. A mayor velocidad el vehículo, mayor será el intercambio de energía y más probables serán las lesiones de sus ocupantes.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>99</b> de <b>301</b>

Aunque en el impacto frontal el vehículo interrumpe bruscamente su movimiento hacia delante, el ocupante, si no va sujeto y, por tanto, no se detiene con el vehículo, continúa moviéndose y sigue una de dos trayectorias posibles, hacia arriba y por encima o hacia abajo y por debajo. El uso del cinturón de seguridad y la apertura del airbag contribuirán a absorber parte o gran parte de esta energía, de forma que se reducirán las lesiones de los ocupantes.

✓ Trayectoria Ascendente y por Encima

En este caso, el movimiento del cuerpo hacia delante se dirige hacia arriba y por encima del volante. La cabeza suele ser la primera porción del cuerpo que golpea con el parabrisas, con el marco del parabrisas o con el techo. La cabeza interrumpe su movimiento hacia delante, pero el tórax se sigue desplazando hasta que su energía/fuerza es absorbida por la columna. La columna cervical es el segmento menos protegido de la columna vertebral. Entonces se producirá el impacto entre el tórax o el abdomen y el volante, según la posición del torso. El impacto entre el tórax y el volante produce lesiones en la caja torácica, el corazón, los pulmones y la arteria aorta. El golpe del abdomen contra el volante puede comprimir y aplastar los órganos sólidos ocasionando lesiones por exceso de presión sobre todo el diafragma y rotura de los órganos huecos.

Los riñones, el bazo y el hígado pueden sufrir lesiones por cizallamiento cuando el abdomen golpea contra el volante de dirección y se detiene bruscamente. Las sujeciones anatómicas normales y los tejidos de sostén de un órgano pueden desgarrarse. Por ejemplo, el movimiento hacia delante de los riñones después que la columna vertebral haya dejado de moverse puede provocar roturas en la unión entre los órganos y su aporte vascular. Estos grandes vasos se adhieren firmemente a la pared abdominal posterior y la columna vertebral. El movimiento mantenido hacia delante de los riñones puede distender los vasos renales hasta llegar a romperlos. Un efecto similar puede desgarrar la aorta en el lugar en el que el cayado no anclado se continúa con la aorta descendente firmemente adherida.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>100</b> de <b>301</b>



*Ilustración 75 MOVIMIENTO DEL CUERPO EN TRAYECTORIA ASCENDENTE Y POR ENCIMA*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

✓ Trayectoria Descendente y por Debajo

En este tipo de colisión el ocupante se desplaza en sentido descendente y fuera de su asiento y hacia delante sobre el salpicadero. La importancia de comprender la cinemática queda ilustrada en las lesiones que se producen en la extremidad inferior en este caso. Muchas de las lesiones resultan difíciles de identificar si no se sospechan a la vista del mecanismo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		RESCATE VERTICAL	Versión:01
	Nombre del Manual.	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
			Página 101 de 301



*Ilustración 76 MOVIMIENTO DEL CUERPO EN TRAYECTORIA DESCENDENTE Y POR DEBAJO.*

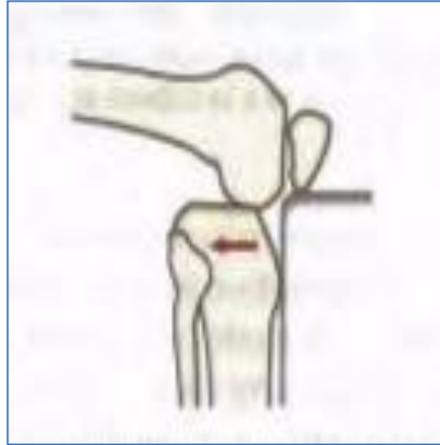
*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

El pie, colocado sobre el suelo o en el pedal del freno con la rodilla en ángulo recto, puede girar, mientras que el movimiento continuado del tronco angula y fractura la articulación del tobillo. Sin embargo, en la mayoría de los casos las rodillas están ya flexionadas y la fuerza no se dirige contra el tobillo, de forma que son las rodillas las que golpean contra el salpicadero.

En la rodilla existen dos puntos posibles de impacto contra el salpicadero, la tibia y el fémur. Si la tibia golpea contra el salpicadero y se detiene primero, el fémur seguirá moviéndose y pasará por encima de ella. El resultado será una luxación de rodilla con rotura de los ligamentos, los tendones y otras estructuras de sostén. Dado que la arteria poplítea está en íntimo contacto con la articulación de la rodilla, la luxación de esta suele asociarse a la lesión vascular. La arteria poplítea puede desgarrarse por completo o romperse su revestimiento interno. En cualquiera de los casos, se formará un coágulo en el vaso lesionado, con la consiguiente reducción del flujo sanguíneo a los tejidos de la pierna situados por debajo de la rodilla.

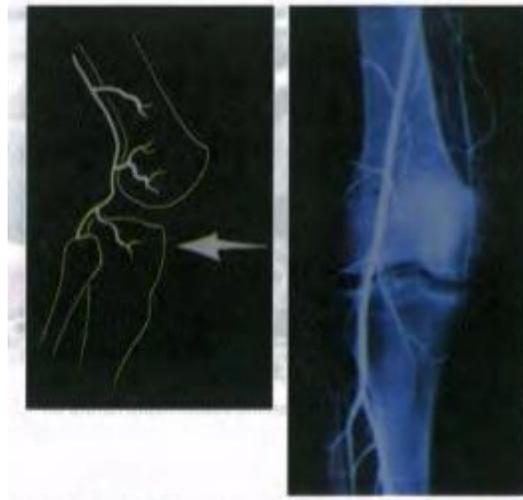
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>102</b> de <b>301</b>



*Ilustración 77 PUNTOS DE IMPACTO, EL FÉMUR Y LA TIBIA*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos.*



*Ilustración 78 LA ARTERIA POPLITEA*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>103</b> de <b>301</b>

La identificación y tratamiento precoces de estas lesiones de la arteria poplítea reduce de forma significativa las complicaciones derivadas de la isquemia distal del miembro. La perfusión de este tejido se debe recuperar en las primeras 6 horas. Se pueden producir retrasos porque el profesional pre hospitalario no se planteará bien la cinemática de la lesión y pasará por alto algunas pistas importantes en la valoración del paciente.

Si bien casi todos los pacientes tienen signos de lesión en la rodilla, la impresión en el salpicadero donde impacto la rodilla es un indicio fundamental que la articulación y las estructuras adyacentes recibieron una cantidad importante de energía.

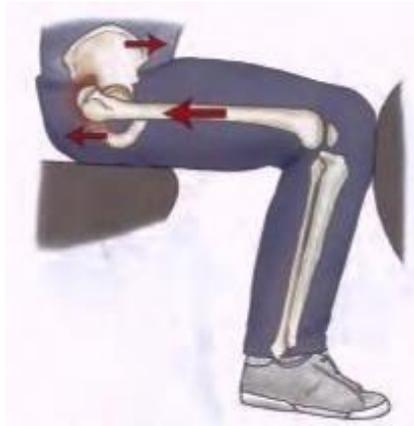
Cuando el punto de impacto es el fémur, la diáfisis absorbe la energía, por lo que puede romperse (Figura N° 80). Cuando el fémur permanece impactado, el movimiento continuado hacia delante de la pelvis sobre el hueso puede hacer que su cabeza se deslice, lo que da lugar a una luxación posterior de la articulación acetabular. (Ver Figura N° 81)



*Ilustración 79 PUNTO DE IMPACTO: EL FÉMUR*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>104</b> de <b>301</b>



*Ilustración 80 LUXACIÓN DE LA CADERA*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Cuando las rodillas y las piernas interrumpen su desplazamiento hacia delante, la parte superior del cuerpo puede rotar hacia delante, en dirección al volante o salpicadero. Por tanto, la víctima puede sufrir muchas lesiones descritas antes en la trayectoria ascendente y por encima.

Reconocer estas lesiones y transmitir la información al personal médico puede aportar beneficios a largo plazo para el paciente.

✓ Impacto Posterior

Las colisiones por detrás se producen cuando un vehículo que se mueve más lento o que está parado es golpeado desde detrás por un vehículo que se desplaza a mayor velocidad. Para facilitar la comprensión, el vehículo que se desplaza más de prisa se denomina “vehículo proyectil” y el objetivo más lento o parado se denomina “vehículo diana”. En estas colisiones la energía del vehículo proyectil en el momento del impacto se convierte en daños para ambos vehículos y aceleración del vehículo diana. Cuanto mayor sea la diferencia de momento entre los dos vehículos, mayor será la fuerza del impacto inicial y más energía estará disponible para causar daños y aceleración. En el impacto, el vehículo delantero experimenta una aceleración hacia delante. Todo lo que este sujeto al chasis se desplazara también hacia delante a la misma velocidad. Los objetos que no estén anclados dentro del vehículo, incluidos sus ocupantes, empezaran un movimiento hacia delante solo después de que algo en contacto con el chasis empiece a transmitir la energía

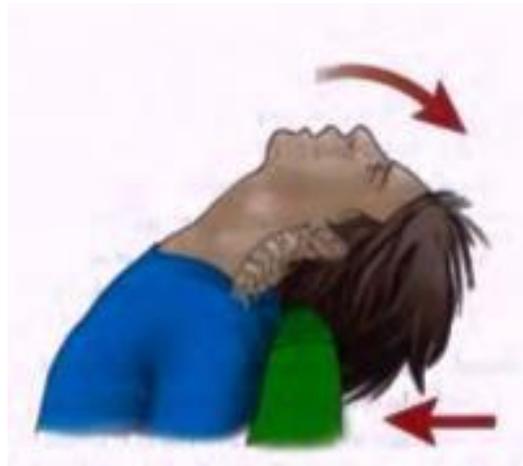
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>105</b> de <b>301</b>

del movimiento del chasis a los objetos u ocupantes.

Por ejemplo, el torso se acelera por el asiento después que una parte de la energía haya sido absorbida por los muelles de los asientos. Si el reposacabezas está colocado detrás y por debajo del occipucio de la cabeza, la cabeza empezara a desplazarse hacia delante después que el torso cuando entre en contacto con el reposacabezas. Esto puede causar la hiperextensión del cuello. El cizallamiento y la distensión de los ligamentos y otras estructuras de soporte, sobre todo en la región anterior del cuello, puede ocasionar lesiones (*Figura N° 82*).

Si el reposacabezas está bien situado, la cabeza se desplazará aproximadamente al mismo tiempo que el torso con hiperextensión (*Figura N° 83*).



*Ilustración 81 HIPEREXTENSIÓN DEL CUELLO*

*Fuente: (Dibujo) Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>106</b> de <b>301</b>



*Ilustración 82 DESPLAZAMIENTO DE LA CABEZA CON EL TRONCO*

*Fuente: (Dibujo) Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Si el vehículo puede moverse sin interferencias hasta detenerse poco a poco, será probable que el ocupante no sufra lesiones porque gran parte del movimiento del cuerpo es soportado por el asiento, de una forma parecida a la entrada de un astronauta en la órbita. Sin embargo, si el vehículo choca con otro vehículo u objeto o si el conductor pisa el freno y lo detiene bruscamente, los ocupantes seguirán moviéndose hacia delante y se producirá el patrón característico de la colisión con impacto frontal. En este caso, la colisión supone dos impactos, uno posterior y otro frontal. El doble impacto aumenta las probabilidades de lesión.

#### ✓ Impacto Lateral

Los mecanismos del impacto lateral intervienen cuando un vehículo está implicado en una colisión en un cruce o cuando el vehículo se sale de la calzada e impacta contra un poste, árbol o cualquier otro obstáculo del margen de la carretera. Si la colisión se produce en un cruce, el vehículo diana es acelerado tras el impacto en una dirección que atiende a alejarlo de la fuerza creada por el vehículo proyectil. La parte lateral o la puerta del coche serán empujadas contra el lado del ocupante y los ocupantes podrán sufrir lesiones porque se aceleran en sentido lateral o porque el compartimiento del acompañante se deforma hacia dentro por la proyección de la puerta. Las lesiones causadas por el movimiento del vehículo serán menos graves si el acompañante está asegurado y se mueve con el movimiento inicial del vehículo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>107</b> de <b>301</b>



*Ilustración 83 IMPACTO LATERAL*

*Fuente: (Dibujo) Manual Técnicas de Rescate*

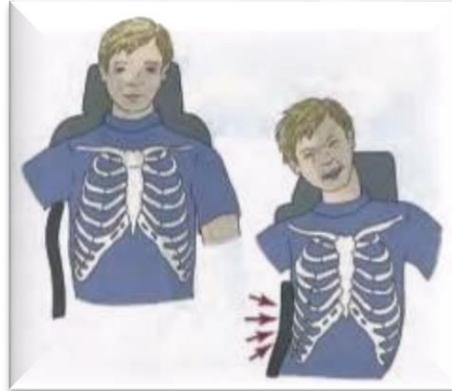
En Vehículos En los impactos laterales, cuatro regiones del cuerpo son susceptibles a lesionarse:

➤ Tórax.

La compresión de la pared torácica hacia dentro puede causar fractura de las costillas, contusión pulmonar o lesiones por compresión de órganos sólidos situados dentro de la caja torácica, pero por debajo del diafragma, además de lesiones por exceso de presión (ej. Neumotórax) (*Figura N° 84*). Las lesiones por cizallamiento de la aorta pueden asociarse a una colisión lateral (el 25% de las lesiones aorticas por cizallamiento aparece en colisiones de impacto lateral). La clavícula puede comprimirse y fracturarse cuando la fuerza se dirige contra el hombro (*Figura N° 85*).

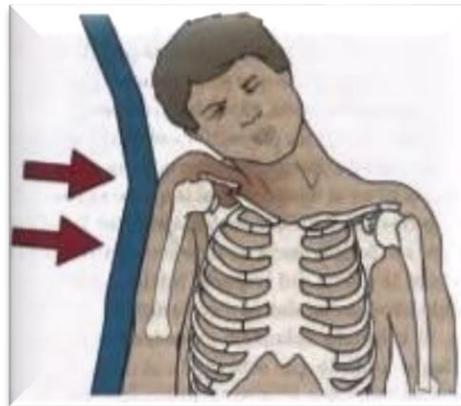
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>108</b> de <b>301</b>



*Ilustración 84 COMPRESIÓN CONTRA LA PARTE*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*



*Ilustración 85 COMPRESIÓN DEL HOMBRO CONTRA LA CLAVICULA*

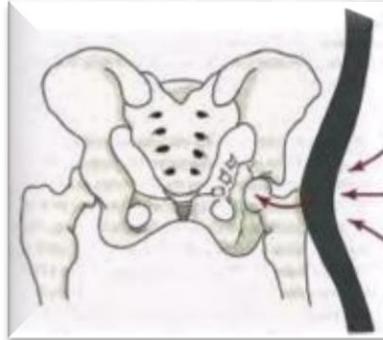
*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

➤ Abdomen/Pelvis.

La intrusión comprime y fractura la pelvis y empuja la cabeza del fémur contra el acetábulo. Los ocupantes del lado del conductor pueden sufrir lesiones esplénicas, ya que el bazo está situado en el lado izquierdo del cuerpo, mientras que los del lado opuesto tienen más probabilidades de sufrir lesiones hepáticas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>109</b> de <b>301</b>



*Ilustración 86 IMPACTO LATERAL SOBRE EL FÉMUR*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

➤ Cuello.

El tronco puede moverse con respecto a la zona inferior de la cabeza tanto en las colisiones laterales como en los golpes por detrás. El punto de anclaje de la cabeza es posterior e inferior al centro de gravedad de la cabeza, de forma que el movimiento de la cabeza en relación con el cuello es la flexión lateral y la rotación. Este movimiento puede fracturar las vértebras o con más probabilidad determinar un desplazamiento de las carillas articulares con luxación en las mismas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>110</b> de <b>301</b>



*Ilustración 87 IMPACTO EN EL CUELLO*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

➤ Cabeza.

- La cabeza puede golpearse contra el marco de la puerta.
- Los impactos laterales cercanos producen más lesiones que los lejanos.

Impacto con Rotación

Las colisiones con impacto rotatorio tienen lugar cuando un ángulo del vehículo choca contra un objeto inmóvil, el ángulo de otro vehículo o con un vehículo que se mueve a menos velocidad o en dirección opuesta al primero. Según la primera ley del movimiento de Newton, la esquina del vehículo se detendrá, mientras que el resto del vehículo continuará moviéndose hacia adelante hasta que toda su energía se transforme.

Las lesiones que aparecen en las colisiones por impacto con rotación son combinaciones de las observadas en las colisiones con impactos frontal y lateral. La víctima continúa moviéndose hacia adelante y después recibe el golpe por el lado del vehículo (como en una colisión lateral) ya que el vehículo rota alrededor del punto de impacto. Las lesiones más graves afectan al pasajero más próximo al punto de impacto.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>111</b> de <b>301</b>

### Vueltas de Campana

Durante las vueltas de campana, el vehículo puede sufrir varios impactos desde ángulos muy distintos y lo mismo sucede con los cuerpos y los órganos internos de sus ocupantes. Cada uno de estos impactos puede provocar lesiones y daños. En este tipo de colisiones, los pasajeros sujetos suelen sufrir lesiones por cizallamiento debido a las importantes fuerzas creadas por el vehículo que da vueltas. Aunque las sujeciones mantienen seguros a los ocupantes, los órganos internos se mueven y pueden separarse de las zonas de tejido conjuntivo. Las lesiones más graves afectan a los pasajeros no sujetos. En la mayoría de los casos, los ocupantes resultan lanzados fuera del vehículo cuando esta gira y pueden ser aplastados si pasa sobre ellos o sufren lesiones por el impacto contra el suelo.

### Cinturones de Seguridad

Si un cinturón de seguridad está bien colocado, la pelvis y el tórax absorberán la presión del impacto, por lo que las lesiones graves serán escasas o nulas. El uso adecuado del cinturón de seguridad transfiere la fuerza del impacto desde el cuerpo del ocupante al cinturón y al sistema de sujeción. Con los cinturones de seguridad, la probabilidad de sufrir una lesión potencialmente mortal disminuye en gran medida.

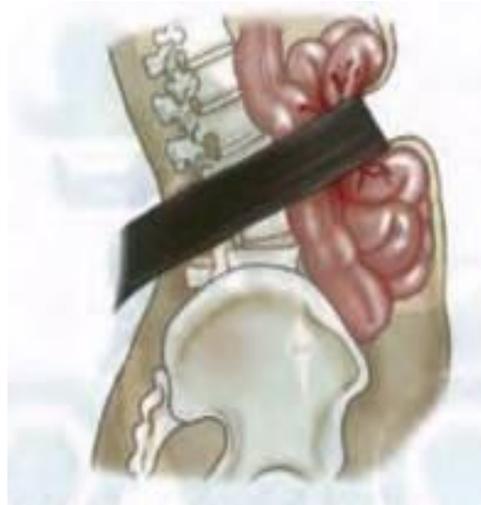


*Ilustración 88 USO ADECUADO DEL CINTURON DE SEGURIDAD*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>112</b> de <b>301</b>

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*



*Ilustración 89 USO INADECUADO DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

Un cinturón mal puesto no protege de las lesiones en caso de choque e incluso puede provocarlas. Cuando los cinturones abdominales están muy flojos o se sitúan por encima de las espinas iliacas anteriores, pueden aparecer lesiones por compresión de los órganos abdominales blandos. Estas lesiones (bazo, hígado y páncreas) se deben a la compresión que tienen lugar entre el cinturón de seguridad y la pared abdominal posterior. El aumento de la presión intraabdominal puede provocar la rotura del diafragma y una herniación de los órganos abdominales. Dado que las partes superior e inferior del tronco giran sobre las vértebras D12, L1 y L2, que están sujetas, pueden producirse fracturas anteriores por compresión. Nunca deben llevarse solo cinturones de seguridad abdominales

#### Airbag

En un principio se desarrollaron sistemas frontales para los asientos del conductor y el acompañante con los que se amortiguaba el movimiento hacia delante únicamente de estos ocupantes delanteros. Estas bolsas absorben la energía lentamente, aumentando la distancia de frenado del cuerpo. Un airbag se infla y se desinfla en 0,5 segundos. Los airbags laterales están aumentando la protección para los

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>113</b> de <b>301</b>

acompañantes.

Cuando el airbag se infla, puede ocasionar lesiones menores pero visibles que el personal médico debe tratar. Consisten en abrasiones de brazos, tórax y cara, cuerpos extraños en la cara y los ojos y lesiones de los ocupantes que llevan gafas (*Figura N° 92*). Los airbags que no se inflan pueden ser peligrosos para el personal de rescate tanto como para el paciente y deben ser desactivados de forma adecuada y segura. Esta desactivación no debe retrasar la asistencia del paciente en estado crítico ni su extracción del vehículo.



*Ilustración 90 ABRASIONES EN EL ANTEBRAZO SECUNDARIAS A LA RAPIDA EXPANSION DEL AIRBAG*

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*



*Ilustración 91 ABRASIONES POR EXPANSIÓN DEL AIRBAG SOBRE LAS GAFAS*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>114</b> de <b>301</b>

*Fuente: Manual Técnicas de Rescate en Vehículos*

## 18 RESCATE VERTICAL

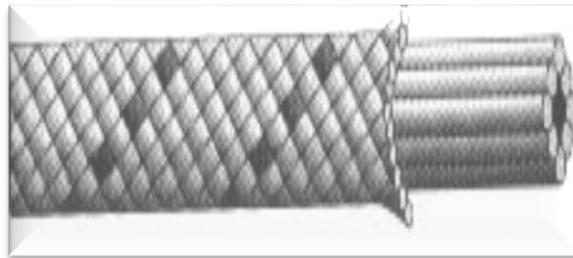
### Herramientas y Accesorios

- Material Textil

En este grupo encontramos las cuerdas, cintas, cordinos y arneses.

- Cuerda

Es un conjunto de hilos de material flexible, que torcidos juntos (trenzados o tejidos) forman un solo cuerpo, con gran variedad de diámetros y longitudes. Están constituidas por dos componentes que son la camisa y alma, y que por esta constitución se conoce “como cuerdas de núcleo cubierto. El alma resiste un 70 % de su carga de ruptura, la camisa soporta entre el 30 % La camisa busca proteger el alma de la abrasión y contaminación.



*Ilustración 92 CUERDA DE NÚCLEO CUBIERTO*

*Fuente: (Dibujo) Equipo Técnico De Rescate U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

### ✓ Anatomía de la Cuerda

- Cuerpo: Es la extensión longitudinal de la cuerda, es decir el largo de esta y puede variar

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>115</b> de <b>301</b>

entre pocos metros hasta decenas e incluso cientos de metros.

- Cabos: Se le denomina cabo al inicio o final de la cuerda.
- Mena: Es el diámetro o grosor de la cuerda.
- Seno: Curvatura que hace una cuerda que no esté tirante.
- Gasa: Aro que se forma al unir una cuerda.

Básicamente se fabrican tres tipos de cuerdas para ser utilizadas en deportes, montañismo y rescate:

- ✓ Diámetro de cuerdas.

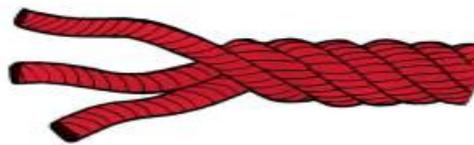
No hay un diámetro de cuerdas que sea conveniente para todas las situaciones, cuerdas de mayor diámetro usualmente conllevan a problemas de manejo, además necesitan un equipo auxiliar para su uso. Los diámetros más comunes de cuerdas son usados en rescates son: 1/2" (12.5 mm) y 5/8" (16mm).

- ✓ Fabricación de la cuerda.

No solo la calidad de las fibras debe ser tenida en cuenta en el rescate vertical, la forma de construcción también debe ser observada. A continuación, se presentan los principales tipos de construcción.

- ✓ Torcida

Es el tipo de construcción más antigua, encontrada en las cuerdas de fibras naturales, cuerdas náuticas y en aquellas utilizadas por los bomberos japoneses. Para su construcción se juntan un buen número de fibras separadas en tres o cuatro haces, torciéndolos conforme demuestra la siguiente figura.



*Ilustración 93 CUERDA TORCIDA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>116</b> de <b>301</b>

La cuerda torcida posee buena elasticidad, sin embargo, algunas características la vuelven indeseable en el rescate:

- Cuando tensionada tiende a distorsionarse, ocasionado el giro de la carga anclada
- Como todas las fibras están aparentes, ella es más susceptible a la abrasión
- Tiende a formar vueltas sobre sí misma, cuando se realiza un rapel.

✓ Trenzada

Usualmente confundida con la cuerda entrelazada, esta construcción consiste en el entrelazamiento de haces de fibras, difícilmente encontrada como cuerda de seguridad.



*Ilustración 94 CUERDA TRENZADA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Posee las siguientes características:

Es suave, siendo fácil de realizar nudos, sin embargo, también estos nudos pueden deslizarse.

✓ Entrelazada

Tiene una construcción parecida con la de materiales textiles, pudiendo ser sólida o rala/fina, normalmente achatada, es vulnerable a la abrasión y no es utilizada como cuerda de seguridad.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 117 de 301



*Ilustración 95 CUERDA ENTRELAZADA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- ✓ Doble Entrelazada

La cuerda doble entrelazada consiste básicamente de una unidad entrelazada sólida con otra rala/fina sobrepuesta a aquella; la sólida funciona como el alma y la rala/fina como la funda/camisa de la cuerda.



*Ilustración 96 DOBLE ENTRELAZADA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Posee las siguientes características:

Mayor protección contra abrasión, sin embargo, como la funda/camisa es rala/fina, el alma queda expuesta a la mugre

- La funda/camisa acostumbra a correr por encima del alma
- Suave y flexible.
- No es utilizada en el rescate vertical.

- ✓ Cuerda Estática (de baja elongación)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>118</b> de <b>301</b>

Hay diferencias entre la cuerda estática y la dinámica; la principal es la disposición de los haces en paralelo y que, estando prácticamente estirados, no ofrecen una elasticidad muy grande (hasta un 2% con carga de 80 kg y entre 18% a 20% en la carga de ruptura). Se evita de esta forma el efecto “yo-yo”, indeseable en el rescate vertical.



*Ilustración 97 CUERDA ESTÁTICA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

✓ **Cuerda Semiestática**

Han sido especialmente creadas para realizar trabajos de suspensión y progresión. Aunque cuentan con cierto alargamiento, responden muy bien al uso de bloqueadores y descendedores. Por ello son las más utilizadas en espeleología, cañones y actividades verticales. La elongación no debe superar el 5%.

✓ **Cuerda Dinámica**

Usada principalmente en el montañismo y deportes de escaladas, pero se utiliza también en los rescates, como una línea de amarre, debido a sus características únicas. Este tipo de construcción permite un alto grado de alargamiento, cuando la cuerda está bajo presión de carga, lo que le da mayor resistencia, reduciendo así daños y lesiones.

El núcleo de esta cuerda está conformado por hilos en forma de espiral, que cuando se someten a grandes cargas, su núcleo en espiral se alarga y absorbe toda la carga. La capacidad de elongación esta entre el 6% y 7% con una carga aproximada de 180 libras y 40% a 60% de estiramiento en su punto de quiebre; esto lo logran los fabricantes utilizando poliamidas elásticas (poliamida 6.6) y trenzado en espiral (efecto muelle) los hilos y las

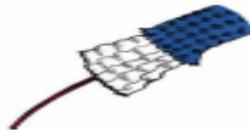
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>119</b> de <b>301</b>

hebras del alma. Su uso está indicado para todas aquellas actividades donde haya riesgo de caer desde un punto que se encuentre por encima del lugar de aseguramiento. Este tipo de cuerdas tienen una elasticidad mínima con cargas ligeras (una persona), pero con cargas pesadas llega a un 30 y 35 % antes de romperse

✓ **Microfilm de identificación**

Algunas cuerdas nuevas están viniendo con un microfilm de identificación entre los haces del alma, indicando informaciones importantes como resistencia, longitud, modelo, diámetro, la norma certificadora y el año en que fueron certificadas. Cada microfilm posee aún un color específico que indica el año de fabricación.



*Ilustración 98 Microfilm de identificación en la cuerda*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página 120 de 301

*Tabla 7 CUADRO CARACTERISTICAS DE LAS FIBRAS*

CARACTERISTICAS	NAILON	POLIESTER	POLIPROPILENO	POLIETILENO	KEVLAR	DYNEEMA	
<b>FUERZA</b>	Capacidad de rotura-seco (gramos/hilo)	7 0-9 5	7 0-9 5	6 5	6 0	18-26 5	30 0
	Fuerza en seco comparada humedo	85/90%	100%	100%	100%	95%	100%
	Capacidad de absorber cargas de choque	Excelente	Buena	Muy Buena	Regular	Pobre	Regular
<b>PESO</b>	Peso Especifico	1 14	1 38	0 91	0 95	1 44	0 97
	Flotabilidad	NO	NO	SI	SI	NO	SI
<b>ELONGACION</b>	Porcentaje a la rotura	18/25%	12/15%	5/25%	15/25%	1 5-3,6%	3 5%
	Deslizamiento (Extencion cargas ssuspendidas)	Moderad a	Baja	Alta	Ata	Muy Baja	Moderada
<b>EFFECTOS DE LA HUMEDAD</b>	Absorc de agua de las fibras	2 8%	Menos 1%	Nada	Nada	3 5-7,0%	Nada
	Propiedades Dielectricas	Pobre	Buenas	Excelentes	Excelentes	Pobre	Excelentes
<b>DEGRADACION</b>	Resistencia a rayos UV del sol	Buena	Excelente	Pobre (negro mejor)	Nula (negro mejor)	Nula	Nula
	Resistencia a la putrefaccion y mohu	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Modo de almacenamiento	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
<b>RESISTENCIA DE LA CUERDA A LA ABRACION</b>	Camisa	Muy Buena	Excelente	Buena	Buena	Buena	Muy Buena
	Alma	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Nula	Excelente
<b>PRAPIEDADES TERMICAS</b>	Funde a °C	215-249°C	254-260°C	165°C	135°C	426°C(+)	147°C
	Rebaldece a °C	121°C	135°C	93°C	65°C	177°C	65°C
	Tem, trab+baja	(-)56°C	(-)56°C	(-)29°C	(-)73°C	(-)73°C	(-)129°C
<b>RESISTENCIA</b>	Resistencia a acidos	Nula	Buena	Excelente	Excelente	Nula	Excelente
	Resistencia a alcalis	Muy buena	Nula	Excelente	Excelente	Nula	Excelente
	Resistencia a aceites y gasolinas	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena

Manual de escalada en roca / Recate Urbano en altura Delfín Delgado

- ✓ Capacidad de Elongación: La capacidad de elongación de una cuerda y por tanto de absorber la energía que se produce en una caída es inversamente proporcional a su diámetro (entre mayor sea su diámetro menor será su capacidad de elongación).

*Tabla 8 CAPACIDAD DE ELONGACIÓN DE LAS CUERDAS*

CUERDAS DINÁMICAS		CUERDAS ESTÁTICAS	
Diámetro	% Elongación	Diámetro	% Elongación

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página <b>121</b> de <b>301</b>

9 mm	8.8 a 16.5 %	9 mm	4 a 8 %
10 mm	7.5 a 15 %	10 mm	3.5 a 7 %
11 mm	6.0 a 12 %	11 mm	3 a 6 %

Fuente: Grupo EIR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

Los valores pueden variar de marca a marca o de modelo a modelo y según los materiales de construcción de la cuerda. Pero estos valores son un aproximado general.

✓ Carga de Rotura:

Es la carga máxima que una cuerda puede soportar antes de romperse. La carga de rotura es proporcional al diámetro de la cuerda.

*Tabla 9 CAPACIDAD DE ELONGACIÓN DE LAS CUERDAS*

CUERDAS ESTÁTICAS	
Diámetro en Mm	Carga Máxima de Rotura en kN (MBS*)
9	19
10	25
11	29
12.5	41

Equipo Técnico De Rescate U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

✓ Cuidados de la Cuerda

Las cuerdas son costosas, pero con un cuidado apropiado duraran por largo tiempo. Es muy importante que sean tratadas con cuidado, almacenadas en lugares secos y algo calientes, y nunca dejadas a la intemperie, a menos de que estén realmente en uso. Las cuerdas que hayan sido mojadas deben secarse antes de guardarse

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>122</b> de <b>301</b>

y deben ser inspeccionadas a intervalos regulares y las partes desgastadas deben protegerse antes de que la magulladura resulte demasiado seria para ser reparada. Los cabos, por supuesto, deben estar siempre reforzados o empalmados, de manera que sea imposible que se descolchen.

Las cuerdas deben tener su propio lugar de almacenaje. Un modo sencillo y efectivo de conservar las cuerdas consiste en guardarlas en sus bolsas y/o enrollarlas y luego colgarlas en ganchos o percheros. A cada cuerda debe dejarse una etiqueta que indique su longitud, Mena, aplicación. Las cuerdas de nylon o perlón no deben guardarse a la acción directa de la luz solar, ya que el material sintético de la cuerda sufre un recalentamiento que genera a lo largo del tiempo deterioros. Cuando una cuerda se utiliza no se daña, debido a que se encuentra en constante movimiento.

Nunca se debe almacenar o guardar la cuerda donde se encuentren solventes tales como gasolina, aceite, ácidos o cualquier otra sustancia que por sus componentes químicos pudiese generar daños irreversibles a la cuerda.

Nunca se debe pisar la cuerda porque esto genera presión en una superficie angosta de la misma y crea daños internos. La cuerda no debe ser arrastrada por sobre ninguna superficie ya que esto produce que se le incrusten partículas de tierra, vidrio, piedras o cualquier otro objeto que causara cortes a las fibras de la cuerda.

Además, también es importante llevar registro histórico del uso de la cuerda el cual se debe llevar siempre junto de la mochila en que ella queda guardada, o en la bodega, con la misma.

En el histórico deben estar descritas las características de la cuerda, debe ser completado con cada uso, la actividad que fue realizada, la carga a que fue sometida, cantidad de metros utilizados, cuál punta fue usada y, principalmente, si presentó o presenta algún daño.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 123 de 301

Tabla 10 HOJA DE VIDA CUERDAS

		COMANDO DO CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ 4º GRUPAMENTO DE BOMBEIROS			
HISTÓRICO DE LA CUERDA DE RESCATE					
TIPO DE LA CUERDA:			LONGITUD:		
FABRICANTE:			DIÁMETRO:		
COMPRADA EM:			COLOR:		
FECHA	USO	POSIBLES DAÑOS / CARGAS	FIRMA RESPONSABLE		
OBSERVACIONES:					

✓ Lavado de la Cuerda

El lavado de la cuerda deberá realizarse con agua tibia. Se utilizará para el lavado una solución suavizante de telas. Es recomendable frotar la cuerda con una toalla tanto para limpiarla como para disminuir el agua y agilizar su secado. El secado deberá llevarse a cabo a la sombra colgando la cuerda de un tendedero

Cordinos

Son cuerdas de diámetro inferior a 8 milímetros. Se emplean en forma de anillos para unir anclajes, realizar puentes de roca, aseguramiento de un anclaje de reunión al arnés, etc. La resistencia nominal de un cordinos nuevo entre 4 y 8 mm se halla multiplicando su diámetro al cuadrado por 20.

Ejemplo cordinio de 6 mm:  $6 \times 6 \times 20 = 720$  kilos de resistencia. La revisión de los cordinos será igual que la revisión efectuada a las cuerdas.

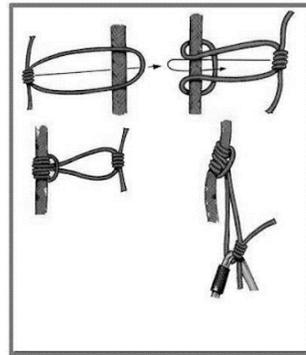
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 124 de 301

*Tabla 11 RESISTENCIA DE CORDINO PRUSIK*

DIAMETRO	2 VUELTAS	3 VUELTAS
6mm	886 Kg (APX)	1113 Kg (APX)
7mm	786 Kg (APX)	1522 Kg (APX)
8mm	700 Kg (APX)	1545 Kg (APX)

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.



*Ilustración 99 Cordinos*

*Equipo Técnico De Rescate U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

**Cintas**

Existen dos categorías: las planas y la tubular. Las cintas planas son más rígidas, mientras las tubulares son más flexibles y resistentes. El material de fabricación es el mismo que para las cuerdas. No son dinámicas, por lo tanto, no van a adsorber la energía ante una caída o choque. Las cintas cosidas en anillos generan más resistencia.

Para unir o empalmar las cintas es recomendable el uso único de nudo de cinta, ya que son muy resbaladizas. Es conveniente, que al anudarlas se debe dejar suficiente cabo, cerca de 10 cm en cada lado.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>125</b> de <b>301</b>

Es importante procurar usar estas cintas lo más nuevas posibles, pues la abrasión, los nudos. La humedad, la luz solar y los cabos cortos en los nudos, reducen de un 40 a 50% su resistencia. Como en las cuerdas, en caso de duda se deben sacar del servicio.

- Planas:

Son más rígidas y difíciles de manipular, fabricadas a partir de una única camada de fibras y más encontradas en la confección de cinturones de seguridad



*Ilustración 100 Cintas planas*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Tubulares

Las cintas tubulares pueden ser confeccionadas a través de dos planas sobrepuestas y selladas en el borde, o de forma de espiralada que es la más común. Siendo más flexibles y más resistentes, son las más indicadas en el ambiente vertical.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>126</b> de <b>301</b>

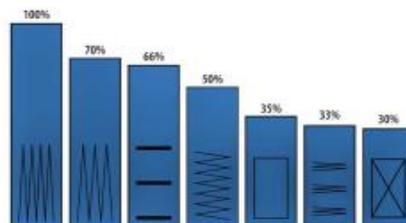


*Ilustración 101 Cintas Tubulares*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Costuras

Como se menciona al inicio del capítulo de las cintas Para la unión de estas, el único nudo aconsejable es el nudo de cinta o de agua. Como todo nudo tiene una pérdida de resistencia, muchos grupos han preferido cintas cosidas. A seguir, algunas costuras y la pérdida de resistencia del colorante de ellas



*Ilustración 102 Costuras*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

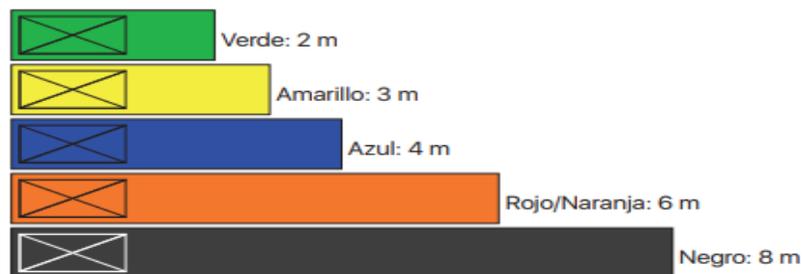
Tipos de costuras de las cintas y las pérdidas de resistencia.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 127 de 301

- Colores

La adopción de un código de colores para cintas, de acuerdo con su longitud, facilita el trabajo a la hora de realizar un anclaje u otro procedimiento.



*Ilustración 103 Adopción de colores*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Anclaje con cintas

Como las cintas son las más comunes en el uso del anclaje, cabe hacer un paréntesis en la forma de amarrar. El tipo de amarre realizado con la cinta influye en la pérdida de su resistencia. En el rescate vertical, las cintas deben ser amarradas dos veces con el nudo posicionado en el anclaje, dándose preferencialmente una vuelta en ese anclaje para que no deslice, también conocida como “3 vueltas, jala 2” Como las cintas poseen resistencia inferior a la exigida por un factor de seguridad de 15:1 o hasta mismo de 10:1, esta es la forma de conseguir doblar su resistencia.

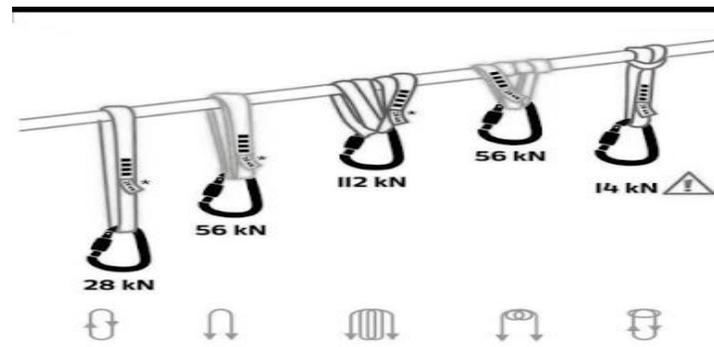
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 128 de 301



*Ilustración 104 Anclaje con cintas*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 105 Resistencia de las cintas*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

## 19 FUERZA DE CHOQUE

Es la energía generada durante el proceso de detención de una caída cuando se utilizan sistemas de protección individual contra caídas de altura (arnés anticaídas y/o absorbedores/subsistemas de conexión), es decir, al impacto que recibe la cadena de seguridad cuando se sufre una caída.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>129</b> de <b>301</b>

Cuanta menor capacidad de elongación posea la cuerda mayor fuerza de choque producirá. La normativa exige que la fuerza de choque de las cuerdas de seguridad nunca produzca un impacto energético igual o superior a 12 kN (unos 1200 kilos), ya que se sabe que éste es el valor máximo que una persona puede asumir durante un instante sin padecer lesiones mortales. Para saber de dónde proviene esta energía basta con recordar a Lavoisier y su principio de conservación de la energía: “la materia (o energía) ni se crea ni se destruye, sólo se transforma”. Esta energía pues, no es más que la transformación de la energía potencial (la que posee un cuerpo cuando se encuentra en altura, o sea, tú colgado a x metros del suelo) en energía cinética (velocidad que adquieres durante la caída) y finalmente fuerza de choque; cuando la velocidad es cero, la energía cinética desaparece y se transforma, principalmente, en deformación del cuerpo.

Esta fuerza de choque puede calcularse aplicando una complicada fórmula:

$$F = mg + mg \sqrt{1 + \frac{2E \cdot S \cdot f}{mg}}$$

*Ilustración 106 Fuerza de choque*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Donde:

F=es la fuerza de choque

m=es la masa

g=es la aceleración de la gravedad (9,8 m/s<sup>2</sup>)

E= es el módulo de Young

S= es la sección de la cuerda

f= es el factor de caída.

Simplificando mucho esta fórmula, podemos afirmar que la fuerza de choque generada durante una caída depende principalmente de tres parámetros: masa, “elasticidad del sistema” y factor de caída.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 130 de 301

- Masa

La masa de un cuerpo es una propiedad intrínseca del mismo, la cantidad de materia de dicho cuerpo independientemente de la intensidad de la fuerza de la gravedad que actúa sobre él. Esta magnitud física se expresa en Kg y no debe ser confundida con el peso de un cuerpo.

El peso no es una propiedad intrínseca de un cuerpo, pues depende de la intensidad de la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo. A grandes rasgos podríamos decir que el peso es la fuerza con la que el cuerpo es atraído por la tierra y la masa es la cantidad de materia que tiene el cuerpo.

$$\text{Peso} = \text{Masa} \times \text{Gravedad}$$

A modo de ejemplo, una masa de 80 kg tiene un peso mayor en la tierra que en la luna ya que la intensidad del campo gravitatorio de la primera es mayor que el de la segunda. Por supuesto, cuando se trata de calcular la fuerza de choque generada durante una caída, a mayor peso, mayor energía generada.

- Elasticidad del sistema.

Entendemos por elasticidad del sistema de seguridad la capacidad de dicho sistema de “absorber” o disipar la fuerza generada por el impacto de la caída. Por poner un ejemplo, la fuerza de choque registrada durante la caída de una masa de 80 kg será mucho más elevada si el elemento de conexión que detiene la caída está fabricado en acero (una eslinga de cable, por ejemplo) que si es textil. Por tanto, a mayor capacidad de absorción de un sistema, menor fuerza de choque.

Los dispositivos con mayor capacidad de absorción a día de hoy son los bien llamados absorbedores de energía. En Europa, la norma técnica que los regula es la EN 355. Esta norma garantiza que la fuerza de choque generada durante una caída con estos dispositivos será siempre inferior a 6 KN para una masa de 100 kg. Los elementos de conexión (cabos de anclaje) con menor capacidad de absorción serían, en este orden:

Acero

Polietileno (dyneema)

Cinta de náilon

Cuerda (semiestática)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>131</b> de <b>301</b>

## Cuerda (dinámica)

Por ello, en situaciones con riesgo de caída, debemos usar siempre absorbedores de energía.

- Factor de Caída

El factor de caída es la relación entre la altura de la caída y la longitud de la cuerda que está disponible para absorber esa caída.

El valor del factor de caída varía entre 0 y 2, y se calcula dividiendo la altura de la caída por la longitud de la cuerda.

$$FC = \text{Altura de la caída} / \text{Longitud de la cuerda.}$$

La altura de una caída se mide desde el punto donde una persona cae hasta el punto en que se detiene la caída.

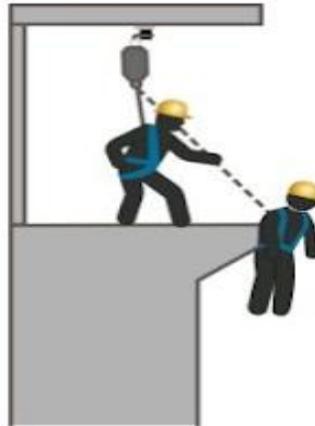
Cuanto menor es el valor del factor de caída, menos fuerzas de impacto se aplican al cuerpo de la persona y más “segura” es la caída. Por otro lado, cuanto mayor sea el valor, mayores serán las fuerzas de impacto sobre el cuerpo y mayor será la probabilidad de que se produzcan lesiones graves.

Se debe tener en cuenta que el factor de caída es una forma de indicar la gravedad de una caída, no una forma exacta de medir las fuerzas de impacto.

- Factores de caída 0

Cuando los rescatistas necesitan trabajar en altura y un techo u otro elemento estructural se encuentra sobre ellos, se recomienda el uso de un sistema de protección contra caídas. Especialmente en combinación con un dispositivo automático de detención de caídas (también conocido como dispositivo retráctil). Este dispositivo retráctil actúa como un cinturón de seguridad: mantiene el acollador tenso en todo momento y se bloqueará inmediatamente cuando ocurra una aceleración repentina (una caída).

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 132 de 301



*Ilustración 107 Ej. Con sistema de protección de caída aérea.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

En la imagen se muestra que la distancia de caída es muy mínima. Solo la extensión del absorbedor de energía aumentará la altura de caída (en caso de que un dispositivo retráctil tenga un absorbedor de energía incorporado, la cuerda no se alargará). La cuerda de seguridad será la longitud de la distancia entre el punto de fijación en el arnés y el punto de anclaje, que es una línea de vida horizontal en la mayoría de los casos. Si hacemos un cálculo básico con el punto de anclaje a 1 metro (3,2 pies) por encima del punto de fijación del arnés, el factor de caída sería:

$FC = \text{Altura de la caída} / \text{Longitud de la cuerda.}$

$FC = 0.75 \text{ mts (2.5 ft)} / 1 \text{ mts (3.2 ft)} = 0.75$

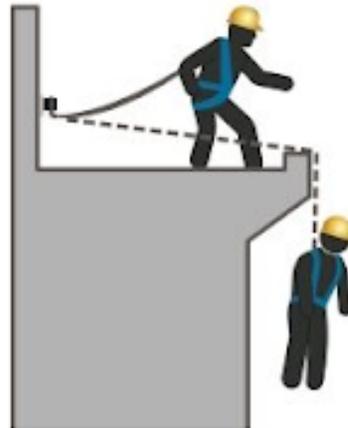
$FC = 0.75$

Factor de caída 1.

Si el punto de anclaje está ubicado a la altura de la cintura y el punto de fijación del cordón está ubicado en la parte posterior del trabajador, el factor de caída será alrededor de 1.

**Nota.** Si usted imprime este documento se considera "Copia no controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 133 de 301



*Ilustración 108 Ej. Con sistema de línea de vida montado a la pared.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

En el ejemplo, no es posible un sistema aéreo, por lo que el anclaje punto (una cuerda de salvamento horizontal) se monta a la altura de la cintura en una pared.

En esta situación, el cordón es de 2 metros (6,5 pies). Cuando ocurre una caída, el usuario también caerá aproximadamente 2 metros (6,5 pies). El área de trabajo que sobresale disminuirá un poco la distancia de caída, pero la deflexión de la cuerda de salvamento aumentará nuevamente.

Las fuerzas de impacto serán bastante altas en esta situación, es por eso que se necesita usar un absorbedor de energía personal (PEA), lo que disminuye las fuerzas y disminuye la posibilidad de lesiones (graves) causadas por esas fuerzas.

$FC = \text{Altura de la caída} / \text{Longitud de la cuerda}$

$$FC = 2 \text{ mts (6.5 ft)} / 2 \text{ mts (6.5 ft)} = 1$$

$$FC = 1$$

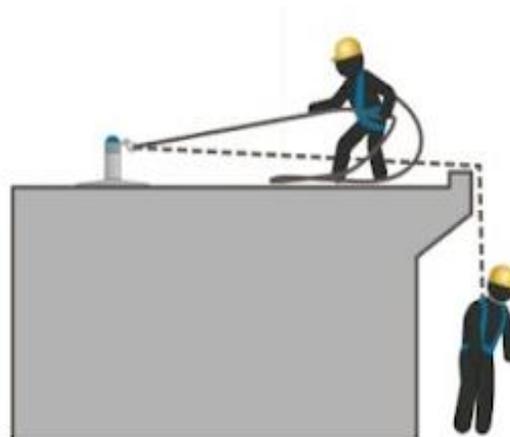
Las fuerzas de impacto serán bastante altas en esta situación, es por eso que se necesita usar un absorbedor de energía personal (PEA), lo que disminuye las fuerzas y disminuye la posibilidad de lesiones (graves) causadas por esas fuerzas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		RESCATE VERTICAL	Versión:01
	Nombre del Manual.	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
			Página 134 de 301

Factor de caída 2.

Los sistemas de línea de vida horizontal y otros sistemas donde los puntos de ancla están ubicados a nivel de los pies generalmente se instalan en los techos. Cuando un usuario se cae, cae la distancia del punto de fijación a la altura del punto de anclaje (2 metros / 6,5 pies) y la distancia del cordón debajo del punto de anclaje (2 metros / 6,5 pies).



*Ilustración 109 Ej. Con sistema de línea de vida horizontal.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

En el ejemplo anterior, esto significa una distancia de caída de aproximadamente 4 metros. Al poner esto en la ecuación, obtenemos un factor de caída de 2.

Las fuerzas de impacto que se liberan en el cuerpo serán muy altas. Es por eso que se debe usar un absorbedor de energía personal en estos sistemas.

Esto aumentará la altura de caída en 0,75 metros (2,5 pies), pero reducirá significativamente las fuerzas de impacto y disminuirá el riesgo de lesiones graves.

$FC = \text{Altura de la caída} / \text{Longitud de la cuerda}$

$$FC = 4 \text{ mts (13 ft)} / 2 \text{ mts (6.5 ft)} = 2$$

$$FC = 2$$

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 135 de 301

## NUDOS

Entendemos por nudo el entrelazamiento temporal de uno o más cuerpos flexibles.

### Características de los Nudos

- Resistente y estético Máxima resistencia y seguridad en tracción.
- Restar poca resistencia a la cuerda con la cual se hace.
- No deben deshacerse cuando se les hace tracción.
- Fáciles de recordar y revisar visualmente por el rescatista.
- Simples pero seguros.

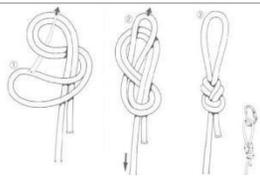
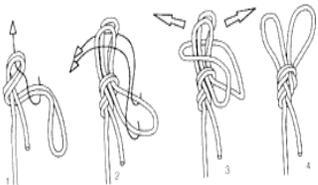
### Afectación de los nudos sobre las cuerdas

- Al realizar un nudo en una cuerda, este le resta resistencia debido a las curvas que se generan; Las fibras de la parte externa de la curva sufren daño por extensión mientras que las fibras de la parte interna sufren daño por compresión.
- La pérdida de resistencia es expresada en porcentaje y varía según el nudo.

### Nudos y su aplicación

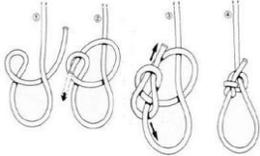
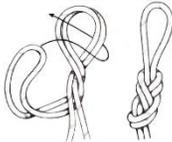
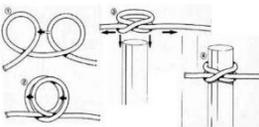
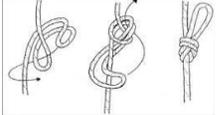
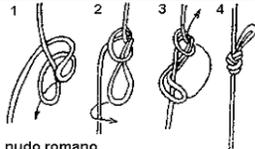
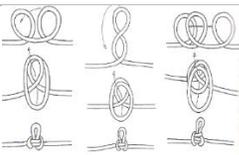
Los nudos que veremos a continuación son los más usados en rescate vertical por su seguridad y por qué restan menos resistencia a la cuerda que otros nudos.

*Tabla 12 NUDOS DE ANCLAJE*

NUDO	DESCRIPCIÓN	FIGURA
Ocho con gasa	Es el mejor y más usado nudo de encordamiento. Se puede utilizar para unir cuerdas, es fácilmente revisable y su pérdida de resistencia esta entre el 20% y el 30%.	
Ocho doble gasa	Nudo utilizado para SAS y otros anclajes de dos puntos, lo podemos utilizar con las dos gasas sobre un mismo mosquetón aumentando la superficie de contacto con una pérdida de resistencia de 18% aproximadamente.	

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 136 de 301

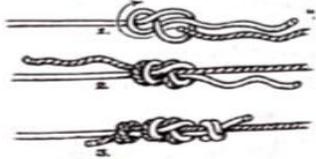
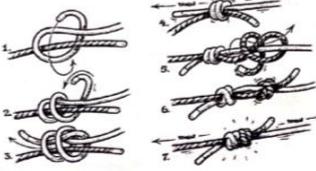
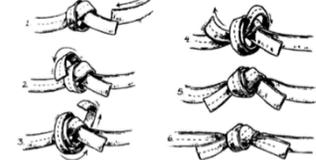
As de guía	Nudo muy discutido por su resistencia, pero se usa en algunas tareas, se hace fácilmente con una sola mano en condiciones difíciles, su pérdida de resistencia es de 35% aproximadamente	
Nueve	Se llama así porque da media vuelta más que el ocho, muy útil para anclar cuerdas que vayan a recibir mucha carga, su pérdida de resistencia es menor de 30%	
Ballestrinque	Muy eficaz y fácil de hacer, se puede tensar una vez hecho, lo malo que estrangula la cuerda, gran pérdida de resistencia.	
Presilla de alondra	Es útil como nudo auxiliar, pero no se debe emplear como nudo para trabajos con compromiso o en los que se tenga que someter a grandes cargas y su pérdida de resistencia es de 55%.	<p>Nudo de Cabeza de Alondra</p> 
Siete u ocho en línea	Nudo que queda orientado en un sentido de la cuerda; eficaz para tirolesa, líneas de vida o para hacer un tensor.	
Romano	Más resistente que el anterior, la desventaja es que resulta más complicado de realizar, se parece al ocho. En este nudo orientamos el primer seno en la dirección que quede al final.	 <p>nudo romano</p>
Mariposa	Nudo para anclarnos a la mitad de una cuerda, por ejemplo, horizontal. Es muy útil como nudo de amortiguación, buena absorción cuando hay una carga repentina, su pérdida de resistencia es del 31%.	

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

*Tabla 13 NUDOS DE UNION*

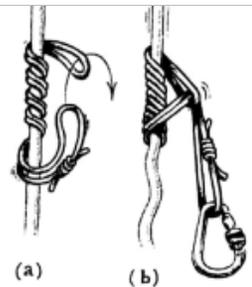
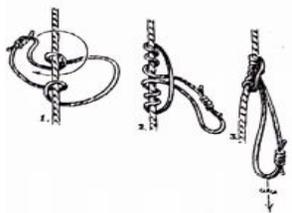
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 137 de 301

NUDO	DESCRIPCION	FIGURA
Ocho empalmado	Lo haremos por los extremos, enfrentando los cabos a unir, es muy polivalente, como hemos visto, y relativamente fácil de deshacer después de una carga.	
Pescador doble	Consta de dos nudos dobles enfrentados que se estrangulan con la tracción de los cabos de la cuerda que queremos unir. Su pérdida de resistencia es del 25% aproximadamente.	
Nudo de cinta	Este nudo es el único aconsejable para unir cinta. Es imprescindible revisarlo a menudo debido a que se comprime. Su pérdida de resistencia es de un 36%.	

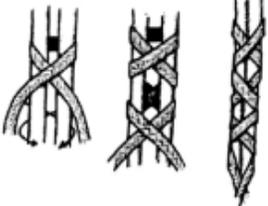
Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

*Tabla 14 NUDOS AUTOBLOQUEANTES*

NUDO	DESCRIPCION	FIGURA
Machard	Dependiendo de hacia dónde metamos el seno, bloqueara hacia uno u otro lado. Bloquea en cuerdas mojadas pero es necesario dar 6 o 7 vueltas.	
Prusik	Es fácil de realizar, se confecciona dando como mínimo 3 vueltas sobre la cuerda.	

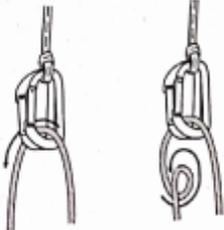
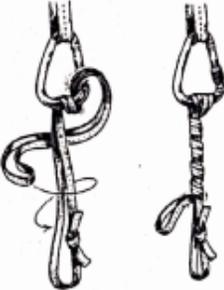
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>138</b> de <b>301</b>

Trenzado	También se puede realizar con cinta. Se dan siete vueltas trenzando de un lado a otro y de arriba a abajo alternativamente.	
----------	---	---

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

*Tabla 15 NUDOS DE ASEGURAMIENTO*

NUDO	DESCRIPCION	FIGURA
Dinámico	Es deslizante, muy seguro y con gran capacidad de frenado, se requiere uso de mosquetón.	
Mariner	También utilizado para transferencias de cargas, es simple de realizar con cinta y mosquetón, al estar tensionado se restan vueltas para desbloquear.	

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

➤ ANCLAJES PARA SAS

¿Qué es un SAS?

Definimos SAS como un sistema de anclajes de seguridad. Y debe cumplir los siguientes requisitos:

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>139</b> de <b>301</b>

- Mínimo dos anclajes, lo ideal son tres.
- Un mínimo de un anclaje a prueba de bomba, mucho mejor si son dos o más.
- Mosquetones de uso general, con seguro y resistencia longitudinal mínimo 45 KN.
- Cintas tubulares en buen estado y de uso general y resistencia mínimo de 45 KN.
- Podrán ser multidireccional o unidireccional según la necesidad.
- Tendrá un punto central de anclaje, además de los otros seguros.
- Lo realizaremos preferiblemente embragable. Es muy práctico pues, si la situación lo exige, podremos dar marcha atrás rápidamente.

#### ➤ LOCALIZACIÓN DE ANCLAJES

Depende mucho de nuestra experiencia y del buen juicio adquirido mediante la práctica. Aunque hay muchos lugares posibles, tienen rasgos comunes:

- Deben ser capaces de resistir grandes cargas (altos factores de caída, ver factor de caída). En general han de ser a prueba de bombas.
- Condición del anclaje. Mejor un árbol vivo que uno muerto, mejor anclar a un camión que a un automóvil..., utilizar el sentido común.
- Naturaleza estructural. Mejor anclar a una viga o columna que un perfil de ventana.
- Localización de la fuerza del anclaje, si tomamos como ejemplo el anclaje de una farola, siempre será mejor cerca de la base; cuanto más arriba aumentaremos el brazo de palanca.
- Revisar la dirección de la carga y procurar instalar los anclajes de la misma manera, mejor si es multidireccionales, en anclajes unidireccionales, y puesto que estamos en situación de peligro, deberemos verificar que no pueda cambiar la dirección de la carga.
- Lo ideal de los anclajes es que estén cerca y directamente sobre el sujeto. Muchas veces esto no es posible y hay que instalar cambios de dirección.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>140</b> de <b>301</b>

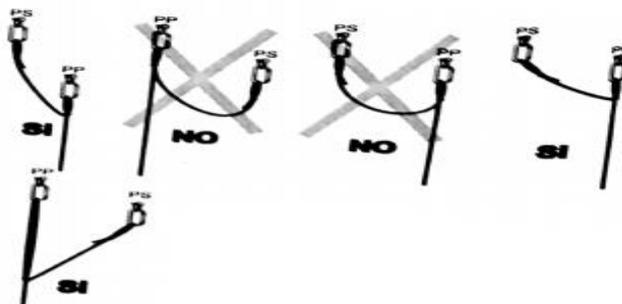
*Tabla 16 CUADRO DE ANGULOS Y CARGAS*

ANGULOS ENTRE LADOS DEL TRIANGULO	CARGA EN CADA SEGURO O ANCLAJE
180°	INFINITO
160°	290%
150°	193%
120°	100%
90°	71%
60°	58%
30°	52%
0°	100%

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

➤ **SAS EN LINEA**

Suponiendo un mínimo de dos anclajes, diferenciaríamos un anclaje principal, del que colgaremos, y un seguro por si falla el principal. Este tipo de anclaje se utiliza preferentemente cuando los anclajes están alejados y/o son de resistencia estimada diferente.



*Ilustración 110 SAS en línea.*

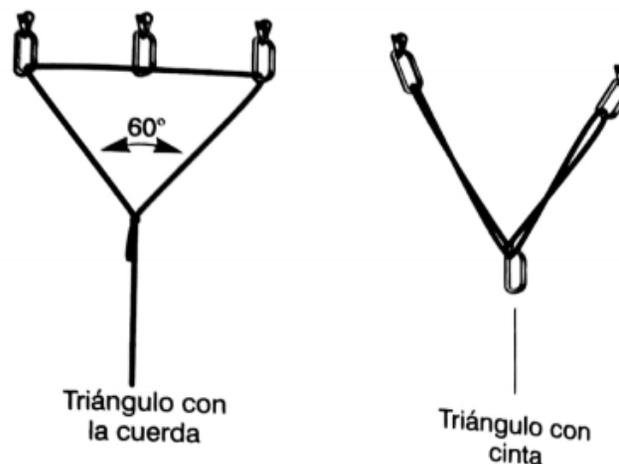
Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 141 de 301

### ➤ SAS EN TRIANGULO AMERICANO

Se trata de un SAS con un mínimo de dos seguros colocados horizontalmente. Tienen la ventaja de que es fácil de realizar, pero sobrecarga los seguros con tensiones laterales, además de no repartir correctamente la carga entre ellos, intentaremos que el ángulo que forman los las del anillo de SAS no supere los 60 grados para evitar la sobrecarga de los anclajes.



*Ilustración 111 SASA en triángulo americano.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

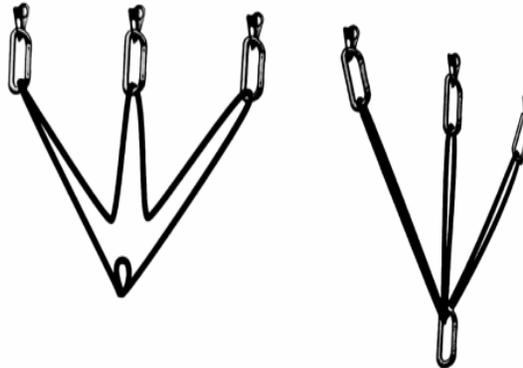
### ➤ SAS CON TRIANGULO DE FUERZA

El triángulo de fuerza es un sistema por el cual se reparte la carga del punto central de anclaje equitativamente entre dos o más seguros que utilizemos.

- Se utilizan preferiblemente cuando: los anclajes están cercanos y/o son de resistencia estimada similar.
- Si uno de los anclajes falla, el otro o los otros aguantara. Es importante que sean de calidad similar.
- Se puede realizar con anillo auxiliar con la misma cuerda.
- Prestar atención a los ángulos que queden en los triángulos
- Con anillo auxiliar, se coge la cuerda entre cada seguro y se aproxima al punto central, seguidamente hacemos un bucle girando la cuerda de abajo, que se une con un mosquetón con los otros senos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 142 de 301



*Ilustración 112 SAS con triangulo de fuerza.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

#### ➤ RECOMENDACIONES GENERALES

- los mosquetones no deben hacer palanca con la pared.
- Usar cintas para unir los mosquetones.
- Procurar que los cierres de seguridad de los mosquetones queden hacia afuera.
- Reasegurar los anclajes dudosos con otros de mejor calidad.
- Proteger los puntos de abrasión y roce, filos y bordes irregulares.
- Reemplazar cualquier SAS si su integridad estructural es dudosa.
- Revisar los componentes del sistema después de cada uso y verificar los anclajes.
- No utilizar elementos cortantes cerca de las cuerdas o Cintas de carga.
- Valorar si hay diferencia de resistencia entre anclajes y corregir.

#### ➤ SISTEMAS DE VENTAJA MECÁNICA

La ventaja mecánica (VM) involucra el uso de poleas para re direccionar cuerdas y multiplicar la cantidad de fuerza que una persona aplica al manipular una carga. Cuando las cuerdas están entrelazadas a través de poleas, se convierten en máquinas sencillas; La forma en que las cuerdas están ubicadas y el número de poleas

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>143</b> de <b>301</b>

usadas, pueden incrementar o disminuir la ventaja en el arrastre. Hay tres tipos de sistemas de ventajas mecánicas.

- simples
- Compuestos
- Complejos

➤ Sistema de ventaja mecánica simple

Si las poleas móviles de un sistema se desplazan hacia arriba (o en la misma dirección que la carga) y lo hacen a la misma velocidad, estamos ante un polipasto simple.

Este tipo de sistemas se rigen por una serie de reglas sencillas que permiten determinar fácilmente la ventaja mecánica que aportan:

1. La ventaja mecánica es igual al número de segmentos de cuerda que sujetan directamente la carga.
2. Contando el número de poleas totales del sistema (fijas y móviles) y sumándoles 1 obtenemos la ventaja mecánica. Por ejemplo, un 3:1 requerirá 2 poleas, un 4:1 requerirá 3, etc. No se contabiliza la última polea (la más cercana a la mano que ejerce la tracción) si esta es fija.
3. Si el nudo final de la cuerda está en la carga, el sistema es impar (3.1-5.1)
4. Si el nudo final está en el anclaje, el sistema es par (2.1-4.1)
5. Conviene no usar más de 5 poleas en un sistema simple, ya que la suma de los rozamientos en cada polea acaba por contrarrestar la ventaja mecánica que proporcionan. En caso de necesitar mayor ventaja mecánica, mejor confeccionar polipastos compuestos o complejos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

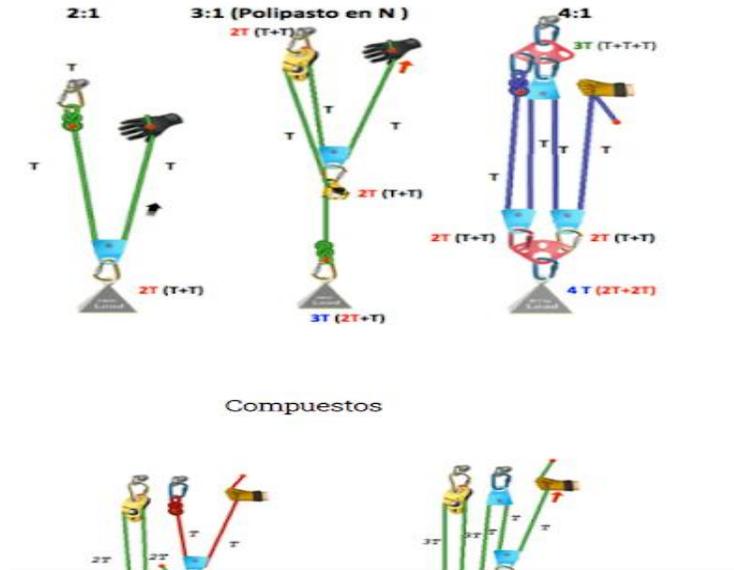
Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 144 de 301



*Ilustración 113 Sistemas de ventaja mecánica.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

### ➤ Sistemas con trinquete (Mariner) 1:1

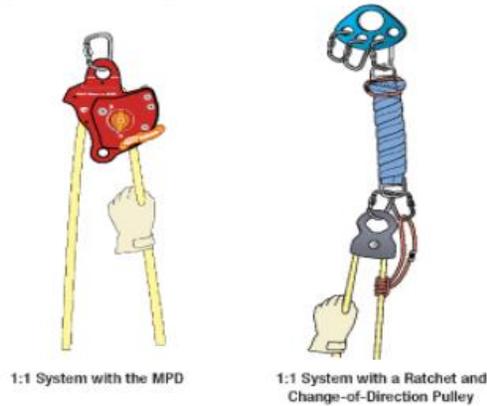
Aunque un sistema 1:1 no proporciona ninguna ventaja mecánica, elimina la necesidad de reiniciar el sistema. Si la carga es lo suficientemente liviana o si tiene un equipo de transporte grande, el 1:1 puede ser el sistema más eficiente.

Una variación del sistema 1:1 es el sistema de contrapeso la polea de cambio de dirección permite al equipo de transporte caminar cuesta abajo hacia el uso de la gravedad para la ventaja del equipo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b>          SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA          Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 145 de 301

gravity to the team's advantage.

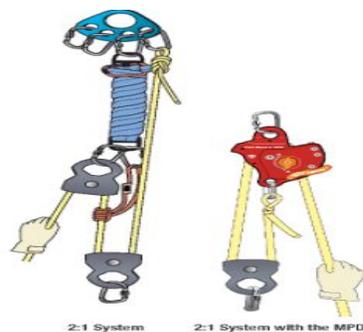


*Ilustración 114 Sistema con prusik y polea.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Sistemas de ventaja mecánica 2:1

Agregar una polea de cambio de dirección permite que la tracción sea hacia abajo cuando se usa con un punto de anclaje alto como por ejemplo la plataforma de la maquina escalera.



*Ilustración 115 Sistema con MPD*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>146</b> de <b>301</b>

➤ Sistemas de ventaja mecánica 3:1

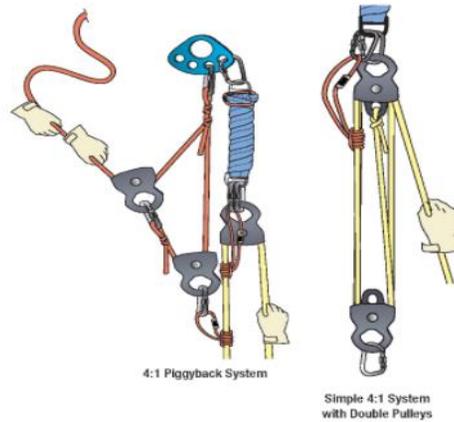
El clásico sistema 3:1 Z se puede configurar utilizando el sistema principal o como un sistema premontado, y montado en la línea principal



*Ilustración 116 sobre puesto o piggyback.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>147</b> de <b>301</b>



*Ilustración 117 Sistema simple con polea doble.*

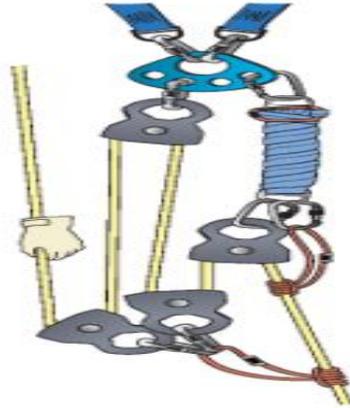
*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Sistemas de ventaja mecánica simple 5:1

Si la placa de anclaje se instala con poleas de respaldo adjuntas, un 3:1 se puede cambiar a un 5:1 muy rápidamente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>148</b> de <b>301</b>



*Ilustración 118 Sistema de ventaja mecánica simple.*

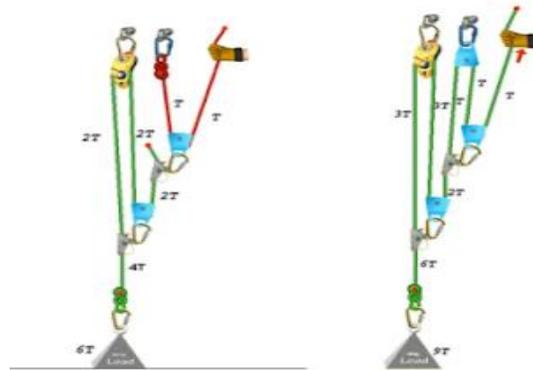
*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Sistema de ventaja mecánica compuestos

Cuando dos polipastos simples actúan el uno sobre el otro, obtenemos un polipasto compuesto. Al igual que en los polipastos simples, los polipastos compuestos se rigen por unas reglas que permiten calcular su ventaja mecánica y entender su funcionamiento. Estas son las dos más importantes:

1. La ventaja mecánica de un polipasto compuesto es siempre el producto de dos o más polipastos simples.
2. Las poleas móviles se mueven todas hacia el anclaje, aunque no necesariamente a la misma velocidad.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 149 de 301

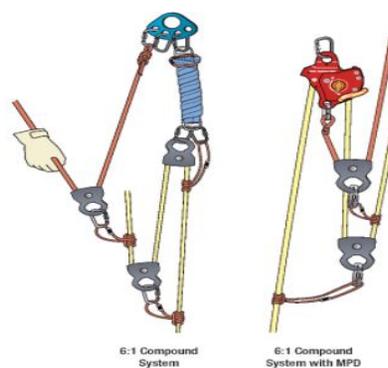


*Ilustración 119 sistema de ventaja mecánica compuesta.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Sistemas de ventaja mecánica 6:1 compuesto

Un sistema 6:1 es un sistema compuesto con un sistema de ventaja mecánica 3:1 traccionado por un sistema de ventaja mecánica 2:1



*Ilustración 120 Sistema compuesto con MPD*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>150</b> de <b>301</b>

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

A continuación, encontramos los tipos de amarre y resistencia de cada una

➤ Sistemas de ventaja mecánica 9:1 compuesto

Agregar un prusik y mover la polea de ventaja mecánica facilita la conversión de un simple 5:1 a un compuesto 9:1. Restablecer el sistema 3:1 frontal restablece automáticamente el 3: 1 posterior.



*Ilustración 121 Sistema compuesto con MPD.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Sistema de ventaja mecánica complejos

Cualquier sistema que no se rija por las reglas de los dos sistemas anteriores entrará en la categoría de polipastos complejos.

1. En esta clase de polipastos, las poleas pueden desplazarse en sentido inverso a la carga.
2. Para determinar la ventaja mecánica en este tipo de polipastos, los sistemas descritos más arriba ya no sirven y es necesario utilizar uno diferente. Este sistema es conocido como el sistema de las "T" (o "T" system

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 151 de 301

en inglés). Este sistema permite determinar la ventaja mecánica de cualquier clase de polipasto, sea simple, compuesto o complejo.

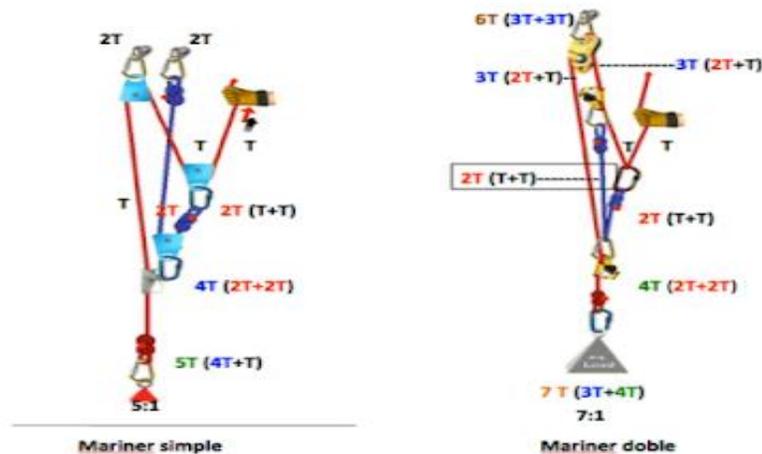
Su funcionamiento es el siguiente:

**Paso 1:** la tensión "T" será siempre una unidad. "T" es la tensión que una persona o un equipo puede aplicar a un polipasto.

**Paso 2:** la tensión "T" es igual a ambos lados de la polea, o lo que es lo mismo, si en una polea entra una cuerda con una tensión igual a "T", ésta saldrá con idéntica tensión.

**Paso 3:** las tensiones se suman en el vértice de cada polea debido al "efecto polea": la polea soporta  $T + T = 2T$ .

**Paso 4:** siempre se empieza a contar el nº de "T" desde el extremo del polipasto que recibe la tracción inicial (es decir desde el extremo opuesto a la carga).



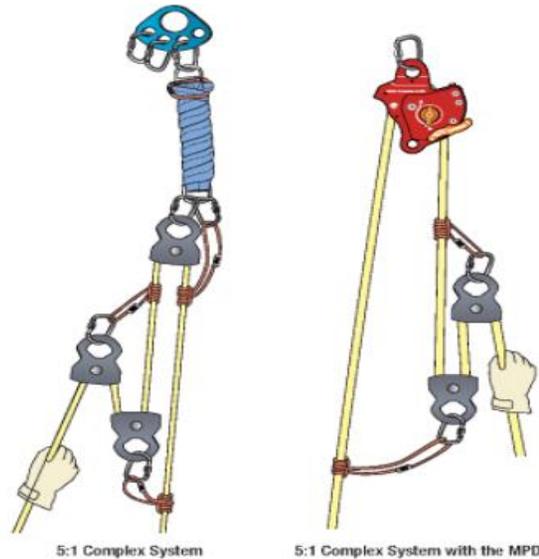
*Ilustración 122 Sistema de ventaja mecánica complejo.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>152</b> de <b>301</b>

- Sistemas de ventaja mecánica 5:1 complejo



*Ilustración 123 Sistema de ventaja mecánica complejo.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

## 20 PRINCIPIOS BÁSICOS DEL TRABAJO EN ALTURA

- Sistemas de Retención

Sistema de protección contra caídas que evita que el usuario alcance zonas donde existe el riesgo de caídas de altura

Este sistema consiste en impedir que el trabajador alcance una zona que presente un riesgo de caída.

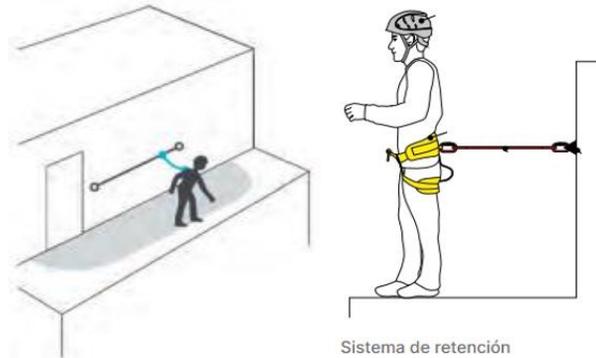
No es un sistema pensado para detener caídas sino para prevenirlas. Será la primera opción a tener en cuenta.

Una cubierta sin barandilla ni peto sería un buen ejemplo.

Para ello será necesario, como mínimo, el uso de un cinturón de sujeción (arnés) y un elemento de amarre fijo o regulable además del correspondiente dispositivo de anclaje

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>153</b> de <b>301</b>



*Ilustración 124 Sistema de retención.*

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

➤ **Sistemas de Sujeción**

Sistema de protección contra caídas que permite al usuario trabajar en tensión o suspensión de forma que se previene una caída.

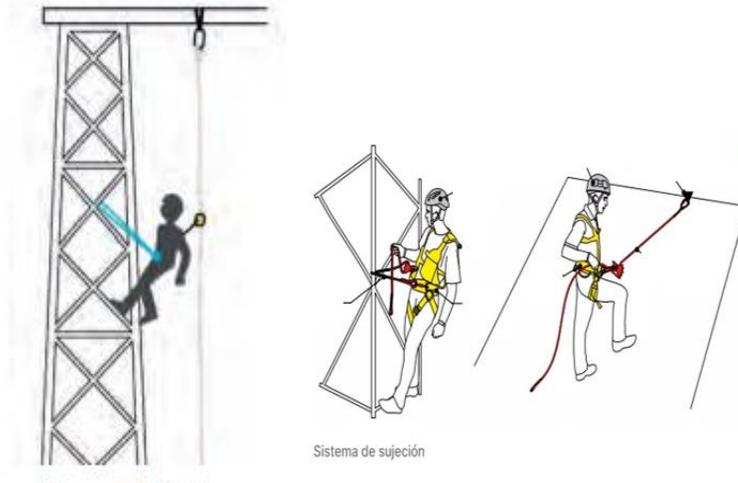
Cuando el trabajo no pueda ser ejecutado utilizando un sistema de retención (situaciones en las que sea necesario acceder a una zona con riesgo de caída), se valorará la utilización de un sistema de sujeción.

Un ejemplo sería trabajar sobre un tejado inclinado o una estructura metálica tipo torre de telecomunicaciones. En este caso será necesario asegurarse mediante un sistema de sujeción que deje al trabajador con las manos libres y aporte sujeción en el puesto de trabajo.

Dependiendo de la altura o de la inclinación de la superficie de trabajo se deberá valorar la necesidad de completar este sistema con un sistema anticaídas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>154</b> de <b>301</b>



*Ilustración 125 Sistema de sujeción.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

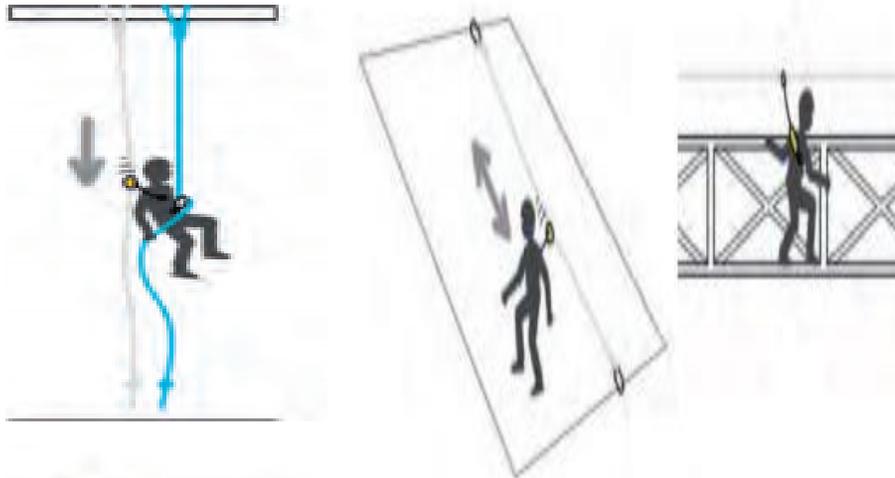
➤ Anti caídas

Un sistema anti caída limita la fuerza de impacto que actúa sobre el usuario durante la detención de una caída.

Es un dispositivo de aseguramiento, independiente del modo de progresión o sujeción, conectado al punto de enganche "A" (anti caídas) del arnés. No impide la caída libre, su función es detenerla, limitando la fuerza de choque soportada por el usuario. Al utilizarlo, siempre se debe prever una altura que permita la caída libre: altura libre de seguridad.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 155 de 301



*Ilustración 126 Anticaídas.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

## 21 DESCENSO POR CUERDAS

### ➤ Seguridad

La seguridad de una persona en el ambiente vertical es un compromiso serio, significa dejar la vida de una persona en las manos de otra, literalmente. La seguridad de la persona en el rescate no siempre es colocada en práctica, pero es esencial que cualquier rescatista sepa cómo hacer, cuándo lo necesita y también como un aprendizaje para la seguridad en rescate. Acuérdesse: seguridad de una persona es solamente para una persona, es totalmente diferente de la seguridad en rescate

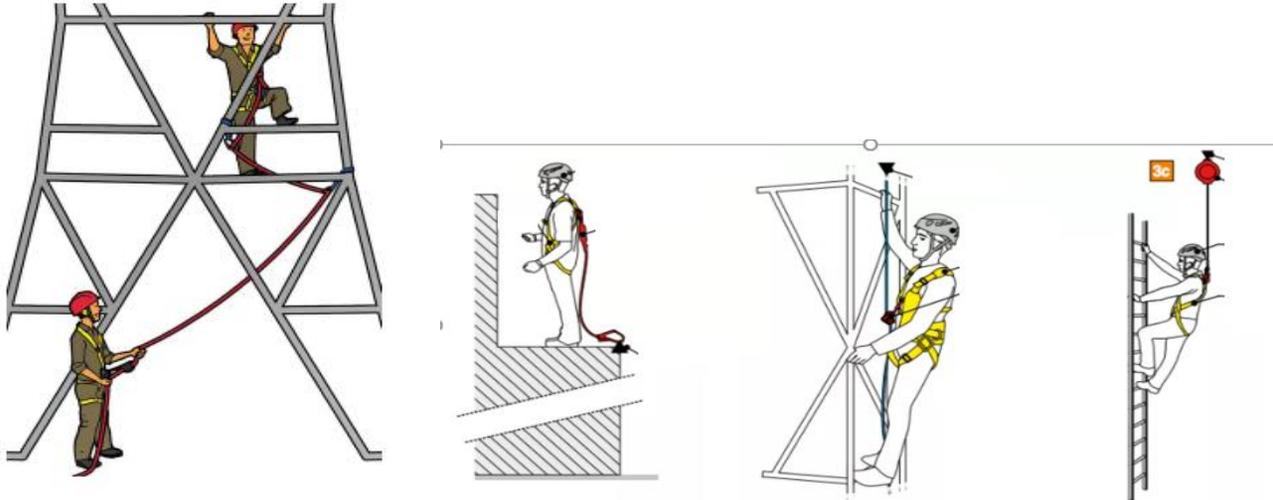
¿Cuándo utilizar seguridad?

Siempre que haya el riesgo de caída, la seguridad debe ser provista: cuando alguien está escalando una roca o una torre, cuando la persona está realizando entrenamiento por la primera vez, como en rapel. En las situaciones de rescate todas las operaciones deben ser hechas con una cuerda de seguridad y solamente bajo la evaluación del jefe de equipo es que ella puede ser descartada

Un sistema de seguridad consiste básicamente de los siguientes elementos

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>156</b> de <b>301</b>



*Ilustración 127 Descenso por cuerdas.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Sistema de seguridad para un rescatista

- Una cuerda atada al cinturón o arnés de seguridad de la persona que está bajo el riesgo de caída;
- Un freno mecánico, que es el aparato de seguridad, sobre el que la cuerda corre, cuando no es solicitado, funcionando bajo el control de quien da la seguridad;
- Una persona que efectuará la seguridad, siendo responsable por el frenado del aparato cuando se solicita; y que también deja la debida holgura en la cuerda en cuanto la otra persona hace la progresión
- Un punto de anclaje al que la persona que da la seguridad deba estar atada, o el aparato de freno.

➤ Comunicación en la seguridad

La comunicación en la seguridad es esencial y su inicio solo debe ocurrir cuando las dos personas involucradas en la operación tengan seguridad de que está todo listo y de que el compañero está prestando atención

A continuación, se puede dar una demostración de lo que se puede hacer en materia de seguridad

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>157</b> de <b>301</b>

*Tabla 17 VERIFICACIÓN CONDICIONES DE SEGURIDAD*

ESCALADOR	SEGURIDAD (Responde)	QUIERE DECIR:
<b>¿Seguridad lista?</b>		Estoy listo para subir, ¿usted está listo?
	Seguridad lista.	Estoy listo para dar la seguridad.
<b>Subiendo / Bajando.</b>		Estoy iniciando.
	Puede subir. / Puede bajar.	Puede iniciar.
<b>Estoy seguro.</b>		Estoy en un punto de anclaje, fuera de la seguridad.
	Ok. Fuera de la seguridad.	Ya no estoy haciendo la seguridad.

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Cuando el rescatista está en el medio de la pared, pueden ocurrir dos problemas: la cuerda puede estar demasiado tensionada impidiendo la progresión; o una posible caída en que es necesario dar una rápida tensión en la cuerda

*Tabla 18 INSTRUCCIONES DE USO DE LA CUERDA*

ESCALADOR	SEGURIDAD (Responde)	QUIERE DECIR:
<b>Suelta la cuerda.</b>		La cuerda está impidiendo la progresión, suéltela.
	Cuerda suelta.	Listo, solté. (No es necesaria la respuesta, pues el escalador irá a darse cuenta de la acción).
<b>Tensione.</b>		Tensione la cuerda, pues iré a caer.
	Cuerda tensionada.	Tensionada, puede caer, que estoy listo para la caída.

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>158</b> de <b>301</b>

La comunicación en seguridad de cada grupo de rescate no necesita ser exactamente esta, pero debe haber un patrón que sea de conocimiento de todos los integrantes del grupo y que sea aplicado en todos los entrenamientos.

#### Sistemas de seguridad

El sistema de descenso fue creado para bajar con seguridad un rescatista o un paciente, de una manera controlada; puede ser controlado por dos rescatistas usando un dispositivo de descenso de cremallera y un amarre de control de descenso, la persona de la orilla se posiciona de tal forma que pueda observar y dar instrucciones, mientras vigila la carga

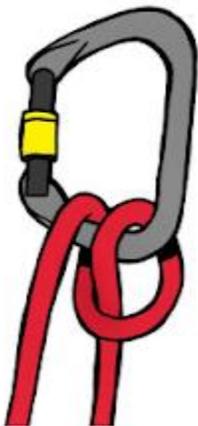
Es muy importante que la persona que está prestando la seguridad, no se distraiga y descuide su tarea; además debe estar en constante comunicación con su compañero rescatista.

#### Equipos para efectuar la seguridad

Conseguir asegurar una cuerda atada a una persona de 80 kg en caída con las propias manos es prácticamente imposible, por lo tanto, equipos de freno son necesarios.

#### Nudo Dinámico

Es la forma más sencilla de hacer una seguridad, basta un mosquetón preso al cinturón de seguridad de quien lo ejecuta. Lo ideal es adquirir un mosquetón específico para el nudo, estos mosquetones tienen la forma de pera y vienen con la inscripción HMS en su cuerpo. Se necesita también mantener las cuerdas paralelas para obtener un buen freno.



*Ilustración 128 Nudo dinámico.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>159</b> de <b>301</b>

➤ Descensor de barras con frenado variable RACK

La barra de freno o Rack es un aparato que ofrece una enorme capacidad de control y posibilidad de aumentar o disminuir la fricción con la cuerda. La barra de freno es el dispositivo de rapel ideal para rescate debido a sus características, cuentan con dos pequeñas desventajas: es un poco pesado y lleva cierto tiempo para pasar la cuerda.



*Ilustración 129 Descensor de barras.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Estas son sus principales ventajas:

- No tuerce la cuerda
- Después de iniciada la bajada se puede aumentar o disminuir la fricción
- Puede ser fácilmente presa a la cuerda sin necesidad de retirarla del mosquetón
- Posee óptimo control para grandes cargas;
- Permite uso de cuerdas con gran diámetro;
- Permite uso con dos cuerdas simultáneas

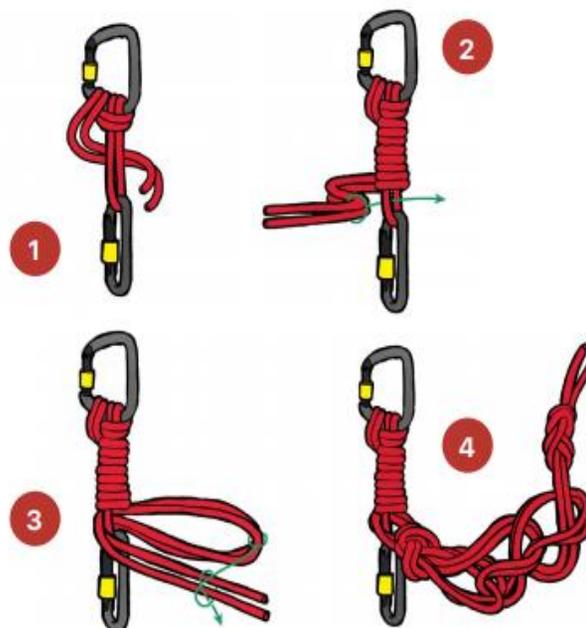
**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>160</b> de <b>301</b>

➤ Sistema de liberación de carga– SLC

Sistema de liberación de carga, puede parecer de inicio algo difícil de ser hecho, pero nada que el entrenamiento diario no resuelva. Hay varias formas de hacer un SLC; el equipo de rescate debe elegir el que sea de su preferencia. Para confeccionar un SLC son estas las instrucciones:

- El primer paso es tener a mano una pequeña cuerda de 6 a 8 metros de 9 mm de diámetro
- Hacer un nudo dinámico en un mosquetón, dejando cerca de 50 centímetros de distancia entre el nudo y el seno de la cuerda
- Con lo restante de la cuerda dar varias vueltas formando un espiral. Dejar el espiral bien justo
- Finalizar con un nudo parecido con el nudo de mula y hacer una cadena con lo restante de la cuerda
- 



*Ilustración 130 Confección de SLC.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>161</b> de <b>301</b>

➤ Liberar la carga a través del SLC

Al someter el sistema de seguridad a una carga, se necesita transferir el peso de la cuerda de seguridad para la cuerda principal. Esta es la mayor utilidad del SLC: se puede fácilmente transferir la carga para la cuerda principal sin necesitar de otro dispositivo.

Para liberar la carga a través del SLC se necesita tener la seguridad de que el sistema principal está listo para recibirla; se retira el nudo que trava el SLC; de forma lenta, se va girando el espiral para que el nudo dinámico pueda liberar la carga. Cuando la carga esté nuevamente en el sistema principal, se rehace el nudo que trava el SLC.



*Ilustración 131 Liberación del SLC.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Nudo Mariner

Está destinado a uso ligero o general y consta de una cuerda auxiliar de más o menos 1.5 mts y 8mm de espesor, que se combina con un nudo marinero; una polea de 1 ¼” es conectada a la cuerda y la línea de amarre debe estar atada bien fuerte, pero sin interferir con el sistema de descenso.

Este amarre conjunto debe ser empujado hacia adelante en la cuerda, para lograr una conexión segura y detener la caída. El nudo marinero está en su sitio para permitir la transferencia de la carga de amarre, en caso de que el nudo de control de descenso este cargado y no pueda ser soltado a mano

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>162</b> de <b>301</b>



*Ilustración 132 Nudo mariner.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ **Descendedor tipo ocho**

El freno ocho fue desarrollado originalmente para el rapel, pero funciona también en la seguridad a pesar de sus limitaciones, como la dificultad de pasarlo por el aparato y torcer la cuerda. Para bloquear el freno 8.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>163</b> de <b>301</b>



*Ilustración 133 Descendedor tipo ocho.*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ **Equipo I.D**

Desarrollado específicamente para sistemas de rescate, es un dispositivo de auto bloqueo automático, que satisface los requerimientos de las pruebas de caída; Su habilidad para aguantar rápidamente cargas que caen, limita grandemente los picos máximos de fuerza. Este magnífico dispositivo es muy fácil de aparejar y su diseño simétrico reduce el riesgo de cargas desequilibradas o mal embaladas. Posee una palanca de liberación que ayuda a liberar la tensión en el amarre de la cuerda, eliminando así la necesidad del enganche de liberación y está clasificado para un MBS de 8093lbs.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>164</b> de <b>301</b>



*Ilustración 134 SISTEMA DE BLOQUE 540*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ MPD

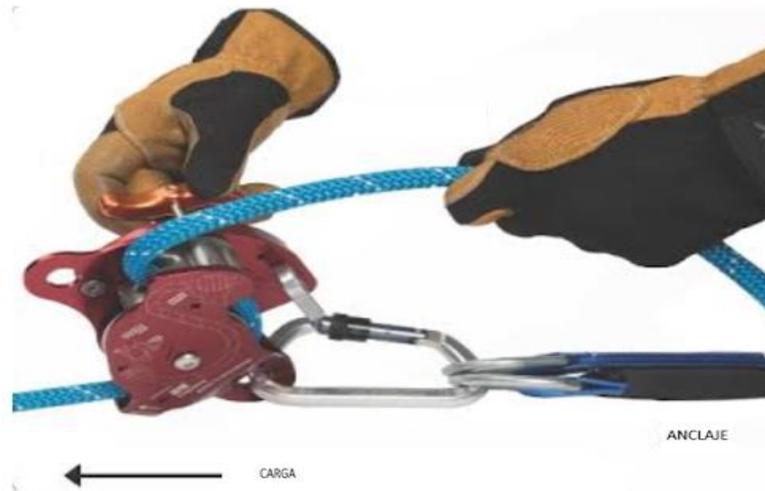
Cuando se utiliza para controlar un descenso, el diseño del MPD permite ajustar fácilmente la fricción para el peso y tamaño de la carga, la cuerda, el tipo y las condiciones del terreno.

La velocidad del descenso se controla mediante la fricción de la cuerda aplicada contra la ranura en V del freno fijo. Siempre se debe comenzar con el extremo sostenido firmemente hacia el anclaje paralelo al extremo de carga.

Reduzca la acción variando el ángulo en el que el extremo entra en el MPD. Se aplica la máxima fricción cuando se utiliza la fricción secundaria

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>165</b> de <b>301</b>



*Ilustración 135 MPD*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Sistema prusik doble (tanden prusik)

Método adoptado por equipos que siguen la norma NFPA es sin duda el mejor, en seguridad. Consiste básicamente de dos auto bloqueantes prusik tres vueltas, sujetos a la cuerda de seguridad y a un sistema de liberación de carga que permite retirar fácilmente la tensión de la cuerda de seguridad, caso sea usada. Si hay una caída, la carga es distribuida entre los auto bloqueantes, siendo 75% en el primero nudo y 25% e en el segundo. Otra ventaja es que el sistema de liberación de carga, SLC, posee una pequeña capacidad de absorción de la caída.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>166</b> de <b>301</b>



*Ilustración 136 SISTEMA TANDEN PRUSIK*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ **Rapel**

Esta técnica Consiste en descender con un acuerda por un sistema de frenado o descendedor, normalmente de fricción, que es capaz de transformar la energía cinética en calor debido al rozamiento de la cuerda al pasar por él.

Importante también mencionar que el anclaje que se debe utilizar debe ser suficientemente seguro, mejor si en un S.A.S, es de tener en cuenta que se está haciendo un rescate profesional. Por ello el o los anclajes a utilizar deben ser lo suficientemente robustos.

El rapel es una técnica que, aunque es fácil, es peligrosa. Por lo anterior se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Realizar un nudo a un metro del final de la cuerda. Lo anterior con el fin de evitar accidentes si la cuerda ni llega al suelo
- Realizar el rapel asegurado

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>167</b> de <b>301</b>

- Hacer el descenso suavemente especialmente si el descenso es muy largo ya que al aumentar la velocidad se puede calentar el descendedor y quemar la cuerda. En este caso se realizarán descensos fraccionados
- No dar saltos al momento de realizar el rapel, ya que estas acciones sobrecargan el anclaje hasta tres veces
- Utilizar mosquetones de seguridad en los descendedores.
- Realizar rapel con dispositivos de descenso funciona con el mismo principio, que es la fricción de la cuerda con el aparato; algunos poseen trabas automáticas. ¿Qué hacer con la mano “guía”? es un ítem que debe ser tenido en cuenta, al final puede ocurrir un accidente si esta queda sobre el aparato.
- De regla, la mano que no opera solo tiene dos posiciones para quedar: con el brazo estirado encima del o en el mosquetón, junto al arnés tal y como lo veremos a continuación



*Ilustración 137 EJEMPLOS DE RAPEL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ **Importancia del control**

El control en el rapel es la principal característica que se observa en un rescatista bien calificado. Como control en el rapel, se debe verificar lo siguiente:

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>168</b> de <b>301</b>

- La capacidad de controlar el descendedor haciendo el menor esfuerzo físico posible para frenar la bajada
- Realizar el descenso de la forma más suave posible, evitando que el aparato se caliente y queme la fibra, y que los anclajes sufran desgaste

Conseguir realizar el rapel en cualquiera que sea la posición del cuerpo.

➤ Rapel con Descendedor tipo 8

Descendedor tipo 8 fue introducido en el rescate por los equipos americanos de SARs (Search And Rescue) que, a través de la práctica, observaron que, en la ejecución del rapel, en la bajada, algunas veces se trababa la cuerda con el nudo boca de lobo; ellos entonces proyectaron un aparato para evitar esto, con dos cuerpos/espaldas en la vuelta mayor del freno ocho, que se parecen con orejas



*Ilustracion 138 FRENO OCHO CON OREJAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

La instalación del descendedor tipo ocho es bastante sencilla, pero, para evitar accidentes como la caída del aparato, ella debe ser hecha de la siguiente forma: se conecta el eslabón mayor del freno con el mosquetón preso al cinturón de seguridad, se pasa la cuerda por el aparato y solamente después de este paso se desconecta del cinturón, se verifica el lado de la cuerda conforme la mano buena y se conecta el eslabón menor en el mosquetón, se gira la traba y da vuelta al mosquetón con la traba hacia abajo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>169</b> de <b>301</b>



*Ilustración 139 POSTURA DE LA CUERDA EN EL OCHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Rapel con Descendedor Stop

El descensor Stop es auto-auto bloqueante, es un aparato deportivo bien conocido; su desventaja consiste en no haber un bloqueo total, y además solo funciona con cuerdas de determinado diámetro.



*Ilustración 140 STOP*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>170</b> de <b>301</b>

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ **Rapel con Descendedor I D**

El descensor autofrenante I'D está destinado principalmente a los trabajos en altura y los accesos difíciles. Está provisto de una empuñadura ergonómica que permite controlar cómodamente el descenso y realizar un descenso controlado.

La función antipánico integrada y la leva indicadora de error limitan los riesgos de accidente en caso de mala utilización. El sistema AUTO-LOCK permite posicionarse fácilmente en el lugar de trabajo, sin tener que manipular la empuñadura ni realizar una llave de bloqueo.

Una vez bloqueada, la cuerda puede ser recuperada sin tener que manipular la empuñadura.

El gatillo de cierre permite instalar la cuerda y mantener a la vez el aparato conectado al arnés. El I'D S es compatible con cuerdas de 10 a 11,5 mm y permite la manipulación de cargas de hasta 250 kg.



*Ilustración 141 ID*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 171 de 301

➤ Rapel con barra de freno

La Barra de Freno o Brake Bar es el equipo más recomendado para bajadas en el rescate vertical.

Es importante verificar que existen diferencias entre el brake bar para rescate y para uso individual: este posee 4 o 5 barras, aquel posee 6.

El brake bar es el aparato que menos tuerce la cuerda y que posee mayor control en la bajada. Se puede también regular este control retirando una o dos barras para bajada más rápida.

Para colocar en la barra de freno en la cuerda se inicia con todas las barras sueltas excepto la primera. Pasa la cuerda por encima de la primera barra, por debajo de la segunda y así sucesivamente, siempre alternando hasta la última barra. Nunca inicie colocando la cuerda entre la barra y el rack. Para disminuir la fricción, se retirar una de las barras.

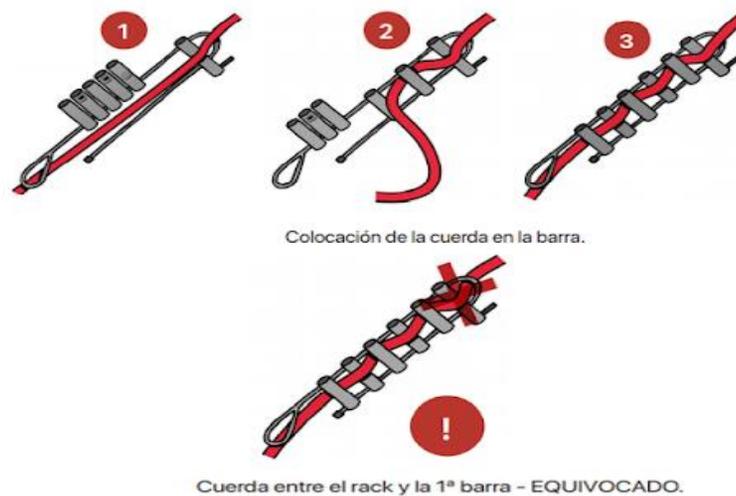


Ilustración 142 BARRA DE FRENO

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>172</b> de <b>301</b>

➤ Rapel con mosquetón

En situaciones de emergencia, cuando no hay cerca un aparato de rapel, se puede usar un mosquetón como aparato de freno.

Una forma antigua y que no debe ser usada más, pero es importante mencionarla son las “vueltas en el mosquetón” que consisten en dar de 4 a 5 vueltas en vuelta del mosquetón para obtener fricción para el freno; ese recurso no es suficiente, pues ya fueron relatados accidentes.



*Ilustración 143 RAPEL CON MOSQUETON*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

La mejor forma de usarse el mosquetón en situaciones de emergencia es con el nudo dinámico por ser más seguro y proporcionar la fricción necesaria para frenar en la bajada.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>173</b> de <b>301</b>



*Ilustración 144 RAPEL CON MOSQUETON NUDO DINAMICO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Iniciar el rapel

La parte más difícil del rapel es el inicio, en especial para principiantes. Siempre que sea posible, iniciar el rapel con la cuerda anclada encima del punto de salida, retirar la holgura dejando la cuerda lo más tensionada posible. De forma lenta, ir transfiriendo su peso del piso para el cinturón de seguridad. Iniciantes deben practicar en el piso esta transferencia de peso, para que se dé cuenta de cómo funciona el freno antes de efectuar el rapel con altura.

➤ Salir de pie

Cuando la cuerda está anclada abajo del punto de salida, lo mejor para hacer es salir de pie: quedarse de pie al borde del punto de salida, transferir la mayor parte de su peso para el cinturón de seguridad y usar los pies solamente como apoyo; mantener el pie en el punto de salida como si fuera una bisagra e ir soltando la cuerda poco a poco.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 174 de 301

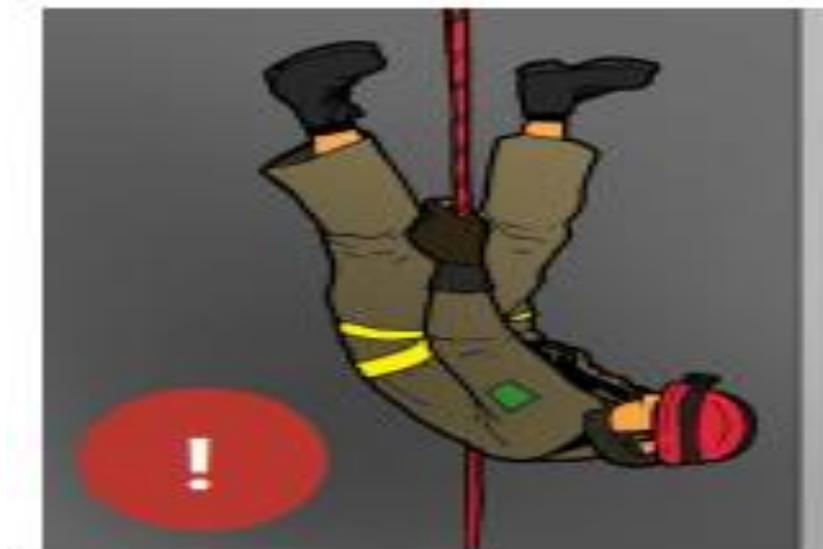
Cuando el cuadril está a la altura de los pies, suelte los pies dando una pequeña caminata en la pared. Acuérdesse siempre de dejar los pies separados y las rodillas semi-flexionadas.



*Ilustración 145 SALIDA DE UN RAPEL EN PIE*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Tener cuidado para no dejar los pies plantados en la salida y acabar quedando de punta-cabeza



*Ilustración 146 MALA PRÁCTICA DE RAPEL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>175</b> de <b>301</b>

➤ Salir de rodillas

Otra posibilidad es la salida de rodillas, normalmente usada por quien aún no tiene la práctica en la salida de pie. Con los pies para fuera, quedar de rodillas en el punto de salida. Transferir su peso para el arnes y soltar la cuerda a los pocos y, así que esté con todo el cuerpo fuera de la pared, colocar los pies para iniciar la caminata



*Ilustración 147 SALIDA DE UN RAPEL DE RODILLAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Caminar en la pared

Después de la salida, hay dos tipos básicos de rapel: en pared y en negativo. Para el primero, la caminata sobre ella es la mejor forma de efectuar la bajada, de forma lenta y gradual, por la pared con las rodillas semi-flexionadas y los pies apartados entre sí. Evitar bajadas abruptas o hasta saltos, que sobrecarguen el anclaje.

➤ Pasar por un obstáculo

Durante la bajada se pueden encontrar varios obstáculos: una ventana, un balcón o una depresión en la roca. Para el ultra pasaje la técnica es semejante a la de la salida de pies: en la punta del obstáculo, firmar los pies, bajar el cuadril, soltando lentamente la cuerda. En el momento en que la cabeza haya ultrapasado el obstáculo, soltar los pies y continuar el rapel.

➤ Rapel en emergencia

En muchas operaciones en el rescate vertical con rapel no es posible aplicar la seguridad común al rapel, la sencilla tensión de la cuerda abajo de quien baja. Los descendedores auto- bloqueantes son una buena

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>176</b> de <b>301</b>

alternativa, las otras son: RAPEL CON AUTO-SEGURIDAD Un boquador mecánico, cuando se coloca justo abajo del freno, trava la bajada automáticamente, si ocurre algún problema con el operador del rapel.

➤ Uso del nudo prusik como backup

La otra alternativa es la utilización del nudo prusik para bloquear el aparato de rapel, y que puede ser hecha de dos maneras: con el nudo prusik justo encima del descendedor, traído por la mano que no controla el descenso, o con el nudo abajo del aparato, teniendo el cuidado de no dejarlo largo, para que no haya posibilidad de entrar dentro de la pieza y trabarla.



*Ilustración 148 RAPEL CON PRUSIK ENCIMA DEL OCHO-ABAJO DEL OCHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

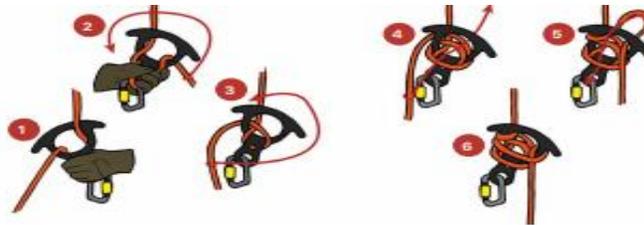
Al iniciar el rapel con el nudo Prusik nunca se olvide de ajustarlo bien, pues, si este queda suelto, en una caída, posiblemente no opere el bloqueo

➤ Bloquear el descendedor en rapel

Es imprescindible que el rescatista sepa bloquear y desbloquear el descendedor a la hora de hacer un rapel, pues fija al rescatista en la cuerda y posibilita el uso de las dos manos. Para bloquear el descendedor 8, pase la cuerda libre bajo la cuerda atada, cruzándola, contorne un seno de la cuerda por el aparato, y finalice con un nudo boca de lobo sobre el descendedor 8.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 177 de 301



*Ilustración 149 FORMA DE BLOQUEAR EL DESCENDEDOR TIPO OCHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Bloquear la barra de freno es bien parecido; cruce la cuerda libre bajo la tensionada, de una vuelta sobre el rack, y finalice con un nudo bucle que puede quedar abajo o encima del aparato.



*Ilustración 150 BLOQUEAR LA BARRA DE FRENO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

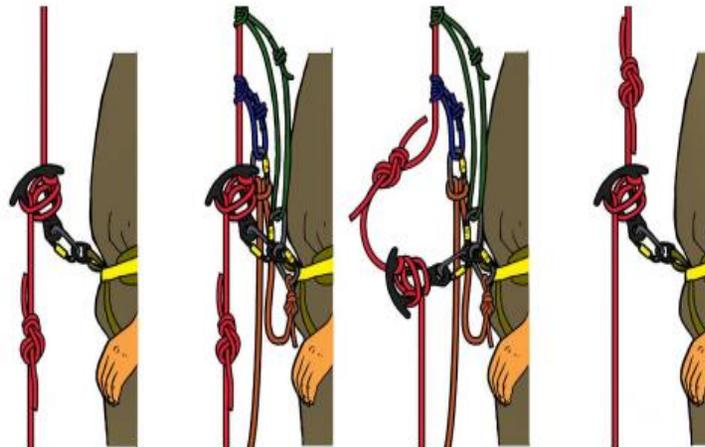
- Hacer el paso por un nudo

No siempre la cuerda que está disponible alcanza la distancia de la operación; la unión de cuerdas es necesaria, y el paso por este nudo en el rapel, también lo es. Esta técnica exige entrenamiento y buen desempeño para no demorar mucho, y pueda comprometer una operación.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>178</b> de <b>301</b>

Al llegar al nudo, bloquee el descendedor, instale un coordinador prusik encima del ocho, posteriormente instale otro coordinador prusik justo abajo y en el pie. Eleve el cuerpo y tire hacia arriba. Desbloquee el freno ocho, retire el eslabón menor del mosquetón y sujete el eslabón mayor; pase la cuerda abajo del nudo en el freno ocho, vuelva a sujetar el eslabón menor en el mosquetón, bloquee el aparato, vaya bajando los auto bloqueantes hasta acomodar el peso en el freno ocho.



*Ilustración 151 PASO DEL NUDO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Prevenir de hacer rapel hasta el fin de la cuerda

Varios accidentes ya ocurrieron, incluso con rescatistas con experiencia, por no tomar una medida sencilla, pero de vital importancia: hacer un nudo en la punta de la cuerda al hacer rapel. Esa medida garantiza que el rescatista no “salga” por la cuerda y aún le de algunos centímetros de cuerda para conectarla con otra y proseguir el rapel de ser necesario.

- Ascenso por cuerdas

Es una técnica que complementa el Rapel. Dominando estos dos aspectos de tendrá completa autonomía sobre las cuerdas. Su uso es muy seguro y necesario para las situaciones de las que se tenga que salir por arriba.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>179</b> de <b>301</b>

Los propósitos de subir a través de una cuerda son diversos en el ambiente vertical; son más presentes en trabajos como cortes de árboles que en el rescate. Sin embargo, no se debe descartar esta técnica, pues, aunque poco usual ella mejora al rescatista, en cuanto principio para el desarrollo de técnicas más complejas.

➤ Ascendedores de uso individual

Los ascendedores son especialmente confeccionados para uso singular: la subida de una única persona. Auto bloqueantes mecánicos para uso en rescate (2 personas) pueden ser usados para ascenso, pero lo contrario no es verdad. Jamás se usan ascensores como auto bloqueantes en rescate.

Partes de un ascensor

- **Cuerpo:** Es la parte medular donde todas las otras son atadas. Es contra el cuerpo del ascensor que la cuerda es presionada por la cámara; es también la parte que determina la resistencia de la pieza.
- **Puño:** Es donde se toma, al tirar el aparato para arriba; o para la persona tirar, a sí misma, estando atada en él. La diferencia entre un bloqueador y un ascensor consiste en lo siguiente: el ascensor posee un puño; el bloqueador, no.  
Sin embargo, ambos tienen el mismo funcionamiento y se pueden sustituir entre sí, excepto entre los de uso general y aquellos de uso individual.
- **Cámara:** Es la pieza que traba la cuerda, presionándola contra el cuerpo de la persona que está en ascenso. Como estos son de uso individual, la mayoría de ellos poseen espinas en la cámara para sujetar más en la cuerda.  
El problema es que esas espinas dañan la cuerda y pueden rasgarla con una carga más pesada.
- **Puntos de anclaje:** Son los orificios existentes en el cuerpo para la conexión de los mosquetones. La mayoría de los ascensores posee puntos encima y abajo; los de encima sirven para sujetar el ascensor al pectoral o para colocar un mosquetón a fin de evitar que el aparato salga de la cuerda.  
Al sujetar una cinta en el ascensor, la colocación de un mosquetón entre la cinta y el ascensor es obligatoria, pues los bordes de los orificios de este pueden cortar la cinta.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>180</b> de <b>301</b>



*Ilustración 152 PARTES DE UN ASCENSOR*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Ascensores para mano derecha e izquierda

Los ascensores suelen venir en pares, uno para la mano derecha otro para la izquierda. Algunos modelos, para facilitar la identificación del lado en que cada uno debe quedar, pintan los ascensores de cada mano con colores diferentes. Aun así, no siempre es fácil identificar en cuál lado debe quedar el ascensor.

Para saber si es de la mano derecha o izquierda es necesario sujetarlo como si fuera ascender con él; la parte del cuerpo abierta para sujetar la cuerda debe quedar volteada para el lado interno.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>181</b> de <b>301</b>



*Ilustración 153 ASCENSOR DERECHO E IZQUIERDO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Pedales para ascensores

Pedales o cintas son necesarios, en el ascenso, para hacer la conexión entre el rescatista y el ascensor. Los mejores son los comerciales, cuya altura puede ser ajustada de forma rápida y práctica.



*Ilustración 154 PEDALES PARA ASCENSORES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>182</b> de <b>301</b>

- También pueden ser hechos con cintas, cordinos y cuerdas. Además de una cinta atada en los pies, es necesario que exista otra conectada al ascensor al arnés, estando el rescatista sujeto por dos puntos en la cuerda (dos ascensores).
- Utilizar un ascensor. El funcionamiento de los ascensores es sencillo y práctico: se coloca el aparato en la cuerda, envolviéndola, donde existe una cámara que presiona la cuerda contra el cuerpo del aparato, trabándolo; esta cámara está fija en un eje, permitiendo que el aparato se deslice en un sentido de la cuerda y se trabe en el otro, cuando se somete a una carga. Para ascender, basta ir revezando la carga entre uno y otro ascensor.
- Ascenso con nudo prusik. El ascenso con prusik es la base para el ascenso y a pesar de no ser muy práctico, debe ser practicada por cualquier equipo de rescate, ya sea porque muchas veces el cordel es el único material disponible, o porque es bueno para desarrollar al rescatista para otros usos, como el auto-rescate, o en el uso del nudo como bloqueante
- Ascenso con nudo prusik. El ascenso con prusik es la base para el ascenso y a pesar de no ser muy práctico, debe ser practicada por cualquier equipo de rescate, ya sea porque muchas veces el cordel es el único material disponible, o porque es bueno para desarrollar al rescatista para otros usos, como el auto-rescate, o en el uso del nudo como bloqueante
- Elegir material para bloquear con prusik La elección del tipo de cordino depende de la cuerda a ser usada y de la preferencia del rescatista. Para cuerdas de 12,5 mm, cordinos de 8 a 9 mm son preferibles; para cuerdas de 11 mm, lo indicado son cordinos con 6 a 7 mm Si la cuerda es muy dura, es ideal que el cordino sea suave para sujetarse mejor a ella, sin embargo, esta suavidad torna difícil soltar el nudo prusik. Con el cordino duro sucede lo opuesto: agarra menos, pero es más fácil de soltar. Corino para ascenso deben tener baja elasticidad para evitar pérdidas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>183</b> de <b>301</b>



*Ilustración 155 ASCENSO CON AUTOBLOQUEANTES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Prusik con tres o con dos vueltas
- Al confeccionarse el nudo prusik puede hacerse de dos formas: con dos o con tres vueltas. Usualmente aquel con dos vueltas se destina al uso individual; y el de tres vueltas, para uso general, porque el nudo con tres vueltas agarra mejor la cuerda especialmente en situaciones en que hay agua, lama o nieve.
- En equipos de rescate, es mejor estandarizar el uso con tres vueltas, para evitar confusiones

➤ Otros usos del nudo prusik

El nudo prusik, como los otros nudos auto bloqueantes, tiene diversos usos además del de ascenso; puede ser usado en el auto rescate para librarse de aparatos de rapel, como bloqueador para el rapel o para bloquear el progreso de la cuerda en un sistema de polea.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

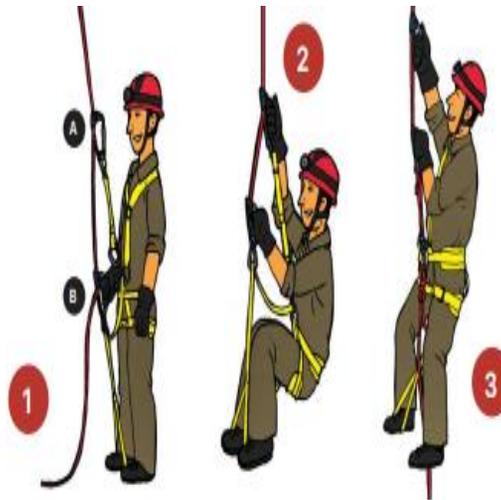
 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b>          SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA          Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>184</b> de <b>301</b>

➤ **Sistemas de ascenso**

En relación con las formas de ascender en cuerda, algunas son más eficientes y/o complejas que otras. Por ser imposible colocar todos los sistemas aquí, demostraremos los más comunes, que concuerdan seguridad con practicidad.

➤ **Ascenso con dos ascensores**

El más común de los sistemas de ascenso es también el más práctico. Se coloca el primer ascensor “A” a la altura de los hombros para conectarlo con una cinta al cinturón de seguridad y con otra al pie derecho. El ascensor “B” debe ser puesto a la altura del cuadril y debe ser amarrado al cinturón de seguridad; con una cinta o cuerda se sujeta al pie izquierdo. Para ascender, basta colocar el peso del cuerpo en el ascensor “A” y elevar el “B”; después, colocar el peso en el ascensor “B” y elevar el “A”; repetir esta operación.



*Ilustración 156 ASCENSO CON ASCENSORES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>185</b> de <b>301</b>

➤ Ascenso con bloqueador sujeto al pectoral

Este es uno de los sistemas más rápidos y de sencillo montaje. Se coloca un bloqueador amarrado al pectoral y al cinturón de seguridad que debe ser colocado en la cuerda.

Encima de este bloqueador, poco encima de la cabeza, coloque un ascendedor con puño amarrado al cinturón de seguridad y amarre a los dos pies con otra cinta. El ascenso funciona como si la persona se estuviera agachando y levantando; en el momento en que el rescatista se agacha, queda preso al bloqueador en el pectoral y eleva el ascensor. Con el ascensor elevado, el rescatista tira para arriba, quedando de pies en la cinta, elevando el bloqueador del pectoral. Ese sistema es más rápido justamente porque el rescatista solo necesita elevar un ascensor, sin embargo, solo funciona con una carga en la parte de abajo de la cuerda.



*Ilustración 157 ASCENSO CON BLOQUEADOR SUJETO AL PECTORAL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Ascenso con dispositivo de rapel auto-bloqueante

Este tipo de ascenso es utilizado cuando puede ser necesario el cambio de ascenso para descenso, como en el corte de árboles, cuando puede ocurrir encuentro con un enjambre de abejas. Quedar preso en la cuerda no es buena idea.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>186</b> de <b>301</b>

El montaje del sistema es parecido con el anterior, se coloca el dispositivo de rapel auto- bloqueante en la cuerda y se conecta al cinturón de seguridad. Después se coloca un ascensor un poco arriba de la cabeza, sujeto al cinturón de seguridad, con una cinta sujeta a los pies. Para subir en la cuerda basta colocar el peso en el ascensor y tirar de la cuerda por el aparato auto- bloqueante.



*Ilustración 158 ASCENSO CON APARATO DE RAPEL BLOQUEANTE*

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

➤ Sistema para a práctica del ascenso

Un sistema para la práctica de ascenso es particularmente interesante para el entrenamiento, en especial para iniciantes, ya que puede ser realizado a baja altura. Para crearlo sujete una roldana en un punto elevado y pase una cuerda por ella. En cuanto en una punta el aprendiz practica el ascenso, en la otra un rescatista hace el control por un aparato de freno que puede ser auto-bloqueante. Al iniciar el ejercicio, es bueno hacerlo con el aparato bloqueado, para evitar accidentes.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>187</b> de <b>301</b>



*Ilustración 159 SISTEMA PRACTICA DE ASCENSO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Ascender por un obstáculo

Al ascender en cuerda se pueden encontrar obstáculos que dificulten el progreso en la cuerda, tales como ramas, balcones y rocas. Para pasar por estos obstáculos, la manera más fácil es colocar los pies en la pared, e ir apartando la cuerda del obstáculo, permitiendo el paso de la persona que está subiendo. Si no fuera posible apoyar los pies en la pared, una alternativa es la retirada de uno de los ascensores y su colocación encima del obstáculo. Esta técnica debe ser evitada al máximo, pues implica gran riesgo, al dejar al rescatista sujeto solamente a un ascensor.

➤ Colocar una carga en la cuerda para facilitar el ascenso

El ascenso en la cuerda que está sin carga es más difícil que, con ella atada, pues es necesario sujetarla para elevar el ascensor más bajo. Para facilitar el ascenso, se puede anclar abajo o amarrar un objeto con carga, como una mochila con otra cuerda, para facilitar el ascenso.

La carga humana puede ser peligrosa, pues, al ascender, el rescatista puede derrumbar piedras u otros objetos, alcanzando a quien esté abajo. Si es necesario el cambio para rapel, esta carga en la cuerda dificultará el descenso.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>188</b> de <b>301</b>



*Ilustración 160 CARGA EN LA CUERDA PARA FACILITAR EL ASCENSO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Cambio de ascenso para rapel

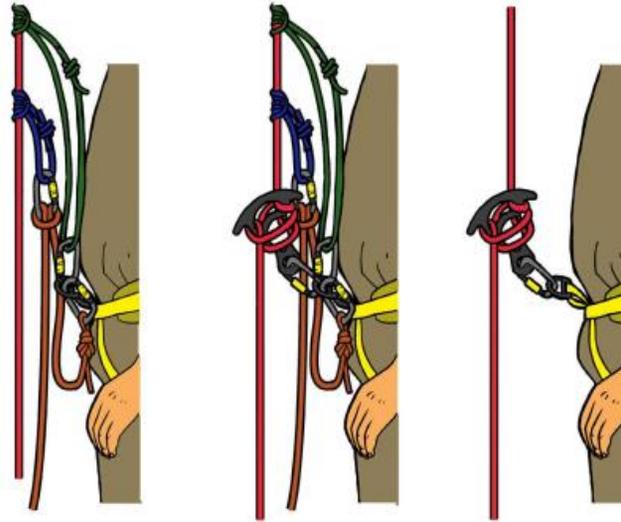
En caso de que ocurra algún problema al ascender una cuerda, se puede necesitar bajar; saber esta técnica es básico.

Es una situación un tanto inusitada en el rescate, pero es un excelente ejercicio para poner en práctica las habilidades del rescatista. Alcanzando el punto en que se desea efectuar el cambio, se coloca el peso en el ascensor más bajo "A". Se amarra entonces en la cuerda un aparato de rapel conectado al arnés y se bloquea el mismo.

Con él trabado, se sube en el ascenso "B" y se retira el ascensor "A" de la cuerda, colocando el peso, en la secuencia, en el aparato de rapel. Retirando los ascensores de la cuerda, prendiéndolos en el arnés y desbloqueando el aparato de rapel para seguir la bajada.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 189 de 301



*Ilustración 161 CAMBIO DE ASCENSO PARA RAPEL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

➤ Cambio de rapel para ascenso

Para realizar este procedimiento basta realizar o proceso inverso de cambio de ascenso para rapel. Con el aparato de rapel bloqueado en el punto en que se desea iniciar la subida, coloque un ascensor sujeto al cinturón encima del aparato. Eleve el ascensor al máximo que pueda y después desbloquee el rapel, se desciende hasta que su peso quede en el ascensor.

Retire el descensor y sujete otro ascensor al arnés y a los pies para iniciar la subida.

➤ Operar el sistema en ascensiones

En el ascenso la recuperación de la cuerda de seguridad funciona mejor cuando se coloca una polea del tipo "Prusik" junto con los auto bloqueantes.

Para operar el sistema basta tirar la cuerda, cuando la esté recogiendo; y asegurar los cordeles, tirando la cuerda, cuando quiera soltarla.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>190</b> de <b>301</b>



*Ilustración 162 MODO DE RECOGER LA CUERDA CON ROLDANA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

## 22 SEGURIDAD EN EL RESCATE VERTICAL:

Una situación en un accidente en alturas implica riesgos potenciales para quienes apoyan la atención del evento, es por ello que la primera consideración y la más importante debe ser “*la seguridad*” Seguridad individual.

Toda persona que vaya a actuar en un rescate vertical le Implica una actitud mental y física. Debe tener suficiente criterio para evaluarse y decidir si cumple con los siguientes aspectos:

- Confianza.
- Conocimiento.
- Equipos de protección.

Para la seguridad de grupo:

- Trabajo en equipo
- Entrenamiento continuo
- Funciones específicas

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>191</b> de <b>301</b>

## Normas Generales de Seguridad

- Revise antes y después de cada uso los equipos. Asegúrese de llenar las hojas de vida de los mismos al terminar su empleo.
- Conozca perfectamente las limitaciones y la forma correcta de empleo de cada equipo, úselos siempre de acuerdo con las normas indicadas por el fabricante.
- Nunca trate de utilizar técnicas de rescate para las cuales no ha sido debidamente entrenado.
- Nunca actúe solo (equipo mínimo de 2 personas) y absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones.
- Sea consciente de sus reales capacidades.
- Use siempre todos los equipos de protección personal que la situación requiera.
- En el área de operaciones debe haber siempre el menor número posible de personas.
- Mantenga comunicación permanente.
- Nombre un responsable de seguridad.

## 23 RESCATE EN MONTAÑA

### Generalidades

Media Montaña es la parte de la montaña que tiene vida establecida de manera permanente o de aquella que no presenta nieve perpetua, con altitudes entre 1000 y 2000 mts sobre el nivel del mar.

Los Cerros Orientales de Bogotá tienen un área aproximada de 13.673 hectáreas correspondiente a las zonas rurales de las localidades de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal y Usme. Se ubican en la Cordillera Oriental de los Andes, sobre terrenos con pendientes en promedio del 50% o fuertemente escarpados y con alturas hasta de 3600 m.

Se destacan los cerros tutelares de Guadalupe y Monserrate, visitados por turistas y peregrinos de diversas partes del país y del mundo.

El parque Nacional, el cerro de Monserrate y el Cerro de Guadalupe son los sitios más frecuentados por

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>192</b> de <b>301</b>

caminantes que buscan explorar los bosques, las cascadas y nuevas rutas. Algunos de estos caminantes se pierden o accidentan por diversas razones.

Las emergencias presentadas en los cerros requieren de una organización y de técnicas de búsqueda y rescate muy específicas por las condiciones atmosféricas y topográficas de la zona. Una operación puede durar de 5 a 30 horas dependiendo de la efectividad de búsqueda y del grado de dificultad en el rescate.

Los rescates en los cerros han dejado personal de los grupos de primera respuesta gravemente lesionados. El desgaste del personal que opera es considerable quien tiene que enfrentar problemas por hipotermia, deshidratación, mal de alturas etc.

Conscientes de esta situación, la UAE Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá ha conformado el grupo de “Búsqueda y Rescate en Media montaña con personal capacitado y entrenado con el fin de estandarizar las técnicas de Búsqueda y Rescate partiendo de garantizar una operación segura para el personal de respuesta.

## 24 RIESGOS EN OPERACIONES DE RESCATE EN MONTAÑA

En operaciones de búsqueda y rescate en Montaña se pueden presentar accidentes entre el personal de respuesta debidos a muchas causas Generalmente la falta de experiencia o destreza lleva a cometer errores de juicio, a emplear técnicas defectuosas y al uso inadecuado de material. Sin embargo, muchos accidentes se presentan por exceso de confianza o por subestimar los peligros de la montaña. Los peligros son eventos que asocian daño y afectan directamente las actividades planteadas. Se originan por malas acciones personales y condiciones inseguras del entorno que nos rodea.

## 25 ALGORITMO DE LA SUPERVIVENCIA

Protección Rescate Agua Comida

Protección

Hace referencia a todas aquellas medidas adoptadas por el superviviente para proteger su vida de las inclemencias del terreno, condiciones climáticas y atmosferas y de los ataques de animales potencialmente peligrosos para el hombre. Entre las medidas de protección encontramos. Construcción u obtención del

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>193</b> de <b>301</b>

refugio sea natural o artificial • Ubicar zona segura donde colocarlo. • Utilizar los recursos disponibles. • Espacio justo para dormir y mantenerse abrigado y seco. • El ingreso debe estar del lado contrario al viento. • Dormir en grupo (Paquete de Cucharas). • Alternar la ubicación dentro del grupo mientras duerme. • Mantenerse atento a la situación climática.

Obtención del fuego: Este nos protege del frío, alejara a los animales y además nos proporciona una manera segura de consumir nuestros alimentos y agua ya que pueden ser cocidos o hervidos.

### Rescate

Son todas aquellas actividades tendientes a facilitar la búsqueda y rescate del superviviente por parte de personal especializado o no. Dentro de las medidas y técnicas encontramos:

1. Gigantografía: Consiste en la escritura en proporciones grandes y con elementos que contrasten con el ambiente natural para que sean vistos desde lejos o desde la altura. SEÑAL INTERNACIONAL DE AUXILIO S. O. S. Save Our Ship La fleche indica la dirección en que se movió el superviviente.
2. La "X" indica que se requiere asistencia médica. Tres fogatas o banderas seguidas significan auxilio. 2. Señal de sol con el espejo: La reflexión de la luz solar a través de un espejo es una manera efectiva de dar una señal de auxilio a unidades terrestres o señal de rescate, ya que este reflejo puede tener un alcance de hasta 9 km de distancia en buenas condiciones atmosféricas.
3. Marcación de ruta de Avance: Todos los equipos de rescate se encuentran entrenados en la observación detallada del terreno pudiendo diferenciar e identificar elementos que no pertenecen a la naturaleza; y que pueden ayudar al rastreo de supervivientes.
4. Banderín de Marcha: Cuando se camine a través de la vegetación alta procure caminar con un trozo o palo de madera que sobrepase la altura de la vegetación y al extremo de este amarre una prenda de un color que contraste con los elementos del entorno para facilitar su observación. Procure caminar haciendo mucho ruido

### Agua

El ser humano puede soportar un máximo de 72 horas antes de morir sin beber agua por este motivo es importante conocer métodos para obtenerla o purificarla.

### Métodos

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>194</b> de <b>301</b>

Destilación: Este método es efectivo en sitios donde el calor alcance temperaturas superiores a 27° c para que se pueda evaporar el agua.

#### Comida

Aunque un ser humano puede resistir, en condiciones normales hasta 8 días sin consumir alimento, es necesario obtenerlos, ya que el gasto de energía es implícito en todo momento durante la ejecución del algoritmo de la supervivencia.

Es importante suministrar al organismo alimentos que aporten los 3 macro nutrientes principales (proteínas, carbohidratos y grasas)

## 26 BUSQUEDA Y RESCATE

Es muy importante destacar que la finalidad de toda acción de búsqueda y/o rescate es salvaguardar vidas humanas. Y esto empieza por salvaguardar la vida de los socorristas. El responsable (Mando) debe tomar distancia afectiva de la emergencia para poder cumplir con esta finalidad inviolable, ya que generalmente los afectados directa o indirectamente no pueden hacerlo. También es necesario saber que muchas veces los socorristas que actúan en el terreno (por el "calor" de los acontecimientos) son capaces de arriesgarse excesivamente por un camarada en peligro. En estos casos el mando o el comando en el lugar de la emergencia debe ser extremadamente frío, para proteger con sus decisiones ejecutivas al personal que está conduciendo. Cuando las situaciones son verdaderamente peligrosas es cuando más se aprecia a un Mando con capacidad no sólo de conducir sino, fundamentalmente, con capacidad de liderar.

Importante: Quien ejerce el Mando debe poseer autoridad sólida y reconocida (ganada duramente en la acción y no producto de una jerarquía burocrática). Esto simplifica extraordinariamente la ejecución de un plan o consigna operativa.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>195</b> de <b>301</b>



*Ilustración 163 RESCATE EN MONTAÑA*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

## 27 RIESGOS EN OPERACIONES DE RESCATE EN MONTAÑA

En operaciones de búsqueda y rescate en Montaña se pueden presentar accidentes entre el personal de respuesta debidos a muchas causas Generalmente la falta de experiencia o destreza lleva a cometer errores de juicio, a emplear técnicas defectuosas y al uso inadecuado de material. Sin embargo, muchos accidentes se presentan por exceso de confianza o por subestimar los peligros de la montaña.

Los peligros son eventos que asocian daño y afectan directamente las actividades planteadas. Se originan por malas acciones personales y condiciones inseguras del entorno que nos rodea.

Clasificación de los Peligros

En montaña los peligros se clasifican de dos tipos:

Subjetivos: Dependen de la propia persona. Objetivos: Son propios de la montaña.

- Peligros Subjetivos
- Deficiencias Físicas: Falta de entrenamiento, posibles enfermedades (corazón, vértigo, asma...). En una persona preparada, la mayoría de los problemas físicos son debido al agotamiento, el hambre, la sed, el

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>196</b> de <b>301</b>

mal de montaña, etc.

- Falta de Técnica: Rutas desconocidas, mal manejo de las técnicas de orientación, técnicas de anclaje e instalación de sistemas inadecuados, falta de instalación de sistemas de seguridad.

El uso correcto del equipo de protección personal influye también en la disminución de los accidentes, para rescatar los rescatistas deben tener arnés pélvico y a su vez utilizar un arnés de pecho como norma de seguridad.

Una caída de gran altura donde la persona tiene puesto únicamente el arnés pélvico puede ocasionar un daño severo a las vértebras lumbares.

En algunos casos si la persona lleva las piernas encogidas, se puede producir una rotación de todo el cuerpo. Como el 100% de las caídas no ocurren en terreno especialmente extra plumado, si todo el cuerpo rota (se produce el efecto catapulta) y la cabeza puede golpear la roca. Si la energía de la caída es mayor puede producir rotura de algunas de las vértebras del cuello.

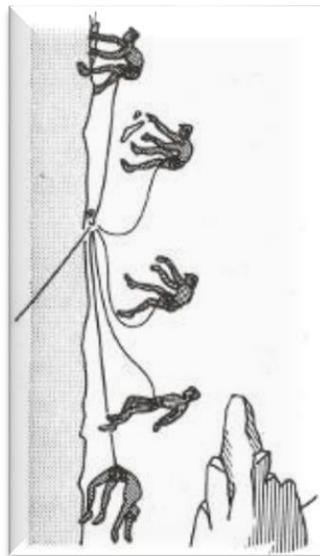


*Ilustración 164 CAIDA CON ROTACION*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>197</b> de <b>301</b>

*Fuente: Manual montaña Desnivel*



*Ilustración 165 COMPRESION DE LAS VERTEBRAS LUMBARES.*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

- Falta de Previsión: Insuficiente equipo. Insuficientes víveres. Insuficiente información meteorológica.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>198</b> de <b>301</b>

Los equipos utilizados durante las operaciones de rescate también pueden fallar, el riesgo es muy alto en aquellos equipos a los que no se les lleva una adecuada hoja de vida, son almacenados en condiciones inadecuadas o han sufrido cargas extremas sin que se les haya sacado de uso.

- Falta de Atención: En fijarse en los signos meteorológicos. Jornadas extenuantes que lo hacen más cansado y desmotivado. El cansancio conduce a la falta de atención.
- Falta de Espíritu Combativo: Abandonarse por pequeños incidentes (extravíos, pequeñas lesiones, etc.).
- Temeridad: Ejecutar acciones que son peligrosas creyendo que no va a pasar nada. No asegurarse cuando se trabaje sobre abismos o caídas.

- Peligros Objetivos

- El Frío: Las bajas temperaturas pueden ser peligrosas, sobre todo si van acompañadas de humedad o viento.

Los principales accidentes son por hipotermias, congelaciones y caídas por resbalar sobre terrenos húmedos.

- Caída de Piedras Seltas: Debido a condiciones climáticas, animales, procesos de erosión o a los mismos caminantes se pueden presentar desprendimientos de piedra. Este evento es muy común en el cañón y desechos del cerro de Monserrate.

Como prevención se debe Usar casco, avanzar con atención mirando y oyendo, teniendo siempre por estudiado el lugar donde guarecerse, marchar en grupos para no arrojarse piedras y pisar cuidadosamente para evitarlas.

- Niebla: Cuando es espesa puede desorientar y extraviar a los rescatistas; pueden ser repentinas, lo que acrecienta su peligrosidad.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>199</b> de <b>301</b>

Precauciones: Fijarse bien en el camino que se tome; avanzar atentamente para alcanzar el objetivo, avanzar en grupos compactos a fin de evitar que alguien se separe.

- **Temporales Eléctricos:** Tiende a caer sobre las puntas más elevadas y destacadas. En el llano tiende a caer sobre los árboles que se destacan del resto por altura y aislamiento. Es necesario evitar los lugares altos como los filos y las cumbres, y la posesión de elementos metálicos.
- **Viento:** Cooperera fuertemente con el enfriamiento, hace difícil el equilibrio sobre todo en lugares peligrosos como crestas y cuchillas. Entorpece la respiración y en ciertos casos hace casi nula la audición.

Para prevenir estos efectos el rescatista debe tener una buena preparación previa, estar acondicionado a la montaña y durante la actividad protegerse del calor, ingerir bastante líquido, vestuario adecuado y seco, adicionar pequeñas cantidades de sal (que no altere el sabor) a todo líquido para beber y alimentación adecuada

- **La Disminución de la Presión Atmosférica:** A partir de 3.000-3.500 m. la menor presión atmosférica puede provocar el mal de montaña. A alturas superiores influye también la disminución de oxígeno en el aire.

Los síntomas son: - Dolor de cabeza. - Insomnio. - Vómitos. - Dificultades respiratorias. - Sangrar por la nariz. - etc.

Se puede prevenir con una buena preparación física y sobre todo con una aclimatación muy progresiva.

- **La lluvia:** Moja la ropa y el calzado y hace que disminuya su protección frente al frío. La lluvia persistente desmoraliza, provoca caídas de piedras. La piedra y la hierba mojada son muy resbaladizas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>200</b> de <b>301</b>

- El granizo y la ventisca: Golpean las partes descubiertas del cuerpo, dificultan la visión, pueden tener tamaño peligroso, sensación de pánico (sobre todo en niños).
- La Noche: Descenso acentuado de la visibilidad, descenso de la temperatura, no hay que arriesgarse a un descenso incierto, si se ha de pasar la noche en la montaña, mejor preparar un vivac antes de oscurecer.
- Delincuencia: Los cerros orientales de Bogotá han sido objeto de la presencia de grupos al margen de la ley, ya en ocasiones anteriores han sido asaltados grupos de rescate y caminantes que recorren la zona.

- **OFIDEOS**

Las serpientes han sido responsables por cientos de años de millares de muertes en el mundo, como consecuencia directa de la toxicidad del veneno por ellas inoculado. Se calcula que en el mundo ocurren aproximadamente 25.000 muertes al año por esta causa, de las cuales 4.000 ocurren en Sudamérica. En Colombia ocurren anualmente cerca de 3.000 casos de mordeduras por serpientes. Del 90 al 95% de los casos son provocados por el género Bothrops, serpientes que habitan en bosques húmedos de la región tropical y subtropical; son poco comunes las mordeduras por serpientes de los géneros Lachesis y Micrurus, las cuales causan alrededor del 2% de los accidentes; alrededor de 7% de las mordeduras de serpiente son producidas por las especies no venenosas de la familia Colubridae, conocidas por el vulgo como cazadoras. La mayoría de accidentes ofídicos se presentan en zonas rurales, generalmente en terrenos enmalezados, cultivos, potreros, entre otros; solo el 8% de los casos de mordedura de serpiente tienen ocurrencia intradomiciliaria. En consecuencia, el grupo poblacional con el mayor riesgo de sufrir un accidente ofídico es el más productivo en el aspecto laboral, esto es el comprendido entre catorce y cuarenta y cuatro años de edad, cuyo trabajo lo realizan principalmente en el campo. Aunque las mordeduras de serpiente no representan un problema de salud pública, inciden de alguna manera en la prestación de servicios de salud y en el desempeño laboral en áreas rurales, especialmente durante la estación de lluvias, cuando los accidentes ofídicos aumentan en forma notable.

Medidas de prevención:

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>201</b> de <b>301</b>

Conociendo las condiciones propicias para la presentación de mordeduras de serpientes, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones que nos pueden ayudar a reducir el riesgo de presentar este tipo de accidentes:

- Usar calzado alto, tipo botas.
- Usar camisa de manga larga.
- Observar el suelo cuando camina y tener especial cuidado cuando se sienta.
- Si ve una serpiente no molestarla y mantener una distancia prudente (la mitad del largo total de la serpiente)

#### Signos y síntomas:

La aparición de signos y síntomas varía ampliamente no solo en la gravedad del compromiso sino en el tipo de manifestaciones, las cuales están directamente relacionadas con la cantidad de veneno inoculado y con la especie del ofidio.

- Huellas de colmillos.
- Sangrado y dolor en el sitio de la mordedura.
- Inflamación progresiva de la zona afectada.
- Enrojecimiento y hemólisis local.
- Hemorragia nasal.
- Inflamación de ganglios linfáticos.
- Insuficiencia respiratoria o cardíaca.

#### Acciones que no se deben tomar:

- Evitar realizar maniobras como incisiones sobre la herida o succión de ella, ya que ninguno de estos métodos logra disminuir la cantidad de veneno absorbido y, constituyen un mecanismo de infección secundaria; una incisión, en presencia de la discrasia sanguínea, puede ser fatal.
- Es posible que al intentar realizar la incisión se lesionen estructuras nerviosas o tendinosas, empeorando el pronóstico funcional de la extremidad.
- No se deben aplicar torniquetes en los accidentes ofídicos.
- Evitar soluciones yodadas, ya que irritan el tejido comprometido.

#### Manejo inicial y prehospitalario.

- Alejarse del alcance del animal.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>202</b> de <b>301</b>

- Tranquilizar al accidentado (que no aumente su ritmo de respiración, solo lo empeora)
- No correr, esto eleva el ritmo respiratorio y cardiaco.
- Tomar la hora del accidente (buena información para el médico).
- Inmovilizar el área afectada.
- Extraer el veneno mecánicamente (solo es útil durante los 15 minutos inmediatos a la mordedura)
- Tratar de identificar al animal sin exponerse a otra mordedura.
- Dirigirse hacia el centro de salud (hospital, clínica) más cercano para iniciar el tratamiento hospitalario.
- Si la mordedura es de una serpiente no venenosa lavar con agua y jabón azul.

Suero Antiofídico:

POLIVALENTE: Se utiliza cuando se desconoce la especie que provocó el accidente. Sirve para mordeduras de Mapanare, Cascabel y Cuaima concha e ípina.

Donde conseguir el suero Antiofídico:

El suero antiofídico está a disposición de las Secretarías Departamentales de Salud y de las Instituciones Prestadoras de Servicios de salud que lo requieran.

El suero antiofídico está clasificado como un medicamento esencial y está cubierto por el Plan Obligatorio de Salud (POS) por lo que las EPS de los regímenes contributivo y subsidiado deben garantizar el suministro para atender los casos que se presenten.

## ➤ PICADURAS DE INSECTOS

### Picaduras

Las picaduras son pequeñas heridas punzantes producidas principalmente por insectos, artrópodos y animales marinos a través de las cuales inyectan sustancias tóxicas que actúan localmente y en forma sistemática (en todo el cuerpo) de acuerdo con la clase de agente causante, la cantidad de tóxico y la respuesta orgánica.

### Picaduras de abejas, avispas y hormigas

Las picaduras de estos insectos son las más frecuentes. Ocasionalmente pueden causar la muerte, debida casi siempre a la reacción alérgica aguda producida por el veneno que inoculan. La avispa y la hormiga pueden utilizar su aguijón repetidamente, mientras que la abeja, especialmente la productora de

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>203</b> de <b>301</b>

miel, deja su aguijón y el saco venenoso adherido a la piel de la víctima.

### Señales

No todas las personas reaccionan de la misma forma a estas picaduras. Las manifestaciones pueden ser locales o generales.

Locales: Se presentan con mayor frecuencia y pueden ser:

- Dolor.
- Inflamación en forma de ampolla blanca, firme y elevada.
- Enrojecimiento y rasquiña de la piel en el área de la picadura.

Generales: Se presentan por reacción alérgica.

- Rasquiña generalizada.
- Inflamación de labios y lengua.
- Dolor de cabeza.
- Malestar general.
- Dolor de estómago (tipo cólico).
- Sudoración abundante.
- Dificultad para respirar.
- Ansiedad, pudiendo llegar al shock, coma y muerte.

### Atención general

En toda picadura se debe hacer lo siguiente:

- Tranquilice a la persona.
- Proporciónale reposo.
- Retire el aguijón.
- Raspe el aguijón con cuidado. Hágalo en la misma dirección en la que penetró. Utilice para ello el borde afilado de una navaja o una tarjeta plástica.
- Aplique compresas de agua helada o fría sobre el área afectada para reducir la inflamación y disminuir el dolor y la absorción del veneno.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>204</b> de <b>301</b>

- Puede ser útil la aplicación de una solución de ¼ de cucharadita de papaína (ablandador de carne) disuelta con 1 cucharadita de agua. Si dispone del equipo de succión para animal ponzoñoso, (alacrán, araña, serpiente), aspire varias veces.
- Cuando se presenta reacción alérgica, suministre un antialérgico (antihistamínico) y traslade la víctima rápidamente al centro asistencial.

#### Picadura de alacrán y escorpión

La mayoría de estas lesiones son ocasionadas en forma accidental al pisar o al entrar en contacto con ellos.

Señales: Después de una picadura de alacrán puede manifestarse:

- Inflamación local y dolor intenso.
- Necrosis del área afectada caracterizada por decoloración de la piel en el lugar de la picadura.
- Adormecimiento de la lengua.
- Calambres.
- Aumento de salivación.
- Distensión gástrica.
- Convulsiones.
- Shock, paro respiratorio o paro cardiorrespiratorio.

#### Atención

- Lave la herida.
- Aplique compresas frías.
- Atienda el shock y traslade la víctima rápidamente a un centro asistencial.

#### Picadura de araña

Las arañas ponzoñosas más comunes son: la viuda negra, tarántula y pollera o polla.

#### Señales

- La víctima generalmente no siente la picadura; algunas veces se observan dos puntos rojos en el lugar de la picadura.
- Dolor local intenso, durante las dos primeras horas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>205</b> de <b>301</b>

- Calambres en el miembro afectado que puede irradiarse a los músculos de la espalda.
- Rigidez abdominal producida por el dolor.
- Dificultad para respirar.
- Náuseas y vómito, sudoración abundante, shock.

#### Atención general

- Lave la herida.
- Aplique compresas frías.
- Atienda el shock y traslade la víctima rápidamente a un centro asistencial.

#### ❖ Normas de Seguridad Para Rescate en Montaña

- Efectúe un reconocimiento inicial teniendo en cuenta las características de la topografía, las condiciones atmosféricas actuales y pronosticadas, así como los datos topográficos.
- Planifique previamente el itinerario a realizar, consultando la cartografía. Las acciones para la actuación deben ser claras e identificables sobre la cartografía que reproduce el terreno en el que se trabaja.
- Absténgase de participar en un rescate si no se siente en perfectas condiciones. Sea consciente de sus capacidades reales.
- Siga caminos conocidos o señalizados. Si camina de noche tenga especial atención a zanjas, trincheras u hoyos.
- Asegúrese de pisar sobre suelo seguro. Esté atento a rocas o troncos que puedan rodar. Use la linterna solo en caso de desconocer la zona.
- Conozca perfectamente las limitaciones y la forma correcta de empleo de cada equipo y accesorio; ingrese al área de operaciones con los equipos que considere realmente necesarios según las características del evento.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

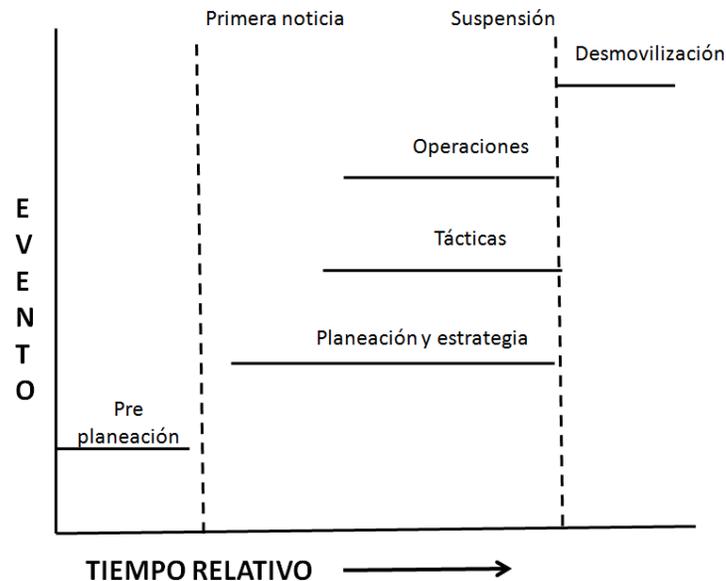
 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>206</b> de <b>301</b>

- Una vez culminada la operación deje los equipos en condiciones óptimas para una nueva utilización.
- Use siempre equipo de protección personal compuesto por: Ropa protectora, Casco (mínimo de tres puntos de sujeción), monogafas, guantes de baqueta o para trabajo en alturas, botas de cuero ajustadas a los tobillos y con suela de goma labrada, livianas e impermeables.
- En el área de operaciones debe haber siempre el personal necesario para el desarrollo de las actividades.
- Tener siempre cierta cantidad de equipo única y exclusivamente para la atención de un posible accidente en el grupo de respuesta.
- El rescate finaliza con la llegada al punto de partida por tanto conserve su atención durante todo el recorrido incluso después de localizar la víctima, concentrándose sobre todo en los descensos.
- Mantenga comunicación y contacto visual permanente con sus compañeros y con el paciente.
- Si las condiciones se vuelven adversas (Ej: Cambios atmosféricos repentinos) regrese al punto de partida.
- Siempre que se trabaje cerca de abismos o caídas, todos los miembros del grupo de rescate deben estar asegurados.
- Antes de iniciar la operación de rescate se debe coordinar con todos los miembros del equipo, para establecer las técnicas a utilizar y los procedimientos de seguridad.
- Se debe tener el mínimo de personas trabajando a la orilla de las caídas.
- Siempre se debe acompañar el grupo de rescate con personal de Policía y carabineros, igualmente informar la ruta a seguir y el personal que conforma el grupo.

❖ Componentes de una Operación de Búsqueda y Rescate en Montaña

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página 207 de 301



*Ilustración 166 COMPONENTES BUSQUEDA Y RESCATE EN MONTAÑA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Desnivel Componente de Pre-planeación:

La pre-planeación es la organización previa que debe hacer todo grupo de rescate antes de presentarse cualquier evento. Consiste en:

- **Conocimiento de la zona:** Parte del éxito de una operación de Búsqueda y rescate en montaña consiste en el conocimiento que se tiene sobre estos. Los grupos operativos que intervienen en este tipo de operaciones deben recorrer regularmente las rutas más usadas por los caminantes, revisar las condiciones de seguridad, posibles rutas alternas, riesgos y acciones para reducirlos.
- **Equipo Necesario y Listo:** La autonomía del Grupo Técnica de Rescate es fundamental. Las operaciones pueden durar varias horas bajo condiciones climáticas adversas. Debe contar con todo el equipamiento necesario que les garantice la instalación de los sistemas de acceso y rescate, vestimenta adecuada al clima y las características del terreno, alimentación e hidratación durante la

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>208</b> de <b>301</b>

operación y los elementos necesarios para garantizar la estabilización, inmovilización y protección al paciente.

- Organización específica y funciones determinadas: Cada integrante del grupo debe conocer su rol dentro de la operación y sus Funciones, el líder del grupo debe estar en capacidad de integrarse al SCI de acuerdo al protocolo Distrital de Rescate en Los cerros Orientales.
- Cartografía de la zona: El grupo de rescate debe contar con cartografía de la zona y tener conocimiento sobre su manejo y el uso de os sistemas de orientación.
- Estadística de accidentabilidad: La estadística permite al grupo de rescate determinar cuáles son las zonas donde hay más probabilidad para encontrar las personas perdidas en montaña y los niveles de accidentabilidad. Por ejemplo, uno de los índices más altos se presenta con los caminantes que toman la ruta Monserrate Parque Nacional, terminando en las cascadas del arzobispo.

La pre planeación debe ser una guía organizada que si se implementa adecuadamente podría ayudar durante la primera organización de una operación de Búsqueda y Rescate. La pre planeación debe permitir el uso eficiente de los recursos en un corto tiempo para encontrar la víctima en forma segura y económica.

La pre planeación es la combinación de las técnicas de búsqueda, guías de administración y políticas internas para el uso en campo y la solución de situaciones de Búsqueda y rescate.

La pre planeación no debe ser larga ni complicada. Varía de acuerdo a los requerimientos específicos del grupo:

- Objetivo, propósito y asignaciones
- Prioridades en los recursos
- Procedimientos estandarizados
- Plan de activación del grupo
- Estándares de preparación y entrenamiento
- Tareas organizacionales

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>209</b> de <b>301</b>

- Plan y procedimiento de activación del grupo
- Responsabilidad Inicial
- Investigación
- Decisiones y prioridades
- Estrategias
- Tácticas
- Ubicación de instalaciones en zonas que ya son predeterminadas

*Tabla 19 Valoración de factores.*

Tabla de valoración de los factores de urgencia relativa	
Perfil de la víctima	
Edad	
Muy Joven	1
Muy Viejo	1
Otro	2 o 3
Situación de la/s víctimas	
Seguridad o probabilidad de lesión enfermedad	1 o 2
SANO	3
Atrapado	1
Número de Personas con problemas	
Una	1
> Una	2 o 3
Perfil Meteorológico	
Situación meteorológica adversa	1
Predicción de tiempo adverso <=	2 o 3
8H Predicción de tiempo adverso >	2
8H No se predice mal tiempo	3
Equipo de la Víctima(s)	

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>210</b> de <b>301</b>

Inadecuado	1
Diverso	2 o 3
Adecuado	3
Perfil de la Experiencia de la Víctima	
Sin Experiencia y no conoce la Zona	1
Sin Experiencia y conoce la Zona	1 o 2
Con Experiencia y No conoce la Zona	2
Con Experiencia y conoce la	3
Perfil del Terreno y los peligros	
Terreno peligros u otros peligros	1
Poco o ningún peligro	2 o 3
Historia de accidentes en la Zona	1 o 3
Tabla de Respuesta apropiada Suma de Factores	
Entre 07 y 12	Respuesta de Emergencia
Entre 13 y 17	Respuesta de Moderada
Entre 18 y 20	Respuesta Evaluativa (¿es necesario actuar?)
Mayor a 21.	¿Existe realmente una situación de emergencia?

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>211</b> de <b>301</b>

#### Notificación:

Es la toma de toda la información relacionada con el incidente. Esta primera noticia se puede recibir por el 123 o por una persona que informa directamente a la UAE Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá.

En algunos casos la información llega por que una de las víctimas se comunica desde su teléfono móvil pidiendo ayuda o por que logra salir de la zona y avisar por algún compañero que se quedó en el lugar. La notificación al equipo de búsqueda y rescate debe ser siempre considerada como una solicitud real de asistencia en una circunstancia potencialmente peligrosa. Inmediatamente, esfuerzos decisivos deben ser tomados para validar y evaluar la magnitud del problema.

#### Evaluación Relativa de la Urgencia.

La relativa urgencia de una situación reportada debe ser establecida de manera inmediata durante la primera noticia y la fase de entrevista. Con la entrevista se puede presumir que las condiciones de la víctima son estables, en este caso el comandante del incidente deberá actuar con prudencia y preocupación por la seguridad del personal para esperar la luz del día o condiciones propicias de evacuación.

Cuando hay reportes que no son exactos es necesario construir la situación basada en el conocimiento del área en cuestión relacionada con el reporte físico y mental de la víctima, y modificada para tener en cuenta factores de tiempo y clima.

Cuando se hace la notificación del incidente, la parte que reporta es el primer recurso información con el que se cuenta. Por lo tanto es necesario recopilar todos los datos mediante unas entrevistas desde

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>212</b> de <b>301</b>

la notificación y durante las etapas en las que se desarrolla la Búsqueda y el rescate.

La obtención de la información respecto a la persona perdida permite desarrollar un adecuado plan de acción. La información a solicitar es:

- Edad de la o las personas perdidas
- Sexo
- Nombres
- Características físicas
- Tipo de ropa que vestían
- Enfermedades o limitaciones
- Conocimiento de la zona
- Ruta que pensaban seguir
- Hacia donde se dirigían
- Hora en que salieron
- Condiciones climáticas en la zona

Si fue una de las víctimas la que dio aviso, se le debe preguntar señales especiales de los sitios por donde pasaron, quebradas, vista de la ciudad, vegetación, caminos etc. obteniendo la mayor información posible sobre el sitio.

Planificación y Estrategia:

Proceso de recoger la información exacta que ayuda a la evaluación de la situación para planear las acciones y estrategias a utilizar.

La información obtenida desde el principio del incidente da inicio a la investigación. Esta es usada para determinar las causas, y para predecir como los sujetos pueden reaccionar a la situación. Esta información es llamada información de planeación e incluye cualquier información que pueda ayudar a resolver la situación. Como, por ejemplo: el nombre del sujeto, la situación que causo el problema,

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>213</b> de <b>301</b>

la última ubicación del sujeto, las condiciones físicas y mentales del mismo, los planes de este, (hacia donde se dirigía, a donde estaba) que recursos hay, información del clima (actual y futuro), información geográfica y la historia de accidentes similares en esa área. El propósito de obtener toda esta información, es para la toma de decisiones.

La investigación y el sondeo siguen en el transcurso del incidente. Y son usadas para modificar los planes iniciales. Siempre que se obtiene nueva información, un nuevo plan de acción se desarrolla y será revisado hasta el final de incidente y la planeación del siguiente incidente se inicie.

Una vez la información es censada, este resultado determina la rapidez, el nivel y la naturaleza de alguna respuesta y puede indicar en la urgencia de la respuesta. La información específica incluye: la edad y condiciones físicas y mentales del sujeto, tiempo, las posibles amenazas que se pueden presentar.

Equipamiento Para Rescate en Montaña\_19.3 Normas que Regulan los Equipos:

Para las actividades que se realizan en montaña (montañismo, escalada y rescate en montaña) las normas NFPA y ANSI no aplican, pero su estándar en resistencia son los mismos. Se presentan variaciones en los materiales, los cuales son principalmente aleaciones de aluminio denominadas a término general (*Zicral*).

- **Certificación CE:** Se encuentra contemplada como norma en la directiva 89/656/ del consejo de la Comunidad europea, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. Los equipos deben ser probados en laboratorios homologados, y deben estar marcados y acompañados de un manual informativo y etiqueta.
- **UIAA:** Es la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo. Se otorga a los materiales que cumplen las características técnicas exigidas por los miembros de la asociación. En Europa la certificación UIAA es voluntaria, sin embargo, la Certificación CE es obligatoria para los equipos. Las certificaciones de la UIAA fueron las primeras realizadas a cuerdas y mosquetones a finales

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>214</b> de <b>301</b>

de los años 60 y a comienzos de los 70.



*Ilustración 167 SIMBOLO DE LA UIAA*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

Equipos Utilizados:

Cuando se habla de rescate en montaña hay que iniciar a diferencias las características con los elementos utilizados en rescate urbano de alturas. En montaña es necesario tener en cuenta que los rescatistas están expuestos a largas jornadas de caminata, bajo condiciones climáticas y topográficas adversas. Lo que indica que el equipo que se transporte debe ser mucho más liviano, eso sí, garantizando las condiciones de seguridad del mismo.

- Equipo de Inmovilización y Camillaje

Para el transporte e inmovilización del paciente se encuentran varios tipos de camillas en el mercado que son de utilidad.

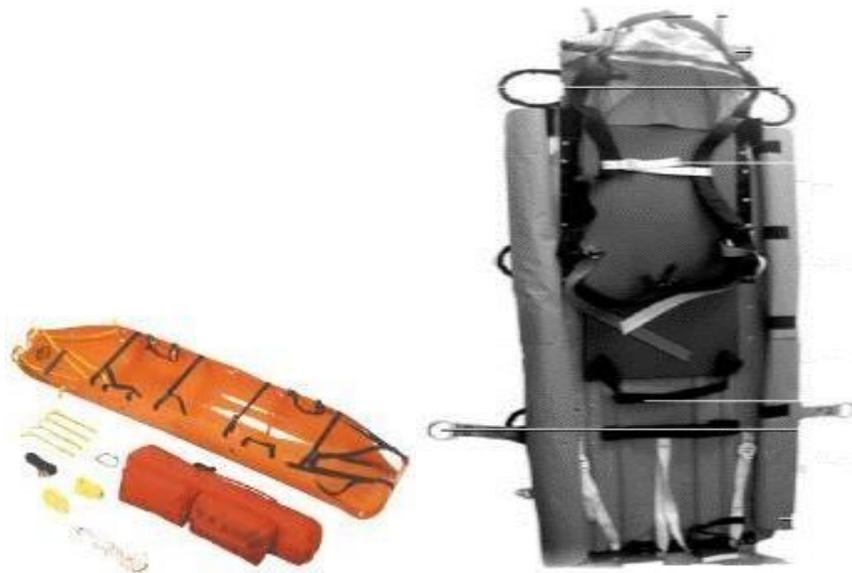
La más conocida es la camilla SKED.

Esta se adapta al paciente, permite hacer rescate en lugares de difícil acceso, puede ser trabajada

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>215</b> de <b>301</b>

en forma horizontal o vertical.



*Ilustración 168 CAMILLA SKED*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

Camilla NEST (190 x 50 x 5cm) permite intervenir con máxima eficacia en lugares de muy difícil acceso: espeleología, medios confinados, lugares accidentados, espacios industriales etc. Permite hacer rescates verticales y horizontales, se adapta al paciente.

Inmovilizador para Trauma de Columna:

Permite inmovilizarlo en sitios de acceso difícil o donde la FEL no puede ser utilizada, Inmoviliza la cabeza, el cuello y el torso facilitando el movimiento en bloque del paciente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>216</b> de <b>301</b>



*Ilustración 169 INMVLIZADOR PARA TRAUMA DE COLUMNA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 170 CAMILLA CANASTA*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		RESCATE VERTICAL
	Nombre del Manual.	Versión:01
	TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE	Vigencia: 17/12/2021
		Página 217 de 301

## Orientación y Cartografía

- El Mapa

Conocido como plano o carta (El termino carta es más utilizado y conocido para los mapas marinos y el termino plano hace referencia a figuras planas las cuales no presentan figuras en relieve). Es la herramienta básica e imprescindible para la orientación. El mapa es la representación simbólica de los accidentes geográficos de un terreno presentado en un tamaño reducido el cual vamos a denominar Escala y plasmado en un papel o soporte gráfico de cualquier tipo.

En la presentación de los mapas a escala se encuentra representadas las formas del paisaje que tenemos a la vista: los ríos, caminos, carreteras (pavimentadas y no pavimentadas), montañas, pueblos, entre otros.

Cabe anotar que la lectura básica de los mapas es muy sencilla y que con conocimientos básicos de números es posible descifrar toda la información para orientarse en el medio que nos encontremos sin necesidad de llegar a realizar operaciones aritméticas.

La suma de ciencias como la trigonometría, geometría y la aritmética son las que nos permiten que los profesionales en Cartografía y topografía sean los encargados de interpretar cada uno de los accidentes geográficos que nosotros vemos en los mapas a escala y son ellos quienes con propiedad los elaboran.

Para dar inicio una buena orientación en el medio ambiente tenemos como concepto fundamental toda la parte geográfica que es detallada en los mapas que nos permite tener a la mano una información estricta y rigurosa del lugar por el nos estamos moviendo.

- Coordenadas Geográficas y Polos Magnéticos.

Devolviéndonos un poco a nuestra época de colegio, debemos recordar y tener presentes términos como *latitud*, *longitud* y *grados*, entre otros, que a veces suelen resultar un poco complicados en la práctica para las personas que van a comenzar a realizar actividades al aire libre, lo importante es que aquí vamos a recordarlos y practicarlos de la manera más sencilla.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>218</b> de <b>301</b>

Cuando hablamos de *latitud y longitud*, las dos principales coordenadas geográficas, nos referimos a la manera exacta de informar una posición en cualquier punto de la superficie terrestre. Estas coordenadas geográficas son dadas en grados, minutos y segundos.

Las coordenadas geográficas ( *Latitud y longitud*), toman como referencia dos grandes líneas imaginarias que recorren la superficie del globo terrestre : Comenzamos con la Línea del Ecuador, que a su vez es el paralelo más importante y que la podemos ubicar imaginariamente de una manera horizontal atravesando la mitad de la tierra, y el meridiano de Cero grados o también conocido como Meridiano de Greenwich, que lo podemos ubicar imaginariamente atravesando la mitad de la tierra de manera vertical iniciando en el polo norte y terminando en el polo sur.

Con estas dos líneas imaginarias es posible calcular por un sencillo sistema de coordenadas cualquier posición en la superficie del planeta.

- Determinación del Área de Búsqueda.

Existen 4 principios básicos que permiten establecer el área probable de Búsqueda: la teórica, física, subjetiva, y el método Mattson. Todos ellos establecen fronteras alrededor de una zona que depende del último punto en el que el sujeto fue visto (PLS, siglas en ingles de Point Lastseen).

Si el PLS es débil o inexacto, la búsqueda en el área escogida sea infructuosa y se requiera una ubicación precisa. En la mayoría de los casos es mejor tomar físicamente el reporte de verificación en el punto exacto. Un último punto de visión vago o tentativo amplía la búsqueda.

- Método Teórico

El área probable de búsqueda se genera mediante el uso de tablas que expresan el área con una función de distancia de acuerdo a la persona perdida. Estas necesidades van directamente relacionadas con él último punto de visión.

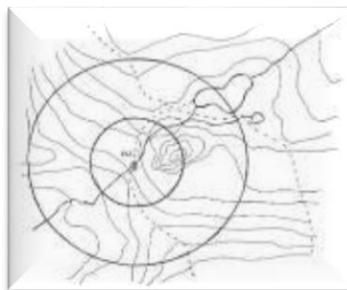
El área perimetral es un círculo dibujado en el mapa con el centro colocado en el último punto de visión.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>219</b> de <b>301</b>

La distancia máxima del radio es la distancia que la víctima puede haber viajado en ese tipo de terreno en el tiempo que ha pasado desde que fue visto la última vez en el último punto de visión. Esta estancia teórica es una línea recta ignorando las diferentes barreras para viajar. Por ejemplo, 1 km de viaje desde el último punto de visión se traslada en un área de búsqueda de 3.1 km<sup>2</sup>, y 3 km potencialmente caminados por el sujeto en cuestión producen un área de búsqueda de 28.3 km<sup>2</sup>. Estas distancias son leídas y ajustadas de mapas usados en cartografía.

Factores pertinentes deben ser tenidos en cuenta para los diferentes ajustes de distancia: diferencias de niveles de elevación, la experiencia en el terreno que tenga la víctima, la condición física, el terreno, el clima. Una vez éstos se calculan la distancia y es usado un radio de un círculo dibujado en el mapa alrededor del último punto de visión. Es necesario tener en cuenta accidentes como lagos, caminos, terrenos escarpados, y demás para ser evaluados dentro del área de búsqueda y articulados, Buscando limitar el área de búsqueda a una zona manejable enmarcada por accidentes topográficos.



*Ilustración 171 METODO TEORICO*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

- Método Estadístico.

En este caso se estudia el comportamiento de las personas en un ambiente silvestre con datos provenientes del método estadístico. Cálculos de qué tan lejos los individuos pueden ser encontrados (en línea recta) desde el PLS.

Los individuos pueden haber caminado o recorrido distancias infinitamente mayores en su

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>220</b> de <b>301</b>

peregrinación, pero solamente el resultado de la distancia obtenida de una línea recta es el principal interés de esta técnica.

A pesar de su título, el método estadístico es obviamente aproximado y está sujeto a excepciones.

Para esta técnica se toman las estadísticas del porcentaje de las víctimas vivas o muertas encontradas dentro de los 0.3 Km incrementando rangos en línea recta desde el último punto de visión.

La distancia media dentro del rango entero de cada uno de los casos es el valor inferior y superior con igual número de valores. Las leyes de estadística probablemente sostienen que una víctima perdida puede ser encontrada cerca de la distancia media relativo al siguiente valor dentro del rango.

La inclinación naturalmente es diseñar un área probable con la más alta posibilidad de obtener buen rescate. Las limitaciones se levantan cuando el área de búsqueda elegida está más allá de seis o siete rescatistas disponibles y un frente de tormenta o mal clima que viene sobre el terreno. En este punto, la correcta aplicación del método estadístico mejora las oportunidades de éxito para grupos preocupados y enfocados dirigiéndose hacia los caminos más promisorios. Varias herramientas teóricas están disponibles para asistir al líder de búsqueda en la construcción del perfil de la víctima y una probable área de búsqueda.

- Método Subjetivo.

El tercero a los métodos para decidir un área de búsqueda es el método subjetivo, la destilación de un amplio espectro posibilidades que de alguna manera son menos objetivos que otros empleados en los dos primeros casos. Datos históricos, intuición, la localización de barreras naturales y claves, y la consideración de las limitaciones físicas y mentales del sujeto todas deben ser tomadas en cuenta.

Datos de este tipo son usualmente más discutibles e intangibles que aquellos generados en los dos primeros procedimientos. Sin más ni menos, esta herramienta ha probado ser invaluable en un número de ocasiones, especialmente en la ausencia de un último sitio de visión segura donde oculta la aplicación de datos teóricos.

El método subjetivo utiliza la experiencia de los rescatistas, el análisis, la razón lógica, y la especulación en un número de variables para definir un área posible de búsqueda.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>221</b> de <b>301</b>

- Método Mattson.

Una cuarta manera establecer una posible área de búsqueda es generada a través de estudios de decisión en continuo crecimiento hechos por Robert Mattson. El utiliza el concepto de sinergia y dinámica del consenso de un grupo para extraer una propuesta del área de búsqueda a partir de los líderes de búsqueda y rescate. El método Mattson ayuda a documentar mediante un procedimiento impredecible que ha sido usado en el sistema durante mucho tiempo para hacer la cobertura de la búsqueda: dos o tres personas se encuentran frente a un mapa y utilizan lo que es conocido como el método subjetivo para decidir dónde buscar por alguien.

Todos independientemente de su rango, experiencia, o en entrenamiento, ofrecen igual interés dentro del proceso democrático que es el corazón de esta técnica. Los posibles cálculos involucrados son rudimentarios, no requieren estudios históricos de casos o tablas de probabilidad.

El líder del grupo divide las opciones para las posibles áreas de búsqueda con las rutas de la víctima haya viajado y etiqueta cada una. Todos los evaluadores son documentados con la información de los hechos que se tienen a mano.

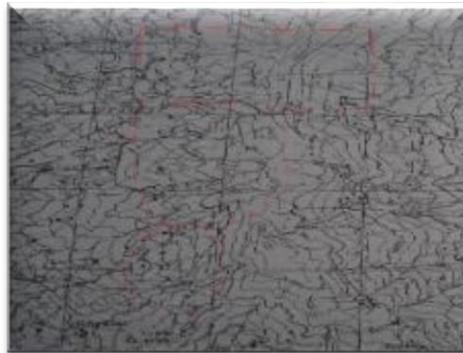
Cada miembro del equipo le da un porcentaje de importancia a cada uno de los puntos basado en sus sentimientos, experiencia, y educación, señalando las posibles áreas de búsqueda. Todo lo que se requiere es que cada uno de los porcentajes de los evaluadores totalice el 100%, independientemente de cómo estén distribuidos. Estos porcentajes determinan la probabilidad del área o de cada área de búsqueda y la elección de la ruta. El consenso de grupo del método Mattson hace un balance subjetivo y objetivo de la información y del conocimiento, y permite una opinión de todos los evaluadores sin prejuicio por parte de las personalidades dominantes y una influencia hacia la toma de decisiones. Patrocina el uso de todos los datos disponibles y los otros tres métodos usados para la determinación del área de búsqueda.

Hace énfasis en el cálculo de las probabilidades de la presencia del sujeto en un camino particular como principio para decidir cómo se organiza un plan coherente de ataque que de manera fehaciente refleje

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>222</b> de <b>301</b>

todas las observaciones objetivas y subjetivas.



*Ilustración 172 METODO MATSON*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

- Teoría De Búsqueda Binaria.

Esta teoría está basada en la noción de una rápida eliminación de porciones de búsqueda finita por la falta de claves, el tamaño del área total de búsqueda reducida y los recursos pueden ser concentrados en los segmentos restantes. Esto a su vez incrementa la probabilidad de detectar claves y la persona perdida.

La teoría de búsqueda binaria depende de la localización de las claves por medio de corte designando, atravesando o colocando dentro de un círculo una zona topográfica limitada destacando un camino en el esfuerzo interceptar o cortar rutas y evidencia. Los rescatistas deben ser especialmente conscientes de las claves en cualquiera de sus movimientos a través del área de búsqueda, y buscar pistas del sujeto en puntos como nudos, caminos, cañadas, como los sitios más probables de detección de claves.

En esencia, está relacionado con la introducción de equipos de búsqueda de rápido movimiento y de rápida cobertura aproximándose a las rutas de viaje, esto puede ocurrir en cualquiera de las etapas de

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

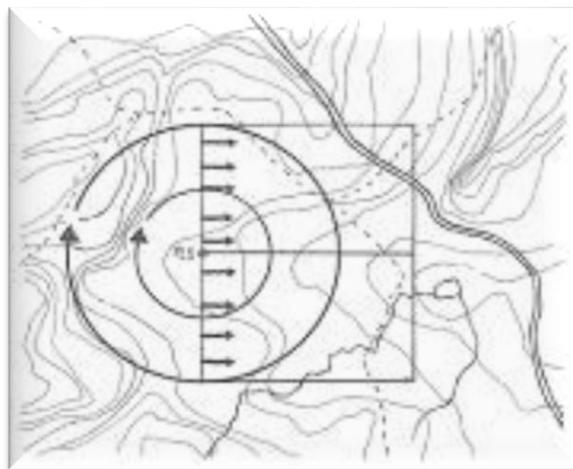
 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>223</b> de <b>301</b>

búsqueda. La idea detrás de ambas prácticas es buscar información más definitiva acerca de dónde y cuándo hacer un lanzamiento de un esfuerzo de búsqueda mediante tratar de encontrar la víctima rápidamente o identificar algún punto por donde haya pasado. Se busca encontrar signos donde la víctima haya pasado y por ello encontrarán el camino o por lo menos se eliminará el área para una consideración más adelante.

Un ejemplo de búsqueda binaria muestra 16 elementos de áreas de búsqueda investigadas por un máximo de cuatro equipos que cortan por signos (busca pistas). Una rápida pasada el terreno de los equipos evidencia el paso por diferentes puntos, indicando el cuadrado 11 como un buen prospecto para una búsqueda más detallada usando la técnica de grilla.

El tiempo es crítico en cualquier actividad de búsqueda una búsqueda laboriosa y lenta puede en efecto matar una víctima.

En el método binario, el área de búsqueda es dividida en segmentos, La subdivisión permite el uso de tácticas de búsqueda, El uso de barreras naturales y la llamada de la perspectiva histórica permiten al líder del grupo definir el número y tipo de recursos. La presencia de pocas o ninguna barrera natural obliga al manejo de brújula, cuerdas, o banderolas para dividir una porción de tierra.



*Ilustración 173 TEORIA DE BUSQUEDA BINARIA*

*Fuente: Manual montaña Desnivel*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>224</b> de <b>301</b>

## 28 TÉCNICAS DE RESCATE

### ❖ Rescate con Cuerdas

Si los sistemas van a ser instalados en el campo (árboles, rocas y/o clavijas etc.), buscar árboles fijamente empotrados, rocas de gran volumen y/o que estén integradas a la estructura del piso o pared, o fijando empotrados o clavijas especiales para anclajes.



*Ilustración 174 SISTEMA DE RESCATE*

*Fuente: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos*

### ❖ Rapel Individual.

Son las diferentes técnicas de descenso utilizado por los rescatistas para acceder a barrancas, pozos o grietas estructurales por medio de sistemas de y accesorios de frenado.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>225</b> de <b>301</b>



*Ilustración 175 RAPEL INDIVIDUAL*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos*

❖ **Rapel Individual con Camilla Vertical a Carga.**

Técnica similar a la anterior, pero en donde el paciente requiere de protección adicional debido a sus lesiones, o cuando las condiciones ambientales del rescate son de alto riesgo (cuevas, grietas estructurales, etc.)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>226</b> de <b>301</b>



*Ilustración 176 ESCALERAS ABAJO O ARRIBA*

*Fuente: Equipo ETR U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos*

❖ Helipuerto de Rescate.

Para la persona que realiza las señales al helicóptero existen numerosas recomendaciones a tener en cuenta para evitar cualquier tipo de contratiempo.

## 29 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR UNA HELISUPERFICIE

- Si se trata de helisuperficies para una formación de helicópteros, los puntos de toma de cada aeronave deben estar separados 50m, aunque en el caso de helicópteros medios puede reducirse a 40 o 30m, esto último excepcionalmente.
- No es preciso la distribución simétrica de estos puntos, pero si el respetar las distancias entre ellos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>227</b> de <b>301</b>

- Elegir una zona segura para las operaciones del helicóptero y despejarla de cualquier objeto que pueda volar o interferir con la operación.
- Ya que el helicóptero aterrizará con el viento de frente, debemos situarnos de forma tal que la zona despejada para el aterrizaje se encuentre siempre de frente a nosotros.
- Si queremos ayudar más al piloto, mantendremos en una mano un pañuelo, de forma tal que el piloto pueda apreciar más concretamente la dirección y fuerza del viento.
- Si hay nieve y/o niebla, la persona que está indicando al helicóptero la dirección del viento se mantendrá en su posición durante toda la operación para servir como referencia al piloto.
- Si se trata de una operación nocturna y utilizamos linternas o bengalas lumínicas, debemos tener cuidado de no encandilar al piloto de la aeronave con éstas.
- Debemos despejar el área de aterrizaje de cualquier persona o víctima y mantenerla apartada de la misma. Solo debe permanecer cerca de la zona de aterrizaje el operador que realiza la operación de guiado de la aeronave. Éste, siempre debe permanecer de frente al piloto hasta el momento del decolaje

Recomendaciones para el resto del grupo:

Todo el mundo debe de estar apartado de la zona de aterrizaje, agachado y protegido.

- Si alguna persona se encuentra herida, debemos ayudarla a proteger su rostro (cuando aterrice el helicóptero), ya que el aire de los rotores puede levantar pequeños objetos, tierra o nieve.
- Durante toda la operación no debemos movernos a menos que nos indiquen específicamente lo contrario.
- Mantendremos todo el equipo bien sujeto, de forma tal que no pueda desprenderse ningún objeto.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 228 de 301

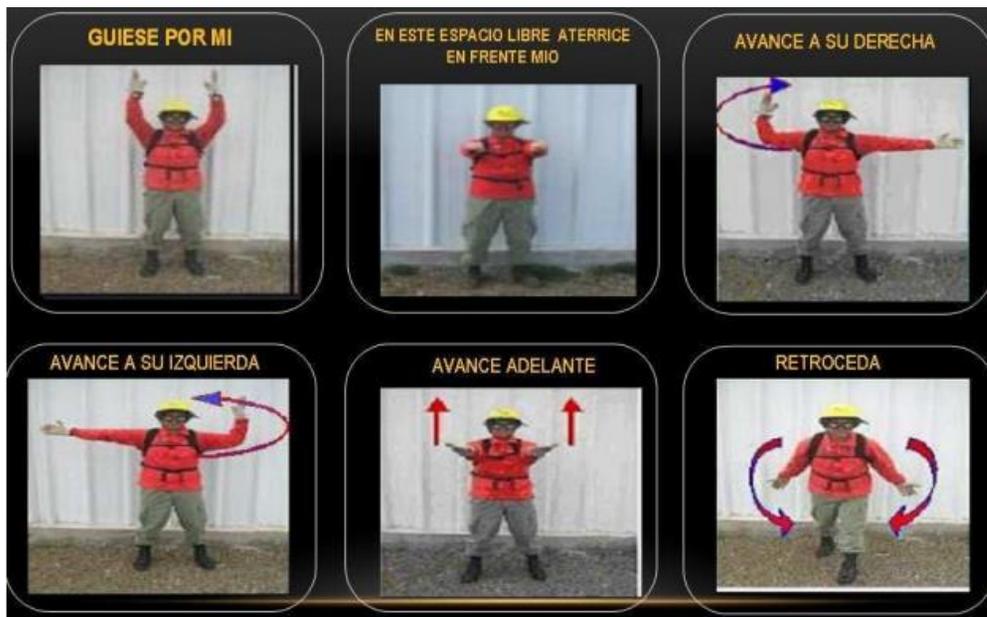


Ilustración 177 ORIENTACION DE HELICOPTERO

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>229</b> de <b>301</b>

### 30 LOCALIZACIÓN Y RESCATE EN ZANJAS

#### Generalidades

Las zanjas son recintos confinados que se excavan, generalmente, para enterrar conducciones de servicios o para ubicar cimientos.

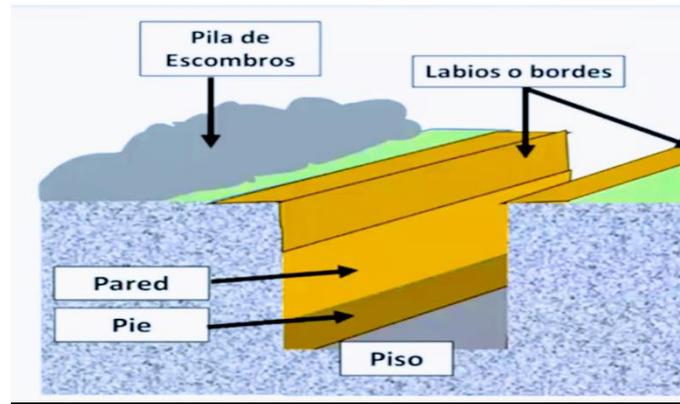
Las zanjas, normalmente, tienen mayor profundidad que anchura, considerando el ancho del fondo, y suelen tener una profundidad inferior a 6 metros; se denominan también excavaciones poco superficiales.

Es aquel vaciado, en el que la caja que es necesario abrir, es estrecha y larga, por debajo de la rasante, y cuya finalidad es la realización de cimientos, tendido de conducciones subterráneas, construcción de canales, etc. Al igual que con los desmontes y vaciados, la excavación mecánica, ha superado a la manual por mayor rapidez y seguridad; actualmente la excavación manual se emplea en obras de pequeño volumen y en vías públicas, donde la maquinaria podría deteriorar la compleja red de conducciones, así como obstaculizar el tráfico en otros casos. El ancho mínimo de estas zanjas, para un hombre picando a mano es de 50 a 60 cm. y a partir de 1,30 mts. a 1,50 mts. (Altura media de paleo), es necesario trabajar en bancadas. En las zanjas que superen la profundidad de 1,20 mts., será necesario usar escaleras, para la entrada y salida a la misma, de forma que ningún trabajador esté a una distancia superior a 10 metros de una de ellas, estando colocadas desde el fondo de la excavación, hasta 1 metro por encima de la rasante, correctamente arriostrada. Se evitará la entrada de aguas superficiales a la zanja, eliminándolas lo antes posible, cuando se produzcan. Los derrumbamientos en zanja, son producidos por presiones laterales debido al peso de materiales acumulados en sus cercanías, por lo que si no hay espacio para dar a las paredes la pendiente del talud natural, se procederá a su entibación, pero nunca se entibarán las paredes inclinadas con vigas horizontales. La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación, dando a continuación unas medidas orientativas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>230</b> de <b>301</b>

### 31 ANATOMÍA DE LA ZANJA.



*Ilustración 178 ANATOMIA DE LA ZANJA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Labio: 2 pies O 61 Centímetros hacia abajo desde la superficie del suelo del

Pie: 2 pies O 61 Centímetros hacia arriba desde el piso de la zanja Vientre - Área entre el labio y el pie.

Pila de escombros: suelo que se retira de la zanja, debe ubicarse al menos a 2 pies hacia atrás del borde de la zanja.

La anchura de la zanja será tal que permita los trabajos en presencia de la entibación, dando a continuación unas medidas orientativas.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>231</b> de <b>301</b>

*Tabla 20 MEDIDAS DE ORIENTACIÓN PARA LA ENTIBACIÓN*

Hasta 1,50 m.	0,60 m.
Hasta 2,00 m.	0,70 m.
Hasta 3,00 m.	0,80 m.
Hasta 4,00 m.	0,90 m.
Má de 4,00 m.	1,00 m.

Fuente: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos

En ningún caso, se solaparán los trabajos de la máquina con el de trabajadores en el interior de la zanja o pozo, ya que las sobrecargas estáticas y dinámicas de aquella pueden producir derrumbamientos. Se eliminarán aquellos elementos, postes, árboles, etc. que estén próximos y puedan desplomarse, arrastrando laterales de la zanja. A continuación, se explican una serie de medidas preventivas, con carácter general:

#### Tipo de Suelos

Hay que tener en cuenta que la estabilidad inicial del terreno puede alterarse en función de su naturaleza o de factores externos:

La propia composición del terreno determina una mayor o menor posibilidad del deslizamiento: así, los estratos de arena o grava compactos se disgregan fácilmente con el tiempo; los terrenos arcillosos son muy sensibles a la humedad.

La acción desmenuzadora de las aguas de lluvia, o de conductos de agua en la obra, puede producir derrumbes, sobre todo si el terreno es arcilloso. Hay que conocer y tener en cuenta el nivel de la capa freática, que con subidas y bajadas traerá alteraciones de los taludes, paredes, etc. Las heladas actúan directamente sobre los estratos del terreno recién descubierto por la excavación. Harán el terreno más compacto, por lo que se podrá excavar a mayor profundidad en pared vertical. Sin embargo, una subida

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>232</b> de <b>301</b>

de temperatura dará un terreno menos consistente.

Existen tres tipos de suelo:

- Tipo A
  - Granos finos
  - No se desmorona
  - Difícil de romper cuando está seco
  - Ejemplos: Arcilla o arcilla marga



*Ilustración 179 ARCILLA O ARCILLA MARGA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Tipo B

Similar al suelo Tipo A, pero el suelo Tipo B está sujeto a vibraciones. También este suelo ha sido alterado. Otro término utilizado es "Running Soil", que es suave, suelto y fluido.

- Granular
- Poco o no contenido de arcilla

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>233</b> de <b>301</b>

- Desmorona fácilmente cuando está seco
- Ejemplos: Arcilla-Mineral de partículas finas en tamaño entre barro y arena, Marga – de fragmentos de roca Depositados en el agua y Gravilla Angular-roca triturada.
- La Naturaleza angular de las rocas individuales provee resistencia a los movimientos.



*Ilustración 180 TIPO SUELO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

○ Tipo C

Este tipo de suelo se ocupa de suelos granulares; arena y marga arenosa. También incluyen suelos sumergidos, suelos de los que el agua fluye libremente o rocas sumergidas que no son estables. Además, esto incluye sistemas inclinados o en capas donde las capas se sumergen en la excavación en una pendiente de 4 horizontales a 1 vertical o más empinada. Otro término utilizado es " Suelo saturado ", donde se puede ver el agua filtrándose o fluyendo de ella.

Suelo granular: bien áspero. La cohesión es mínima. Ejemplos:

- Arena
- Gravilla
- Arena marga
- Suelo sumergido o suelo en el cual el agua se está filtrando libremente
- Roca sumergida que no es estable

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>234</b> de <b>301</b>

Ejemplos: Arena, Gravilla, Arena marga, Suelo sumergido o suelo en el cual el agua se está filtrando libremente, Roca sumergida que no es estable.



*Ilustración 181 ARENA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

“TODOS LOS INCIDENTES DE RESCATE EN ZANJAS SE DEBEN TRATAR COMO TIPO DE SUELO C ”

#### CÓMO IDENTIFICAR EL SUELO:

##### Terminología:

- Suelo cohesivo: Se dice que el suelo que está hecho de material de grano fino que permanece en grupos es cohesivo.
- Suelo granular: El suelo que se rompe fácilmente y está compuesto principalmente de arena o grava de grano grueso es granular.
- Fisuras: Fisuras por tensión (podrían sugerir un colapso potencial)
- 

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>235</b> de <b>301</b>

#### Prueba visual:

Al realizar una prueba visual, comience a inspeccionar el material excavado, luego el suelo que forma la pared de la zanja y también el sitio de excavación en general. Esto te ayudará a determinar la cohesión inicial del suelo.

Las partículas de la zanja le dirán mucho sobre el suelo, pero el área más importante de la evaluación visual serían las paredes de la zanja y el área que rodea el borde de la zanja. En las paredes de la zanja, busque suelo en capas y cualquier indicio de que el suelo se haya alterado previamente. El suelo perturbado puede indicarse por la presencia de servicios públicos. Un suelo mixto generalmente no será cohesivo. En general, es más probable que las partículas iguales de suelo se atraigan entre sí y permanezcan atraídas.

Una evaluación visual justa también considera si la zanja contiene fisuras que podrían sugerir un colapso potencial. Las aberturas o desconchados en la zanja expuesta son indicadores de que las paredes están bajo tensión y sujetas a una rápida liberación y posterior colapso. El área alrededor de la zanja también debe revisarse para grietas en el suelo, esto indicaría movimiento del suelo. Es probable que esto se deba a que las paredes de la zanja caen dentro de la zanja, lo que crea huecos en la tierra que rodea las paredes.

Las fuerzas hidrostáticas también se pueden analizar buscando indicios de agua estancada, filtrada o corriente. El agua agrega peso y el peso agrega más tensión a las paredes de la zanja. Esto es cierto para el agua superficial que se ha acumulado cerca de la abertura de la zanja. Como una pista de las fuerzas hidrostáticas anticipadas, busque indicios de que el rescatista ha "apuntado bien" el área que rodea la excavación. Los puntos de pozo se utilizan para eliminar el exceso de agua del suelo saturado antes de cavar una zanja.

#### Prueba manual:

Es necesaria una prueba manual para determinar las diversas características del suelo y para aprender su resistencia relativa cuando se coloca bajo una fuerza. Esto indica la capacidad del suelo para mantenerse libre.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>236</b> de <b>301</b>

Ensayo de plasticidad:

La plasticidad del suelo es la propiedad que permite que el suelo se deforme o moldee, sin cambios apreciables en el volumen total. Moldea una muestra húmeda o mojada en una bola y luego intenta enrollarla en hilos tan delgados como 1/8 de pulgada de diámetro. Un material cohesivo se puede enrollar en hilos sin desmoronarse. Como regla general, si una longitud de dos pulgadas de hilo de 1/8 de pulgada se puede sostener en un extremo sin romperse, se dice que el suelo es cohesivo.

Prueba de resistencia en seco:

Se realiza para determinar la propensión del suelo a la fisura. Si el suelo está seco y se desmorona por sí solo, o con una presión moderada, en granos individuales o polvo fino, es granular. Si el suelo está seco y cae en grupos que se rompen en grupos más pequeños, pero los grupos más pequeños se pueden romper con dificultad, puede ser arcilla en cualquier combinación con grava, arena o limo. Si el suelo seco se rompe en grupos que no se rompen en grupos más pequeños y solo se pueden romper con dificultad, y no hay una indicación visual de que el suelo está agrietado, se puede considerar que el suelo no está agrietado.

Prueba de la cinta:

La prueba de la cinta se usa para determinar cuánta arcilla o limo contiene el suelo. La prueba se realiza con tierra fina saturada y arenas finas que se enrollan juntas entre las palmas de las manos hasta que se forma un cilindro de aproximadamente 3/4 de pulgada de espesor por 6 pulgadas de largo. Luego, el cilindro se coloca en la palma de la mano y se aprieta entre el pulgar y el índice hasta que tenga aproximadamente 1/8 de pulgada de grosor. A continuación, se deja colgar la porción exprimida sobre el costado de la mano. Si el cilindro forma 6 cintas de largo o más, se dice que es arcilla. Si forma cintas rotas más cortas, entonces el suelo contiene limo. Un tipo de suelo franco arcilloso apenas formará una cinta.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>237</b> de <b>301</b>

Prueba penetración pulgar:

Se realiza presión a una muestra de suelo con el pulgar hacia la palma de la mano, si apenas se marca el pulgar en la muestra es un tipo A, si el pulgar traspasa la muestra hasta la palma de la mano es un tipo B y si se desmorona es un tipo C.



*Ilustración 182 PRUEBA DE PENETRACION PULGAR*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

*Tabla 21 MEDIDAS DE ORIENTACIÓN PARA LA ENTIBACIÓN.*

PROFUNDIDAD	ANCHURA MÍNIMA
HASTA 1.50 MTS	0.60 M
HASTA 2.00 MTS	0.70 M

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>238</b> de <b>301</b>

HASTA 3.00 MTS	0.80 M
HASTA 4.00 MTS	0.90 M
MAS DE 4.00 MTS	1.00 M

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

### PESOS

- Pesos aproximados
- 1 yarda cúbica pesa 2700 libras.
- 1 galón pesa aproximadamente 13 libras.
- 1 pie cúbico pesa de 100 a 120 libras.
- 24 pulgadas de tierra en el pecho pueden pesar entre 750 y 1000 libras.
- pulgadas de tierra que cubren todo el cuerpo pueden pesar entre 1000 y 3000 libras.
- Volúmenes
- 1 pie cúbico equivale a 8 galones
- 1 yarda cúbica equivale aproximadamente a 230 galones

### ALGUNOS RIESGOS.

Las zanjas son peligrosas; cuando alguien queda enterrado, se requiere tener la paciencia suficiente para realizar una planeación cuidadosa que permita liberar a las víctimas; debido a que los rescatistas deben luchar contra varios peligros.

Los riesgos más significativos, que se pueden dar en los trabajos en zanjas son:

- Derrumbamiento del terreno.
- Derrumbamiento de edificaciones colindantes.
- Caídas de materiales, tierras, rocas, etc.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>239</b> de <b>301</b>

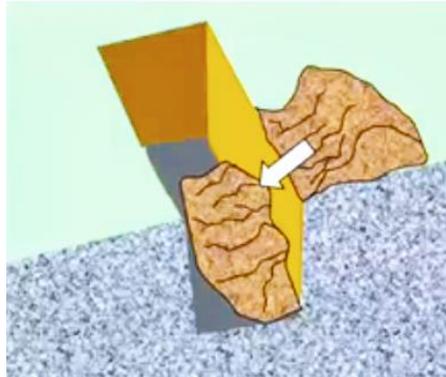
- Aplastamientos por corrimientos de tierras.
- Golpes con herramientas manuales.
- Colisiones de vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Interferencias con instalaciones de servicios.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.
- Electrocutación.
- Atmósferas contaminadas (Sulfuro de hidrógeno, Metano, Deficiencia de Oxígeno, Monóxido de Carbono)
- Precipitaciones dentro de la zanja.
- Asfixia.
- Contaminación con agentes biológicos.

#### TIPOS DE COLAPSOS

- La pila(montículo)de escombros.
- El resultado de la tierra excavada colocada demasiado cerca al labio de la zanja y que posteriormente tiende a caer en la zanja.
- Tipo más común: La gravedad ejerce presión hacia abajo y hacia la abertura de la zanja
- La altura de la pila de despojo profundiza la trinchera
- Paciente encontrado en el piso o la pared lejana

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

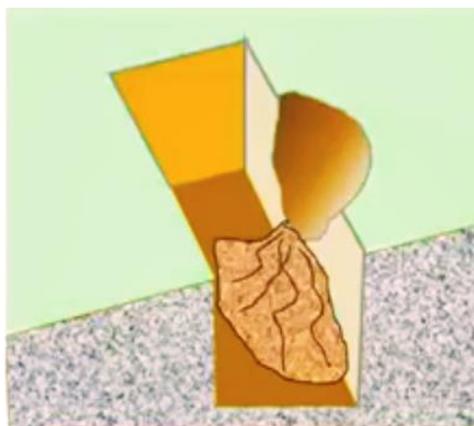
 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>240</b> de <b>301</b>



*Ilustración 183 PILA DE ESCOMBROS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- La falla de labios o bordes.
- La pérdida de una parte de la pared de la zanja en el labio o borde de la zanja y se extiende hacia abajo por la pared de la zanja
- Parte de la pared da hacia fuera, dejando el voladizo
- El riesgo de colapso secundario es grande, muy difícil de apuntalar
- El paciente generalmente se encuentra contra la pared o el piso lejano



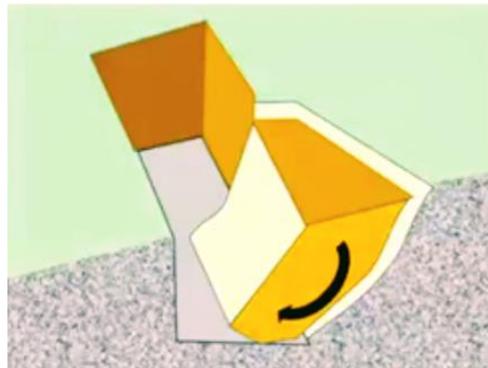
*Ilustración 184 FALLA EN BORDES*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>241</b> de <b>301</b>

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- La falla de rotación.
- Tiene forma de la pala que empieza detrás del labio de la zanja y se transmite a la pared de la zanja en una forma de medialuna que pueda extender al piso de la zanja. Ocurre normalmente con filtraciones de agua y gradientes.
- El paciente generalmente se encuentra contra la pared posterior y con probabilidades de encontrarse cerca de la superficie.



*Ilustración 185 FALA DE ROTACION*

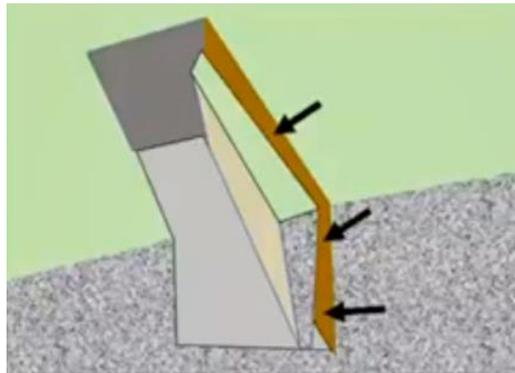
*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Colapso de la pared.  
Cuando una sección de la pared pierde su capacidad de mantenerse de pie y se desploma en la zanja a lo largo de un plano sobre todo vertical
- Pérdida de toda la sección de la pared  
Se produce en sitios previamente excavados
- Paciente encontrado en el suelo

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>242</b> de <b>301</b>

- Viaja a aproximadamente 80 km/hra.



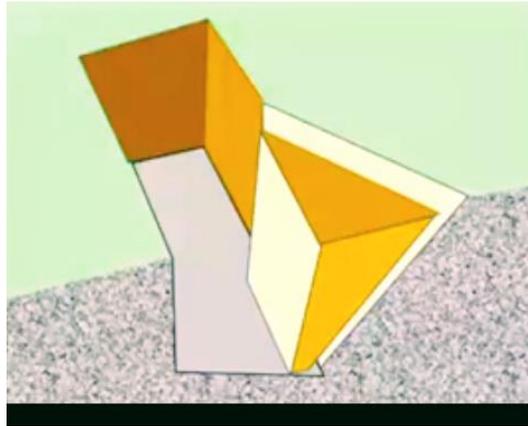
*Ilustración 186 COLAPSO DE LA PARED*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- La falla de cuña.
- Sección del ángulo de la tierra que falla en la intersección de dos paredes de la zanja.
- muros de intersección independientes para crear una esquina.
- La esquina no es compatible y está sujeta a la fuerza gravitacional.
- La cuña se crea por fisura (grieta) de una pared que se extiende a la siguiente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

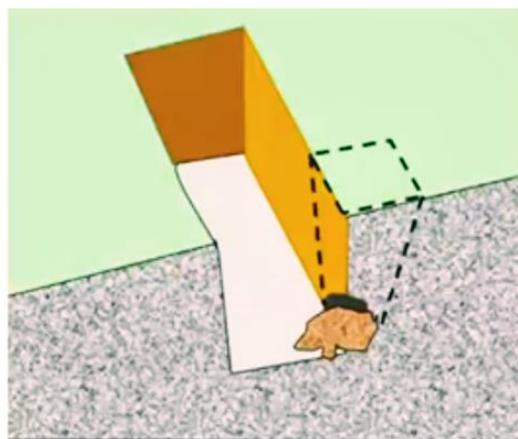
 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>243</b> de <b>301</b>



*Ilustración 187 FALLA DE LA CUÑA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- La falla de la puntera: Un fallo que ocurre en la parte inferior de la zanja donde el piso se une a la pared.



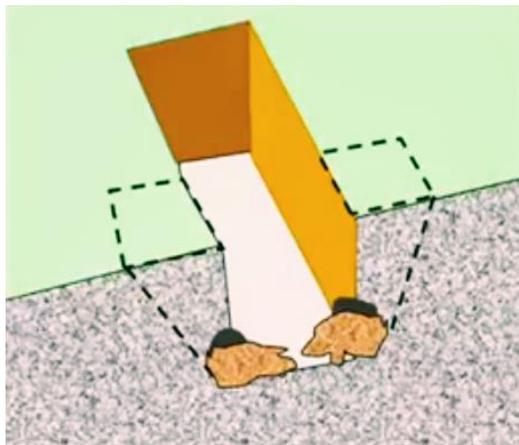
*Ilustración 188 FALA DE LA PUNTERA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>244</b> de <b>301</b>

- Colapso de campana.  
Término utilizado para describir un fallo en la parte cercana al piso cuando, se presenta en ambos lados de la pared de la zanja.
- “excavación de ejes o de pie, cuya parte inferior se hace más grande que la sección transversal de arriba para formar una forma de campana” una parte de la pared más cercana al suelo quedará paso, dándole a la trinchera una forma de campana.



*Ilustración 189 COLAPSO DE LA CAMPANA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Condiciones que generan colapsos.

- Vibraciones:  
Estos son causados por vehículos; tráfico cerca de la zanja, vehículos trabajando alrededor de la zanja. Por eso es tan importante completar de inmediato cualquier etiqueta de bloqueo al asegurar la escena. Esto ayudará a evitar colapsos secundarios.
- Suelo perturbado:  
El suelo está alterado por excavaciones anteriores, líneas subterráneas y vertederos. Las zanjas suelen colapsar porque el suelo más nuevo es exprimido por el suelo más viejo y el suelo más nuevo se derrama

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>245</b> de <b>301</b>

en la zanja.

- Suelo estratificado:  
Son similares al suelo alterado, pero ocurren naturalmente.
- Demasiada agua:
- Causado por el agua superficial que fluye hacia la zanja desde arriba o desde un nivel freático alto que fluye desde los lados o el fondo. La zanja se derrumba porque las paredes de la zanja no pueden soportar el peso adicional del agua. El agua lubrica el suelo hasta el punto en que las paredes de la zanja no se mantienen unidas y no soportan su propio peso.
- Muy poca agua:
- Esto suele ocurrir cuando la zanja se deja abierta durante largos períodos de tiempo. La zanja se derrumba porque las propiedades aglutinantes naturales del suelo se reducen hasta el punto en que las paredes de la zanja no se mantienen unidas ni soportan su propio peso. Básicamente, la humedad se evapora de las paredes de la zanja.
- Trincheras que se cruzan:  
La zanja generalmente se derrumba porque el peso de la esquina se tira en varias direcciones al mismo tiempo. Otro factor que contribuye al colapso es que las esquinas tienen dos superficies de pared expuestas, lo que aumenta cualquier otro efecto contribuyente. Esto es en las trincheras "L", "T" o "cruzadas".

#### Colapso Secundario

“EL COLAPSO SECUNDARIO PUEDE OCURRIR EN CUALQUIER MOMENTO SIN ADVERTENCIA”

- 50% de probabilidad en suelo no perturbado
- 75% de probabilidad en suelos alterados

Todo el personal debe evaluar constantemente las condiciones de colapso secundario

- Razones de un colapso secundario:
- Trinchera desprotegida

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>246</b> de <b>301</b>

- Cargas estáticas
- Trincheras que se cruzan
- Agua estancada o agua que se filtra
- Vibraciones
- Suelo previamente alterado
- Agrietamiento exterior de la pared de la zanja

Excavaciones:

Se refiere a cualquier depresión, cavidad, corte, en tierra realizada mediante la extracción de tierra y es más ancho que profundo.



*Ilustración 190 EXCAVACIONES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 247 de 301

### 32 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Debe ser lo más liviano posible ya que necesita una gran movilidad y comodidad para realizar las maniobras de rescate.

Tenemos diferentes equipos de protección personal pero el ideal sería el equipo de rescate, el línea de fuego no es recomendable para este tipo de escenario ya que es muy pesado y limita la movilidad, además las zanjas involucran terrenos arcillosos y con cantidades de agua que pueden aumentar el peso en el rescatista si llevase puesto el traje de línea de fuego.



*Ilustración 191 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Este consta de:
- Traje de rescate y/o traje de fontanero (si la zanja está inundada o lodosa).

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>248</b> de <b>301</b>



*Ilustración 192 TRAJE DE RESCATE*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 193 TRAJE FONTANERO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>249</b> de <b>301</b>

- Casco de rescate.



*Ilustración 194 CASCO DE RESCATE*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Monogafas.



*Ilustración 195 MONOGAFAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>250</b> de <b>301</b>

- Botas.



*Ilustración 196 BOTAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Arnés (para quienes trabajen dentro de la zanja).



*Ilustración 197 ARNES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>251</b> de <b>301</b>

- Guantes de rescate.



*Ilustración 198 GUANTES DE RESCATE*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Respirador facial.



*Ilustración 199 RESPIRADOR FACIAL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>252</b> de <b>301</b>

- Silbato.



*Ilustración 200 SILBATO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Rodilleras



*Ilustración 201 RODILLERAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>253</b> de <b>301</b>

- Linterna



*Ilustración 202 LINTERNA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>254</b> de <b>301</b>

### 33 HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS.

- Detector de atmósferas.



*Ilustración 203 MONITOR DETRECTOR DE GASES*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Extractor, eyector o ventilador.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 255 de 301



*Ilustración 204 EXTRACTOR EYECTOR O VENTILADOR*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Riostras, puntales o postes sean mecánicos, neumáticos o hidráulicos.



*Ilustración 205 RIOSTRAS MECANICAS-POSTES DE MADERA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 256 de 301



*Ilustración 206 RIOSTRAS NEUMATICAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 207 RIOSTRAS DIDRAULICAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>257</b> de <b>301</b>

- Paneles o láminas.



*Ilustración 208 PANELES O LÁMINAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Clavos diferentes medidas.



*Ilustración 209 CLAVOS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Motobomba.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>258</b> de <b>301</b>



*Ilustración 210 MOTOBOMBA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Herramientas.



*Ilustración 211 MARTILLO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>259</b> de <b>301</b>



*Ilustración 212 SERRUCHO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*



*Ilustración 213 FLEXOMETRO-NIVEL*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>260</b> de <b>301</b>



*Ilustración 214 ANGULO-PALA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Equipo de rescate en alturas.



*Ilustración 215 EQUIPO RESCATE EN ALTURAS*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>261</b> de <b>301</b>

- Trauma kit.



*Ilustración 216 TRAUMA KIT*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Iluminación.



*Ilustración 217 KIT ILUMINACION*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>262</b> de <b>301</b>

- Comunicaciones.



*Ilustración 218 RADIOS DE COMUNICACIÓN*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

### 34 RIESGOS GENERALES Y ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

- Asfixia traumática:

Es un cuadro clínico que se produce por el aumento brusco de la presión venosa en el territorio de la vena cava superior, debido a una compresión violenta del tórax. También recibe el nombre de máscara equimótica cervicofacial. (Impide la expansión del tórax de las víctimas)

- Lesiones por aplastamiento:

Es una lesión que se presenta cuando se ejerce una fuerza o presión sobre una parte del cuerpo. Este tipo de lesión casi siempre sucede cuando parte del cuerpo es aplastada entre dos objetos pesados.

El daño relacionado con lesiones por aplastamiento incluye:

- ✓ Sangrado
- ✓ Hematomas
- ✓ Síndrome compartimental (aumento de la presión en un brazo o pierna que provoca daño muscular, nervioso, vascular y tisular grave)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>263</b> de <b>301</b>

- ✓ Fractura (hueso roto)
- ✓ Laceración (herida abierta)
- ✓ Lesión a nervios
- ✓ Infección (causada por bacterias que entran al cuerpo a través de la herida)
- ✓ Fractura extremidades: Una fractura es una ruptura, generalmente en un hueso. Si el hueso roto rompe la piel, se denomina fractura abierta o compuesta.

Los síntomas de una fractura son:

- ✓ Dolor intenso
- ✓ Deformidad: La extremidad se ve fuera de lugar
- ✓ Hinchazón, hematomas o dolor alrededor de la herida
- ✓ Problemas al mover la extremidad
- ✓ Lesiones del tejido blando: Las lesiones de tejidos blandos pueden incluir lesiones de estructuras cutáneas, músculos, tendones, ligamentos o cápsulas de tejido que rodean ciertas articulaciones.
- ✓ Esguinces, distensiones y contusiones: Esguinces son lesiones de ligamentos.
- ✓ Los ligamentos son los tejidos que conectan a los huesos
- ✓ Distensiones: Son lesiones en los músculos y/o los tendones que los unen o los sostienen. Por lo general se producen al estirar el músculo o tirar de él, o por una contracción fuerte y repentina del mismo
- ✓ Contusiones: Son hemorragias dentro de un tejido. Todos estos tipos de lesiones de tejidos blandos son comunes. Por lo general son leves, pero a veces pueden ser bastante graves. También pueden ocurrir conjuntamente en una misma zona lesionada.
- ✓ Síndrome compartimental: En el síndrome compartimental aumenta la presión en el espacio existente alrededor de ciertos músculos. Se produce cuando los músculos lesionados se hinchan tanto que se interrumpe su suministro de sangre.

Ciertos músculos, como los de la pierna, están envueltos en un recubrimiento ajustado formado por tejido fibroso, denominado fascia. Este recubrimiento forma un espacio cerrado (compartimento) que contiene el tejido muscular, los vasos sanguíneos y los nervios. Este espacio no puede expandirse para soportar la inflamación normal que aparece cuando se lesionan gravemente los músculos o los huesos que están en su interior. Dado que no existe espacio suficiente para que la hinchazón se expanda, la presión en el tejido muscular del compartimento aumenta. El aumento de la presión ejerce presión sobre los vasos sanguíneos de la zona y la sangre no puede llegar al tejido muscular para proporcionarle oxígeno. Si el músculo queda privado de oxígeno durante demasiado tiempo, se lesiona aún más, lo que provoca más

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>264</b> de <b>301</b>

hinchazón y aumenta la presión en los tejidos. Después de tan sólo unas pocas horas, los músculos y las partes blandas de la zona se lesionan de forma irreversible y empiezan a morir.

PARA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DEL PACIENTE SE DEBEN SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE LA UAECOB, DIRIGIRSE AL MANUAL SOPORTE VITAL BÁSICO DE VIDA.

### 35 MANEJO DEL INCIDENTE.

Condiciones Y Acciones Inseguras.

Corresponde a cualquier situación que por sí sola amenaza la seguridad de una operación de rescate (es parte del contexto donde se está trabajando), si encuentra una o varias de las siguientes condiciones, controle o evite el riesgo antes de efectuar alguna operación de búsqueda o rescate:

- ✓ Una pared que comienza a inclinarse
- ✓ Estructuras por encima que dan señales de colapso inminente
- ✓ Condiciones ambientales: vientos fuertes, lluvia, relámpagos
- ✓ Riesgo atmosférico (gases tóxicos o deficiencia de oxígeno) en una zanja pueden encontrarse o formarse lugares con características similares a un" espacio confinado "un lugar con aberturas limitadas de entrada, salidas y ventilación desfavorable en donde pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables.
- ✓ La lluvia puede provocar otros deslizamientos de tierra, debilitándose aún más la zanja.
- ✓ Superficies resbaladizas y vientos fuertes pueden poner a los rescatistas en situaciones que dificultan la operación de equipos y llevar a cabo el rescate.
- ✓ Extensiones eléctricas defectuosas o con cables descubiertos Además de reconocer condiciones inseguras.
- ✓ El Responsable de Seguridad debe también estar atento a las acciones inseguras que cometan los rescatistas. (Acto ejecutado durante una operación de rescate violando normas de seguridad).

Administración Incidente.

Se debe aplicar el sistema comando de incidentes (SCI), es el estándar de la UAECOB para el manejo del incidente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
			Vigencia: 17/12/2021
		Página <b>265</b> de <b>301</b>	



*Ilustración 219 SCI*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Dirigirse Al Manual SCI

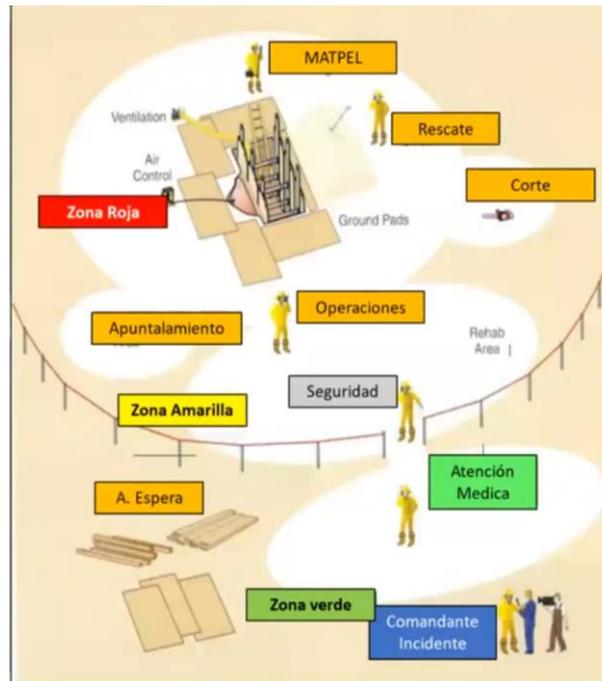
- Recopilación y análisis de la información:

Cuanto más detallada sea la información disponible, más aproximado a la realidad será el juicio sobre el número y condiciones de las personas atrapadas.

- Fuentes de información:
  - Sobrevivientes.
  - Vecinos.
  - Familiares.
- Tipo de información:
  - Número de personas atrapadas.
  - Posible ubicación de las víctimas.
  - Características de la zanja.
  - Naturaleza y alcance de los daños.
  - Establecer perímetro de seguridad.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	
		Vigencia: 17/12/2021
		Página 266 de 301



*Ilustración 220 RECOPIACION Y ANALISIS DE INFORMACION*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

### 36 MONITOREO ZANJA

Se debe realizar el monitoreo de la zanja con detector de atmósferas por si hay una atmósfera matpel, aplicar PRIMAP.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos.</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>267</b> de <b>301</b>



*Ilustración 221 MONITOREO DE ZANJA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Siempre antes de ingresar debemos monitorear todo su entorno, en agujeros de inspección ingresar sonda de medición de gases.

Si la zanja excede 1,30 mts de profundidad es necesario suministrar ventilación positiva al personal que está dentro de la zanja y activar el grupo MATPEL para garantizar que la atmósfera esté dentro de los límites permisibles para la operación.

#### REVISIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se debe efectuar una cuidadosa inspección, de la manera como ha sucedido el colapso, para identificar y localizar las partes dañadas y en especial aquellas en donde, con la información anteriormente recabada, pudieran localizarse las personas atrapadas. El plano de la construcción y/o croquis de la zanja colapsada puede ser de gran ayuda para localizar los espacios vitales y para registrar sobre él, todos los detalles que vayan siendo obtenidos. Rescatar a las víctimas en superficie y de fácil acceso en caso de que no haya sido hecho anteriormente.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>268</b> de <b>301</b>



*Ilustración 222 REVISION ESTRUCTURA*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

Entibaciones.

Entibación es el conjunto de maderas u otros materiales, dispuestos convenientemente, que constituyen el apuntalamiento de las excavaciones de pozos, minas, galerías subterráneas, zanjas, etc. La necesidad de entibar, surge por la problemática de asegurar la estabilidad de las zanjas. A esta exigencia, se añade en zona urbana, la falta de espacio en muchos casos, al no poder dar a la excavación el talud natural del terreno, o condicionantes económicas en excavaciones de tipo zanja o pozo. Por lo dicho anteriormente, el uso más frecuente de las entibaciones es en excavaciones provisionales de tipo zanja o pozo, aunque de forma más inusual, se emplean en vaciados o excavaciones de un solo frente. El tipo de entibación a emplear, vendrá determinado por el del terreno en cuestión.

*Tabla 22 Profundidad de entibación.*

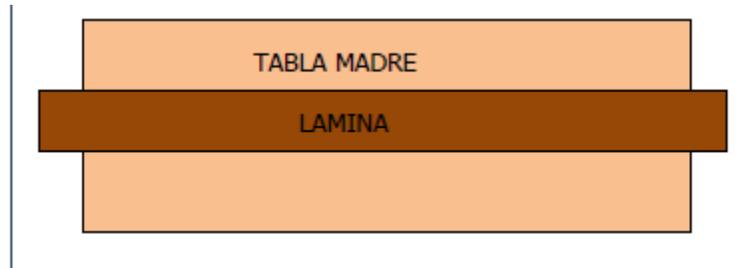
Tipo de terreno	Solicitud	Profundidad P del corte en m			
		< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente.	Sin solicitud	No necesaria	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitud de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Solicitud de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
	Indisintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

**Fuente: U.A.E. Cuerpo Oficial de Bomberos**

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>269</b> de <b>301</b>

Se deben utilizar Láminas de triplex (si es posible de 2.40 mts x 1.20 mts tabla madre o burra de 3 mts x 30 cm las cuales deben estar ensambladas de la siguiente forma:

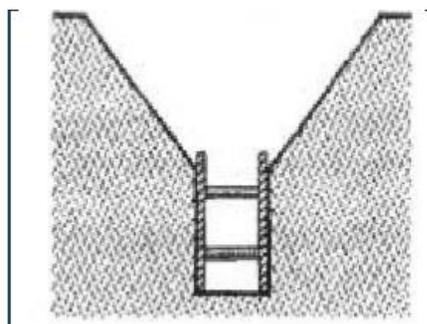


*Ilustración 223 FORMA ENTIBACION*

*Fuente: UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá*

La entibación, debe hacerse contra parámetros verticales y no inclinados. Si fuera necesario, se calzarán o rellenarán los laterales para conseguir su verticalidad.

La presión máxima del terreno, se produce en las 3/5 partes centrales aproximadamente, siendo menor el de 1/5 superior e inferior. Se debe tener en cuenta que el peso de 1m cubico de tierra es 1000 Kilogramos ó 1 tonelada para tener en cuenta para el sistema de entibado a utilizar.



*Ilustración 224 ENTIBACION*

*Fuente: manual de trabajo en zanjas riesgo de sepultamiento en trabajos en zanjas.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>270</b> de <b>301</b>



*Ilustración 225 ENTIBACION LINEAL*

*Fuente: grupo GTR UAECOB*

Desentibado.

Suele ser una operación con mayor riesgo, del propio entibado, ya que las condiciones del terreno pueden ser peores que las iniciales. En algunos casos es preferible perder el material de entibación, pues al procederse a desentibar y descomprimirse el terreno pueden producirse derrumbamientos rápidos. Como norma general, debe de comenzarse de abajo a arriba y procurando trabajar desde fuera de la zanja, levantando con ganchos y cuerdas el material. Debe hacerse en pequeñas etapas, procurando no quitar de una vez los últimos 1,5 metros de entibado.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		<b>RESCATE VERTICAL</b>
	Nombre del Manual.	Versión:01
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
		Página <b>271</b> de <b>301</b>



*Ilustración 226 TECNICAS ENTIBACION*

### 37 TÉCNICAS DE BÚSQUEDA.

La búsqueda se efectúa de manera rápida para detectar la presencia de sobrevivientes en superficie o en espacios vitales de fácil acceso.

#### Búsqueda Física

No requiere de equipos especiales, ni de especialistas. Sólo requiere la capacidad humana, sus sentidos y algunos procedimientos preestablecidos. Este tipo de búsqueda muchas veces es la única disponible por los grupos locales de primera respuesta que no disponen de recursos técnicos o caninos

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>272</b> de <b>301</b>

## Llamado, Escucha

Esta técnica es la más utilizada y plantea partiendo del mayor silencio posible que se pueda lograr en una escena o área de trabajo, hacer repetidos llamados y mantener posteriormente una especial atención a cualquier respuesta que pueda existir al llamado. Mientras más fuerte pueda hacerse el llamado, se entiende que la voz pueda llegar a más profundidad dentro de los colapsos. En ambos casos tanto el llamado y escucha, como la transmisión de sonido, se espera que las supuestas víctimas, estén en capacidad de responder al llamado, ya sea a viva voz o a través de golpes en los elementos estructurales colapso. Lamentablemente y como podrán darse cuenta, esta técnica no opera satisfactoriamente en los casos de víctimas inconscientes.

## Búsqueda Tsar

A través de equipos capaces de detectar señales producidas por un ser humano y amplificarlas para ser visualizadas a través de un registrador o pantalla, son sumamente útiles en las labores de búsqueda y rescate.

Estos equipos pueden, mediante el uso de sondas o detectores remotos, alcanzar sitios inaccesibles por un miembro del grupo de búsqueda y señalar la presencia, e incluso la condición, de una persona o víctima atrapada.

## 38 SISTEMAS DE APUNTALAMIENTO EN ZANJAS.

Anexo: Uso de madera para apuntalamiento en zanjas

A. Este anexo contiene información que se puede utilizar cuando se proporcionan apuntalamientos de madera como un método de protección contra derrumbes en zanjas que no superen los 20 pies (6,1 m) de profundidad. Este anexo debe usarse cuando el diseño de sistemas de protección de apuntalamiento de madera se realice de acuerdo con OSHAS 1926.652 (c) (1). Al decidirse usar otras configuraciones de apuntalamiento de madera; otros sistemas de apoyo como los hidráulicos y neumáticos y otros sistemas de protección tales como sistemas de inclinación, banqueo, blindaje y congelación deben diseñarse de acuerdo con los requisitos establecidos en OSHAS 1926.652 (b) y 1926.652 (c).

B. Clasificación de suelos: Para utilizar los datos presentados en este anexo, el tipo o tipos de suelo en que se realiza la excavación debe determinarse primero utilizando el método de clasificación del suelo establecido (en este manual).

C. Presentación de información. La información se presenta en varias formas de la siguiente manera:

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>273</b> de <b>301</b>

La información se presenta en forma tabular en Tablas C-1.1 - C-1.3 y Tablas C-2.1 - C-2.3 en el literal (g). Cada tabla presenta los tamaños mínimos de miembros de madera para usar en un sistema de apuntalamiento, y cada tabla contiene datos solo para el tipo de suelo particular en el que se realiza la excavación o parte de la excavación. Los datos están dispuestos para permitir al usuario la flexibilidad de seleccionar entre varias configuraciones aceptables de sistemas basándose en la variación del espaciado horizontal de las riostras. La roca estable está exenta de los requisitos de apuntalamiento y, por lo tanto, no se presentan datos para esta condición.

La información relativa a la base de los datos tabulares y las limitaciones de los datos es presentada en el literal (d) de este apéndice, y en las tablas mismas.

La información que explica el uso de los datos tabulares se presenta en el literal (e).

La información que ilustra el uso de los datos tabulares se presenta en el literal (f).

Notaciones diversas sobre Tablas C-1.1 mediante C-1.3 y Tablas C-2.1 mediante C-2.3 se presentan en el literal (g).

D. Bases y limitaciones de los datos.

1. Dimensiones de sistemas de madera.

Los tamaños de los sistemas de madera enumerados en Tablas C-1.1 mediante C-1.3 son tomados del Informe de la Oficina Nacional de Normas (NBS), "Disposiciones técnicas recomendadas para las prácticas de construcción en apuntalamiento e inclinación de zanjas y excavaciones". Además, donde NBS no recomendó tamaños específicos de sistemas, los tamaños de los sistemas se basan en un análisis de los tamaños requeridos para su uso por los códigos existentes y en la práctica empírica.

Las dimensiones requeridas de los miembros enumerados en Tablas C-1.1 mediante C-1.3 se refieren a las dimensiones reales y no a las dimensiones nominales de la madera. Los empleadores que deseen utilizar entibaciones de tamaño nominal son dirigidos a las Tablas C-2.1 mediante C-2.3, o tienen esta opción bajo OSHAS 1926.652 (c) (3), y se refieren al Cuerpo de Ingenieros o datos de otras fuentes aceptables.

Limitación de aplicación.

- No se pretende que la especificación de entibación de madera se aplique a todas las situaciones que puedan tener experiencia en el campo. Estos datos se desarrollaron para aplicarlos a las situaciones que se experimentan más comúnmente en la práctica actual de zanjas. Los sistemas de apuntalamiento para uso en situaciones que no están cubiertos por los datos de este anexo deben diseñarse como se

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>274</b> de <b>301</b>

especifica en OSHAS 1926.652 (c).

- Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones, los sistemas especificados en las tablas no se consideran adecuados.
- Se debe diseñar un sistema de apuntalamiento de madera alternativo u otro tipo de sistema de protección diseñado de acuerdo con OSHAS 1926.652.
- Cuando las cargas impuestas por estructuras o por material almacenado adyacente a la zanja pesan en exceso de la carga impuesta por una sobrecarga de suelo de “dos pies”.
- El término "adyacente" como se usa aquí significa el área dentro de una distancia horizontal desde el borde de la zanja igual a la profundidad de la zanja.
- Cuando las cargas verticales impuestas a las riostras transversales exceden una carga por gravedad de 240 libras distribuida en una sección de un pie del centro de la riostra transversal.
- Cuando hay sobrecargas de equipos que pesan más de 20.000 libras.
- Cuando solo la parte inferior de una zanja está apuntalada y la parte restante de la zanja está inclinada o en banco a menos que: La parte inclinada esté inclinada en un ángulo menos pronunciado de tres horizontales a una vertical; o los sistemas se seleccionan de las tablas para su uso a una profundidad que se determina desde la parte superior de la zanja total, y no desde la punta de la parte inclinada.
- El uso de láminas. Los miembros del sistema de apuntalamiento que se seleccionarán con esta información son los tirantes transversales, los montantes y las ballestas, donde se requieren ballestas. Los tamaños mínimos de los sistemas se especifican para su uso en diferentes tipos de suelo.
- Hay seis tablas de información, dos para cada tipo de suelo. El tipo de suelo debe determinarse primero de acuerdo con el sistema de clasificación de suelos descrito en Apéndice
- A la subparte P de la parte 1926. Usando la tabla apropiada, se hace la selección del tamaño y espaciado de los sistemas. La selección se basa en la profundidad y el ancho de la zanja donde se instalarán los sistemas y, en la mayoría de los casos, la selección también se basa en el espacio horizontal de los travesaños.
- En los casos en los que se dispone de una opción de espaciado horizontal de riostras, el usuario debe elegir el espaciado horizontal de las riostras antes de poder determinar el tamaño de cualquier sistema. Cuando se conocen el tipo de suelo, el ancho y la profundidad de la zanja y el espaciado horizontal de las riostras, se conocen el tamaño y el espaciado vertical de las riostras, el tamaño y el espaciado vertical de las riostras, el tamaño y el espaciado vertical de las riostras.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 275 de 301

Tabla 23 Apuntalamiento de zanjas con madera: requisitos mínimos de madera

SU ELO TIPO A P (a) = 25 X H + 72 psf (2 ft Sobrecarga/recarga)														
TAMAÑO (EN EL MOMENTO) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	ESPACIO HORIZONTAL (m)	TRES VESAS/NOCHAS TRANSVERSALES SISTEMA HORIZONTAL					ESPACIO VERTICAL (m)	TAMAÑO	POSTE ESPACIO VERTICAL (m)	MONTANTES-LAMINAS				
		ANCHO DE LA TRINCHERA (m)								ESPACIAMIENTO HORIZONTAL MAXIMO TOLERABLE (m)				
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,75	HASTA 3,66	HASTA 4,58				ESTRECHO	1,22	1,53	1,83	2,44
1,53 a 3,05	HASTA 1,83	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	N/A	.....	15,3 X 15,3	1,22	N/A	.....				5,1 x 15,3	
	HASTA 2,44	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	N/A	.....	15,3 X 15,3	1,22	N/A	.....					5,1 x 20,4
	HASTA 3,05	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	20,4 X 20,4	10,2	15,3 X 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22				5,1 x 15,3	
	HASTA 3,66	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	20,4 X 20,4	10,2	15,3 X 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22					5,1 x 15,3
3,05 a 4,58	HASTA 1,83	10,2 X 10,2	10,2 X 10,2	N/A	.....	15,3 X 15,3	1,22	N/A	.....					7,7 x 20,4
	HASTA 2,44	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	20,4 X 20,4	10,2	15,3 X 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22			5,1 x 15,3		
	HASTA 3,05	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	20,4 X 25,4	10,2	15,3 X 20,4	1,22	20,4 x 25,4	1,22				5,1 x 15,3	
	HASTA 3,66	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	25,4 X 25,4	10,2	15,3 X 20,4	1,22	25,4 x 25,4	1,22					7,7 x 20,4
4,58 a 6,10	HASTA 1,83	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 20,4	10,2	15,3 X 20,4	1,22	15,3 x 20,4	1,22			7,7 x 15,3		
	HASTA 2,44	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	20,4 X 20,4	10,2	15,3 X 20,4	1,22	20,4 x 20,4	1,22			7,7 x 15,3		
	HASTA 3,05	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 25,4	10,2	20,4 X 25,4	1,22	20,4 x 25,4	1,22			7,7 x 15,3		
	HASTA 3,66	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	25,4 X 25,4	10,2	20,4 X 25,4	1,22	25,4 x 25,4	1,22			7,7 x 15,3		
MAS DE 6,10	Observar nota 1													

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

\* Roble mixto o equivalente con una resistencia a la flexión no menor a 850 psi.

\*\* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

**RESCATE VERTICAL**

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

**TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE**

Vigencia: 17/12/2021

Página 276 de 301

Tabla 24 Cuadro C-1.2 Apuntalamiento de zanjas con madera: requisitos mínimos de madera

SUELO TIPO A P (a) = 25 X H + 72 psf (2 ft Sobrecarga/recarga)														
TAMAÑO (EN EL MOMENTO) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	TRAVESAÑOS- RIOSTRAS TRANSVERSALES-SISTEMA HORIZONTAL						POSTE			MONTANTES- LAMINAS				
	ESPACIO HORIZONTAL (m)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)					ESPACIO VERTICAL (m)	TAMAÑO	ESPACIO VERTICAL (m)	ESPACIAMIENTO HORIZONTAL MÁXIMO TOLERABLE (m)				
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,75	HASTA 3,66	HASTA 4,58				ESTRECHO	0,61	0,92		
1,53 a 3,05	HASTA 1,83	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,53	15,3 x 20,4	1,53			5,1 x 15,3		
	HASTA 2,44	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	1,53	20,4 x 25,4	1,53			5,1 x 15,3		
	HASTA 3,05	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	1,53	25,4 x 25,4	1,53			5,1 x 15,3		
	VER NOTA 1													
3,05 a 4,58	HASTA 1,83	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	1,53	20,4 x 20,4	1,53			5,1 x 15,3		
	HASTA 2,44	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53	25,4 x 25,4	1,53			5,1 x 15,3		
	HASTA 3,05	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 25,4	1,53	25,4 x 30,5	1,53			5,1 x 15,3		
	VER NOTA 1													
4,58 a 6,10	HASTA 1,83	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53	20,4 x 25,4	1,53	7,7 x 15,3				
	HASTA 2,44	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 25,4	1,53	25,4 x 30,5	1,53	7,7 x 15,3				
	HASTA 3,05	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	25,4 x 25,4	1,53	25,4 x 30,5	1,53	7,7 x 15,3				
	VER NOTA 1													
MÁS DE 6,10	Observar nota 1													

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

- \* Roble mixto o equivalente con una resistencia a la flexión no menor a 850 psi.
- \*\* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 277 de 301

Tabla 25 Cuadro C-1.3 Apuntalamiento de zanjas de madera: requisitos mínimos de madera

SUELO TIPO C P (a) = 80 X H + 72 psf (2 ft Sobrecarga/recarga)														
TAMAÑO (EN EL MOMENTO) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	ESPACIO HORIZONTAL (m)	TRAVESAÑOS-RIOSTRAS TRANSVERSALES-SISTEMA HORIZONTAL					ESPACIO VERTICAL (m)	TAMAÑO	ESPACIO VERTICAL (m)	MONTANTES- LAMINAS				
		ANCHO DE LA TRINCHERA (m)								ESTRECHO	0.61	0.92		
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,75	HASTA 3,66	HASTA 4,58								
1,53 a 3,05	HASTA 1,83	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53	20,4 x 25,4	1,53	5,1 x 15,3				
	HASTA 2,44	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 25,4	1,53	25,4 x 30,5	1,53	5,1 x 15,3				
	HASTA 3,05	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	1,53	30,5 X 30,5	1,53	5,1 x 15,3				
	VER NOTA 1													
3,05 a 4,58	HASTA 1,83	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 25,4	1,53	25,4 x 30,5	1,53	5,1 x 15,3				
	HASTA 2,44	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	1,53	25,4 x 25,4	1,53	5,1 x 15,3				
	HASTA 3,05						1,53		1,53					
	VER NOTA 1													
4,58 a 6,10	HASTA 1,83	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	20,4 x 25,4	25,4 x 25,4	1,53	30,5 X 30,5	1,53	7,7 x 15,3				
	HASTA 2,44						1,53		1,53					
	HASTA 3,05						1,53		1,53					
	VER NOTA 1													
MAS DE 6,10		Observar nota 1												

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

- \* Roble mixto o equivalente con una resistencia a la flexión no menor a 850 psi.
- \*\* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

## RESCATE VERTICAL

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

## TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE

Vigencia: 17/12/2021

Página 278 de 301

Tabla 26 Cuadro C-2.1 Apuntalamiento de zanjas de madera: requisitos mínimos de madera

SUELO TIPO A P (a) = 25 XH + 72 psf (2 ft Sobrecarga/recarga)														
TAMAÑO (S4S) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	ESPACIO RETAL (m)	TRAVESAÑOS-RIOSTRAS TRANSVERSALES- SISTEMA HORIZONTAL						POSTE		MONTANTES- LAMINAS				
		ANCHO DE LA TRINCHERA (m)					ESPACIO VERTICAL (m)	TAMAÑO	ESPACIO VERTICAL (m)	ESPACIAMIENTO HORIZONTAL MÁXIMO TOLERABLE (m)				
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,75	HASTA 3,66	HASTA 4,58				ESTRECHO	1,22	1,53	1,83	2,44
1,53 a 3,05	HASTA 1,83	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 15,3	1,22	N/A	----			10,2 x 15,3		
	HASTA 2,44	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	1,22	N/A	----				10,2 x 20,4	
3,05 a 4,58	HASTA 3,05	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22			10,2 x 15,3		
	HASTA 3,66	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22			10,2 x 15,3		
	HASTA 4,58	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	10,2 x 10,2	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	N/A	----			10,2 x 25,4		
4,58 a 6,10	HASTA 2,44	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	10,2 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	15,3 x 20,4	1,22		10,2 x 15,3			
	HASTA 3,05	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22			10,2 x 20,4		
	HASTA 3,66	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	20,4 x 25,4	1,22		10,2 x 15,3		10,2 x 25,4	
MAS DE 6,10	HASTA 1,83	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	15,3 x 20,4	1,22	7,7 x 15,3				
	HASTA 2,44	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	1,22	20,4 x 20,4	1,22	7,7 x 15,3	10,2 x 30,5			
	HASTA 3,05	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 20,4	1,22	20,4 x 25,4	1,22	7,7 x 15,3				
	HASTA 3,66	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 15,3	15,3 x 20,4	15,3 x 20,4	1,22	20,4 x 30,5	1,22	7,7 x 15,3	10,2 x 30,5			
MAS DE 6,10	Observar nota 1													

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

\* Abeto de Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 1500 psi.

\*\* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
Unidad Administrativa Especial Cuerpo  
Oficial de Bomberos

Nombre del procedimiento

**RESCATE VERTICAL**

Código: MN-PR09-  
MN01

Versión:01

Nombre del Manual.

**TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE**

Vigencia: 17/12/2021

Página 279 de 301

Tabla 27 Cuadro C-2.2 Apuntalamiento de zanjas de madera: requisitos mínimos de madera

SUELO TIPO B P (a) = 45 XH + 72 psf (2 ft Sobre carga/recarga)														
TAMAÑO (S4S) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (ft)	TRAVESAÑOS-RIOSTRAS TRANSVERSALES-SISTEMA HORIZONTAL						POSTE			MONTANTES- LAMINAS				
	ESPACIO HORIZONTAL (ft)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)					ESPACIO VERTICAL (ft)	TAMAÑO	ESPACIO VERTICAL (ft)	ESPACIAMIENTO HORIZONTAL ALM. MÍNIMO (ft)				
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,75	HASTA 3,66	HASTA 4,58				ESTRECHO	0,61	0,92	1,22	1,83
1,58 a 3,05	HASTA 1,83	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	15,3 X 15,3	1,53		1,53			7,7 x 30		10,2 X 30,5
	HASTA 2,44	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	1,53		1,53		7,7 x 20,4		10,2 X 20,4	
	HASTA 3,05	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	10,2 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 20,4	1,53		1,53			10,2 X 20,4		
	HASTA 3,66													
3,05 a 4,58	HASTA 1,83	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	1,53	20,4 x 20,4	1,53	7,7 x 15,3	10,2 X 25,4			
	HASTA 2,44	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 x 20,4	1,53		1,53	7,7 x 15,3	10,2 X 25,4			
	HASTA 3,05	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53		1,53	7,7 x 15,3	10,2 X 25,4			
	HASTA 3,66													
4,58 a 6,10	HASTA 1,83	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 x 20,4	1,53		1,53		10,2 X 15,3			
	HASTA 2,44	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53		1,53		10,2 X 15,3			
	HASTA 3,05	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	20,4 x 20,4	1,53		1,53		10,2 X 15,3			
	HASTA 3,66													
MÁS DE 6,10	Observar nota 1													

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

\* Abeto de Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 1500 psi.

\* \* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.



**ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.**  
 SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA  
 Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos

<b>RESCATE VERTICAL</b>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	Nombre del Manual.	Versión:01
<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Vigencia: 17/12/2021
		Página 280 de 301

Tabla 28 Cuadro C-2.3 Apuntalamiento de zanjas de madera: requisitos mínimos de madera

SUELO TIPO C P (a) = 80 X H + 72 psf (2 ft Sobre carga/recarga)														
TAMAÑO (S4S) Y ESPACIAMIENTO DE LOS SISTEMAS														
PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (ft)	TRAVESAÑOS-RIOSTRAS TRANSVERSALES-SISTEMA HORIZONTAL						POSTE			MONTANTES- LAMINAS				
	ESPACIO HORIZONTAL (ft)	ANCHO DE LA TRINCHERA (ft)					ESPACIO VERTICAL (ft)	TAMAÑO	ESPACIO VERTICAL (ft)	ESPACIAMIENTO HORIZONTAL MÍNIMO TOLERABLE (ft)				
		HASTA 1,22	HASTA 1,83	HASTA 2,25	HASTA 3,66	HASTA 4,58				ESTRECHO				
1,58 a 3,05	HASTA 1,83	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	20,4 X 20,4	1,53	20,4 X 20,4	1,53	7,7 X 15,3				
	HASTA 2,44	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	1,53		1,53	7,7 X 15,3				
	HASTA 3,05	15,3 X 15,3	15,3 X 15,3	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	1,53		1,53	7,7 X 15,3				
	VER NOTA 1													
3,05 a 4,58	HASTA 1,83	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	15,3 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	1,53	25,4 X 25,4	1,53	10,2 X 15,3				
	HASTA 2,44	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	1,53	30,5 X 30,5	1,53	10,2 X 15,3				
	VER NOTA 1													
	VER NOTA 1													
4,58 a 6,10	HASTA 1,83	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 20,4	20,4 X 25,4	20,4 X 25,4	1,53	25,4 X 30,5	1,53	10,2 X 15,3				
	VER NOTA 1						1,53		1,53					
	VER NOTA 1						1,53		1,53					
	VER NOTA 1													
MÁS DE 6,10	Observar nota 1													

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

\* Abeto de Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 1500 psi.

\*\* Los elementos manufacturados de resistencia equivalente pueden ser sustituidos por madera.

- Notas para todas las tablas.
- Los tamaños de los sistemas con espaciamentos distintos a los indicados se determinarán según se especifica en OSHAS 1926.652 (c), "Diseño de sistemas de protección".
- Cuando las condiciones estén saturadas o sumergidas, use Tight Sheeting. "Tight Sheeting" se refiere al uso de tabloncillos de madera con bordes especiales (p. ej., lengüetas y ranuras) de al menos tres pulgadas de espesor, tablestacas de acero o una construcción similar que, cuando se empuja o se coloca en posición, proporciona una pared firme para resistir la presión lateral del agua y evitar la pérdida de material de relleno. "Close Sheeting" se refiere a la colocación de los tabloncillos uno al lado del otro, dejando el menor espacio posible entre ellos.
- Todo el espacio indicado se mide de centro a centro.
- Postes para ser instalados con mayor dimensión horizontal.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>281</b> de <b>301</b>

- Si la distancia vertical desde el centro del travesaño más bajo hasta el fondo de la zanja excede **dos pies y medio**, los montantes deben estar firmemente empotrados o se debe usar un alféizar. Donde los montantes están empotrados, la distancia vertical desde el centro del travesaño más bajo hasta el fondo de la zanja no debe exceder las **36 pulgadas**. Cuando se usan terraplenes, la distancia vertical no debe exceder las **42 pulgadas**.
- Los guardabarros son vigas que se instalan en el remolque del lado de la zanja.
- Se pueden usar gatos de trinchera en lugar de o en combinación con riostras de madera.
- Colocación de travesaños. Cuando el espacio vertical de las riostras es de **cuatro pies**, coloque en la parte superior travesaños de no más de **dos pies** por debajo de la parte superior de la zanja. Cuando el espacio vertical de las riostras es de **cinco pies**, coloque la riostra superior a no más de **2.5 pies** por debajo de la parte superior de la zanja.
- Anexo D de la Subparte P de la Parte OSHAS 1926 — Apuntalamiento hidráulico de aluminio para zanjas

A. Alcance. Este anexo contiene información que se puede utilizar cuando se utilizan apuntalamientos hidráulicos de aluminio se proporciona como método de protección contra derrumbes en zanjas que no excedan los 20 pies (6,1 m) de profundidad. Este anexo debe usarse cuando el diseño del sistema de protección hidráulico de aluminio no se pueda realizar de acuerdo con OSHAS 1926.652 (c) (2).

- Clasificación de suelos. Para utilizar los datos presentados en este anexo, el tipo o tipos de suelo en que se realiza la excavación debe determinarse primero utilizando el método de clasificación del suelo establecido en **anexo d** de la subparte P de la parte 1926.
- Presentación de información. La información se presenta en varias formas de la siguiente manera:
- La información se presenta en forma tabular en Tablas D-1.1 - D-1.4. Cada tabla presenta los espacios máximos verticales y horizontales que se pueden usar con varios tamaños de sistemas de aluminio y varios tamaños de cilindros hidráulicos.
- Cada tabla contiene datos solo para el tipo de suelo particular en el que se realiza la excavación o parte de la excavación. Tablas D-1.1 y D-1.2 son para apuntalamientos verticales en suelos Tipos A y B. Tablas D-1.3 y D-1.4 son para sistemas de riostras horizontales en suelos Tipos B y C.
- La información relativa a la base de los datos tabulares y las limitaciones de los datos es presentado en el literal (d) de este anexo.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>282</b> de <b>301</b>

- La información que explica el uso de los datos tabulares se presenta en el literal (e) de este anexo.
- La información que ilustra el uso de los datos tabulares se presenta en el literal (f) de este anexo.
- Notaciones diversas (notas al pie) relativas a Tablas D-1.1 mediante D-1.4 se presentan en párrafo (g) de este apéndice.
- Las figuras, que ilustran las instalaciones típicas de apuntalamiento hidráulico, se incluyen justo antes de las tablas. La página de ilustraciones se titula "Apuntalamiento hidráulico de aluminio: instalaciones típicas".
- Bases y limitaciones de los datos.
- Los rieles de costa verticales y los rieles horizontales son los que cumplen con el módulo de sección requisitos en las Tablas D-1. El material de aluminio es 6061-T6 o un material de resistencia y propiedades equivalentes.
- Especificaciones de cilindros hidráulicos.
- Los cilindros de 2 pulgadas deben tener un diámetro interior mínimo de **2 pulgadas** con una capacidad de trabajo segura mínima de no menos de 18,000 libras de carga de compresión axial en la extensión máxima. La extensión máxima debe incluir una gama completa de extensiones de cilindro según lo recomendado por el fabricante del producto.
- Los cilindros de 3 pulgadas deben tener un diámetro interior mínimo de **3 pulgadas** con una capacidad de trabajo segura de no menos de 30,000 libras de carga de compresión axial en las extensiones recomendadas por el fabricante del producto.

#### Limitación de aplicación.

- No se pretende que la especificación hidráulica de aluminio se aplique a todas las situaciones que puede tener experiencia en el campo. Estos datos se desarrollaron para aplicarlos a las situaciones que se experimentan más comúnmente en la práctica actual de zanjas. Los sistemas de apuntalamiento para uso en situaciones que no están cubiertos por los datos en este apéndice deben estar diseñados de otra manera como se especifica en OSHAS 1926.652 (c).
- Cuando se presenta alguna de las siguientes condiciones, los miembros especificados en las Tablas no se consideran adecuados. En este caso, se debe diseñar un sistema de apuntalamiento hidráulico de aluminio alternativo u otro tipo de sistema de protección de acuerdo con OSHAS 1926.652.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>283</b> de <b>301</b>

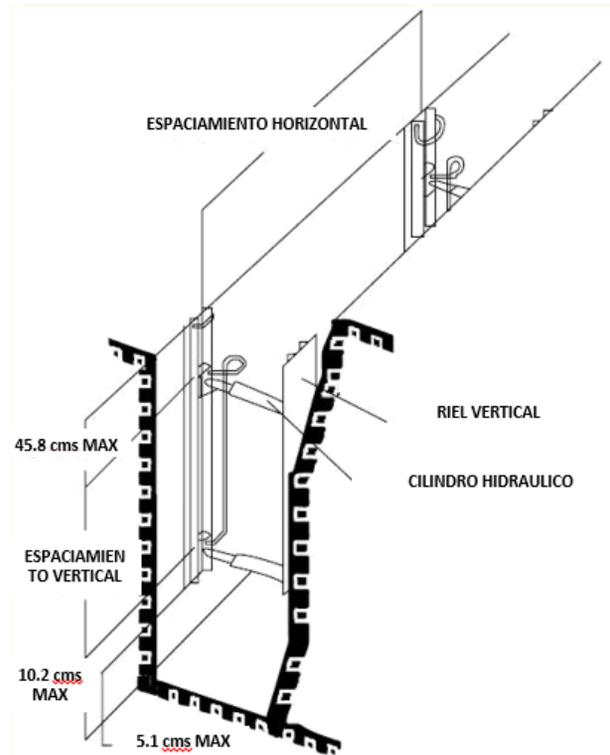
- Cuando las cargas verticales impuestas a las riostras transversales exceden una carga de gravedad de 100 libras distribuidos en una sección de un pie del centro del cilindro hidráulico.
- Cuando hay sobrecargas de equipos que pesan más de 20.000 libras.
- Cuando solo la parte inferior de una zanja está apuntalada y la parte restante de la zanja está inclinada o en banco a menos que: La parte inclinada esté inclinada en un ángulo menos pronunciado de tres horizontales a una vertical; o los sistemas se seleccionan de las tablas para su uso a una profundidad que se determina desde la parte superior de la zanja total, y no desde la punta de la parte inclinada.

#### Uso de las tablas D-1.1 - D-1.4.

- Los sistemas del apuntalamiento que se seleccionarán mediante la información son los cilindros hidráulicos y las riostras verticales o los postes horizontales.
- Cuando se utiliza un sistema de largueros, también se selecciona de estas tablas el revestimiento de madera vertical que se utilizará. Las Tablas D-1.1 y D-1.2 para puntales verticales se utilizan en suelos Tipo A y B que no requieren laminado.
- Los suelos de tipo B que pueden requerir laminado y los suelos de tipo C que siempre requieren laminado se encuentran en la pared horizontal. Las tablas D-1.3 y D-1.4.
- El tipo de suelo debe determinarse primero de acuerdo con el sistema de clasificación de suelos descrito en el **anexo a** la subparte P de la OSHA 1926. Usando la tabla apropiada, se hace la selección del tamaño y espaciado de los miembros.
- La selección se basa en la profundidad y el ancho de la zanja donde se instalarán los sistemas. En estas tablas, el espacio vertical se mantiene constante a cuatro pies en el centro.
- Las tablas muestran el espaciado horizontal el máximo de cilindros permitido para cada tamaño de riel en las tablas del sistema de riostras, y en las tablas de sostén vertical, el espaciamiento horizontal del cilindro hidráulico es el mismo que el espaciamiento de sostén vertical.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>284</b> de <b>301</b>

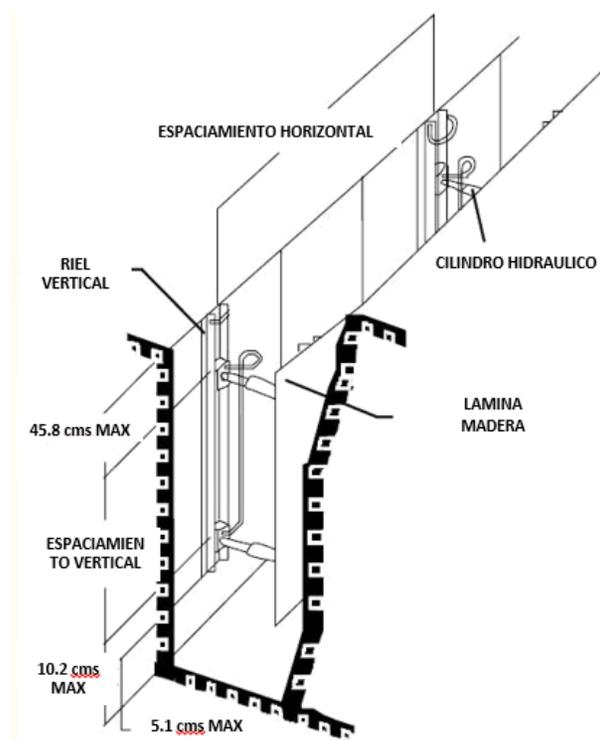


*Ilustración 227 Apuntalamiento hidráulico vertical de aluminio (apuntalamiento puntual).*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>285</b> de <b>301</b>

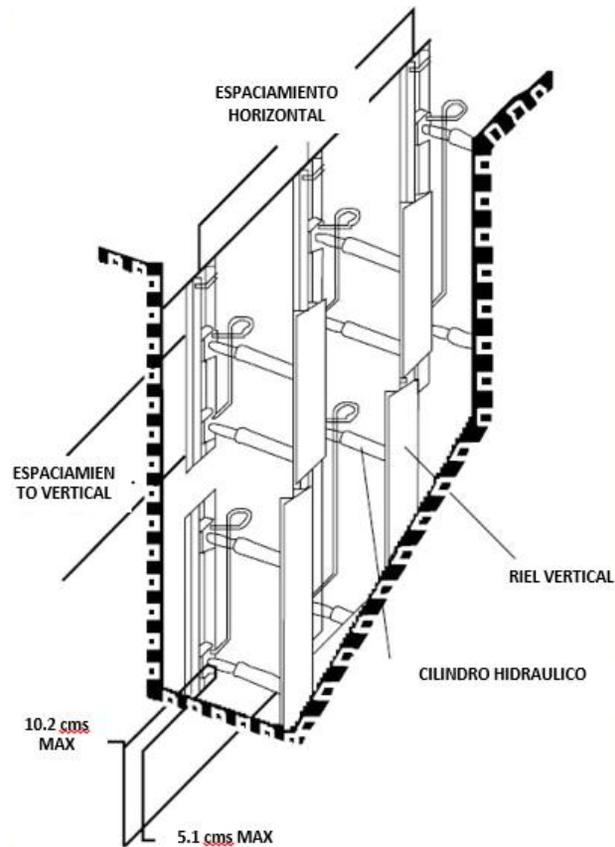


*Ilustración 228 Apuntalamiento hidráulico vertical de aluminio (con antrachapado).*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>286</b> de <b>301</b>



*Ilustración 229 Apuntalamiento hidráulico vertical de aluminio (apilado).*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

- Notas al pie y notas generales, para Tablas D-1.1 - D-1.4
- Para aplicaciones distintas a las enumeradas en las tablas, consulte OSHAS 1926.652 (c) (2) para el uso de datos tabulados del fabricante. Para profundidades de zanja superiores a 20 pies, consulte 1926.652 (c) (2) y 1926.652 (c) (3).
- Los cilindros de 2 pulgadas de diámetro, con este ancho, deben tener un tubo de acero estructural (3.5 x 3.5 x 0.1875) accesorios estructurales de la especificación del fabricante, extendiendo la longitud completa colapsada.
- Capacidades de cilindros hidráulicos.
- Los cilindros de 2 pulgadas deben tener un diámetro interior mínimo de 2 pulgadas con una capacidad de

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>287</b> de <b>301</b>

trabajo segura de no menos de 18,000 libras de carga de compresión axial en la extensión máxima. La extensión máxima debe incluir una gama completa de extensiones de cilindro según lo recomendado por el fabricante del producto.

- Los cilindros de 3 pulgadas deben tener un diámetro interior mínimo de 3 pulgadas con una capacidad de trabajo segura de no menos de 30,000 libras de carga de compresión axial en la extensión máxima. La extensión máxima debe incluir una gama completa de extensiones de cilindro según lo recomendado por el fabricante del producto.
- Todo el espacio indicado se mide de centro a centro.
- Los rieles de apuntalamiento verticales deben tener un módulo de sección mínimo de 0.40 pulgadas.
- Cuando se utilizan puntales verticales, debe haber un mínimo de tres puntales espaciados equitativamente, horizontalmente, en grupo.
- La madera contrachapada será de madera blanda de **1,125 pulgadas** de grosor o de abedul blanco ártico de 0,75 pulgadas de grosor, 14 capas (Formulario de Finlandia). Tenga en cuenta que la madera contrachapada no está diseñada como un miembro estructural, sino solo para prevenir el desmoronamiento local (desprendimiento de la cara de la zanja) entre los puntales.
- Ver Anexo C para especificaciones de madera.
- Postes se calculan para condiciones de tramo simple.
- Ver Anexo D, punto (d), para la base y limitaciones de los datos.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página 288 de 301

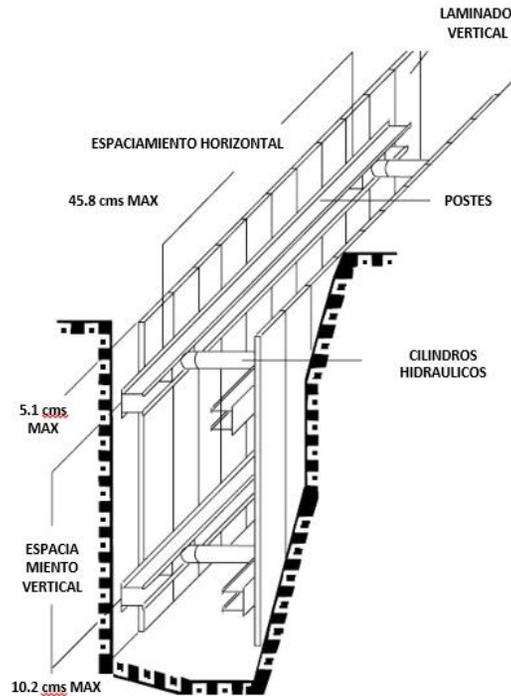


Ilustración 230 Apuntalamiento hidráulico vertical de aluminio (sistema waler típico).

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

Tabla 29 Cuadro D-1.1 Apuntalamiento hidráulico de aluminio: puntales verticales para suelo tipo A

PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	CILINDROS HIDRAULICO/NEUMATICOS				
	MAXIMO ESPACIAMIENTO HORIZONTAL (m)	MAXIMO ESPACIAMIENTO VERTICAL (m)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)		
			HASTA 2,44	MAS DE 2,44 HASTA 3,66	MAS DE 3,66 HASTA 4,58
MAS DE 1,53 HASTA 3,05	2,44	1,22	DIAMETRO 5,1 cms	DIAMETRO 5,1 cms NOTA 2	DIAMETRO 7,7 cms
MAS DE 3,05 HASTA 4,58	1,99				
MAS DE 4,58 HASTA 6,10	1,68				
MAS 6,10	Observar nota 1				

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>289</b> de <b>301</b>

Las notas al pie de las tablas y las notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en Anexo D Ítem (g) Nota (1): Ver Anexo D , Ítem (g) (1) Nota (2): Ver Anexo D , Artículo (g) (2)

*Tabla 30 Cuadro D-1.2 Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio: Puntales Verticales para Suelo Tipo B*

PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	CILINDROS HIDRAULICO/NEUMATICOS				
	MAXIMO ESPACIAMIENTO HORIZONTAL (m)	MAXIMO ESPACIAMIENTO VERTICAL (m)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)		
			HASTA 2,44	MAS DE 2,44 HASTA 3,66	MAS DE 3,66 HASTA 4,58
MAS DE 1,53 HASTA 3,05	2.44	1.22	DIAMETRO 5,1 cms	DIAMETRO 5,1 cms NOTA 2	DIAMETRO 7,7 cms
MAS DE 3,05 HASTA 4,58	2.44				
MAS DE 4,58 HASTA 6,10	2.14				
MAS 6,10	Observar nota 1				

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá

Las notas al pie de las tablas y las notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en Anexo D Ítem (g) Nota (1): Ver Anexo D , Ítem (g) (1) Nota (2): Ver Anexo D , Artículo (g) (2)

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
	<b>RESCATE VERTICAL</b>		Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021	
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>		Página <b>290</b> de <b>301</b>

Tabla 31 Cuadro D-1.3 Apuntalamiento hidráulico de aluminio: sistemas de riostras para suelo tipo B

PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	POSTES		CILINDROS HIDRAULICOS/PNEUMATICOS						MONTANTES-LAMINAS EN MADERA		
	ESPACIO VERTICAL (m)	MODULO DE SECCION (Pulgadas Cubicas)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)						MAXIMO ESPACIAMIENTO VERTICAL (En el centro, m)		
			HASTA 2,44		MAS DE 2,44 HASTA 3,66		MAS DE 3,66 HASTA 4,58		HOJA SOLIDA	0.31	0.92
			ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO	ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO	ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO			
MAS DE 1,53 HASTA 3,05	1.22	3.5	2.44	2 Pulg	2.44	2 Pulg NOTA 2	2.44	3 Pulg	....	....	7,7x 30,5
		7.0	2.75	2 Pulg	2.75	2 Pulg NOTA 2	2.75	3 Pulg			
		14.0	3.65	3 Pulg	3.65	3 Pulg	3.65	3 Pulg			
MAS DE 3,05 HASTA 4,58	1.22	3.5	1.83	2 Pulg	1.83	2 Pulg NOTA 2	1.83	3 Pulg	....	7,7 x 30,5	....
		7.0	2.44	3 Pulg	2.44	3 Pulg	2.44	3 Pulg			
		14.0	3.05	3 Pulg	3.05	3 Pulg	3.05	3 Pulg			
MAS DE 4,58 HASTA 6,10	1.22	3.5	1.68	2 Pulg	1.68	2 Pulg NOTA 2	1.68	3 Pulg	7,7 x 30,5	....	....
		7.0	1.83	3 Pulg	1.83	3 Pulg	1.83	3 Pulg			
		14.0	2.74	3 Pulg	2.74	3 Pulg	2.74	3 Pulg			
MAS 6,10	Observar nota 1										

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

Las notas al pie de las tablas y las notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en Anexo D , Ítem (g) Nota (1): Ver Anexo D , Ítem (g) (1) Nota (2): Ver Anexo D , Artículo (g) (2)

\* Consulte al fabricante del producto y / o al ingeniero calificado para conocer el módulo de sección de las balizas disponibles.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página 291 de 301

Tabla 32 Cuadro D-1.4 Apuntalamiento hidráulico de aluminio: sistemas de largueros para suelo tipo C

PROFUNDIDAD DE LA TRINCHERA (m)	POSTES		CILINDROS HIDRAULICO/NEUMATICOS						MONTANTES- LAMINAS EN MADERA		
	ESPACIO VERTICAL (m)	MODULO DE SECCION (Pulgadas Cubicas)	ANCHO DE LA TRINCHERA (m)						MAXIMO ESPACIAMIENTO VERTICAL (En el centro, m)		
			HASTA 2,44		MAS DE 2,44 HASTA 3,66		MAS DE 3,66 HASTA 4,58		HOJA SOLIDA	0,31	0,92
			ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO	ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO	ESPACIO HORIZONTAL	DIAMETRO DEL CILINDRO			
MAS DE 1,53 HASTA 3,05	1,22	3,5	1,83	2 Pulg	1,83	2 Pulg NOTA 2	1,83	3 Pulg	----	----	7,7 x 30,5
		7,0	1,99	2 Pulg	1,99	2 Pulg NOTA 2	1,99	3 Pulg			
		14,0	3,05	3 Pulg	3,05	3 Pulg	3,05	3 Pulg			
MAS DE 3,05 HASTA 4,58	1,22	3,5	1,22	2 Pulg	1,22	2 Pulg NOTA 2	1,22	3 Pulg	----	7,7 x 30,5	----
		7,0	1,68	3 Pulg	1,68	3 Pulg	1,68	3 Pulg			
		14,0	2,44	3 Pulg	2,44	3 Pulg	2,44	3 Pulg			
MAS DE 4,58 HASTA 6,10	1,22	3,5	1,07	2 Pulg	1,07	2 Pulg NOTA 2	1,07	3 Pulg	7,7 x 30,5	----	----
		7,0	1,53	3 Pulg	1,53	3 Pulg	1,53	3 Pulg			
		14,0	1,83	3 Pulg	1,83	3 Pulg	1,83	3 Pulg			
MAS 6,10	Observar nota 1										

Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.

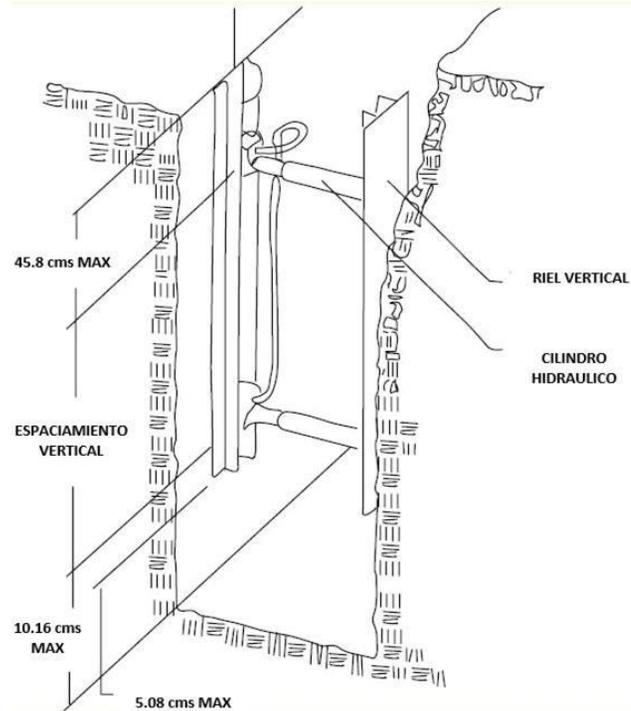
Las notas al pie de las tablas y las notas generales sobre el apuntalamiento hidráulico se encuentran en anexo D , Ítem (g) Nota (1): Ver anexo D , Ítem (g) (1) Nota (2): Ver anexo D , Artículo (g) (2)

\* Consulte al fabricante del producto y / o al ingeniero calificado para conocer el módulo de sección de las balizas disponibles.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>292</b> de <b>301</b>

- Anexo E de la Subparte P de la Parte 1926 — Alternativas a los apuntalamientos de madera



*Ilustración 231 APUNTALAMIENTO HIDRAULICO DE ALUMINIO*

*Fuente: ETR UAE Cuerpo Oficial de Bomberos Bogotá.*

#### DOCUMENTOS RELACIONADOS- NORMATIVIDAD

- MARCO LEGAL TRABAJO CON CUERDAS MANUAL DE RESCATE
- Nacional
- RESOLUCIÓN 1409 (julio 23 de 2012)
- RESOLUCION 3673 DE 2008
- RESOLUCION 1178 DE 2017
- RESOLUCION 0491 DE 2020
- Internacional
- NFPA 1983

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>293</b> de <b>301</b>

- NFPA 1500
- NFPA 1006 y 1670
- NFPA 350
- ANSI 359.11.13.18
- OSHA 1926.502 D.15
- OSHA 1926.502 K.1
- OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

Entidad Gubernamental que es parte del Departamento del Trabajo de Estados Unidos, cuyo fin es garantizar condiciones de trabajo seguras y salubres para hombres y mujeres trabajadores, mediante el establecimiento y aplicación de normas y suministro de capacitación, inclusión, instrucción y asistencia.

La normativa relacionada al Trabajo en Altura y Protección de Caídas de OSHA se puede descargar directamente de la página oficial de OSHA.

- ANSI (Instituto Nacional Americano de Estándares)

El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI, por sus siglas en inglés: *American National Standards Institute*) Es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI

- Organización Internacional para la Estandarización (ISO)
- La Organización Internacional de Normalización:

Es una organización independiente, no gubernamental, conformada por 164 países miembros. Es el mayor desarrollador mundial de estándares internacionales voluntarios y facilita el comercio mundial al proporcionar normas comunes entre las naciones. Cerca de veinte mil se han establecido normas que abarca desde los productos manufacturados y la tecnología para la seguridad alimentaria, la agricultura y la salud. Fundada el 23 de febrero de 1947, la organización promueve la propiedad de todo el mundo, industrial y normas comerciales. Su sede se encuentra en Ginebra, Suiza.

- NFPA (National Fire Protection Association)

La NFPA es una organización fundada en Estados Unidos en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio, utilizados tanto por bomberos, como por el personal encargado de la seguridad. Sus estándares conocidos como National Fire Codes recomiendan las prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

- UL (Underwriters Laboratories) UL

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>294</b> de <b>301</b>

Es una compañía científica independiente de la seguridad global con más de un siglo de experiencia en soluciones innovadoras de seguridad en electricidad, nuevos avances en la sostenibilidad, las energías renovables y la nanotecnología. Dedicada a la promoción de la seguridad en la vida y los entornos de trabajo, UL ayuda a proteger a las personas, los productos y lugares de manera importante, lo que facilita el comercio y proporciona tranquilidad.

- NFPA 1983.

El propósito de esta norma es establecer los niveles mínimos de rendimiento para equipos de cuerdas, cordinos, cintas, arneses y equipo auxiliar utilizado por el personal de servicios de emergencia. Especifica mínimamente el diseño, etiquetado, las prestaciones, ensayos y certificaciones para este tipo de equipo. Esta norma define los equipamientos auxiliares como los artículos que son utilizados para la carga humana y diseñados para ser utilizados con una cuerda y un arnés de seguridad de vida, como por ejemplo los dispositivos ascensores (puños de ascenso), mosquetones, dispositivos de control de descenso, dispositivos de aseguramiento y bloqueadores de cuerda (autoblocantes)

- NFPA 1670

Norma sobre operaciones y formación para incidentes técnicos de búsqueda y salvamento, esta norma identifica y establece niveles de capacidad funcional para realizar operaciones de manera eficiente y efectiva en incidentes técnicos de búsqueda y rescate mientras se minimizan las amenazas para los rescatistas. Su objetivo es ayudar a la autoridad competente (AHJ) a evaluar un peligro técnico de búsqueda y rescate dentro del área de respuesta, identificar el nivel de capacidad operativa y establecer criterios operativos.

- NFPA 1006

Norma para calificaciones profesionales para técnicos de rescate, detalla los requisitos de desempeño, del trabajo de un técnico de rescate con cuerdas de Nivel II y puede utilizarse para entrenamiento y/o certificación.)

- NFPA 1500

Programas de Salud y Seguridad Ocupacional del Departamento de Bomberos, indica las precauciones mínimas de seguridad a tener en cuenta ante un incidente, incluyendo cómo proteger a los bomberos cuando las cosas salen mal.

- NFPA 350

Explica cómo proteger a los trabajadores que entran en espacios confinados para inspección, pruebas, o para realizar trabajos asociados. ... Además, ayuda al personal de bomberos y de servicios de emergencia a desarrollar y evaluar planes para el rescate en espacios confinados.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01
	<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	Vigencia: 17/12/2021
	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Página <b>295</b> de <b>301</b>

- ANSI Z359:

"Requisitos de Seguridad de la Norma Norteamericana para Sistemas Personales, Subsistemas y Componentes de Protección contra Caídas" se publicó originalmente en 1992, y se modificó en 1999 (sólo cambios editoriales).

- OSHA 1926.502 PROTECCION DE CAIDAS.
- OSHA 1910.146 Regulaciones para espacios confinados.
- RESOLUCION 1409 de 2012

Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Que el objetivo básico del Sistema General de Riesgos Laborales es la promoción de la salud ocupacional y la prevención de los riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Obligatoria para los empleados, de los sectores públicos y privados, que realicen trabajos en altura.

- RESOLUCION 3673 de 2008

La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico para trabajo seguro en alturas y aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas

- RESOLUCION 1178 DE 2017

La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los proveedores de servicios de capacitación y entrenamiento en protección contra caídas en trabajo en alturas de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1409 del 2012 del Ministerio del Trabajo o la norma que la aclare, modifique o derogue.

- RESOLUCION 0491 DE 2020

Establecer los requisitos mínimos para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores que desarrollan trabajos en espacios confinados.

- OSHA 1910.146

Regulaciones para espacios confinados.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>296</b> de <b>301</b>

## 39 BIBLIOGRAFÍA

<https://cronicaseguridad.com/2019/03/14/legislacion-y-normativa-internacional-para-el-trabajo-en-altura-y-con-cuerdas/>

[https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy15\\_sh-27683-sh5\\_Fall\\_Prevention\\_Student\\_Workbook\\_Spanish.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy15_sh-27683-sh5_Fall_Prevention_Student_Workbook_Spanish.pdf).

<https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=1670>

<https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1926/1926.502>

[https://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/TEXTOS\\_COMPLETOS/8\\_RESOLUCIONES/RESOLUCIONES%202020/MT%20Resoluci%C3%B3n%20491de%202020%20\(Seguridad%20en%20trabajos%20en%20espacios%20confinados\).pdf](https://sidn.ramajudicial.gov.co/SIDN/NORMATIVA/TEXTOS_COMPLETOS/8_RESOLUCIONES/RESOLUCIONES%202020/MT%20Resoluci%C3%B3n%20491de%202020%20(Seguridad%20en%20trabajos%20en%20espacios%20confinados).pdf)

Advisory Committee on the International Decade for Natural Hazard Reduction, Commission on Engineering and Technical Systems, 1987, confronting natural disasters, an International Decade for Natural Hazard Reduction, National Research Council: U.S. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Aylsworth, J.M., Duk-Rodkin, A., Robertson, T., and Traynor, J.A., 2000, Landslides, in the physical environment of the Mackenzie Valley, Northwest Territories—A baseline for the assessment of environmental change, Dyke, L.D., and Brooks, G.R., eds.: Geological Survey of Canada, Bulletin no. 547, p. 41—48.

B. Morris, Holmatro. Manual Técnicas de Rescate en Vehículos, 2005

Barrows, Alan, and Smith, Ted, 2004, Hazards from “mudslides, ”debris avalanches and debris flows in hillside and

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera “Copia No Controlada” por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09-MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>297</b> de <b>301</b>

wildfire areas: California Geological Survey Note33. On  
line: [http://www.consrv.ca.gov/cgs/information/publications/cgs\\_notes/note\\_33/index.htm](http://www.consrv.ca.gov/cgs/information/publications/cgs_notes/note_33/index.htm)

Blake, T.F., Hollingsworth, R.A., and J.P. Stewart, eds., 2002, Recommended procedures for implementation of guidelines for analyzing and mitigating landslide hazards in California: Department of Mining and Geology special publication 117 American Society of Civil Engineers (ASCE), Los Angeles Section Geotechnical Group, published by Southern California Earthquake Center (SCEC). Online: <http://www.scec.org/resources/catalog/LandslideProceduresJune02.pdf>.

California Department of Conservation, Division of Mines and Geology, 1997, Factor affecting landslides in forested terrain, Note 50. Online: [http://www.consrv.ca.gov/cgs/information/publications/cgs\\_notes/note\\_50/Documents/note50.pdf](http://www.consrv.ca.gov/cgs/information/publications/cgs_notes/note_50/Documents/note50.pdf).

Case, William F., (no date) Landslides—What they are why they occur: Utah Geological Survey, Utah Department of Natural Resources, Public Information Series 74. Online: <http://geology.utah.gov/online/pdf/pi-74.pdf>

Case, William F., 2003, Debris flow hazards: Utah Geological Survey, Public Information Series 70. Online: <http://geology.utah.gov/online/pi-70/debrisflow.htm>

Case, William F., 2000, Rock-fall hazards: Utah Geological Survey, Public Information Series 69. Online: <http://geology.utah.gov/online/pdf/pi-69.pdf>

Cruden, D.M., and Varnes, D.J., 1996, Landslide types and processes, in Turner, A. Keith, and Schuster, Robert L. eds. Landslides—Investigation and mitigation: Transportation Research Board, Special report no. 247, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., p36—75.

Cruden, D.M., 1993, the multilingual landslide glossary: Richmond., British Columbia, Canada, Bitech Publishers, for the UNESCO Working Party on World Landslide Inventory, 1993.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>298</b> de <b>301</b>

Chat win, S.C., Howes, D.E., Schwab, J.W., and Swanston, D.N.,1994, A guide for management of landslide- prone terrain in the Pacific Northwest, second edition: Ministry of Forests, 31 Bastion Square, Victoria, British ColumbiaV8W3E7, 220 p. Online: <http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/>

Creath, W.B., 1996. Homebuyers 'guide to geologic hazards—An AIPG issues and answers publication: Department of Natural Resources, Denver, Colorado Geological Survey, Miscellaneous Publication (MI) no. 58, 30 p.

Elsevier Mosby, PHTLS Soporte Vital Básico y avanzado en el trauma pre hospitalario, 6 Ed.

Fleming, Robert W., and Taylor, Fred A., 1980, Estimating the costs of landslide damage in the United States: U.S. Geological Survey Circular 832, 21p.

Lukas. Catálogo de Herramientas de Rescate, 2013

<https://fallprotectionxs.com/es/el-papel-del-factor-de-caida-en-la-eleccion-de-un-sistema-de-proteccion-contra-caidas/>

NFPA 1983

<http://www.granvertical.com/2015/08/24/factor-de-caida-y-fuerza-de-choque-en-trabajos-en-altura/>

<http://www.granvertical.com/2015/05/23/98/>

Academia de Bomberos de Coral Sprin Manual de rescate con cuerdas

Rescate Vertical EDUARDO JOSÉ SLOMP AGUIAR segunda edición

CMC App

Manual de rescate y salvamento Javier Carrasbal Onieva

<https://www.petzl.com/ES/es/Profesional/Descensores/I-D->

Rescate urbano en altura / Delfín Delgado

Zanjas

1. Ron Zawlocki (2017). Trench Rescue 3rd Edition. Jones y Bartlett Learning.
2. Academia de Bomberos massachusetts. Rescate de la zanja nivel técnico. Bomberos Massachusetts.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>299</b> de <b>301</b>

3. NFPA (2017). NFPA 1006 Norma para las calificaciones profesionales del personal técnico de rescate.
4. NFPA (2017). NFPA 1670 Norma sobre operaciones y formación para incidentes técnicos de búsqueda y salvamento.
5. Guevara Oscar (2004). Protocolo distrital de rescate en zanjas.
6. Ministerio del trabajo (2014). Guía trabajo seguro en excavaciones.
7. Avalos Héctor (2018). Manual rescate en zanjas. Rescate urbano Costa Rica S.A.

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01
		Rescate Vertical
	Nombre del Manual.	Versión:01
	Técnico de Búsqueda y Rescate	Vigencia: 17/12/2021
		Página 300 de 301

#### 40 CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
01		Creación del Documento

#### 41 DOCUMENTOS RELACIONADOS

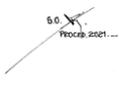
CÓDIGO	DOCUMENTO
MN-PR01	RESCATE VEHICULAR

#### 42 CONTROL DE FIRMAS

<p><b>Elaboró:</b></p> <p>Carlos Alberto Ramírez Jhon William Morales José Manuel Fuentes Jean Paul Barrera Freddy salamanca Michael Jaramillo Marco Rodríguez Edgar Tovar Freddy Cárdenas Johan Bustos</p> <p><b>Nota:</b> Elaboro el equipo técnico del rescate y firma en representación el líder del equipo.</p>	<p><b>Cargo:</b></p> <p>Sargento Bombero Bombero Bombero Bombero Bombero Bombero Bombero Bombero</p>	<p><b>Firma:</b></p>  <p><small>RAMÍREZ RAMÍREZ CARLOS ALBERTO SARGENTO DE BOMBAS</small></p>
<p><b>Revisó:</b></p> <p>Favio Zamora Valero</p>	<p><b>Cargo:</b></p> <p>Profesional Mejora Continua</p>	<p><b>Firma</b></p> 

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.

 <p><b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos</p>	Nombre del procedimiento	Código: MN-PR09- MN01	
		<b>RESCATE VERTICAL</b>	Versión:01
	Nombre del Manual.	<b>TÉCNICO DE BÚSQUEDA Y RESCATE</b>	Vigencia: 17/12/2021
			Página <b>301</b> de <b>301</b>

Lady Viviana Calderón P.	Profesional Sub. Operativa	
Andrea Rincon F.	Contratista Apoyo Subdirección Operativa	
Aprobó:	Cargo:	Firma
Gerardo Alonso Martínez Riveros	Subdirector Operativo	

**Nota:** Si usted imprime este documento se considera "Copia No Controlada" por lo tanto debe consultar la versión vigente en el sitio oficial de los documentos.