

# **POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ**



## **MANUAL BÁSICO DE BÚSQUEDA, RESCATE, EVACUACIÓN, SALVAMENTO EN EMERGENCIAS**

**RD Nro. 014-2011-DIRGEN/EMG  
Del 18ENE2011**



*Al Divino Hacedor por habernos  
dotado  
del don de la sabiduría y al grupo  
humano  
del Escuadrón de Emergencia por el  
aporte  
de su talento y experiencia que*

## PRESENTACIÓN

El constante crecimiento de la población, lo accidentado de nuestra geografía, los desastres naturales, naufragios, caída de aeronaves, evacuaciones masivas en emergencias de magnitud, los accidentes derivados de la práctica de turismo de aventura, el elevado índice de personas ahogadas y/o atrapadas en la franja costera, ríos y lagos. Además los derrames de sustancias peligrosas, derrumbes, asimismo los incesantes accidentes de tránsito en carreteras y la urbe, a la falta de una respuesta inmediata y eficaz ante estas adversidades, el comando policial dispone plantear medidas que permitan resolver esta problemática, por lo que plantea elaborar la primera edición del **“MANUAL BÁSICO DE BÚSQUEDA, RESCATE, EVACUACIÓN Y SALVAMENTO EN EMERGENCIAS PARA LA PNP”**.

El presente Manual, sistematiza, sintetiza, analiza e innova recientes y eficaces técnicas básicas de rescate, que se pondrá en uso para la ejecución de las operaciones policiales aplicables en los ámbitos urbanos y rurales de las Unidades Operativas Especializadas de la Policía Nacional del Perú. Por tal motivo, su estudio y observancia serán plena garantía de éxito del personal interviniente en este tipo de emergencias.

Es conveniente destacar que el presente Manual, es aplicable en nuestra realidad, además expone procedimientos básicos especializados acordes a los que desarrollan otras fuerzas policiales y amigas que desarrollan similares actividades.





## INTRODUCCIÓN

El presente Manual facilita los lineamientos necesarios para realizar intervenciones policiales de salvamento y rescate en las áreas urbanas, rurales y agrestes de nuestro territorio nacional, siempre que se adopten las técnicas y tácticas previstas para llevar a cabo con éxito las operaciones policiales emprendidas. Para la actividad en mención se requiere de la logística y/o material adecuado, es decir equipamiento mecánico liviano de intervención rápida.

Incorpora una fuente de conocimientos que permite intervenir con seguridad y profesionalismo, contribuye sin duda a eliminar la sensación de impotencia y angustia que experimenta la mayoría del personal policial cuando enfrentan emergencias y desastres naturales, tan frecuentes en nuestra geografía.

Para las Unidades Policiales de Patrullaje y Rescate, la operatoria del rescate urbano, por su complejidad representa con frecuencia un reto a la capacidad e ingenio de sus actores, de manera que posibilita la aplicación de técnicas y tácticas especiales que involucran el uso eficaz del equipo de intervención rápida, que permite llegar al auxilio oportuno donde las grandes máquinas no pueden acceder.

En este contexto la PNP, por intermedio de la Unidad Policial especializada acude en auxilio a la atención de accidentes de tránsito con lesiones, emergencias a personas prensadas o atrapadas por estructuras deformadas, con grave riesgo de perder la vida o resultar con lesiones irreversibles de no intervenir en forma oportuna al auxilio y rescate; también participa en el caso de derrumbes y estructuras colapsadas de viviendas antiguas o por fenómenos naturales, con secuela de víctimas, incendios, caída de personas en pozos de gran profundidad, atrapados en ascensores, fuga de gases derivados del petróleo, derrame de sustancias peligrosas, así como tentativa de suicidios.

El Manual BRESEM, ofrece nutrida información y de fácil comprensión, su alcance es a nivel nacional, se sustenta en técnicas, guías y procedimientos a emplear en cada caso; para los que carecen de capacitación, experiencia y entrenamiento, se ha impreso ilustraciones didácticas y procedimientos de ejecución; cita especial énfasis en la oportuna coordinación con las instituciones afines vinculadas a operaciones de búsqueda, salvamento y rescate en caso de emergencias de magnitud o en desastres naturales. Tenga en cuenta que un error en la ejecución de las técnicas, tácticas o procedimientos, conlleva un elevado riesgo de sufrir lesiones de consideración o muerte.



**Rescate de una persona por caída a un río, el personal de rescatistas haciendo uso del equipo especial, lo libera de las turbulentas aguas, poniéndolo a buen recaudo.**



## ÍNDICE

Pág.

### CAPITULO I GENERALIDADES

A.	FINALIDAD	11
B.	CONTENIDO	11
C.	ALCANCE	12
D.	BASE LEGAL	12
E.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	12

### CAPÍTULO II PRINCIPIOS DOCTRINARIOS

A.	FUNDAMENTOS DOCTRINARIOS	17
B.	CARACTERÍSTICAS DE LA DOCTRINA POLICIAL	17
C.	ELEMENTOS DE LA DOCTRINA POLICIAL	18

### CAPÍTULO III POLÍTICAS Y NORMAS DE OPERACIONES

A.	LA POLICÍA ESPECIALIZADA – DIVISIÓN DE EMERGENCIA	19
B.	ACTIVIDADES PRIORITARIAS PREVENTIVAS Y DE ACCION	20
C.	ACCIONES EDUCATIVAS	21

### CAPÍTULO IV MATERIAL DE RESCATE, USOS Y TÉCNICAS

A.	DEFINICIÓN	22
B.	CLASES O TIPOS	23
	1. CUERDAS	23
	2. CINTAS	35
	3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL(EPP)	36
	4. EQUIPO PERSONAL	37
	5. NUDOS	48
	6. AMARRES	68
	7. ANCLAJES	70
	8. SISTEMAS	81
	9. SISTEMAS DE ASCENSO	94
	10. SISTEMAS DE DESCENSO	96
	11. AUTOASEGURAMIENTOS	107
	12. TÉCNICAS DE RAPPEL	109
	13. EVACUACIÓN CON TÉCNICAS DE RAPPEL DE RESCATE	110
	14. SISTEMAS COLECTIVOS DE EVACUACIÓN	117



## CAPITULO V RESCATE URBANO

A.	REGLAS BÁSICAS DEL RESCATE URBANO	123
B.	ZONAS DE PROTECCIÓN EN EL TEATRO DE OPERACIONES	123
	1. ÁREA DE AISLAMIENTO INICIAL	123
	2. ZONAS PRINCIPALES	123
C.	NORMAS DE ACTUACIÓN	125
D.	CLASIFICACIÓN DE LA VÍCTIMA POR SU SITUACIÓN	125
	1. VÍCTIMA ATRAPADA	125
	2. VÍCTIMA ATORADA (TRABADA, OBSTRUIDA)	126
	3. VÍCTIMA PRENSADA PARCIALMENTE	127
	4. VÍCTIMA PRENSADA TOTALMENTE	127
E.	ORGANIZACIÓN PARA EL RESCATE POLICIAL	127
F.	EVALUACIÓN Y PLANEAMIENTO DEL RESCATE URBANO	128
G.	RESCATE EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO	129
	1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN RESCATE VEHICULAR	133
	2. CONSIDERACIONES RESPECTO DEL PARQUEO	133
	3. CONSIDERACIONES ESPECIALES	133
	4. POSICIONES EN QUE QUEDAN LOS VEHÍCULOS	134
	5. EXTRICACIÓN VEHICULAR	135
H.	RESCATE EN SUICIDIO INMINENTE	143
I.	RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS	145
	1. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE ESPACIOS CONFINADOS	145
	2. OPERACIONES EN TRINCHERAS Y ZANJAS	147
	3. OPERACIONES EN CUEVAS Y CAVERNAS	147
	4. OPERACIONES EN ASCENSORES O ELEVADORES Y POZOS	147
J.	RESCATE EN EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS	152
	1. GUÍA GENERAL DE PROCEDIMIENTOS	152
	2. RESCATE EN CAVIDADES	157
	3. BÚSQUEDA Y RESCATE TÉCNICO URBANO	157
K.	DESASTRES Y SITUACIONES ESPECIALES	165
	1. TERREMOTOS Y EXPLOSIONES	166
	2. QUÉ HACER EN CASO DE INCENDIO, SISMO O DERRAME DE LÍQUIDOS INFLAMABLES	167
	3. RESCATE EN AMBIENTES INDUSTRIALES	181
	4. NIVELES DE RESPUESTA EN EMERGENCIAS DE MAGNITUD	181
	5. ATENCIÓN MÉDICA DE URGENCIA	182
	6. CENTRO DE OPERACIONES CONJUNTAS (COC)	183
	7. ESTABLECIMIENTO DEL PUESTO DE MANDO UNIFICADO (P.M.U.)	184

## CAPITULO VI ATENCIÓN MÉDICA PREHOSPITALARIA EN EL RESCATE URBANO

A.	CINEMÁTICA DEL TRAUMA	194
B.	TIPOS DE TRAUMA	195
	1. TRAUMA CERRADO	195
	2. TRAUMA PENETRANTE	199



C.	SOPORTE VITAL BÁSICO	200
1.	RESPIRACIÓN DE SALVAMENTO	201
2.	REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR	201
3.	ATENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICA DE URGENCIA PARA LA VÍCTIMA	201
D.	PROTOCOLOS EN CASO DE DESASTRES	206
1.	PROBLEMAS QUE SE ENFRENTARÁ EN UN GRAN DESASTRE	206
2.	CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE NIVELES DE RESPONSABILIDAD EN DESASTRES	207
E.	ATENCIÓN DE DESASTRES	208
1.	ANTES DE UN DESASTRE	209
2.	DURANTE	209
3.	ORDEN PÚBLICO	210
4.	BÚSQUEDA Y RESCATE	211
5.	LISTADO DE EVENTOS PREDEFINIDOS GENERADOS POR FENÓMENOS NATURALES	213
F.	INTOXICACIÓN POR PRODUCTOS QUÍMICOS	216
1.	ENTIDADES REGULADORAS	216
2.	INTERACCIÓN POSIBLE CON ORGANISMOS	216
3.	RUTAS DE EXPOSICIÓN	216
4.	LÍMITES DE EXPOSICIÓN	217
G.	EVACUACIÓN	218
1.	EVACUACIÓN TERRESTRE	218
2.	EVACUACIÓN AÉREA	219
H.	RESPUESTA A EMERGENCIA POR PARTO INMINENTE ACTUACIÓN EXTRA HOSPITALARIA	223
1.	SIGNOS PARA EL INGRESO AL HOSPITAL	223
2.	SIGNOS DE TRASLADO URGENTE AL CENTRO HOSPITALARIO	223
3.	ACTUACIÓN FRENTE A UN PARTO INMINENTE EN EL MEDIO EXTRA HOSPITALARIO	224
4.	PERÍODOS DEL PARTO	225
5.	ATENCIÓN AL NEONATO	

## **CAPITULO VII BÚSQUEDA**

A.	BÚSQUEDA Y RESCATE URBANO(BUR)	229
1.	OBTENER INFORMACIÓN PARA LOCALIZAR VÍCTIMAS	229
2.	TIPOS DE BÚSQUEDA	230
3.	CATEGORÍAS DE BÚSQUEDA	231
B.	BÚSQUEDA EN ZONA AGRESTE	235
1.	FASES ESENCIALES DE LA BÚSQUEDA	236
2.	COORDINACIÓN DE LA BÚSQUEDA	237
3.	PLANIFICACIÓN DE LA BÚSQUEDA	237

## **CAPITULO VIII RESCATE EN CORRIENTES DE AGUA**



A.	EL EMPLEO DE CUERDAS	246
B.	RESCATE EN CORRIENTES DE AGUA	247
1.	MÉTODO DEL NADADOR RESISTENTE	249
2.	MÉTODO DEL PASO TIROLÉS (TIROLESA O TELEFÉRICO) AJUSTABLE	250
3.	MÉTODO DE LA EMBARCACIÓN ASEGURADA	252

#### **CAPITULO IX RESCATE Y SALVAMENTO EN HELICÓPTERO**

A.	LA SEGURIDAD Y EL HELICÓPTERO	258
B.	LAS CARGAS SUSPENDIDAS	260
C.	ATERRIZAJES SOBRE UN PATÍN	261
D.	SALTOS DESDE UN HELICÓPTERO	261
E.	RAPPEL DESDE HELICÓPTERO	263
F.	OPERACIONES CON GRÚA DESDE HELICÓPTERO	264
G.	MANIOBRAS DE PÉNDULO	268
H.	RESCATE CON CUERDA FIJA	269

#### **CAPITULO X MATERIALES PELIGROSOS**

A.	RESPUESTAS A EMERGENCIAS CON GAS PROPANO	271
1.	RIESGOS A LA SALUD	271
2.	PRIMEROS AUXILIOS	272
3.	MEDIOS PARA COMBATIR INCENDIOS	272
4.	RIESGOS EN CASO DE INCENDIOS O EXPLOSIONES POCO COMUNES	272
5.	MEDIDAS EN CASO DE FUGAS O DERRAMES ACCIDENTALES	272
6.	OTRAS MEDIDAS	273
B.	RESPUESTA A EMERGENCIAS CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO	273
1.	GAS LICUADO DE PETRÓLEO	273
2.	SITUACIÓN DE EMERGENCIA	274
C.	RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	283
1.	RIESGOS	283
2.	CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	285
D.	IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS	289
1.	SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS	289
2.	CLASIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS	293
3.	INFORMACIÓN MÍNIMA DE SEGURIDAD SOBRE MATERIALES PELIGROSOS	295
4.	TERMINOLOGÍA PRÁCTICA	295
5.	SEÑALES	296
6.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	296
7.	ROPA DE PROTECCION	304
8.	CONTENCIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	308
9.	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS	311



- 10. CONTROL GENERAL EN EL ÁREA DE ACONTECIMIENTOS  
313
- 11. CONTENEDORES FIJOS, PORTÁTILES Y VEHÍCULOS  
314
- 12. EMERGENCIA CON MATERIALES PELIGROSOS  
315

**CAPITULO XI  
ACERCA DE LOS RESCATISTAS**

- A. SUPERVIVENCIA DE LOS EQUIPOS DE RESCATE 319
- B. IMPACTO PSICOLÓGICO TRAS EL DESASTRE 320

**BIBLIOGRAFÍA**

**MANUAL BÁSICO DE  
BÚSQUEDA, RESCATE,  
EVACUACIÓN, SALVAMENTO  
EN EMERGENCIAS**



## **CAPITULO I GENERALIDADES**

### **A. FINALIDAD**

El “**MANUAL BÁSICO DE BÚSQUEDA, RESCATE, EVACUACIÓN, SALVAMENTO EN EMERGENCIAS**” tiene como finalidad optimizar los procedimientos técnico-operativos en las operaciones policiales de salvamento y rescate en áreas urbanas, rurales y agrestes del territorio nacional. Así como sistematizar, sintetizar, analizar e innovar recientes y eficaces técnicas básicas en rescate que en adelante efectivizará la labor policial. Se orienta a:

1. Facilitar los lineamientos necesarios para realizar intervenciones policiales de salvamento y rescate en las áreas urbanas y agrestes a nivel nacional.
2. Proporcionar conocimientos sobre aspectos preventivos que deben adoptarse, para el cumplimiento de la misión fundamental de la Policía Nacional del Perú.
3. Unificar criterios y procedimientos operativos policiales en el campo de las intervenciones policiales de salvamento y rescate en las áreas urbanas y agrestes del territorio.
4. Brindar conocimientos fundamentales sobre procedimientos a seguir en las técnicas básicas de rescate que ejecutan las Unidades Operativas Especializadas a nivel nacional, con métodos exitosos en países de similar problemática social.
5. Garantizar el accionar policial al contar con personal policial profesional capacitado y entrenado en métodos y técnicas eficaces de búsqueda, rescate y salvamento, a fin de afrontar con éxito situaciones críticas.
6. Aplicar estrategias, técnicas, procedimientos modernos de búsqueda, rescate y salvamento.
7. Demostrar iniciativa, liderazgo y planificación en el desarrollo de sus labores como integrante de la PNP.

### **B. CONTENIDO**

El Manual Básico de Búsqueda, Rescate, Evacuación y Salvamento de Emergencias (BRESEM), contiene los procedimientos a emplear en operaciones policiales de búsqueda, salvamento y rescate de personas, animales, bienes muebles, suscitados como consecuencia de desastres



naturales, materiales peligrosos, accidentes de tránsito, aéreos, en áreas urbanas y agrestes del territorio nacional.

### **C. ALCANCE**

A todo el personal policial a nivel nacional.

### **D. BASE LEGAL**

1. Constitución Política del Perú
2. Ley General de la Educación, Ley N° 28044
3. Ley de la Policía Nacional del Perú, Ley N° 27238.
4. Ley N° 26950, Legislación en Materia de Seguridad Nacional.
5. Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre.
6. Ley N° 27933, Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana.
7. Dec.Leg. N° 635 del 06ABR91 promulgando el Código Penal
8. Dec.Leg. N° 957 del 24ABR2004, Código Procesal Penal.
9. Decreto Supremo N° 0008-2000-I. Reglamento de la Ley de la PNP.
10. Decreto Supremo N° 005-2000-IN del 24.MAY.2000
11. RM N° 1032-IN/PNP, Reglamento del Segundo Nivel del Sistema Educativo Policial. (YA ESTÁN DEROGADAS)
12. Directivas Complementarias del Reglamento del Segundo Nivel del Sistema Educativo Policial.(YA ESTÁN DEROGADAS)
13. Directiva N° 01-94-DGPNP/DIPG, Formulación de Manuales PNP.

### **E. GLOSARIO DE TÉRMINOS**

#### **1. ALERTA**

Estado en que se determina las necesidades de seguridad que se debe adoptar ante una situación prevista e inminente. Estar en actitud para una inmediata intervención.

#### **2. ASCENDEDOR**

Elemento de progresión que puede ser de uso manual, ventral o pedal y que sirve para trepar o remontar una cuerda.

#### **3. BALCONES**

Término que se aplica a la técnica de descenso en rappel sobre estructuras similares al balcón que, por presentar, con frecuencia, zonas filosas de roce con la cuerda, puede cortarla causando el desastre o que por su forma puede causar en el rescatista poco experimentado lesiones en el cráneo.

#### **4. BIG WALL**

Término que en alpinismo se refiere a la escalada en grandes paredes rocosas.

**5. BÚSQUEDA**

Conjunto de acciones que se ejecutan para la ubicación de personas desaparecidas, en un periodo relativamente próximo al conocimiento de su desaparición. El objetivo es determinar mediante labores de rastreo, la ubicación y/o localización de la víctima, sin asumir riesgos extraordinarios; si es posible la aplicación inmediata de medidas sanitarias y humanas que mantengan a la víctima en las mejores condiciones posibles para proceder a su salvamento o rescate.

**6. CANCEL CON CRISTAL**

Técnica de descenso de rappel sobre superficies verticales acristaladas o sumamente frágiles.

**7. CORDELETA**

Se denomina así a una cuerda o cinta pequeña en longitud (como mínimo 5 mts), que sirve para elaborar un sillarín o arnés de rescate improvisado o de fortuna.

**8. CORDINOS**

Cuerdas delgadas de un diámetro máximo de 8.5 mm, tienen la particularidad de ser muy apropiadas en la elaboración de nudos abrasivos o de freno. También se emplean como elementos de seguridad para realizar anclajes en caso de emergencia.

**9. DESCENSOR O DESCENDEDOR**

Mecanismo que permite disminuir la velocidad de descenso gracias a la fricción ejercida por la cuerda sobre su superficie permitiendo un descenso controlado. Se une al arnés para su uso. Para aumentar la seguridad, el descensor se combina con un sistema autobloqueante.

**10. DESASTRE**

Interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo. Los desastres se clasifican de acuerdo a su origen natural y/o antrópico.

**11. EMERGENCIA**

Ocurrencia, incidente, estado anormal en el que las alteraciones del orden interno o externo atentan contra el desarrollo normal de las actividades. Situación de necesidad pública y/o privada que requiere la intervención inmediata de la PNP. Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada

**12. EPISTAXIS**

Define toda hemorragia con origen en las fosas nasales.

**13. ESPELEOLOGÍA**

Ciencia en que se exploran y estudian la formación, el origen y la naturaleza de las cavidades naturales subterráneas del suelo terrestre, y su fauna y flora. Deporte que consiste en el descubrimiento y la exploración de cuevas naturales.

**14. ESTRATEGIA**

Habilidad de forma peculiar de dirigir y realizar una acción técnica del proceso de planificación que da dirección a las actividades concretas para alcanzar las metas y objetivos.

**15. EVACUACIÓN**

En su sentido más frecuente se refiere a la acción de retirar personas de un lugar de riesgo a otro considerado seguro. Normalmente sucede en emergencias causadas por distintos tipos de desastres, ya sean naturales, accidentales o debidos a actos bélicos

**16. EXTRICACIÓN**

Es la liberación de víctimas prensadas bajo cualquier circunstancia y por cualquier material, herramienta, maquinaria, vehículo automotor u objeto.

**17. GESTIÓN DE LOS DESASTRES**

Conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, juntamente con el uso racional del potencial humano y los recursos materiales, se orientan al planeamiento, organización, dirección y control de actividades relacionadas con la prevención y atención de desastres.



## **18. HEMAPTEMESIS (HEMATEMESIS)**

Vómito de sangre que se origina por lesión de la mucosa y de los vasos sanguíneos del tubo digestivo alto; puede tener diversas etiologías.

## **19. HEMOPTISIS**

Expulsión de sangre con la tos procedente de la vía respiratoria subglótica.

## **20. INTRUSIVO**

Que ha entrado por intrusión, que se define a su vez como una apropiación, ocupación o invasión no justificada o que no le corresponde por alguna razón.

## **21. KEVLAR O POLIPARAFENILENO TEREFETALAMIDA**

Poliamida desarrollada por Dupont. Esencialmente hay dos tipos de fibras de Kevlar: Kevlar 29 y Kevlar 49. El Kevlar 29 es la fibra tal y como se obtiene de su fabricación, y se usa típicamente como refuerzo en tiras por sus buenas propiedades mecánicas, o para tejidos. Entre sus aplicaciones está la fabricación de cables, ropa resistente (de protección) o chalecos antibalas.

## **22. OTORRAGIA**

Salida de sangre por el oído.

## **23. RESCATE**

Se denomina rescate, a los diversos procedimientos, técnicas y maniobras seguras que se ejecutan, para recuperar y/o liberar personas de escenarios y entornos de alto riesgo, imposibles de liberar por medios normales; sin que sufran nuevas lesiones y aplicándoles soporte vital básico si fuere necesario.

También se aplica a la recuperación riesgosa de cadáveres, animales y objetos materiales.

## **24. RIESGO**

Peligro evidente o encubierto.

## **25. SALVAMENTO**



El salvamento comprende las maniobras encaminadas a recuperar a víctimas vivas del medio acuático o terrestre que no precisan técnicas especiales de recuperación y no comportan riesgos especiales para los actuantes.

#### **26. TAGGING**

Método organizado que permite identificar a las víctimas de acuerdo con las prioridades de atención médica que se les ha asignado. Explícitamente es un proceso individual de clasificación, e implícitamente un proceso social de indización.

#### **27. TÉCNICA**

Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte, pericia o habilidad para usar esos procedimientos y recursos.

#### **28. TIROLESA**

Técnica de desplazamiento sobre un vacío, que no puede hacerse por medios normales, entre dos puntos separados. Se realiza sobre un cable o cuerda estática o semi-estática anclada, empleando poleas y arneses. El desplazamiento es por deslizamiento como consecuencia de la acción de la gravedad o por acción manual.

#### **29. TRAVE A TRAVE**

En el rappel, se refiere a la técnica que se ejecuta sobre una edificación inconclusa o pared natural que presenta áreas discontinuas de contacto en un trayecto cercano a la vertical, que obliga a apoyarse e impulsarse con sumo cuidado en ellas.

#### **30. TRIAGE**

Aplicado a una situación de desastre significa la categorización de las víctimas para determinar las prioridades de atención médica y de transporte. Proceso dinámico que se inicia en el sitio del desastre y continúa hasta que el paciente ingresa al hospital para recibir tratamiento final.

#### **31. VELCRO**

Material hecho con dos cintas de nylon que, al ser unidas, se adhieren con solidez. Una de ellas está compuesta por diminutos ganchos que se insertan en el tejido de las fibras enmarañadas de la otra. Ha sido



ampliamente utilizado en diversos giros como en el mundo de la moda donde ha desplazado a cintas, agujetas, resortes, botones y cierres.

**32. VENERO**

Manantial de agua. Yacimiento de sustancias inorgánicas útiles

**33. VIVAC**

Campamento que se instala de forma provisional para pasar la noche.

## **CAPÍTULO II**

### **PRINCIPIOS DOCTRINARIOS**

#### **A. FUNDAMENTOS DOCTRINARIOS**

La Doctrina es el conjunto de conocimientos ordenados sistemática y metodológicamente, que recoge la historia y cultura policial a través del tiempo, integrando principios, valores y normas sobre su rol constitucional e institucional, los fundamentos filosóficos y legales del Derecho Policial vinculado a la defensa de los derechos humanos, la ley, el orden y la seguridad, así como de su mística y vocación de servicio en la que descansa su cultura organizacional y de promoción de la paz social y el amor por la Patria, representados por sus símbolos, distintivos de mando y autoridad, costumbres y tradiciones que impulsan a la acción generadora de héroes y mártires, que amalgamados constituyen una sólida estructura de Integración e Identidad Policial. La Doctrina Policial precede y sustenta los conocimientos y conceptos teóricos prácticos sobre el Orden Interno, el Orden Público y la Seguridad Ciudadana.

#### **B. CARACTERÍSTICAS DE LA DOCTRINA POLICIAL**

- 1. Comunitaria.-** Se origina y desarrolla en la comunidad.
- 2. Realista.-** Tiene su génesis en la realidad social y su estructura es de acuerdo a ella.
- 3. Dinámica.-** Es dinámica porque no se puede concebir una doctrina estática, su evolución es permanente, esta acción dinámica será en la medida como evolucione tanto la sociedad como las organizaciones del Estado.
- 4. Axiológica.-** Se orienta hacia principios y valores éticos, principio que se admite sin necesidad de demostración.

5. **Teleológica.-** La Doctrina Policial es teleológica porque persigue una finalidad y aspira a alcanzar un propósito ideal, que es la paz social, la tranquilidad y el bienestar de la comunidad.

### C. ELEMENTOS DE LA DOCTRINA POLICIAL

1. **La realidad circundante** o el mundo lógico y ontológico (de los pensamientos y de los objetos), en el cual se desenvuelve el policía.
2. **Teorías.-** El sistema de creencias y opiniones acerca de la Policía y sus funciones que sustentan la Doctrina Policial.
3. **Principios.-** Comprende los principios que orientan la conducta institucional, así como el ejercicio de la función policial. Son los linderos que enmarcan dicha función.
4. **Valores.-** Constituidos por aquello que se considera bueno, que beneficia a la persona. Entre ellos tenemos valores de los DD.HH, de la Cultura de Paz. La práctica de los valores morales fomenta el cultivo de las virtudes, constituye la base del progreso material y espiritual de la organización.
5. **Programas de Acción.-** Son los elementos dinámicos de la Doctrina, pues toda Doctrina se manifiesta en su accionar. Señala en forma precisa la acción que debe realizar el grupo social utilizando los medios a su alcance, los planes previstos y criterios de eficiencia y eficacia que se adoptan para concretar sucesivamente propósitos comunes que satisfacen las necesidades y aspectos de una organización para alcanzar sus fines.
6. **Metodología.-** Ordenamiento sistemático de métodos y procedimientos que requieren las acciones para alcanzar el fin propuesto. Como en toda investigación lo que está referido al campo de la Ciencia Policial y sobre todo la base de la realidad criminógena, encontramos que es indispensable para la correcta satisfacción con los fines de la misma, ubicar las vías que permitan introducirnos en la realidad del objeto de estudio.
7. **Finalidad.-** Elemento orientado de la doctrina, juntamente con los valores morales, canaliza el programa de acción. Es propósito de la Doctrina Policial la previsión teleológica de un propósito ideal que se aspira alcanzar.

Finalmente, observando el carácter dinámico y realista, podemos decir que toda Doctrina es una interpretación del momento histórico expresada en principios, leyes científicas y normas técnicas que rigen las soluciones asumidas para los problemas específicos de su área de



reflexión. Los principios doctrinarios se reajustan regularmente de conformidad con las experiencias de la población, los aportes internacionales y los resultados de la investigación científica. Aunque son generales, se particularizan o concretan en Políticas de Estado y Planes de Acción.

Es así que la Policía Nacional del Perú, como organización tutelar del Estado, considera dentro de su estructura a Unidades Especializadas en Rescate y Salvamento que desarrolla su accionar en doctrinas propias de la institución y del Derecho Público, en base a programas de acción, disciplinas básicas y auxiliares que integran la Ciencia Policial, la estructura axiológica y la realidad criminógena dentro de la cual se desenvuelve la institución.

### **CAPITULO III**

#### **POLÍTICAS Y NORMAS DE OPERACIONES**

#### **A. LA POLICÍA ESPECIALIZADA - DIVISIÓN DE EMERGENCIA**

##### **1. CREACION**

6 e Abril de 1977

##### **2. MISIÓN**

La División de Emergencia de la VII-DTP-L, a través de los Órganos de Ejecución cumple funciones de prevención mediante el Patrullaje Motorizado, tiene por misión participar en la preservación y mantenimiento del Orden Público; en cumplimiento de la ley, presta protección y ayuda a personas en peligro; desarrolla operaciones policiales de búsqueda, salvamento y rescate de personas cuya vida o integridad física se encuentre amenazada como consecuencia de desastres, accidentes y/o accionar delictivo; brinda primeros auxilios a personas y personal policial que sufre lesiones graves, da seguridad al patrimonio público y privado, combate la delincuencia e interviene en situaciones críticas, de alto riesgo, ocasionadas por el accionar terrorista o delincuencia común, liberación de rehenes en casos de secuestros; además interviene en toda amenaza con artefactos incendiarios y explosivos con la finalidad de brindar permanentemente protección y seguridad a la ciudadanía.

##### **3. FUNCIONES**

a. Cumple funciones de orden y seguridad pública mediante el patrullaje motorizado, vigilancia, intervenciones y regulaciones de

la conducta ciudadana que le compete legalmente dentro del marco de la ley.

- b.** Preservar, garantizar y proteger la vida y propiedad de las personas, previniendo la comisión de faltas y delitos, las infracciones y contravenciones de policía.
- c.** Prestar protección, ayuda y auxilio a las personas y a la comunidad, en situaciones de crisis, alto riesgo y emergencias.
- d.** Brindar seguridad y protección a las entidades bancarias de Lima y Callao, previniendo el accionar delictivo contra estos establecimientos y público en general.
- e.** Intervenir en toda amenaza de bombas, atentados e incidentes, que involucren artefactos explosivos, incendiarios y ordenanzas militares, en salvaguarda de vidas humanas.
- f.** Ejecutar acciones para la liberación de rehenes, en casos de secuestros y recuperación de locales públicos y/o privados, naves u otros tomados violentamente.
- g.** Participa activamente en emergencias policiales, tales como liberación de personas en espacios confinados, bajo estructuras colapsadas, corrientes de agua, acantilados, accidentes de tránsito, aéreos, atención de partos y emergencias médicas.
- h.** Coordinar con las Direcciones Especializadas y Unidades de la VII-DIRTEPOL-L, para el mejor cumplimiento de su misión y funciones.

## **B. ACTIVIDADES PRIORITARIAS PREVENTIVAS Y DE ACCION**

- 1.** Intervenir técnicamente en acciones de salvamento, auxilio y rescate de personas en peligro de su integridad física por causas de desastres, accidentes y/o accionar delictivo.
- 2.** Brindar los primeros auxilios médicos a personas y personal PNP que sufran lesiones graves, por diversas causas, como accidentes y/o con ocasión del servicio.
- 3.** Realizar patrullaje diario permanente durante las 24 horas en las principales troncales de Lima y lugares con evidencia delictiva dentro de su jurisdicción, a fin de prevenir el accionar delictivo en sus diferentes modalidades y mantener la seguridad ciudadana
- 4.** Ejecutar operaciones especiales de prevención y represión del accionar delictivo, a través de los servicios policiales especiales de patrullaje dispuestos por la VII-Dirección Territorial de Policía.



5. Apoyar y/o colaborar en el control de las disposiciones relativas al tránsito vehicular y regulación de la conducta ciudadana cuando el Comando lo disponga.
6. Apoyar a las Comisarias en operativos policiales que se ejecutan por orden de la VII-DIRTEPOL-L.
7. Dar cumplimiento a los servicios especiales que disponga el Comando.
8. Brindar seguridad y protección a las entidades bancarias de Lima y Callao, a través del servicio policial de patrullaje motorizado y de puesto fijo a pie, a fin de prevenir el accionar delictivo contra estos establecimientos y público usuario.
9. Colaborar con las demás Unidades operativas de la VII-DIRTEPOL y DIVEME en las operaciones policiales preventivas y represivas del accionar delincuencia.

#### **C. ACCIONES EDUCATIVAS**

Cumple con el dictado de los Cursos del Segundo Nivel del Sistema Educativo Policial, tales como:

1. Cursos de Capacitación de Operaciones en Emergencia y Rescate.
2. Cursos de Capacitación en Técnicas y Tácticas de Combate Cercano.
3. Curso de Capacitación en Puntería Avanzada y Observadores de Riesgo.
4. Curso de Capacitación en Desactivación e Investigación de Artefactos Explosivos.

## CAPÍTULO IV

### MATERIAL DE RESCATE, USOS Y TÉCNICAS



Equipo a utilizar en las operaciones de rescate a lo que se añade los procedimientos a seguir. Su uso esta influenciado básicamente por la aplicación de nudos, anclajes, material, equipo disponible y ventajas mecánicas en sistemas instalados. No hay receta rígida, sólo se aplican criterios lógicos en la selección de los medios disponibles para efectuar estas operaciones en forma exitosa. Así pues, conózcalas a fondo y confíe en los esbozos de técnicas que encontrará en este apartado.

## **A. DEFINICIÓN**

Es el conjunto de instrumentos e implementos, necesarios para ser usados por el rescatista durante las operaciones policiales de salvamento, búsqueda y rescate. Pueden ser cuerdas, cintas, equipo de protección personal, nudos, amarres, anclajes, sistemas, auto aseguramientos, técnicas de rappel, sistemas y técnicas de evacuación simple y masiva de rescate.

## **B. CLASES O TIPOS**

### **1. CUERDAS**

Conjunto de hilos de lino, cáñamo, cerda u otra materia semejante, que torcidos forman un solo cuerpo más o menos grueso, largo y flexible. Sirve para atar, suspender pesos, etc.

#### **a. Tipos de cuerdas**

**(1) De fibras naturales.** Las cuerdas de fibras naturales son de origen vegetal o animal.

##### **(a) Cuerdas de origen vegetal:**

- 1**\_\_ Cabuya de Penca o Maguey o heneken.
- 2**\_\_ De ichu y de variedades de totora.
- 3**\_\_ Tamush, tamshi o tamishe, rollete o bejuco y topa.
- 4**\_\_ Cáñamo de Manila o abacá.
- 5**\_\_ Algodón, pita.
- 6**\_\_ Lino

El primer tipo de cuerda que se utilizó en el Perú fue de las fibras retorcidas extraídas del maguey, conocida popularmente como sogá de cabuya.

La cuerda de cabuya, se forma con cuerpos de filamentos discontinuos entrelazados entre si (retorcidos) que tienen poca elasticidad y son pesadas para maniobrar. Cuando se mojan, se ponen tensas y

aumenta considerablemente su peso pues absorben agua. En este tipo de cuerdas de origen vegetal, a mayor diámetro mayor resistencia, menor elasticidad y maleabilidad por lo que su uso no se considera apropiado.

Posteriormente, se usaron cuerdas de algodón, cuyas cualidades aumentaron el índice de seguridad ya que poseen mayor elasticidad, maniobrabilidad y mayor resistencia en proporción al diámetro; son más livianas, aunque cuando se mojan, absorben agua y se ponen tiesas aumentando su peso. Existen con y sin alma de nylon, son de fibras discontinuas entre sí, tienen poca resistencia a la tensión y están constituidas por filamentos retorcidos entre sí.

Las cuerdas de cáñamo, manila o abacá (planta de la familia de las musáceas, originaria de Filipinas, de ahí su nombre), son muy resistentes y maleables, la longitud de sus fibras es limitada (discontinuas), aunque más largas que las demás cuerdas naturales y al igual que todas estas a mayor diámetro mayor dureza.

Las cuerdas de lino (planta herbácea de la familia de las lináceas cuya corteza está formada por fibras que producen la hilaza), tienen las mismas características que las anteriores.

#### **(b) Cuerdas de origen animal**

- 1** \_\_\_ Cerda de caballo
- 2** \_\_\_ Piel o cuero
- 3** \_\_\_ Seda

Las cuerdas manufacturadas con cerda de caballo, ya sea crin o cola, son resistentes a la tensión, muy duras, con fibras discontinuas, no ofrecen gran seguridad por su poca resistencia a la fuerza de compresión sobre áreas de apoyo reducido. Son afectadas por la oxidación.

Las cuerdas de manufactura de piel (cuero), son resistentes a la tensión uniformemente acelerada, o sea que un tirón brusco no lo resisten, presentan problemas al humedecerse o al mojarse ya que si no han sido tratadas (curtidas), después de humedecerse,

se tornan muy duras al secarse y en caso de estar tratadas, se tornan muy resbaladizas, máxime si están protegidas con sebo, aceite u otro material similar.

La cuerda de seda presenta entre sus cualidades que no se oxida por la acción del agua, sus fibras son continuas, es decir, que son de la longitud de la cuerda, muy resistentes y maleables, suaves para maniobras. Se doblan con facilidad, sus fibras no absorben humedad ni el agua por lo cual su secado es rápido.

La seda se obtiene de algunos artrópodos como las orugas y el gusano de seda, los que la segregan en forma de un hilo fino, brillante y muy resistente.

## **(2) De fibras sintéticas**

Las cuerdas de fibras sintéticas, son los productos obtenidos, de la síntesis de los polímeros por medios químicos, de material tanto orgánico (vegetales, caucho o resina) como material inorgánico (hidrocarburos; petróleo). Son muy brillantes, no absorbentes, no se pudren y tienen punto de fusión muy alto. El proceso de producción permite mejorar su fuerza, elasticidad, y fineza. En general, el incremento de fuerza a una cuerda, implica la pérdida de su flexibilidad; mayor fineza es asociada con mayor fuerza y flexibilidad pero menor resistencia en abrasión, las fibras más comunes son polipropileno, nylon y poliéster.

### **(a) Cuerda de Polipropileno (p.p.p.)**

Es una cuerda de material pastoso (nylon duro), de fibras muy gruesas, susceptibles a los roces sobre otro material diferente, difícil de maniobrar por su dureza, es de textura burda y lastima con mucha facilidad las manos. Algunas de sus ventajas son, la gran resistencia que posee a los agentes atmosféricos, luz e hidrocarburos y el hecho de, que no absorbe humedad, la convierte en la única cuerda de este género que flota bien, es la más apropiada para esquiar en agua, para las líneas de rescate y el remolque de barcos. No es recomendable para otras operaciones.

### **(b) Cuerda de Nylon**

Es el resultado de una síntesis más profunda de las fibras de polipropileno, siendo la cuerda de fibras más finas; esta cuerda es más resistente a toda acción mecánica (fricciones, esfuerzos, tensiones y abrasiones) como físicas (cambios bruscos de temperatura, sequedad, agua, calor y frío) por lo cual se intensificó su uso y preferencia. Es muy recomendable por su resistencia y retención en las manos gracias a la forma en que están dispuestos sus filamentos; combinan resistencia y elasticidad, permitiéndole absorber fuerzas de impacto más eficientemente que algún otro tipo de material. No se pudre ni flota, son las recomendadas para alpinismo y rappel.

Posee defectos, tales como su deformación al exponerse constantemente a la intemperie, así como el deterioro por medio de agentes de todo tipo.

A raíz de una serie de estudios realizados por la **Unión Internacional de Asociaciones Alpinas**, las compañías manufactureras la elaboraron con forro o vaina aplicándole colores en sus filamentos para efectos de visibilidad en todo tipo de operaciones, dando nacimiento así a la cuerda de perlón.

#### **(c) Cuerda de Perlón**

Material similar al nylon (resultante del mismo) con la diferencia de que su manufactura es más calificada, el cuerpo de la cuerda o alma presenta un tejido sin forzar estando recubierto por una vaina que preserva el alma de la acción de cualquier agente externo. Es una cuerda muy recomendable en operaciones de rescate, los colores contrastantes de la vaina permiten mayor visibilidad y control de la selección para el trabajo a desempeñar.

#### **(d) Cuerda de Dacrón**

Fabricada con poliéster, muy resistente a la abrasión y a la torsión, con una relativa alta resistencia a la ruptura y poca flexibilidad. Es resistente al agua, los productos químicos, luz solar y temperaturas elevadas, posee alta resistencia a los ácidos, sin embargo, si un ácido se seca sobre una cuerda de dacrón se concentrará y dañará el tejido cuando se encuentre en una proporción de 80%; una sustancia alcalina, como la soda cáustica puede dañarla gravemente y reducir su resistencia en

un 60% en una exposición de unas pocas semanas. Sin embargo, la reducida pérdida de resistencia cuando está mojada y la escasa absorción de humedad hacen que las cuerdas de dacrón (poliéster) sean muy apreciadas. Asimismo, la capacidad de amortiguación del poliéster, suele ser menor que la del nylon a causa de su menor elasticidad. Hasta que no quedó demostrado el valor de otros tipos de cuerdas especiales para espeleología, como la de perlón, las de dacrón o poliéster dominaron en los rescates para los que se necesitaba una cuerda con poca elasticidad.

## b. Clases de Cuerdas

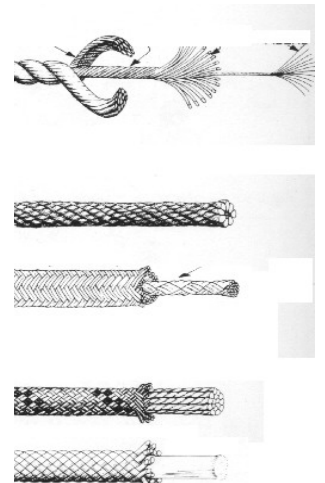
Las cuerdas se clasifican de acuerdo con el tipo de material del que están hechas y propiamente al diámetro del que constan, ya que estos dos elementos son los que determinan particularmente la resistencia que va a poseer.

### (1) Cuerdas Dinámicas y Estáticas

#### (a) Kermantle dinámica.

El término “Kermantle” describe la construcción física de la cuerda. Kermantle se deriva de los vocablos alemanes: “kern” que significa núcleo o alma, la cual soporta el 70% de la tensión soportada, y “mantle” se refiere al forro externo o coraza, la cual soporta el 30% restante de la tensión. El término “dinámica” describe su habilidad de actuar como un amortiguador para recibir caídas. La mayoría de estas cuerdas son fabricadas trenzando las fibras del centro siguiendo un patrón helicoidal, usadas para escalar. Sin embargo, para obtener esta cualidad de elasticidad, es necesario sacrificar otra de sus propiedades como la resistencia a la abrasión cuando el amortiguar caídas es imperativo, una cuerda dinámica es la opción adecuada para evitar lesiones por caída en una actividad de alpinismo.

Entre sus propiedades, podemos mencionar aparte de la alta capacidad en absorción de impactos, su maniobrabilidad, resistencia y bajo peso.



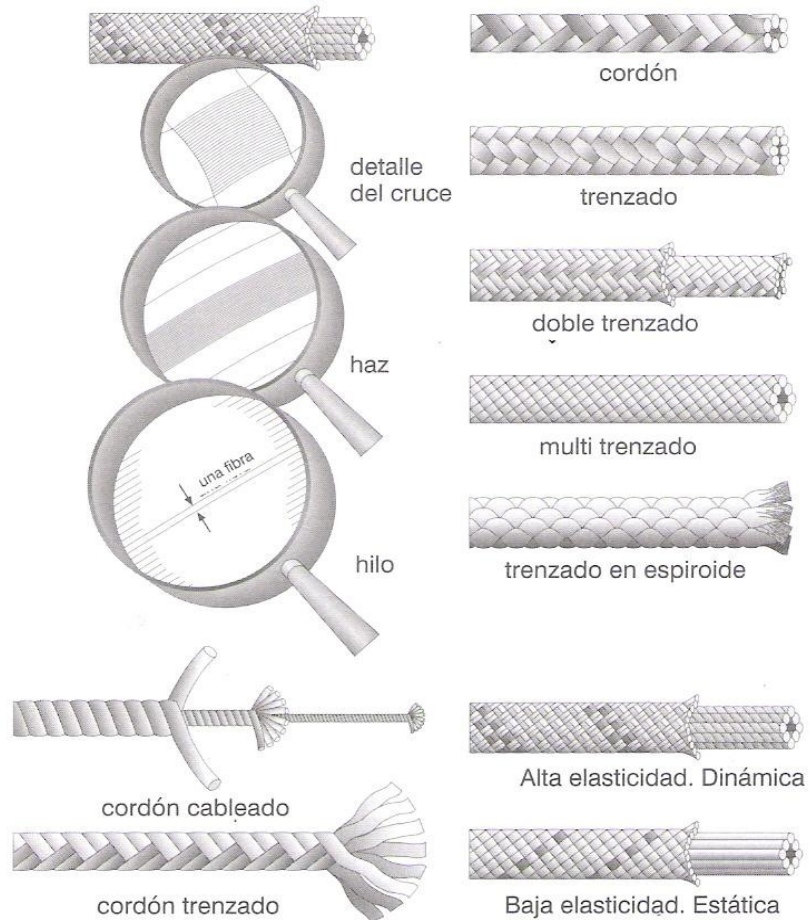
(b) **Kermantle estática.**

Estática se refiere a que permanece casi en su longitud original al tensarla, ya que sólo se estira aproximadamente un 2% bajo cargas normales de trabajo. Su fabricación consta de fibras paralelas (el núcleo de la cuerda) protegidas por una manga o forro tejido. Debido a la forma de construcción del centro, éste no produce torsión sobre la cuerda aún bajo tensión. El forro o manga en la cuerda estática es responsable de una tercera parte de la resistencia total de la cuerda. Como ya se ha mencionado, es necesario sacrificar algunas características y/o propiedades cuando se mejora alguna otra cualidad y/o propiedad de una cuerda cualquiera. En el caso de las cuerdas estáticas, la flexibilidad se ve afectada así como la habilidad para absorber impactos, sin embargo, posee características especiales que la hacen muy apropiada para actividades de rescate y seguridad

c. **Anatomía de las cuerdas**

Las cuerdas se dividen en diversas partes, las mismas que, a continuación, se enlistan y explican.

- (1) **Cuerpo.** Es la extensión longitudinal de la cuerda, es decir el largo de esta y puede variar entre pocos metros hasta decenas e incluso cientos de metros.
- (2) **Cabos.** Se le denomina cabo al inicio o final de la cuerda.



- (3) **Mena.** Es el diámetro o grosor de la cuerda.
- (4) **Alma.** Es la constitución central de la cuerda, formada por filamentos continuos longitudinales o trenzados. Proporciona fundamentalmente la resistencia a la tracción y su disposición determina su elasticidad.
- (5) **Forro.** También llamado camisa, está formado por pequeños filamentos entrelazados que constituyen la envoltura externa de la cuerda (en el caso forma a la cuerda).

En rescate, es preferible utilizar cuerdas de PERLÓN por las características que presentan y la gran resistencia que poseen, además de las ventajas que proporciona su envoltura externa y sus contrastantes colores para visualización e inclusive identificación; otro tipo de cuerda que es factible utilizar en operaciones de rescate urbano es el DACRÓN; particularmente



las de gran diámetro como 13 a 19 mm; que resisten adecuadamente la acción de frenaje directo o indirecto.

En el rescate se utilizan cuerdas de los siguientes materiales, diámetros y longitudes:

- |      |                                      |            |
|------|--------------------------------------|------------|
| (1)  | Perlón de 9 mm. con longitud.        | 25 mts. de |
| (2)  | Perlón de 9 mm. con longitud.        | 50 mts. de |
| (3)  | Perlón de 9 mm. con mts.de longitud. | 100        |
| (4)  | Perlón de 11 mm. con longitud.       | 25 mts. de |
| (5)  | Perlón de 11 mm. con longitud.       | 50 mts. de |
| (6)  | Perlón de 11 mm. con longitud.       | 100 mts.de |
| (7)  | Perlón de 13 mm. con longitud.       | 75 mts. de |
| (8)  | Perlón de 19 mm. con longitud.       | 75 mts. de |
| (9)  | Dacrón de 13 mm. con longitud.       | 75 mts. de |
| (10) | Dacrón de 19 mm. con longitud.       | 75 mts. de |

La aplicación de las cuerdas se realiza dependiendo del material y grosor de la misma, pero sobre todo por el uso específico al que se destinará, por lo tanto se aplicarán de la siguiente manera:

- (1) Perlón de 9 mm. con 25 mts. de longitud.
- (2) Perlón de 9 mm. con 50 mts. de longitud.
- (3) Perlón de 9 mm. con 100 mts. de longitud.
- (4) Cuerdas de aseguramiento de 9 mm. para uso personal.
- (5) Cuerdas auxiliares de 11 mm. para cordeletas.
- (6) Cuerdas de salvamento de 11 mm. para rappel.
- (7) Cuerdas de salvamento de 13 mm. para tirolesa.
- (8) Cuerdas de salvamento de 19 mm. para tirolesa.
- (9) Cuerdas de reserva de 9 mm. y 11 mm. para realizar con ellas maniobras de rescate en más de 50 mts. de profundidad.

#### **d. Cuidados de las Cuerdas**

Las cuerdas son costosas, pero con un cuidado apropiado durarán por largo tiempo, es muy importante que sean tratadas con cuidado, almacenadas en lugares secos y algo calientes y por último dejadas a la intemperie, a menos de que estén realmente en uso. Las cuerdas que hayan sido mojadas deben secarse antes de guardarse 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, deben estar siempre reforzados o empalmados, de manera que sea imposible que se descolchen.

Las cuerdas deben tener un espacio adecuado para el almacenaje, un modo sencillo y efectivo de conservar las cuerdas es enrollarlas y luego colgarlas en ganchos o percheros. A cada cuerda debe dejársele una etiqueta que indique su longitud, mena, aplicación y antigüedad. Las cuerdas gruesas deben tener una protección adicional que consiste en envolverlas en sacos o costales (pero no se almacenan de modo tan seguro que nunca se usen).

Es importante saber como enrollar las cuerdas adecuadamente, es decir, dejarlas listas para su próximo uso, del cuidado que se le tenga a una cuerda dependerá la vida del rescatista y del evacuado lesionado o ileso, en consecuencia es necesario seguir una serie de pasos para su buen cuidado.

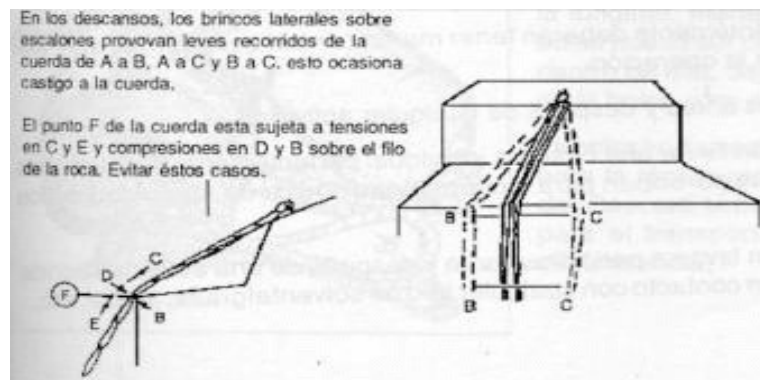


Las cuerdas de nylon o perlón, no deben guardarse expuestas a la acción directa de la luz solar, ya que el material sintético de la cuerda sufre un recalentamiento que genera a lo largo del tiempo deterioros. Cuando una cuerda se utiliza no se daña, debido a que se encuentra en constante movimiento.

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

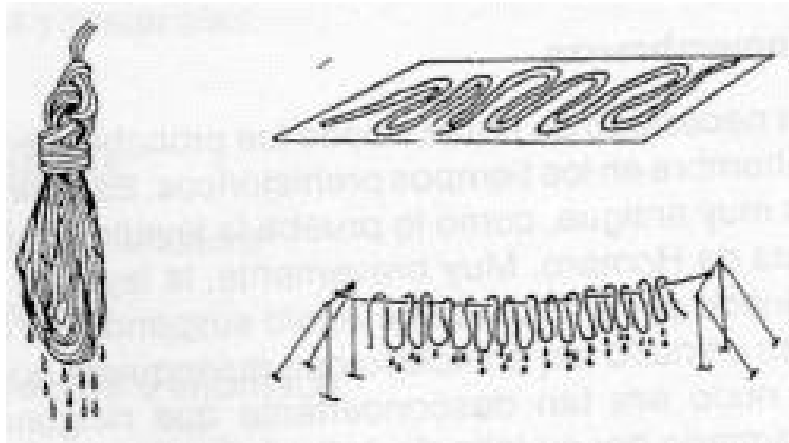
Nunca se debe pisar la cuerda porque esto genera presión en una superficie angosta de la misma y crea daños internos.

La cuerda no debe ser arrastrada 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.



No se debe permitir, que la cuerda se deslice o corra sobre una arista o cualquier superficie que posea filo, se debe tener especial cuidado cuando un cuerpo se encuentre suspendido de la cuerda; puesto que aumentaría la tensión que sumada a la fricción de la arista, causaría el corte de la cuerda y por tanto la caída del peso suspendido.

Nunca deben colgarse de clavos debido al propio peso que poseen, el clavo actúa como un filo y las daña. Deberán de mantenerse secas y en caso de que durante las maniobras se mojen, deberán secarse antes de guardarlas y/o usarlas.



Nunca deben dejarse con peso alguno sostenido por un tiempo prolongado o indefinido puesto que esto causará daño a las fibras.

Nunca deben dejarse nudos de ningún tipo sobre el cuerpo de la cuerda y se procurará evitar que posean puntos torcidos a lo largo de la superficie, antes de proceder a guardarla.

Nunca deben ser usadas para remolcar vehículos y en caso de hacerlo ya no existe seguridad alguna en su uso para maniobras de rescate urbano de ninguna especie.

Si durante las maniobras sufre alguna tensión superior o inesperada, como pudiera ser una caída de elemento, al terminar el operativo deberá anotarse en bitácora y revisarse totalmente la cuerda palmo a palmo.

Las cuerdas deberán ser revisadas a intervalos regulares de tiempo sin omitir parte alguna de su cuerpo, buscando huellas de daño o marcas, y deberá entonces realizarse un nudo as de guía para identificar y evidenciar la parte afectada. Cuando a lo largo de las maniobras la cuerda sufriera algún daño o fuese golpeada por algún objeto deberá ser inmediatamente revisada. Las cuerdas preferentemente deberán tener marca central que permita abreviar los trabajos durante la operación.

Deben ser revisadas antes y después de cada actividad. Las cuerdas deberán llevar una bitácora individual perfectamente estructurada y por actividad en la que se emplean. Esto incrementará el índice de seguridad de los trabajos de rescate. Las cuerdas deberán lavarse periódicamente y después de toda actividad donde se hayan mojado o tenido contacto con cualquier tipo de solvente, grasa, aceite, etc.

**e. Lavado de la cuerda**

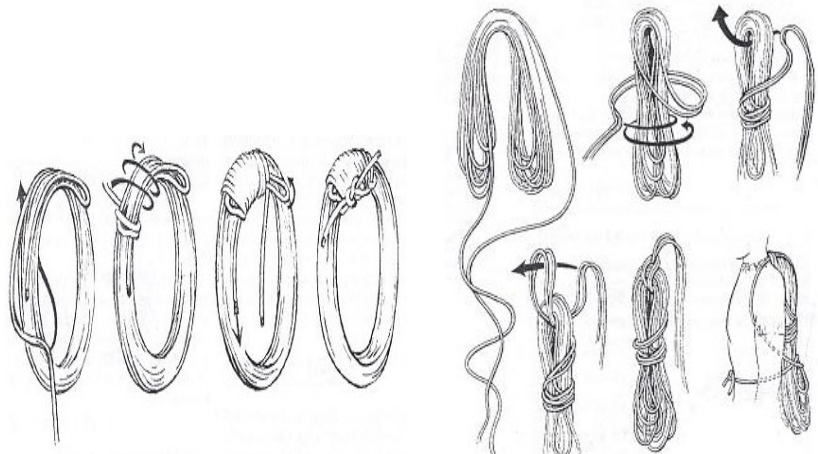
- (1) Una excelente forma de lavar una cuerda es metiéndola en una bolsa de malla y después en una lavadora comercial de puerta de vidrio. En cuerdas nuevas, se debe lavar con agua fría y un jabón muy suave. En cuerdas más viejas y más sucias, ya se puede usar un buen detergente. Es recomendable que una cuerda no se lave si nunca se ha usado, ya que ésta tiene que ajustar sus fibras de acuerdo con su uso, y nunca usar cloro.
- (2) Es recomendable frotar la cuerda con una toalla tanto para limpiarla como para disminuir el agua y agilizar su secado.
- (3) El secado deberá llevarse a cabo a la sombra colgando la cuerda de un tendedero.

**f. Lavado de la cuerda**

**(1) Enredado de la cuerda**

Enlazar, entretrejer, enmarañar algo con otra cosa. Existe una gran variedad de estilos para el enredado de la cuerda, por ejemplo:

- (a) Llevarla y cruzarla por la espalda.
- (b) Formar anillas entre las manos y el codo.
- (c) Formar anillas entre el pie y la rodilla.
- (d) Y en todos estos casos, hacerle un nudo al final.



La forma más práctica y eficaz de enredado es creando asas entre las dos manos y/o introduciéndola en un cabo en una

bolsa del color previamente dispuesto según la longitud y mena de la cuerda; (esta bolsa puede ser de tela o nylon), y formando cotes dentro de ella, dejando finalmente un cabo fuera de la bolsa para su uso rápido y efectivo. La bolsa ha demostrado en la práctica su efectividad para la rápida realización de maniobras propias de rescate, además de su practicidad para el transporte de la misma bajo cualquier circunstancia.

**g. El corte de una cuerda**

En la punta de la cuerda, se le pone un pedazo de cinta adhesiva, después se pasa a cortar la punta con una navaja muy filosa, hecho esto se le quema la punta para que las fibras se fusionen y la cuerda no se pueda deshacer.

**h. Nunca pisar la cuerda**

Es importante no pisar la cuerda, ya que esto hace que las partículas que uno trae en las suelas de los zapatos, o las que hay en el piso, penetran el forro de la cuerda, y dañan las fibras; esto es, dañando la cuerda de adentro hacia afuera. Además de pisar la cuerda otra forma de que las partículas la penetren, es cuando después de varios rappes, le quedan partículas de aluminio, y al estar haciendo rappel la presión del ocho y/o de los mosquetones sobre la cuerda mete las partículas adentro del forro. Para evitar esto es recomendable lavar la cuerda con un lavador de cuerda, o con un cepillo de nylon que, al mismo tiempo, se va a estar enjuagando con agua a chorro.

**i. Cordinos**

Son cuerdas delgadas de un diámetro máximo de 8.5 mm, tienen la particularidad de ser muy apropiados en la elaboración de nudos abrasivos o de freno. Su construcción es igual a la de las cuerdas estáticas, es decir, son kermantles de poco diámetro.





## 2. CINTAS

Tejido largo y estrecho de seda, hilo u otra fibra, y de uno o más colores, que sirve para atar, ceñir o adornar.

Funciona adecuadamente a tensión al igual que una cuerda; existen dos categorías, la plana y la tubular; la primera es más rígida y la segunda, más flexible, suelen fabricarlas en espiral, muy resistente, casi de nula aplicación por obsoleta; y en cadena, más delicada ante la abrasión, pero más resistente. No son dinámicas, no absorben energía en caso de caída o choque.

El patrón de cadena se fabrica como una cinta plana y después son unidas sus dos orillas longitudinales por medio de una costura formando así un tubular, su resistencia es baja debido a la discontinuidad de sus fibras y todo el perímetro de su sección.

La cinta más adecuada, es la construida en espiral ya que las fibras circulares son continuas en todo el perímetro de la cinta. Su construcción y forma física hace a ésta la más resistente e indicada para su uso en operativos de rappel, andinismo y rescate. Ambas cintas son muy similares, y se necesita inspeccionarlas visualmente para determinar su construcción. Basta con rotar la cinta observando su cara superior e inferior buscando en ella una costura central.

Al anudarlas, es necesario dejar unos 10 cms. de cabo en cada lado. Procurar usarlas lo más nuevas posibles. La abrasión, los nudos, la humedad, la luz solar y los cabos cortos en nudos, reducen su resistencia hasta en un 40 ó 50%.

### **3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)**

Es el conjunto de medios y dispositivos técnicos diseñados para eliminar o reducir el riesgo de lesiones o a la salud del rescatista, que proporcionan protección contra riesgos muy específicos y a regiones concretas del cuerpo. Su composición y variedad está en función del tipo de emergencia en que se actúa.

Según sus particularidades, clasificaremos los EPPs considerando:

**a.** La parte anatómica que protegen (normalmente por el órgano a cubrir):

- (1)** Protecciones para la cabeza (casco).
- (2)** Protecciones para los ojos (anteojos).
- (3)** Protecciones para las extremidades superiores (guantes, coderas).
- (4)** Protecciones para las extremidades inferiores (botas, rodilleras).
- (5)** Protecciones del tronco (overol, chaleco).
- (6)** Protecciones del aparato respiratorio (máscaras, equipo autónomo de aire contenido).

**b.** **Protecciones del aparato auditivo**

- (1)** Parcial. Los que protegen partes, miembros u órganos concretos del cuerpo.
- (2)** Integral. Protegen al trabajador contra los riesgos que puedan causar lesiones generales, aunque, en cualquier caso, será necesario prever dónde se localizará la lesión. Estos son los cinturones de seguridad, prendas de señalización y la ropa de trabajo especial (por ejemplo equipos de submarinismo).

**c.** El agente contra el que protegen:

- (1)** Agentes Físicos: mecánicos, térmicos, eléctricos, radiaciones o vibraciones.
- (2)** Agentes Químicos: polvos y gases.
- (3)** Agentes Biológicos: bacterias, virus, hongos y parásitos.

**d.** El riesgo del que protegen

- |      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| (1)  | Caída de personas.                   |
| (2)  | Caída de objetos.                    |
| (3)  | Pisadas sobre objetos.               |
| (4)  | Choque contra objetos.               |
| (5)  | Atropamientos.                       |
| (6)  | Golpes con objetos.                  |
| (7)  | Sobreesfuerzos.                      |
| (8)  | Explosiones.                         |
| (9)  | Cortes.                              |
| (10) | Exposición a temperaturas            |
|      | extremas.                            |
| (11) | Contacto con objetos a               |
|      | temperaturas extremas.               |
| (12) | Contacto con la corriente eléctrica. |
| (13) | Contacto con sustancias nocivas o    |
|      | tóxicas.                             |
| (14) | Inhalación de sustancias nocivas o   |
|      | tóxicas.                             |

La indumentaria o vestimenta del rescatista en general, deberá ser básicamente cómoda, resistente y de alta visibilidad, también se deberá procurar que sea impermeable y resistente al fuego.

**4. EQUIPO PERSONAL**

El peso total de este equipo varía entre 2 y 3 Kg., deberá tener un mantenimiento adecuado para un mejor desempeño en el rescate urbano y no ser prestado a otra persona.

- a. Overol
- b. 1 mosquetón de seguridad principal preferiblemente ovoide.
- c. 3 mosquetones adicionales preferiblemente de seguridad y ovalados o en forma de D.
- d. 2 cordinos de 1.5 a 2.5 mts de longitud y de 6 a 7 mm de diámetro.

- e. Un descendedor ( ocho de rescate).
- f. Un ascensor (gibbs o microcender.
- g. Una cadena de margarita o Daisy Chain.
- h. Casco.
- i. Guantes.
- j. Arnés, preferiblemente graduable de pierna y cintura.
- k. Una cinta tubular de 1 pulgada y entre 2 y 5 mts de longitud.
- l. Linterna, de bolsillo y/o frontal.

### **Características del equipamiento**

#### **a. Overol**



Prenda de vestir de una sola pieza, de tela fuerte de drill, que consta de cuerpo y pantalón, especialmente la utilizada en diversos oficios como traje de faena.

Es la prenda de vestir más adecuada para efectuar rescates, es fácil de poner y quitar por lo que resulta bastante práctico para cualquier situación imprevista, además, se puede acondicionar con bolsas y cierres que aumenten su sentido práctico.

#### **b. Fornitura o corraje**

Conjunto de correas que forman parte del equipo individual en los cuerpos armados

La forniture militar es la más recomendable, se puede ajustar a diferentes tamaños. Tiene un broche fácil de abrir y cerrar, posee orificios a todo lo largo, en donde se pueden fijar algunos aditamentos necesarios.

El ancho de la forniture (aprox. 8 cm.) brinda cierta protección a la cintura y abdomen al efectuar maniobras que involucren esfuerzo.

### c. Calzado



La bota clásica es el calzado más recomendable porque brinda una amplia protección a los pies, evitando torceduras o lesiones. Se debe cuidar que el calzado tenga suela con dibujo en relieve, lo cual permite mayor agarre. También siempre debemos llevar calzado adecuado al rescate, ya sea calzado de seguridad con punta de acero o calzado plástico doble para bajas temperaturas

### d. Mosquetones y su aplicación

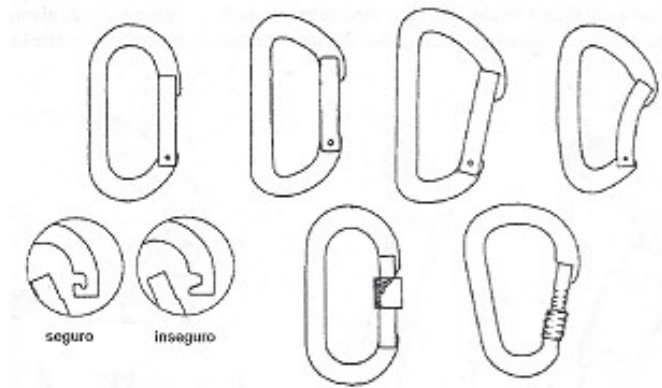
Es de primordial importancia llevar consigo por lo menos tres mosquetones ya que también tienen una gran diversidad de aplicaciones y resultan muy útiles, se utilizan con mayor frecuencia en sistemas de rappel o tirolesa, pero también se pueden emplear para detener o anclar cuerdas y en casos extremos, utilizarse como poleas; se fabrican de diferentes materiales, siendo los más recomendables los de duraluminio y los de tipo pera o tipo D con seguro de barril en cuerda.



Se les denomina conectores por conectar la cuerda con el resto de la cadena de seguridad. Se fabrican en variadas formas de mosquetones y es responsabilidad del usuario el encontrar el más apropiado para el uso que se le dará así como su cuidado y mantenimiento adecuado. En rescate son necesarios los de seguridad, con seguro y sobredimensionados para soportar más de 25 Kg. Los de pera son HMS para uso con nudo dinámico.

En la manufactura de los mosquetones, se usan básicamente dos materiales. Las aleaciones de acero tratado por temperatura y el aluminio estructural. Es difícil comparar el desempeño entre éstos,

ya que algunos poseen características muy particulares debido ya sea a su diseño, o al material utilizado en su manufactura.



A continuación, las características físicas de varias clases de mosquetones, así como su funcionamiento.

- (1) **Oval.** Aquel en el cual, sus lados largos son paralelos. Se usa en alpinismo y rappel, son ligeros, no cuentan con ningún mecanismo que los mantengan cerrados.
- (2) **Tipo “d”.** Sus lados largos son casi paralelos, siendo uno más largo que el otro, inconfundible por su forma en “D” mayúscula, Tiene curvatura simétrica en sus lados cortos.
- (3) **Modificado o pera.** Los lados en éste forman un ángulo agudo, por consiguiente el diámetro entre sus lados cortos es desigual.
- (4) **Compuerta.** En un mosquetón que se le llama puerta o compuerta simplemente a la parte móvil conectada con el resto del mosquetón mediante un perno. En este mismo punto, los mosquetones tienen un dispositivo que regresa la puerta a su posición original una vez que se libera la fuerza ejercida.
- (5) **Con seguro.** Los mosquetones provistos de un sistema de seguridad albergan en la parte libre de su compuerta un dispositivo ya sea semiautomático o manual; que una vez

cerrado no permite a la puerta abrirse hasta que el dispositivo sea retirado.

### Cuidado de mosquetones

Al igual que las cuerdas y cintas, los mosquetones requieren de cuidados especiales, un mosquetón nunca debe tener carga axial, recibir golpes o impactos, debe ser almacenado fuera de la humedad, además revisar los cerrojos que estén sin ninguna irregularidad y además que estén debidamente lubricados.

#### e. Ocho de rescate



ocho es un dispositivo

de descenso que una vez asegurado a la cuerda y al arnés, trabaja friccionando la cuerda haciendo que ésta corra más lenta y de una forma controlada a lo largo del ocho. Los círculos del ocho en rescate son más grandes que el de un deportivo, esto debido a la utilización de cuerdas de mayor diámetro, a su vez las cuerdas Kermantle estáticas poseen menor flexibilidad que las dinámicas utilizadas en actividades deportivas, (dinámicas). El ocho de rescate, tiene dos orejas laterales en el perímetro de su círculo mayor. Estas orejas evitan que las cuerdas cambien de dirección al correr sobre el ocho, también agregan fricción y fuerza de frenado ya que existe un área mayor de contacto al pasar por ellas, por último los usos de las orejas en un ocho de rescate es que permite frenar completamente una cuerda por medio de un nudo que sin las orejas no se realizaría tan eficientemente.

#### f. Puños de ascensión

Es un bloqueador pequeño que se utiliza para ascender sobre cuerda fija, remontado de tirolinas y para polipastos, con versiones específicas para mano derecha e izquierda, sólo se



debe utilizar en maniobras personales para el ascenso y no para sistemas de frenado ya que su delicado sistema de pestillos no soporta el exceso de peso; a carga extrema, tienden a rasgar la camisa o funda de la cuerda. Para rescate, debemos utilizar los específicos.

**g. Casco y lentes de protección ocular**



El casco constituye otro elemento fundamental en la seguridad del rescatista en toda situación; evita posibles lesiones al sufrir caídas, golpes con muros o con cualquier objeto que cae. Los cascos son de diferentes materiales, existen de fibra de vidrio, baquelita, aluminio, etc; de ser posible se procurará que el mismo contenga forro interior de protección o mejor aún que cuente con sistema de suspensión que ofrezca mayor resistencia al impacto. Además, contará con una correa de sujeción para evitar su caída al menor movimiento. Se complementa con los infaltables anteojos o lentes de seguridad para protección ocular.

**h. Linterna frontal o lámpara**

Es uno de los implementos más utilizados en los rescates, sobre todo si se toma en cuenta que en la mayoría de los casos en que existe una emergencia se desconecta la energía eléctrica como medida de seguridad. Se recomienda una lámpara de fácil manejo, pequeña en dimensiones y poco peso, una de las lámparas que más se utilizan es la de tipo minero, ya que va sujeta a la cabeza y permite tener las manos desocupadas. En caso de utilizar una lámpara sorda, es conveniente tenerla sujeta a la fajilla o al



cuerpo para evitar que se caiga y se pierda. En cualquier caso, siempre se deberá contar con las baterías necesarias para no rescate interrumpir la operación de rescate (dos repuestos de baterías como mínimo).

#### i. Guantes

Los guantes son un implemento indispensable para el rescatista, ya que permiten evitar lesiones y efectuar maniobras con mayor rango de seguridad, siempre debemos efectuar rescates con el uso de guantes de látex y sobre ellos, guantes de cuero, por protección sanitaria y mecánica, permiten sujetar, levantar y mover objetos ásperos o con filo; además, sirven como protección contra las fricciones y quemaduras, los que ofrecen mayores ventajas son los de carnaza y/o piel con doble protección en la palma de la mano, pues tienen bastante resistencia para el tipo de trabajo desempeñado, una vez acostumbrado a ellos disminuye su rigidez inicial y resultan muy cómodos. Se recomiendan los manufacturados con Kevlar.



#### j. Herramienta multipropósito



#### k. Mochila de ataque



Es de tamaño mediano y puede ser de diversos materiales, siendo recomendables la lona gabardina y algodón, no debe tener armazón metálico, para su mejor adaptación al cuerpo del rescatista, se procurará que tenga broches o cintas de fácil manejo y que sea cómoda en el momento de cargar. En esta mochila de ataque, se guardará todo el equipo personal antes mencionado para su mejor manejo en la Operación de Rescate.

## I. Protectores para Cuerdas

El uso de protectores para cuerdas es el medio más económico y comúnmente usado para evitar daños por abrasión en una cuerda. Según su aplicación, durante el deslizamiento o no de la cuerda, se clasifican en dinámicos y estáticos; entre estos últimos tenemos el cojín y el de manga.

**El cojín.** Este tipo de protectores para cuerdas no es más que un cuadro construido de una tela gruesa. Puede ser fácilmente fabricado en casa cosiendo dos capas de tela gruesa, una sobre otra, con costuras diagonales así como alrededor. También debe de estar provista de ojales o perforaciones que le permitan ser amarradas para evitar que cambien de lugar cuando la cuerda está en

de acuerdo  
éstas  
cm. por 50  
metros.

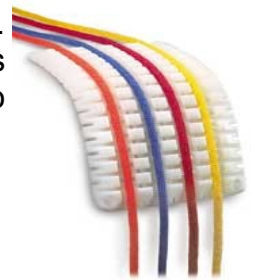


movimiento. Sus  
dimensiones pueden variar  
con su uso más frecuente,  
pueden variar desde 50  
cm., hasta 50 cm. por 2

- (1) **De manga.** Otro protector muy usado es el que tiene forma de manga. Puede ser colocado sin necesidad de pasar toda la cuerda dentro de la manga, ya que ésta tiene un corte longitudinal que permite colocarla en forma lateral. Dicho corte tiene que ser cerrado por medio de botones o velcro para evitar que se salga accidentalmente.



- (2) **Protector de borde.** De pulido estupendo, el de la imagen es de material sintético, de la era espacial, que no sólo protege la cuerda contra los bordes agudos o ásperos, sino también reduce la fricción. Más liviano y más de fácil transportar que los rodillos de borde o los dispositivos similares. Se adapta a la forma del borde y previene curvas agudas en la cuerda. Los agujeros para mosquetones en las cuatro esquinas permiten que sea atado adecuadamente para la seguridad.



m. **El arnés**

- (1) **Arnés de pelvis**



de Las operaciones salvamento y rescate, muchas veces, requieren que el rescatista permanezca mucho tiempo suspendido en el vacío. Esta condición, es altamente peligrosa si carece del arnés apropiado o si no puede moverse, en razón de que la presión de las cintas sobre los muslos y la cintura poco a poco cortará la circulación sanguínea, impidiendo la oxigenación cerebral; originando entre otras posibilidades, pérdida de conocimiento seguida de posible muerte (al cabo de seis o siete minutos si se encuentra sin conocimiento o sin movimiento). Por tanto, el arnés a utilizar en el rescate deberá de ser de características especiales, manufactura conocida, gran resistencia y durabilidad.



Existe gran variedad de marcas y diseños. Deberá ser polivalente, de fácil colocación y ajuste rápido. Lo más cómodo posible para el desempeño del trabajo.

En su fabricación, se emplean cintas planas, por lo general, de nylon; requiere de cintura acolchada, cinta de anclaje que se integra o pasa por la banda acolchada, porta material y anillo central para mosquetones, descensores y maniobras; con perneras acolchadas regulables, siendo preferibles aquellas que pueden separarse por completo del cinturón.

Para algunas maniobras se requiere complementarlos con un arnés de pecho debidamente homologado. En espacios confinados de gran profundidad o de poco margen de maniobra o cuando es necesario repartir la presión de las cintas del arnés en la mayor superficie corporal posible, es imprescindible el **arnés de rescate de cuerpo completo** con anillas especialmente ubicadas.

En rescate y salvamento en corrientes de agua hay que prescindir de las partes acolchadas pues el agua las satura, las vuelve pesadas y entorpecen los movimientos.

El arnés proporciona al rescatista un soporte seguro, y está equipado con presillas donde se pueden asegurar las líneas de descenso, ascenso o seguridad, de manera que está provista de soportes circulares llamados perneras para transferir el peso hacia las piernas y hacer más comfortable su uso.



Otro **arnés** muy útil es el **de pecho** que, al agarrarse con el arnés de asiento, evita que la persona se incline hacia atrás, facilitando la posición vertical. El arnés de pecho, a diferencia del arnés de asiento, no está diseñado para usarse como único dispositivo de su acción, éste no brinda una distribución ni apoyo seguro siendo además, sumamente incómodo al usarse por sí solo. Su uso es aplicado comúnmente en caída libre y autorrescate, donde el soporte de la parte superior del cuerpo hace esta actividad menos incómodas y considerablemente menos extenuantes.



Dependiendo del estilo y material utilizado, el arnés de pecho proporciona ajuste y presillas para asegurarse.

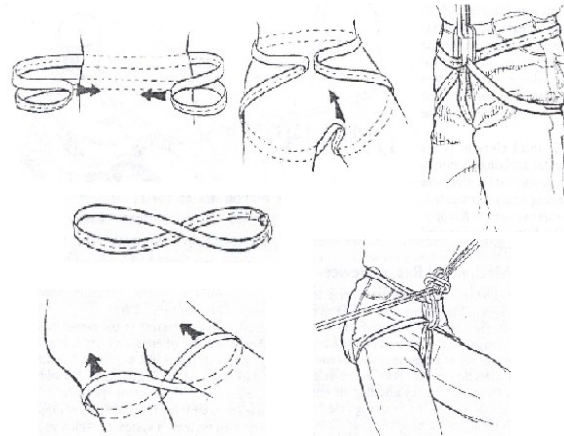
El arnés brinda además otros apoyos y una transferencia de carga uniforme a lo largo y ancho del cuerpo, así como un balance eficiente en caída libre, auto rescate, y cualquier otra actividad que requiera de largo tiempo.

## (2) **Arnés emergencista improvisado** (de asiento y de pecho)

### **Elaboración**

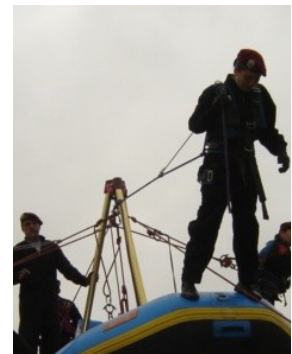


### (3) Arnés de asiento improvisado o de fortuna



#### n. Trípode profesional de emergencia

Del lat. “tripus”, armazón de tres pies, para sostener instrumentos geodésicos, fotográficos, usados en rescate como punto de anclaje, etc.



De empleo invaluable en espacios confinados al proporcionar un punto de anclaje sobre la vertical en que se encuentran las víctimas facilitando las maniobras de rescatadores dentro y fuera del mismo.

Como anclaje elevado en terreno agreste elevado. Se aprecia el uso de anilla, mosquetones de seguridad y poleas que desvían la aplicación de la fuerza en las cuerdas



## 5. NUDOS

Lazo que se estrecha y cierra de modo que con dificultad se pueda soltar por sí solo, y que cuanto más se tira de cualquiera de los dos cabos, más se aprieta.





Todo el personal de los equipos de rescate deberá conocer las técnicas básicas de nudos y amarres. La vida puede depender de un nudo bien hecho. Éste es aquel capaz de resistir cualquier esfuerzo y que sin embargo, puede deshacerse con facilidad. Un nudo mal hecho es aquel que, cuando tiene que resistir una fuerza que tire de él, se deshace y cuando se trata de deshacerlo, se liga tan fuertemente que no hay manera de desbaratarlo

#### a. **Características del nudo**

Un nudo deberá reunir las siguientes características:

- (1) Sencillo en su manufactura.
- (2) Estético y limpio.
- (3) Nunca deberá quedar cruzado o encimado.
- (4) Nunca deberá poder deshacerse por sí solo.
- (5) No deberá ser corredizo.
- (6) Fácil de deshacer por el rescatador.

#### b. **Como afectan los nudos a las cuerdas**

Cada nudo disminuye la fuerza de las cuerdas hasta cierto punto. Esto es porque cada doblez que es cuatro veces menor que el diámetro de la cuerda, hace que las fibras de la parte exterior del nudo tengan la mayor parte del peso y las fibras de la parte de adentro tengan muy poco o nada de peso. Es por eso que siempre se debe considerar el factor de seguridad para las cuerdas.

#### c. **Clasificación de Nudos**

Los nudos en rescate cuentan con variantes a los utilizados en montaña y/o excursionismo importantes en el medio de operación. Éstos poseen múltiples usos, y en base al servicio que nos proporcionan se clasificarán por su utilidad y forma de aplicación de la siguiente manera:

- (1) **Nudos de encordamiento.** Es el atarse a la cuerda de seguridad (Ceñir algo con una cuerda, haciendo que ésta dé muchas vueltas alrededor de ello) y tenemos: Ocho, mariposa, as de guía.
- (2) **Nudos de tope.** Es el punto donde estriba o de que pende la dificultad de algo, sirve para impedir que el movimiento de un mecanismo pase de un cierto punto, en algunos casos es el extremo o límite y se realizan al final de la cuerda de

rappel o como fisurero improvisado, aquí tenemos: pescador doble, franciscano, nueve.

- (3) **Nudos de aseguramiento.** Como su nombre lo indica sirve para asegurar o rapelar, también para polipastos izados, Ej.: dinámico, corazón, lorenzi.
- (4) **Nudos de unión.** Son aquellos nudos para unir o empatar una o más cuerdas, Ej.: Ocho, gaza, alondra, simple, cinta.
- (5) **Nudos autobloqueantes.** Machard bidireccional, prusik, prohaska.
- (6) **Nudos de lazo.** Alondra, corredizo, as de guía.
- (7) **Nudos de reunión.** Ocho de dos gazas, as de guía, pasabloc, mariner.
- (8) **Nudos de anclaje** Ballestrinque, alondra, siete, ocho, nueve.

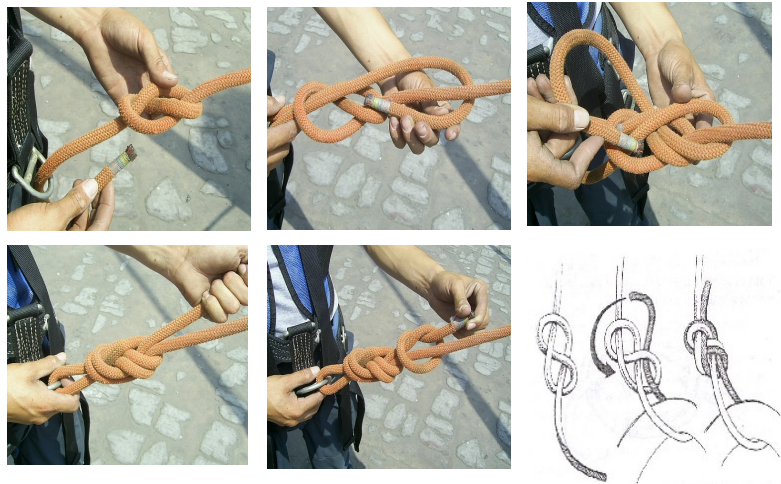
#### d. **Tipos de Nudos**

- (1) **Nudo “ocho”** (de encordamiento, unión, anclaje)

El nudo en forma de ocho, es probablemente el más utilizado de los nudos de rescate y esencial en escalada. Fácil de hacer y de deshacer después de haber sido sometido a tensión o carga, y es el de mayor resistencia cuando se hace de forma apretada. Puede efectuarse en cualquier parte de la cuerda, pero si se hace cerca de su extremo, debe terminarse con un nudo de seguro para prevenir que se desate por si solo.

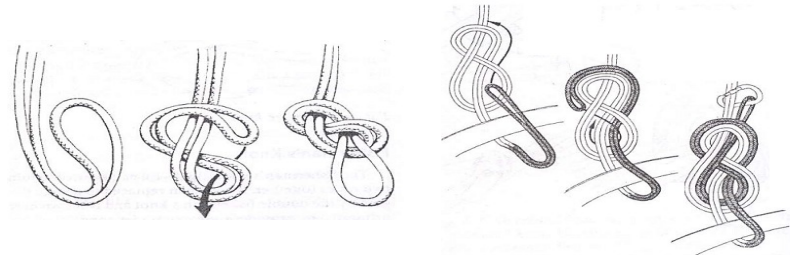
Generalmente hay dos métodos utilizados para hacer este nudo. El primer método es utilizado cuando una pieza del equipo va insertada dentro de la oreja o lazo, y el segundo cuando el nudo es utilizado para atar algo, por ejemplo un arnés de deslizamiento.

- (a) **Nudo ocho para enlazar**

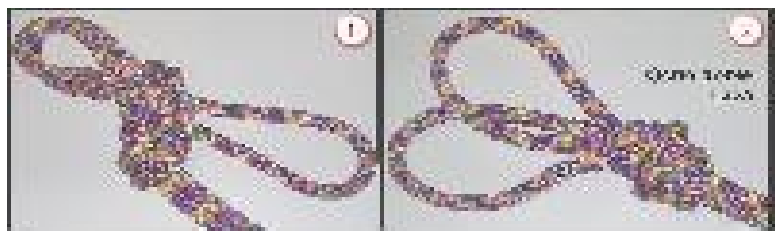


Usualmente es utilizado para atar la cuerda a un arnés, y es sólo una forma de hacer el nudo “ocho” en una cuerda sencilla pasándola a través del arnés y luego siguiendo el contorno del nudo hacia atrás del mismo.

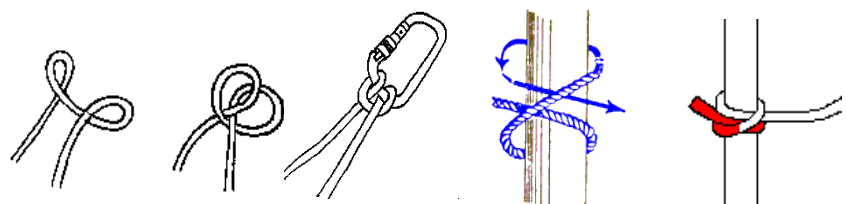
**(b) Nudo “ocho” hecho en cualquier punto de la cuerda**



**(c) Nudo ocho de dos gazas (de reunión)**

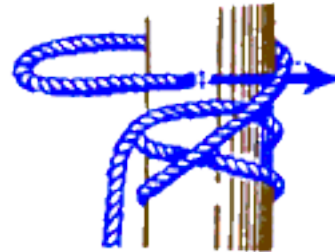
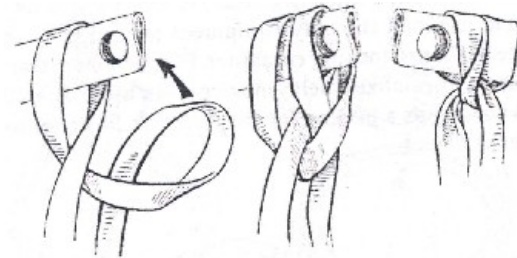


**(2) Nudo ballestrinque (de anclaje)**



Ineludible cuando se necesita ajustar con frecuencia la tensión o longitud de la cuerda. Se utiliza generalmente para iniciar un encamillado asegurando los pies o en su caso las manos del lesionado. No se le utiliza como nudo de apoyo o para un anclaje como el nudo ocho. Al hacer este nudo en un mosquetón se debe tener cuidado pues puede abrirlo o si se le somete a tensión repentina antes que esté bien apretado, puede resbalar y quemar la cuerda. Características: es muy rápido y sencillo de hacer y muy difícil de deshacerse si se le aprieta adecuadamente.

Si es necesario cargar un lado de la cuerda, utilice el lado con el cruce diagonal (el marcado), Si ambos lados serán cargados, coloque el cruce diagonal arriba.



### (3) Nudo pescador (de unión de cuerdas y como fisurero)

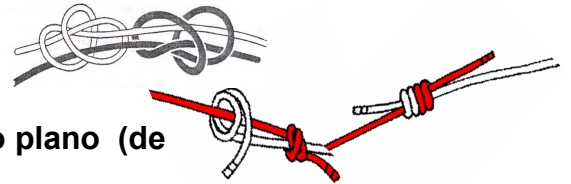
Sirve para unir dos cuerdas de igual diámetro, tanto mojadas como secas, debido a que es muy fácil de hacer o deshacer.



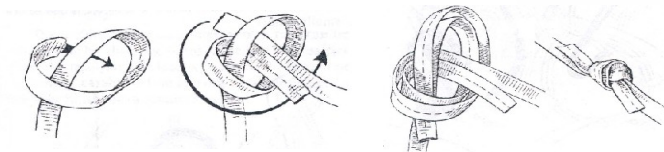
Es utilizado por algunos rescatistas y escaladores para unir dos cuerdas de rappel. Es muy consistente, pero al tener más vueltas que el nudo en forma de ocho resulta más complicado desatarlo, una vez sometido a carga. Se mantiene más apretado que un nudo plano y es preferible al

nudo en forma de ocho para unir cuerdas de diferente diámetro.

#### Nudo de pescador doble



#### (4) Nudo de cinta o nudo plano (de

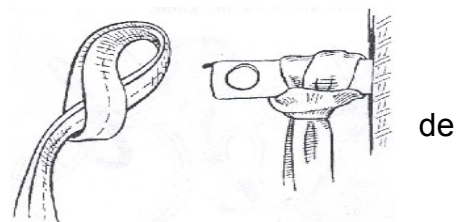


Usualmente usado para unir los extremos de una cinta o correas planas. Algunas veces se afloja, así que debe verificarse con regularidad y reajustarse si los extremos se acortan mucho. Apriete con el peso de su cuerpo antes de usarse. Los cabos que sobresalgan, deben ser al menos dos veces el ancho del nudo.

#### (5) Nudo alondra, presilla de alondra o vuelta de alondra



Útil como nudo auxiliar, conocido también como de lazada simple; es la manera más rápida de atar un trozo de cordino o cinta al arnés u otro objeto sin necesidad mosquetón. Es casi imposible desatarlo por accidente. Su realización es la base del nudo prusik. Sirve para hacer ascensos sobre postes o troncos de diámetro adecuado. Su forma hace un efecto de polea sobre sí mismo, restándole mucha resistencia por lo que no se le debe someter a grandes cargas. Es mejor evitarlo si no se sabe utilizar.



de

la

- (6) **Nudo dinámico**, UIAA, medio ballestrinque, italiano o Munter (de aseguramiento)



Inventado en 1973, se le atribuye a Werner Munter, de allí su nombre, pero parece que su creador fue su compatriota alemán Frank Ruso. Es un nudo asegurador o rapelador, permite realizar maniobras de aseguramiento y descenso con un solo mosquetón. Permite asegurar al primero y al segundo tanto con cuerda simple como en doble. Es de conocimiento obligado por su versatilidad en caso de pérdida o rotura de material. Se debe realizar en mosquetón HMS para poder invertirse, requiere un sistema de seguro de rosca en la leva. El cabo de carga debe situarse en el eje del mosquetón. Su mayor fuerza de frenado se da cuando las cuerdas están paralelas. Atención: riza mucho las cuerdas. Para rapelar con cuerdas de menos de 10mm es mejor usarlo con un giro adicional.

- (7) **Machard** con dos senos o bidireccional (nudo autobloqueante)



Conocido también como prusik francés, es un nudo de autobloqueo **bidireccional** preferido para bloquear cargas en remontes o ascensos, izados y polipastos. Es el seguro de vida en los rappes, especialmente si se utilizan ochos o placas. Sustituto ideal de los puños y otros sistemas de bloqueo mecánico. Se le puede hacer fácilmente con una sola mano e incluso con guantes, se afloja fácilmente sin

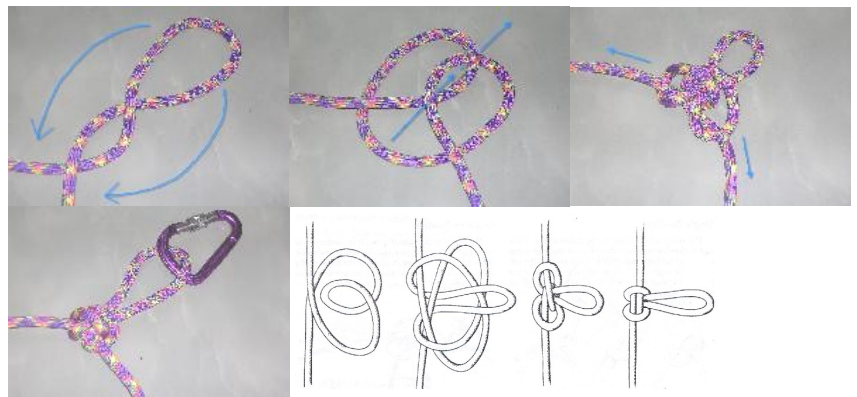
carga. En su elaboración hay que rodear la cuerda un mínimo de cuatro veces con el cordino en doble y los senos que se anclan al mosquetón deben ser lo más corto posible. Aprovecha al 100%. La resistencia del cordino. **ATENCIÓN:** No hacerlo con cintas.

**(8) Prohaska** (nudo de cintas autobloqueante)

Es un nudo de autobloqueo elaborado con cintas, similar al Machard y que se aplica en cualquier tipo de soporte (cuerda, cable, etc.). Para hacerlo hay que pasar la cinta cosida por el mosquetón y rodear la cuerda con la cinta en sentido ascendente, realizando un mínimo de cuatro vueltas y finalmente pasar el seno del extremo por el mosquetón para unirse al punto de anclaje.



**(9) Nudo mariposa**



De mucha utilidad, soporta carga en cualquiera de las tres direcciones, independientemente o a la vez. La diferencia entre el nudo mariposa y el falso mariposa reside en que los bucles del primero están entrelazados y en el segundo no, siendo el mariposa más resistente pero más difícil de aflojar tras la tracción.

Se le emplea en maniobras de encordamiento, en cordadas de tres miembros sobre terreno abrupto, difícil, sirve para que el del medio pueda encordarse. En este caso, se une el arnés al nudo mediante un mosquetón de seguro. También se puede utilizar para confeccionar un arnés torácico provisional en maniobras de rescate.

Se le utiliza para aislar un tramo de cuerda inutilizado, ya que la gaza es perpendicular a la dirección de carga.

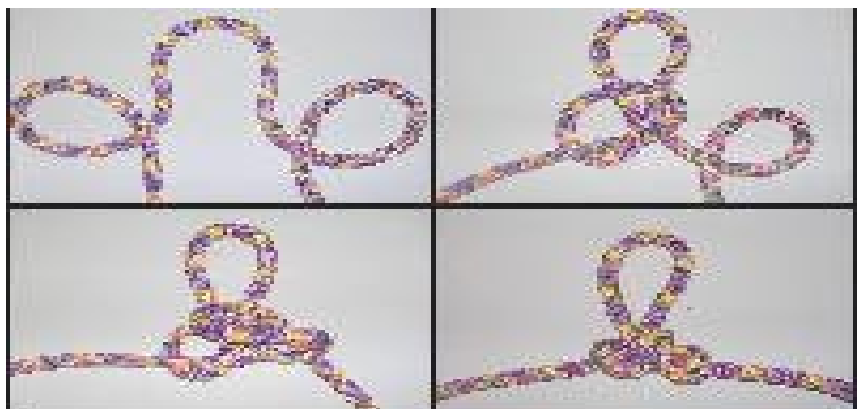
En combinación con el pescador doble puede ser una alternativa a la gaza simple que se utiliza para separar la coca (volumen del nudo) de la línea de tracción a fin de evitar empotramientos en las fisuras al rapelar. La idea es que el pescador doble quede en el bucle perpendicular del nudo, obteniéndose un nudo muy resistente, fácil de deshacer tras la carga y con la peculiaridad de disponer de una gaza para poder superar el nudo de unión con seguridad.

Se le utiliza también como anclaje para montar pasamanos en fraccionamientos y cuando se quiere izar el equipo manteniéndolo lejos de la pared o como estribo de fortuna, para algún pasaje sencillo de artificial. En su aplicación, este nudo aventaja al ocho porque orienta la dirección de la carga en la gaza haciéndola perpendicular a los extremos de la cuerda mientras que el ocho no lo hace

Elaboración:

Hacer un bucle girándolo para formar dos bucles, obteniendo la forma de un ocho; plegar por detrás el bucle superior haciéndolo pasar por debajo del inferior, luego pasar el bucle por el hueco dejado por el inferior y ajustar el nudo tirando de los tramos firmes de la cuerda.

**(10) Nudo mariposa Falso mariposa o lineman (elaboración)**



Una manera de hacerlo es la siguiente: Hacer dos bucles completos y un bucle sin cerrar en el centro (parecido al inicio de un margarita, pero sin cerrar el bucle central), pasar un bucle sobre el central haciendo que el cabo quede por debajo, repetir la operación anterior con el otro cabo terminando con el ajuste del nudo y se tira de los tramos firmes de la cuerda. Este método tiene la ventaja de poder realizarse con la cuerda helada, cuesta pero no tanto como realizar el rizo en forma de ocho.

El nudo **falso mariposa** se puede utilizar para montar un sistema disipador improvisado, útil en triangulaciones en línea en las que se requiera reducir la fuerza de choque. Una variante de este nudo es el nudo Ashley, el resultado es muy parecido al falso mariposa, pero con la ventaja de poder realizarse por chicote.

#### (11) Nudo As de Lizama o Ashley

Es un nudo complementario, muy adecuado para maniobras de izado por su gran resistencia y lo fácil que es deshacerlo una vez que ha soportado tensión, por lo que es recomendable para big wall o grandes paredes.

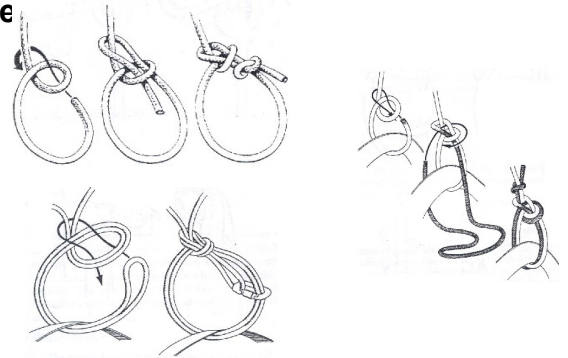


El ocho y el nueve son sus nudos alternativos o equivalentes

e.

### Nudos de e

(1) Nudo “as de guía”



Es un nudo sencillo, no corredizo, cuya principal característica es que se puede hacer en cualquier parte de la cuerda para encordarnos a ella, ya sea en la mitad o en los extremos de la misma. Es un nudo seguro que no se corre al apretarse, se puede hacer simple o doble. Este nudo es fácil de ajustar y de deshacer. Tenga cuidado de hacerlo correctamente, si se hace incorrectamente podría ser inseguro. Deberá agregar un nudo de seguro en el extremo suelto para prevenir que la cuerda se deslice y se deshaga el nudo.

(2) Nudo corazón



No es un nudo propiamente dicho, sino un sistema de frenado de cuerdas con dos mosquetones exactamente iguales. La cuerda sólo corre en una dirección. No bloquea si se descoloca la cuerda. Apropiado para polipastos improvisados y ascensos en cuerdas fijas.

(3) Nudo Lorenzi



### (a) Utilidades

El nudo lorenzi es uno de los mejores nudo antirretorno, se utiliza en izados y polipastos o para sustituir bloqueadores mecánicos que requieran invertir su sentido de trabajo.

Tiene la ventaja de poder ser desbloqueado bajo tensión para invertir el antirretorno y después volver a construirse bajo carga.

### (b) Elaboración

Para la elaboración se requiere el uso de mosquetones de seguro tipo HMS de cierre amplio. La cuerda que queda por encima es la que bloquea.

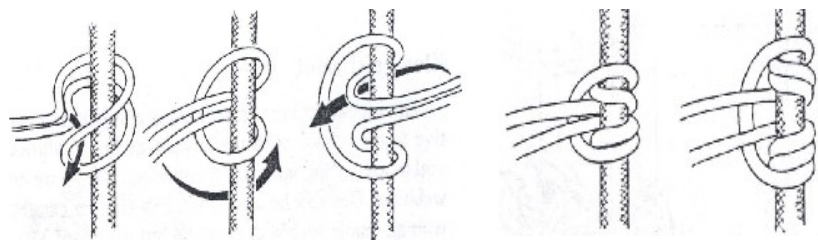
### (c) Nudos equivalentes o alternativos

Como alternativa existe el nudo corazón, pero requiere el uso de dos mosquetones y no se puede desbloquear sin una transferencia de carga.

Otra alternativa como nudo anti-retorno es el remy (nudo dinámico que se bloquea para evitar la inversión).

## f. Nudos autobloqueantes

### (1) Nudo Prusik



Recibe el nombre de su inventor y divulgador, el Dr. Karl Prusik, es la clave para ascender por una cuerda sin artificios mecánicos. Funciona bien como nudo de seguridad durante el rappel y como nudo de apoyo durante el ascenso y descenso de cuerdas. Es un nudo de fricción, que se puede hacer con un cordino de 4 mm menor que la línea o cuerda principal. Este funciona de tal manera que el nudo abraza la cuerda y bajo tensión no permite que éste recorra en ningún sentido. Cuando no hay tensión, éste resbala fácilmente hacia un lado y hacia otro. Este es un nudo muy importante ya que puede funcionar como freno y ascensor haciendo daño mínimo a la cuerda. Bajo cargas de más de 500 Kg., se deforma y probablemente sufrirán daños el núcleo de la cuerda principal y el cordino. Si la cuerda tiene humedad, hielo o barro es preferible un prusik de tres vueltas a las dos que normalmente se utilizan.

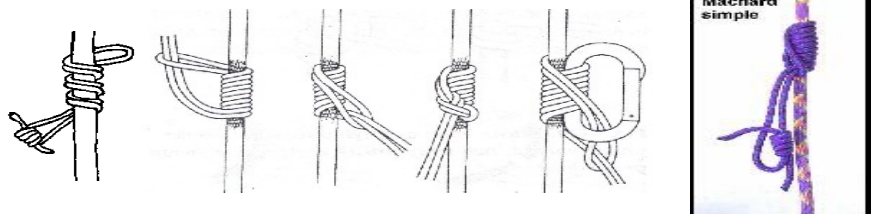
## (2) Nudo Machard Simple o Unidireccional o Klemheist y Nudo Bachman

Son nudos autobloqueantes unidireccionales. En la actualidad se emplean mecanismos como el ropeman de Wild Country, el Tiblok de Petzl, etc. que sustituyen eficientemente estos nudos pero es necesario conocer estos nudos como medios improvisados o como alternativas ligeras ya que casi siempre contaremos en nuestro equipo con cordinos para enhebrar puentes de roca, preparar instalaciones de rappel, etc.

Los bloqueadores ideales para rescate profesional son el rescuender y el macrocender para cuerdas de nueve a trece mm de diámetro. A cargas límite, patinan en la cuerda, no la rompen, y vuelven a bloquear, son muy versátiles y resistentes.

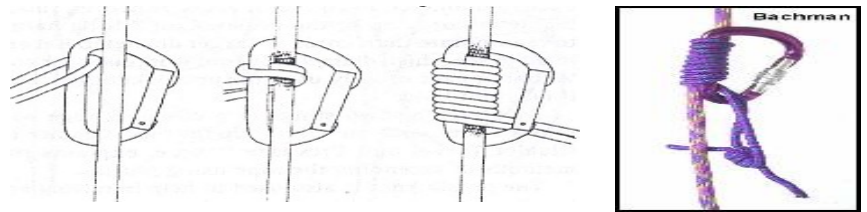
Los nudos autobloqueantes son utilizados ampliamente en maniobras de izado de material, rescate y autorescate, progresión sobre cuerdas fijas y como medio de seguro en el rappel.

### (a) Nudo Machard Simple



Hay que ajustar bien el seno que hace de polea y dependiendo del que elija en esa función, bloqueará hacia el otro lado. Trabaja en cuerdas mojadas pero es necesario dar 6 ó 7 vueltas. Resiste el 50% de la resistencia del cordino.

### (b) Nudo Bachman



En el caso del bachman, el mosquetón actúa como si fuera el agarre de un puño por lo que es más cómodo, aunque se desaconseja su uso en rappes porque en caso de caída el escalador podría agarrarse de este como acto reflejo y no realizar una correcta detención.

Cuando no se dispone de cordino auxiliar (pérdida, etc.), el nudo bachman se puede aplicar en la misma cuerda para realizar maniobra de evasión o autorescate. Alternativa práctica para cuerdas nuevas o antiarista ya que el nudo veronés no muerde este tipo de cuerdas con facilidad.

### Elaboración (sólo con cordino)

Ambos nudos se realizan de forma similar pero el bachman se realiza sobre un mosquetón paralelo a la cuerda. Rodear la cuerda con el cordino en doble, como mínimo 4 veces, luego, enhebrar sobre el extremo del seno inferior el seno superior en el machard y en el mosquetón en el bachman.



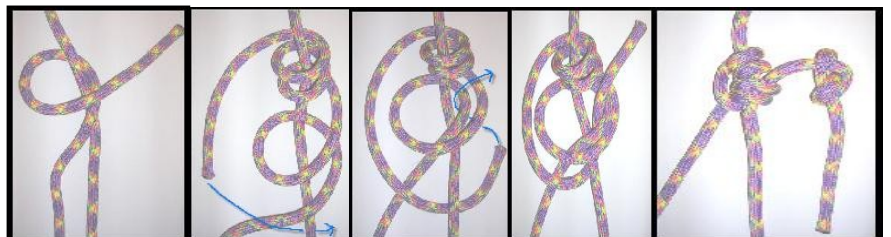
### **1** Bachman con la propia cuerda

(método improvisado). Es necesario practicarlo con dedicación pues usar la misma cuerda dificulta su elaboración.

- a** Rodear el mosquetón sucesivamente con la propia cuerda en simple (se va chapando el mosquetón en cada vuelta).
- b** Fijar la cuerda sobrante al mosquetón con un nudo ballestrinque o lizama.
- c** Como improvisación, realizar un nudo de siete para unir el cabo al arnés con un mosquetón (así es como aparece en la imagen).

**2 Nudos equivalentes o alternativos:** La prohaska, el nudo autobloqueante universal ya que puede realizarse sobre cualquier medio (cuerda, cable, cinta,...). Como nudo unidireccional existe el Veronés, que puede trabajar con cuerdas del mismo diámetro, pero es más compleja su elaboración. Como alternativa bidireccional el Prusik y el Machard Bidireccional (más sencillo de aflojar).

### **(3) Nudo Veronés (swicerio o belunés)**



Es un nudo autobloqueante que se puede realizar con cuerdas del mismo diámetro, por lo que se puede utilizar incluso con la misma cuerda en una situación de emergencia en la que fuera necesario un nudo de bloqueo y no se dispusiera de ningún cordino o cinta.

#### **(a) Elaboración**

- 1** Pasar el extremo del cabo detrás de la cuerda

- 2 Realizar tres giros.
- 3 Pasar el extremo del cabo por encima de la parte inferior del cabo.
- 4 Pasar por detrás de la cuerda.
- 5 Insertar el extremo por el segundo giro.
- 6 Ajustar el nudo.
- 7 Realizar un nudo de tope.

**(b) Nudos alternativos o equivalentes:** Los nudos machard, bachmann y prusik, pero en cuanto a la facilidad de utilizar cuerdas del mismo diámetro, una alternativa es el nudo bachmann con la misma cuerda.



#### (4) De unión

##### (a) Nudo de gaza o simple

Es el nudo más sencillo que a veces se utiliza incorrectamente. En montaña se utiliza para unir cuerdas para rapelar, pero en este caso los extremos deberán ser generosos ya que este nudo tiene tendencia a deslizarse bajo tensión. El nudo simple tiene la ventaja de correr perpendicular a la superficie, evitando que se atasque en fisuras. Normalmente cuando se necesite un nudo sin pretensiones se suele utilizar la gaza (atar un cabo a una herramienta, etc.). Se puede realizar por seno o por chicote.



**(b) Nudos alternativos o equivalentes:** Para la unión de cuerdas se utiliza normalmente el pescador doble y el ocho de unión.

#### (5) Nudo corredizo o tanka



Se le utiliza para realizar aseguramientos incluso en anclajes naturales (árboles, ramas, bloques empotrados, etc.) con un extremo libre. Este nudo reduce el brazo de palanca (clavos no empotrados hasta el ojal, tornillos de hielo, fierros de construcción, etc.)

(a) **Elaboración** (se puede realizar por seno o por chicote)

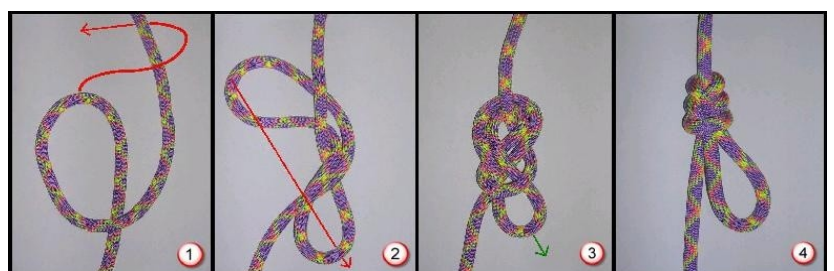
- 1 \_\_\_\_\_ Realizar una gaza.
- 2 \_\_\_\_\_ Realizar un bucle y pasarlo por el interior de la gaza.
- 3 \_\_\_\_\_ Ajustar.

(b) **Nudos equivalentes o alternativos:** el nudo alondra, que tiene la ventaja de no requerir un extremo del objeto libre para lacearlo.

## (6) De reunión o triangulación

(a) **Nudo siete**

Es muy práctico para maniobras de izado y para el montaje de tirolinas, polipastos y tensado de cuerdas, o para cualquier montaje en el que se requiera que el nudo se oriente en la dirección de la carga, característica que es su gran ventaja. Se puede utilizar para montar un estribo de fortuna y para aislar trozos de cuerda dañada.



(b) **Elaboración**

- 1 Realizar una gaza en el sentido contrario a la dirección de carga.
- 2 Pasar la gaza por detrás del firme, dejando una gaza en la parte inferior.

**3** Enhebrar la gaza por la gaza.

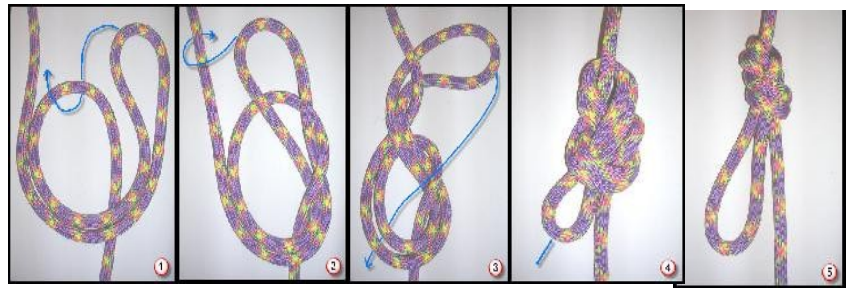
**4** Ajustar el nudo.

**(c) Nudos equivalentes o alternativos**

El nudo romano, y alternativamente también se suele utilizar el nudo de ocho, pero este tiene el inconveniente de no estar orientado en la dirección de la carga. Para el montaje de estribos de fortuna también se puede utilizar el nudo mariposa.

**(7) Nudo romano**

Es un nudo de elaboración más compleja que el SIETE pero de mayor resistencia, con sus mismas aplicaciones. Utilizado en izados, polipastos, tensado de cuerdas, montar estribos y aislamiento de trozos de cuerda dañados.



**(a) Elaboración** (si no se practica se olvida):

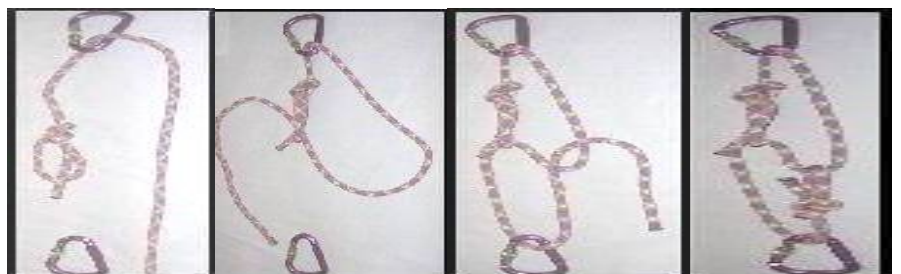
- 1** Formar una gaza en doble realizando un giro de 180 grados.
- 2** Pasar la gaza por dentro del bucle.
- 3** Girar la gaza por detrás del firme.
- 4** Volver a pasar la gaza por dentro del bucle.
- 5** Ajustar el nudo.

**(b) Nudos equivalentes o alternativos**

El equivalente es el SIETE y como alternativo el versátil ocho. Para formar estribos se puede utilizar el mariposa.

**g. De reunión o triángulo**

**(1) Nudo PASABLOC**



No es un nudo en sí, sino una combinación de nudos; muy útil para realizar tensiones que se necesiten retensar o aflojar con rapidez. Para tensarlo hay que tirar hacia un lado una de sus cuerdas y del contrario la de al lado, para destensarlo, al contrario. Se utiliza para tensar o asegurar los trípodes, escalas, en triangulaciones de seguros, como en el caso de seguros precarios que requieran refuerzos (tornillos de hielo o clavos poco introducidos, etc.).

**(a) Elaboración**

Para realizar un pasabloc se requiere un cordino de unos 2m de largo. Puede hacerse con nudos de ocho o con ases de guía (la ventaja de este último es que es más fácil de anudar bajo tensión).

- 1** Hacer un nudo de ocho o as de guía en un extremo y pasarlo por un mosquetón.
- 2** Pasa el otro extremo (libre) por dentro de la gaza que acabamos de realizar.
- 3** Pasar el extremo libre del cabo por el otro mosquetón.
- 4** Realizar un nudo de ocho o as de guía, haciendo que en el interior de la gaza quede el cordino central.

**(b) Nudos equivalentes o alternativos**

El nudo marinero. En las triangulaciones algunos usan el nudo ballestrinque.

**(2) Nudo marinero o “mariner”**



Muy útil para transferir cargas bajo tensión. Trabaja con carga y se debe mantener bajo tensión para evitar que se afloje o desate accidentalmente. Se le utiliza como tensor para ecualizar seguros.

**(a) Elaboración**

Para realizarlo se necesita un cordino de mínimo 2m de largo. Este nudo se puede hacer también con cinta. Suele deslizarse un poco mientras se aprieta.

- 1 \_\_\_\_\_ Dar dos vueltas sobre el mosquetón.
- 2 \_\_\_\_\_ Rodear la cuerda que suspende la carga con el resto de la cuerda.
- 3 \_\_\_\_\_ Pasar el extremo por medio de las dos cuerdas.
- 4 \_\_\_\_\_ Asegurar dicho extremo al anclaje con un mosquetón.

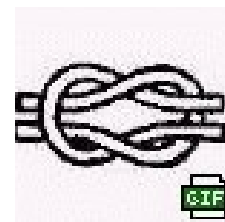
**(b) Nudos equivalentes o alternativos**

Como tensor, el nudo pasabloc.

**h. Otros nudos útiles**

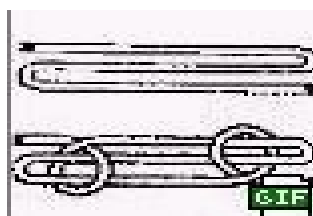
**(1) Nudo Llano**

Se le conoce también como cuadrado. Es muy conocido e indispensable en rescate ya para unir dos cuerdas del mismo diámetro y de las mismas características. Como medida preventiva, terminarlo con un nudo de seguro.



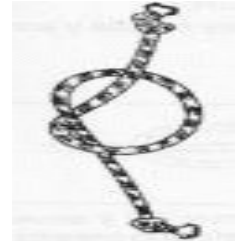
**(2) Nudo Margarita**

Sirve para recortar o reforzar una cuerda sin necesidad de seccionarla (cortarla).



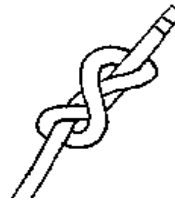
**(3) Nudo simple o de seguridad**

Sirve para asegurar los mismos nudos o rematar el cabo de una cuerda momentáneamente.



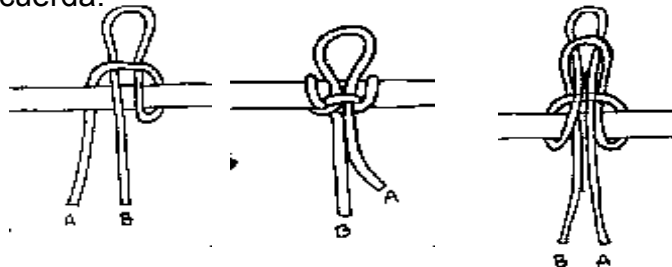
**(4) Nudo simple doble**

Es mejor como nudo de seguro que el nudo simple, ya que tiende menos a deslizarse.



**(5) Nudo de fuga**

Este nudo puede ser cargado de un lado de la cuerda (lado B), y rápidamente desatado únicamente jalando el lado A de la cuerda.



El lado B es el que puede ser sometido a carga.

NO SE RECOMIENDA PARA ESCALAR, pero es excelente como amarre rápido, cuando se quiere liberar la cuerda de forma veloz.

**(6) Nudo vuelta de escota simple**

Utilizado ocasionalmente para unir dos cuerdas de diferente diámetro, puede ser ajustado fácilmente, pero también desatarse igual.



**(7) Vuelta de Cote doble o braza**



Para amarrar el cabo de una cuerda a un poste.

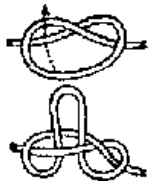
**(8) Nudo de leñador**

Para asegurar el cabo de una cuerda a un mástil o tubería.



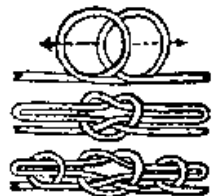
**(9) Nudo de arnés de hombre**

Proporciona una gaza para arrastre o soportes intermedios en sistemas de guía (tirolesas y rieles).



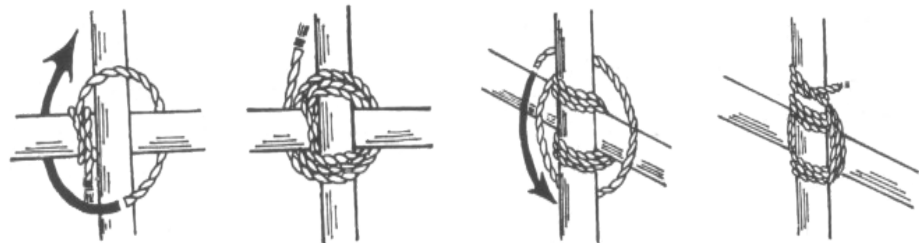
**(10) Nudo de silla de bombero**

Tiene dos gazas para bajar personas.



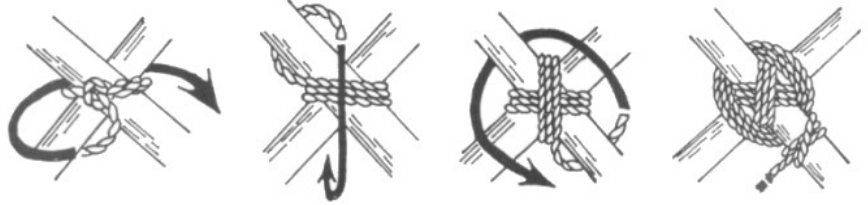
**6. AMARRES**

**a. Amarre cuadrado**



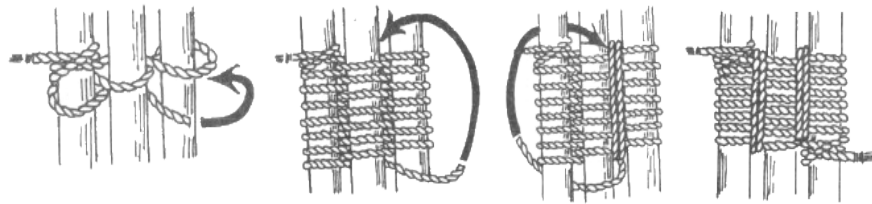
Este amarre es utilizado para unir dos postes, de manera que quede perpendicular el uno del otro. Se comienza haciendo un ballestrinque en uno de los postes y se le da vuelta a la cuerda como muestran las figuras. Se "ahorca" el amarre y se asegura con un ballestrinque. Es muy importante apretar lo más posible cada vuelta del amarre para darle solidez. Se pueden formar distintas estructuras utilizando varios amarres cuadrados, o en combinación con otros tipos de amarres.

**b. Amarre diagonal**



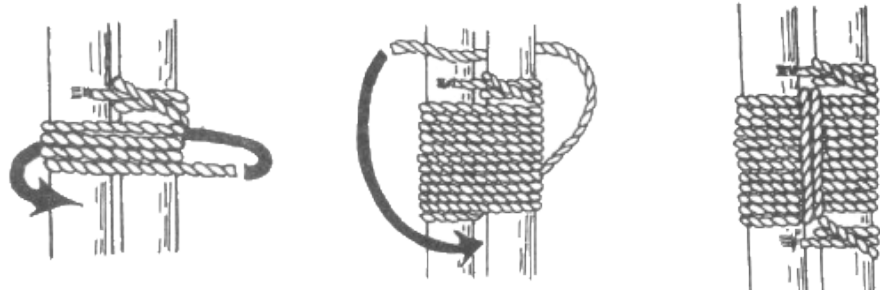
Este amarre es usado para unir dos postes que no van a quedar perpendiculares el uno del otro. Se comienza con una vuelta de braza alrededor de ambos postes y se le da vuelta a la cuerda como se muestra. Se "ahorca" el amarre y se asegura ya sea con un ballestrinque o con otra vuelta de braza. Usándolo en combinación con el amarre cuadrado permite la construcción de estructuras muy sólidas.

**c. Amarre en ocho**



Permite unir varios troncos uno junto a otro. Es utilizado para hacer balsas, mesas y bases para campamentos elevados, por ejemplo. Se inicia con un ballestrinque y se da vueltas a la cuerda en forma de ocho (por arriba y por abajo) alrededor de los troncos. Luego, se "ahorca" el amarre en cada juntura (cuando son muchos troncos, es conveniente usar una cuerda para cada "ahorcado"). Se termina el amarre con un ballestrinque. Para que las bases así armadas sean más sólidas, es conveniente amarrarlas por ambos extremos, así como montarlas sobre troncos colocados perpendicularmente cerca de los extremos (ver figura).

#### d. Amarre redondo



Se utiliza para amarrar dos postes de modo que uno sea una "extensión" del otro, para hacer un asta bandera, por ejemplo. Se comienza con un ballestrinque y se da vueltas a la cuerda alrededor de los dos postes como muestra la figura. Se "ahorca" el amarre y se asegura con otro ballestrinque. Igualmente es necesario apretar cada vuelta del amarre para darle mayor solidez. Un buen truco para que los mástiles queden mucho más sólidos es unirlos con dos amarres redondos pequeños, uno arriba y otro abajo (ver figura).

### 7. ANCLAJES

Los anclajes son la base para el trabajo de sistemas por representar el punto de apoyo para la carga. En general, cualquier anclaje se instalará como mínimo a 25 cms de fisuras, esquinas, rincones, otro anclaje o cualquier elemento que pudiera debilitar el soporte.

#### a. Puntos de anclaje

Un punto de anclaje es un punto "seguro" donde se puede colocar un ancla. El tipo de anclaje dependerá del lugar donde se esté trabajando.



#### (1) Puntos de anclajes naturales

Los puntos de anclaje naturales más comunes son árboles o rocas alrededor de los cuales se colocarán las cuerdas o cintas. Como cualquier punto, se corre el riesgo de fallar. Antes de



usarlo, se deberá examinar en el caso de los árboles, revíselos si están podridos o huecos, con raíces poco profundas o escasas. Salvo algunas excepciones, un tamaño adecuado del árbol o roca, garantizan casi siempre puntos excelentes para un anclaje.

## (2) Puntos de anclaje en estructuras



Se encuentran en el entorno urbano. En edificaciones modernas es difícil encontrar puntos accesibles y seguros para anclar, escoja una estructura capaz de soportar pesos grandes. Algunos ejemplos son: vigas, columnas estructurales; así como, soporte de maquinarias grandes, anclajes especialmente diseñados para equipo de limpia-vidrios (edificios grandes), postes, etc.

El uso de otros elementos como puntos de anclaje, debe ser cuidadosamente verificado para determinar que no estén instalados de forma superficial como el caso de cercas, cobertizos, barandales, ductos, etc.

## (3) Puntos de anclaje artificiales

Son tipos especiales de equipo diseñado para crear puntos de anclaje donde no existen anclas naturales. Muchas de ellas son clavadas en la roca o insertadas en espacios entre rocas (grietas). Ellos



incluyen equipo tal como clavos, tornillos, nueces, levas, excéntricos, levas automáticas, etc.

Podemos distinguir los mecánicos y químicos. Entre los primeros, algunos son más complicados de instalar (cuidado a la hora de elegir la distancia, pues trabajan por expansión y ejercen una gran presión que puede fracturar rocas muy duras). Los anclajes químicos al contrario, actúan por adherencia. Respetando las medidas de distancia, la roca no sufre tanto y son mucho más seguros, aunque más laboriosos y lentos de colocar. Los más resistentes, es decir, los químicos tienen una duración teórica encima de los 20 años. Los mecánicos, al tener problemas de oxidación, no son tan duraderos, por lo que su vida útil estará condicionada por la humedad del lugar.

Como la seguridad y resistencia de un ancla artificial depende de la correcta colocación, deberán ser colocados por una persona con destreza y práctica en su uso.

#### **b. Tipos de anclajes**

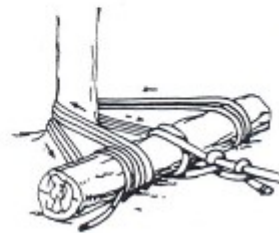
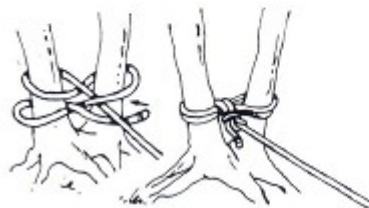
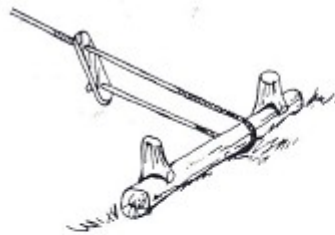
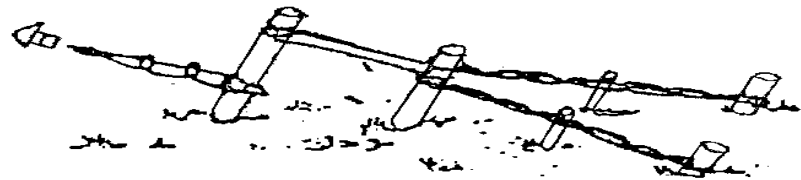
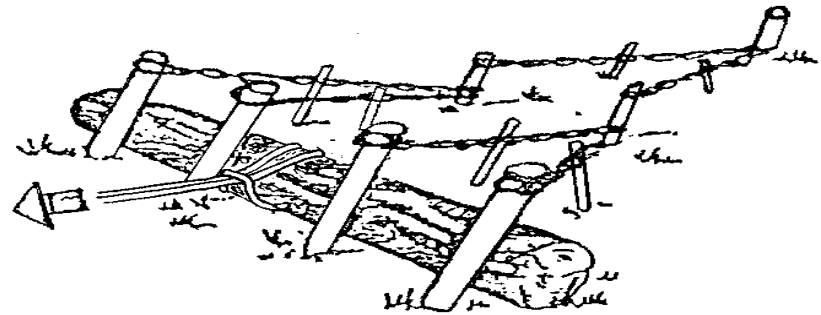
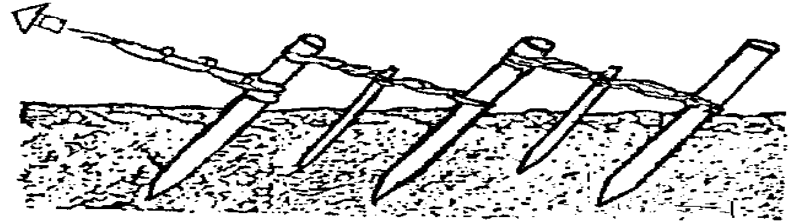


**Punto simple**

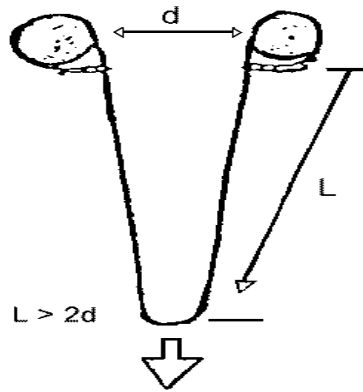


**Puntos múltiples**

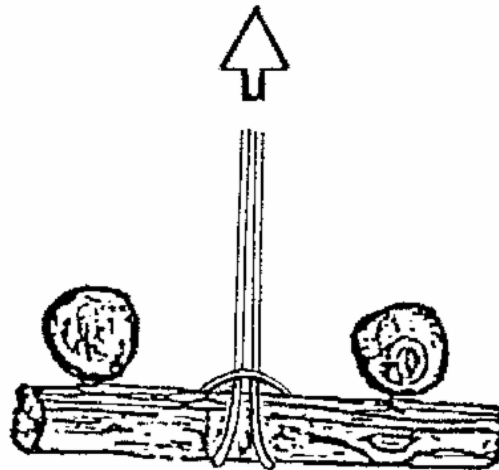
(1) Puntos fijos en I - V - Y



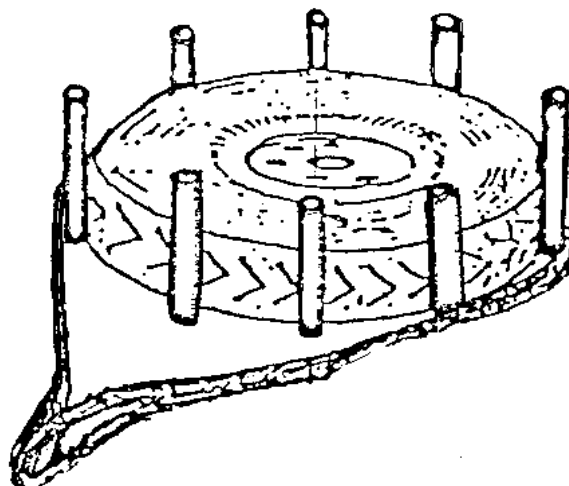
(2) Anclajes sobre varios puntos fijos



Siempre:  
 $L > 2d$

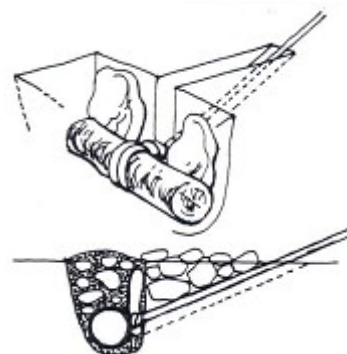
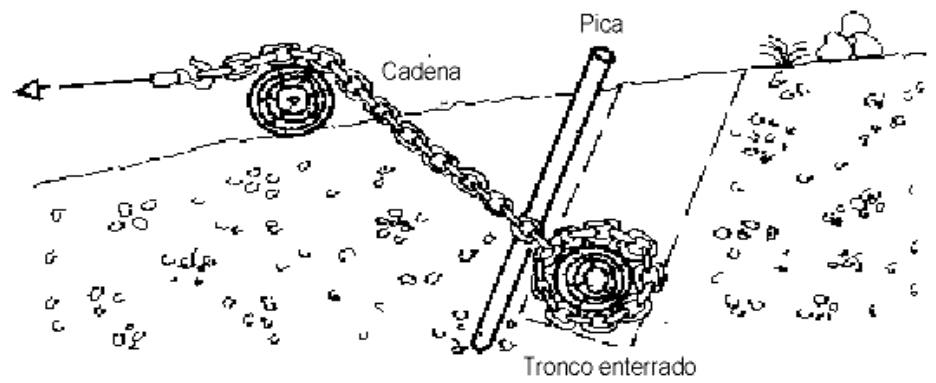
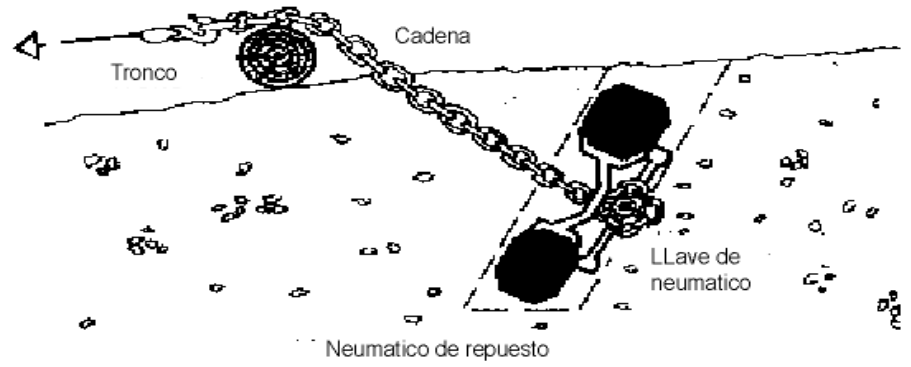


Distancia entre dos  
árboles, lo más  
reducida posible



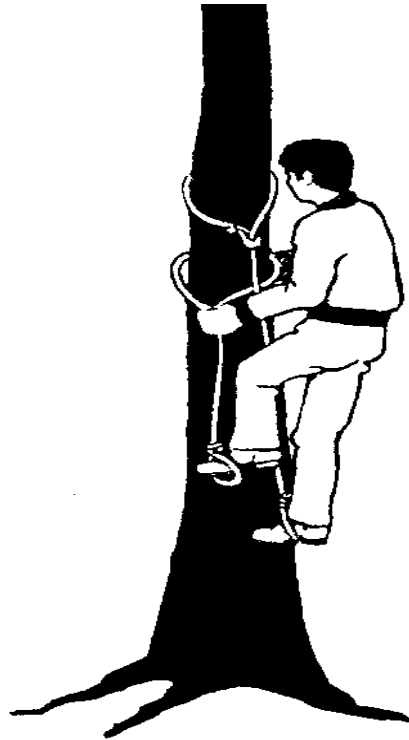
Una (1) rueda de  
repuesto y ocho (8)  
piquetes hundidos  
1 metro.  
Resistencia: cuatro  
(4) a seis (6) ton.  
según terreno.

### (3) Anclajes sobre puntos fijos improvisados



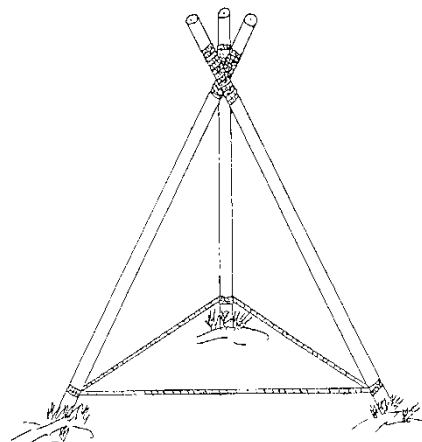
#### (4) Anclajes en lugares altos. ¿Cómo acceder?

Quizás haya situaciones en las que por la fisonomía del terreno nos interese buscar un lugar alto para realizar un anclaje. En esta imagen, vemos la forma de acceder con cierta facilidad a árboles o construcciones verticales.



#### (5) Trípode improvisado para anclajes en pozos

Si nos encontramos frente a un servicio de rescate de un



pozo y no tenemos la posibilidad de utilizar otro tipo de anclaje, podemos construir un trípode tal como muestra el

dibujo, pero evitemos su utilización siempre que podamos, debido a que nos limita mucho las maniobras, además, en ciertas circunstancias puede ser lenta su construcción, a no ser que nos prefabriquemos uno propio y que podamos transportar.

¡Atención!, en este tipo de servicio, siempre pensemos en la posibilidad de hallar problemas en el interior del pozo como falta de oxígeno o acumulación de gases inflamables, por lo que en vez de hacer una instalación fija de acceso, emplear una que sea móvil que facilite la subida, si fuere el caso, del rescatista que ha ingresado al pozo.

**c. Triángulo de fuerza**

Toda reunión, siempre que sea posible, debe cumplir con un requisito muy importante: tener un mínimo de tres anclajes fijos. Estos tres puntos los uniremos siempre de una forma dinámica, ya que así todos los anclajes de la reunión trabajarán al mismo tiempo y todos soportarán el mismo esfuerzo (TRIÁNGULO DE FUERZAS). Es muy importante tener en cuenta la dirección de trabajo de cada anclaje para que éste sea efectivo al recibir el esfuerzo.

Que sea multidireccional. Es una gran ventaja, aunque en las maniobras de rescate normalmente la dirección de la carga es siempre la misma. El triángulo puede hacerse con dos anclajes, o hasta con cinco como máximo. Si un anclaje falla, el otro o los otros aguantarán. Es importante que todos sean de calidad similar, si no, hay que bloquear el triángulo.

**d. Anclaje en “Y”**

Su función es análoga pero las diferentes secciones de cinta se reúnen en un gran nudo central. Es el más seguro en caso de rotura de un anclaje y muy interesante para estas maniobras de salvamento. Si no disponemos de la suficiente longitud de cinta y para que el ángulo quede más cerrado (en vez de nudo para reunir las secciones de cinta) podemos hacer un estrangulamiento con un cordino, siempre que se garantice, que en caso de fallar un anclaje, la instalación seguirá funcionando.

**e. Anclaje con la propia cuerda**

Si no disponemos de las cintas o cordinos de la longitud adecuada, podemos recurrir a construir la instalación con la propia

cuerda, ya sea para realizar un triángulo de fuerzas o un anclaje en “Y”. Para atar una cuerda fija podemos hacerlo directamente con gasas de doble y triple seno. Otra solución para consumir menos cuerda es hacer una instalación en línea a base de nudos, el nudo de siete sobre el primer anclaje y ballestrinques para repartir la carga en los anclajes más alejados.

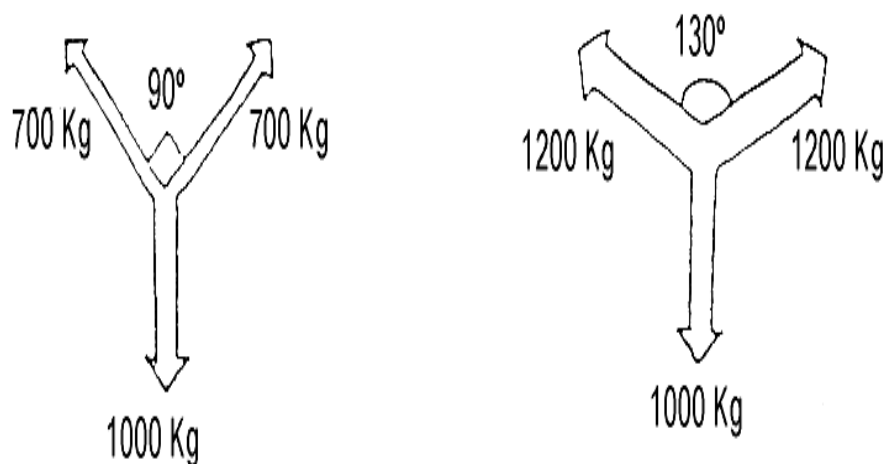
**f. Mosquetones**

Los mosquetones sobre los que descansa la responsabilidad de la instalación han de ser suficientemente sólidos, evitando el uso de mosquetones MUY LIVIANOS. Han de estar libres de torsiones y palancas. El mosquetón central o principal tiene que ser de seguridad o en su defecto dos mosquetones normales. A tenor de esto, hay que decir que, no es lo mismo un mosquetón con seguro que uno de seguridad, estos últimos han de estar sobredimensionados y testados, aparte del consabido seguro. Los mosquetones que utilicen los participantes en el rescate como seguridad personal entran en este apartado de máxima responsabilidad, ante la duda emplear dos mosquetones.

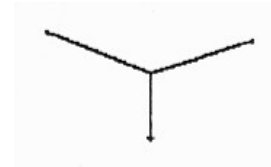
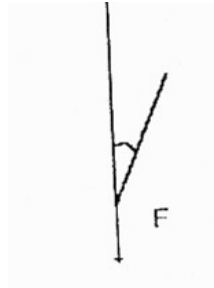
**Resumen**

Para una correcta utilización de los anclajes es aconsejable realizar un triángulo de fuerzas. Para reuniones en que todos los anclajes tengan una resistencia parecida. Con ello se consiga un reparto igual de las fuerzas.

**TRIÁNGULO DE FUERZAS**



Se busca que el ángulo ( $\alpha$ ) sea lo menor posible. Si  $\alpha = 0$ , entre los dos anclajes soportan (F) (sobrecarga innecesaria a la reunión nula).



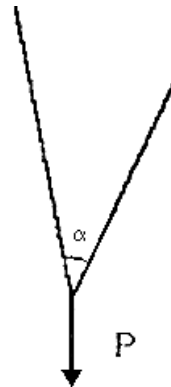
Óptimo  
 $\alpha$  pequeño ( $\cong$ )

$\alpha$  mediano  
Aceptable

$\alpha$  grande ( $\cong 180^\circ$ )  
TOTALMENTE  
DESACONSEJABLE

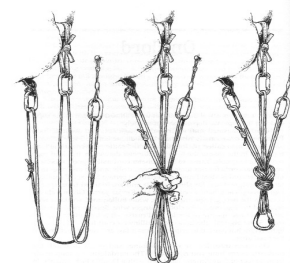
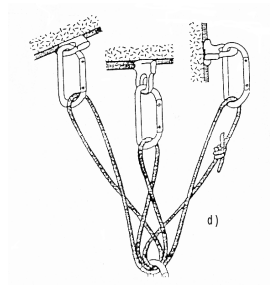
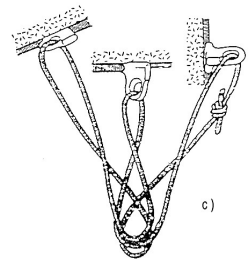
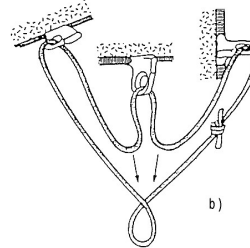
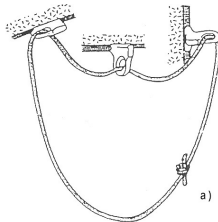
g.

o Ecuilibrables

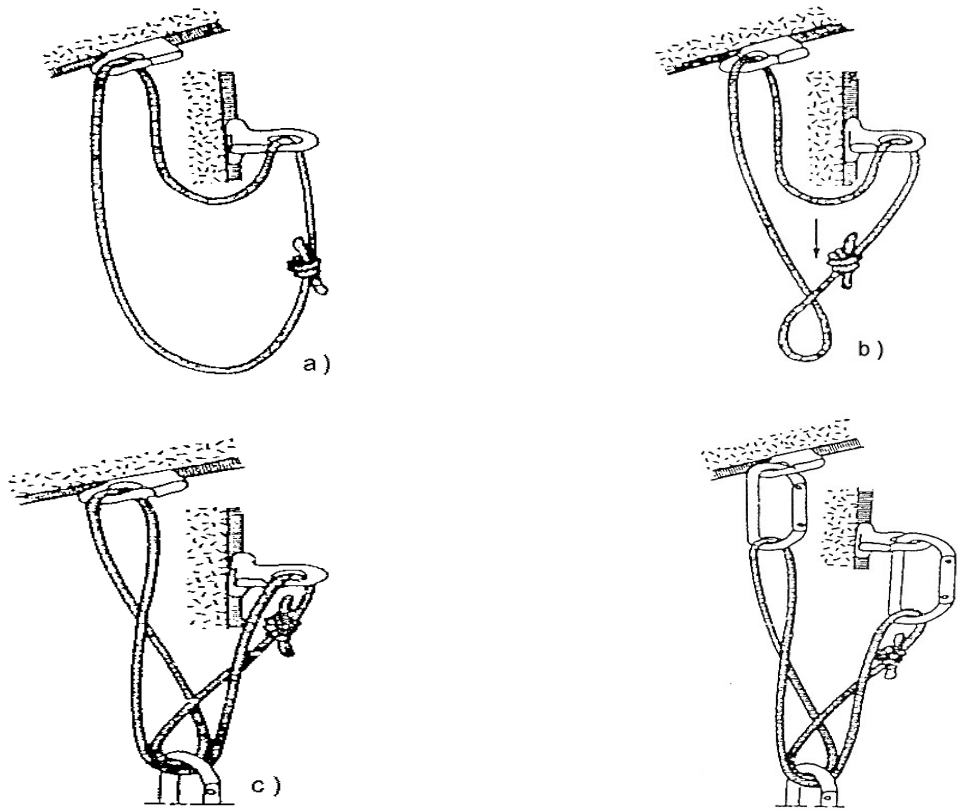


Anclajes Multidireccionales

(1) De tres puntos (elaboración en pasos a, b, c y d)



(2) **De dos puntos** (elaboración en pasos a, b y c; en la última imagen, uso alternativo de mosquetones).



## 8. SISTEMAS

### a. Sistemas de poleas

- (1) Simple: Para cambios de dirección en la tensión de las cuerdas o para manejar pesos livianos.
- (2) Combinadas: Para manejar pesos mayores.
- (3) Sistema "Z" con freno: Sistema especial de poleas que combina sistemas de frenado por medio ascendedores o nudos prusik y que facilita el ascenso (o descenso controlado) de grandes pesos.



de

### b. Polipastos

#### (1) Teoría y aplicaciones

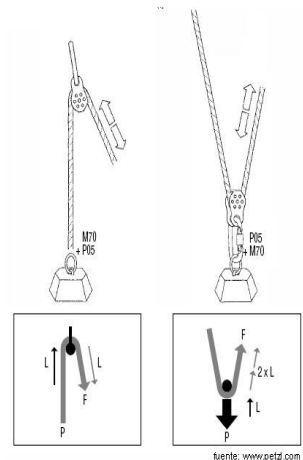
Los polipastos (o aparejos) son sistemas de poleas que nos permiten la elevación o movimiento de cargas realizando un esfuerzo menor que si tuviéramos que mover a pulso la carga.

Por definición, cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo (F) y lo desplaza una cierta distancia (r) se dice que se realiza un trabajo mecánico.

$$L = F \cdot r$$

Para izar material, rescatar un herido o un compañero que ha caído en una grieta se ejerce un trabajo mecánico, ya que desplazamos un peso (entiéndase peso como una masa bajo la influencia de la gravedad,  $P = m \cdot g$ ) una cierta distancia.

El **polipasto** es una combinación de poleas fijas y móviles recorridas por una cuerda que tiene uno de sus extremos anclado en un punto fijo. Las poleas fijas se utilizan para



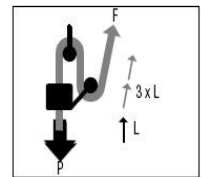
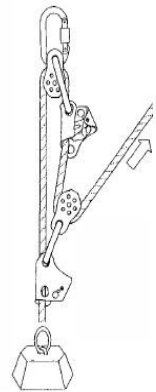
modificar la dirección del movimiento y reducir el rozamiento de la cuerda en los cambios de sentido. Con este tipo de poleas no se disminuye la fuerza, sólo se desvía. En este caso, la distancia que recorre el peso es el mismo que la distancia de tiro.

$$F=P$$

La ventaja de utilizar poleas fijas viene del hecho que podemos ayudarnos de nuestro propio peso corporal para ejercer la fuerza de tiro. Las poleas móviles tienen movimientos de traslación y la carga se reparte por igual sobre los segmentos de la cuerda, por lo que el esfuerzo se reduce (se multiplica la fuerza).

$$F=P/2$$

Atendiendo a la fórmula del trabajo mecánico, al reducir la fuerza ejercida, se incrementará la distancia del recorrido. Por otro lado, para elevar una carga se debe hacer fuerza en sentido ascendente (más incómodo y poco efectivo).



fuerza: www.petzl.com

Como el polipasto es el resultado de la combinación de los dos tipos de poleas, se beneficia de la ventaja de ambos sistemas: "disminuir el esfuerzo y una correcta dirección de tiro". En función del número de poleas móviles que forman el conjunto, se tendrá una mayor desmultiplicación de la fuerza ejercida.



Es así como se habla de métodos 2:1 (polipasto en C o polea móvil), en el que se aplica la mitad del esfuerzo para izar una carga, en relación a si se aplicase directamente (sin polea). El 3:1 (o polipasto en Z o N) aplican un tercio, los 4:1 aplican un cuarto y así sucesivamente (desmultiplicaciones).

No debe perderse de vista la cantidad de cuerda efectiva que se recupera, en el caso 2:1 es el doble en relación con el método de izado directo (1:1); es decir, para izar la carga un metro, se debe recuperar dos metros de cuerda. En 3:1 la cuerda recuperada es tres veces mayor y en 4:1 es cuatro veces mayor.

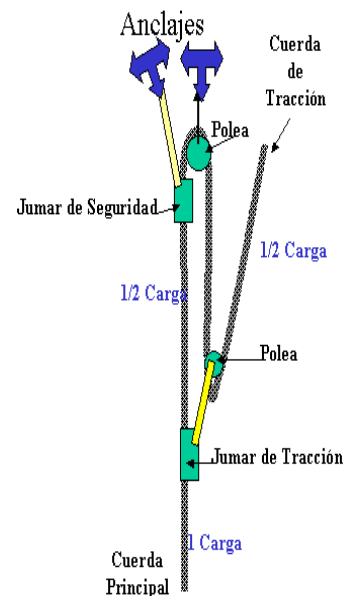
El número de poleas puede llegar a ser un inconveniente porque la distancia a la que puede elevarse una carga depende de la distancia entre las poleas. Los equipos de

rescate para evitar este problema utilizan poleas fijas y móviles acopladas en ejes comunes.

Sistema forestal 3:1

En la práctica, el máximo número de poleas móviles que se utilizan es de 4, siendo el más habitual el de 1 ó 2 poleas móviles.

Cabe destacar que estos cálculos son bajo situaciones ideales ya que se considera que la masa de la cuerda y de la polea son despreciables, que no existe rozamiento en el giro de la polea sobre su eje ni entre la polea y la cuerda que realiza el esfuerzo, que el radio de la poleas es igual y que no existe dinamismo en la cuerda, por lo que los datos obtenidos en el laboratorio no alcanzan el valor teórico, aunque como su magnitud es muy inferior a la del esfuerzo conjunto de la polea y la cuerda, los valores no son muy distantes (Ej. en lugar de obtener un factor de desmultiplicación de 2, se obtiene 1.8).



Lo que si que influye verdaderamente es la dirección de tiro (y esto no lo tiene todo el mundo en cuenta).

En las suposiciones, anteriores se ha considerado que la dirección de tiro y la carga se encontraban paralelas. Pero si no se cumple este requisito la fuerza depende del ángulo. Para simplificar supongamos una polea móvil:

$$F = P \times \cos a / 2$$

Con lo que al variar el ángulo "a" obtendremos distintas ganancias mecánicas:

- 0° -> P/2
- 30° -> P/1.7
- 45° -> P/1.4
- 60° -> P

De esta forma cuanto mayor sea el ángulo menor será la ganancia. Evidentemente, el ángulo óptimo será el de  $0^\circ$ .

Por último, otro factor influyente es el rozamiento de la cuerda en terreno inclinado o en el labio de una grieta. Este valor no es fácilmente cuantificable, pero su influencia es significativa.

## (2) ¿Para qué se utiliza un polipasto?

Como se ha comentado en el apartado anterior utilizaremos polipastos en aquellas situaciones en las que queramos desplazar una carga reduciendo nuestro esfuerzo.

Las típicas situaciones en montaña son:

- (a) **Maniobras de izado de material:** Es una maniobra más bien "penosa". Consiste en remontar la mochila o petate/s desde una reunión. El izado de material es propio del big wall, la escalada en solitario y espeleología, pero podemos encontrarnos con situaciones comprometidas en las que es conveniente escalar sin mochilas e izarlas posteriormente. Hay que tener en cuenta que el polipasto nos ayudará a reducir el esfuerzo pero no evitará que la carga se pueda enganchar.
- (b) **Maniobras de rescate:** Las maniobras de rescate son complejas. Si el accidentado puede auto rescatarse (descender, remontar una grieta, etc.) siempre será preferible, pero en caso contrario, deberemos tener en cuenta la posible su posible colaboración, ya que esto condicionará, en gran medida el tipo de actuación.

En rescate existen multitud de soluciones, pero una de las más típicas es la maniobra de rescate de un compañero caído en una grieta.

También es cierto que los equipos de rescate profesionales utilizan mecanismos específicos como poleas combinadas o tractels para un uso más intensivo y eficiente (pero el principio físico es el mismo)

## (c) Otras maniobras

Los polipastos también se utilizan para tensar tirolinas y son ampliamente utilizados por los amantes del 4x4 para remolcar vehículos que han quedado atrapados. Aunque en este caso suelen aprovechar los cabestrantes que llevan incorporados, pero los principios de aplicación son los mismos, por lo que merece tener la mente abierta a posibles situaciones en las que sea necesario desmultiplicar una carga.

### **(3) Elementos para la construcción de polipastos**

Para construir un polipasto no es necesario disponer de mucho material, pero los componentes que lo conforman determinarán la eficiencia del conjunto. El mayor rendimiento se obtiene con cuerdas estáticas. Para los espeleólogos y big walleros no resulta difícil, ya que forma parte de su equipo habitual, pero los escaladores y alpinistas utilizan cuerda dinámica habitualmente.

Los mosquetones que mejor trabajan en la conexión con las poleas son los de tipo simétrico con sección redonda ya que permiten un mejor reparto de la tensión en la zona de contacto. Otra vez los espeleólogos salen ganando (por eso son los reyes de los polipastos).

Las poleas utilizadas para el montaje de polipastos deben tener una resistencia mínima que sea el doble de la carga que se desea izar (ojo con las poleas de nylon). Normalmente esto no es una limitación ya que izar cargas de más de 150Kg es complicado (en estos casos mejor dividir la carga).

En algunas situaciones se sustituyen las poleas (pérdida de la polea o no se dispone de ellas) por mosquetones, pero la fuerza ejercida no se desmultiplica de la misma forma ya que la fricción es muy superior (pero puede ser útil como método de fortuna).

En los polipastos por seguridad, se utilizan sistemas antirretorno, que pueden ser del tipo mecánico incluido en la polea (minitraxion) o no (basic, shunt, tibloc, puños, etc.) y de fortuna (cordinos prusik).

En el caso de utilizar cordinos, es recomendable que sean de Kevlar debido a que el autoseguro puede sufrir mucho

rozamiento. Normalmente al utilizarse cordinos, también se suele utilizar un sistema de aseguramiento (tubo, placa stich, reverso, etc.) para evitar que el prusik se meta en la polea.

#### (4) Ejemplos prácticos

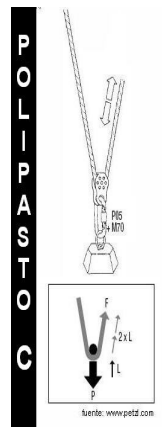
En este artículo, se intentará describir los polipastos más utilizados. Cabe decir que existen multitud de soluciones, pero las más sencillas son las siguientes:

- Polipasto 2:1 (también llamado C).
- Polipasto 3:1 (también llamado Z o N).
- Polipasto 6:1 (también llamado Z+C).
- Polipasto 4:1 y 8:1.

##### (a) Polipasto 2:1 o en C

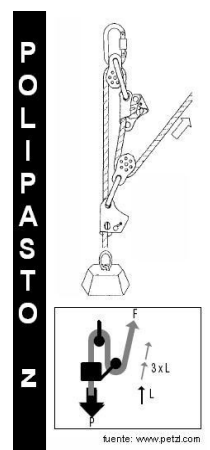
No es un polipasto sino una polea móvil. Incluimos esta descripción porque es la base de las desmultiplicaciones de los polipastos.

El funcionamiento óptimo se produce cuando las cuerdas corren paralelas (ángulo de 0°) ya que no se suele tener en cuenta (en los manuales y publicaciones, siempre se dibujan ángulos de unos 60°, y si hacemos un poco de memoria con ese ángulo perdemos lo que ganamos)



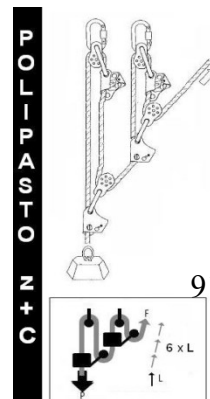
##### (b) Polipasto 3:1 o en Z

Este tipo de polipasto es el origen de todos, la base. Consiste en la combinación de una polea fija y una móvil (con los beneficios que aporta). Se produce una ganancia mecánica de 3:1, es decir, debemos ejercer una fuerza tres veces menor de lo que correspondería, pero por cada metro que supere la carga se recoge 3.



##### (c) Polipasto 6:1 o Z+C

Este polipasto es una desmultiplicación sobre el polipasto en Z añadiendo una polea móvil adicional (polipasto C).



Este montaje se puede realizar con la misma cuerda o con otra auxiliar (podría ser útil un cordino de 7mm con los que se hacen anillos para reuniones, suelen tener 5m de longitud). Este método permite el izado de material de una forma más sencilla ya que la desmultiplicación es de 6, por lo que una sola persona podrá izar cargas con mayor facilidad. Este montaje requiere una polea más y más cuerda.

### **Construcción**

- 1** Montar un polipasto en Z.
- 2** Para montar la desmultiplicación (polipasto en C) tenemos dos posibilidades:
- 3** Si utilizamos la misma cuerda, deberemos pasar la cuerda por un mosquetón o polea, en la reunión llevar paralelamente el cabo a la cuerda.
- 4** Si utilizamos una cuerda o cordino largo auxiliar, anclar un extremo a la reunión y dirigir el cabo paralelo a la cuerda original.
- 5** Colocar una polea sobre el cabo y unirla con un sistema de bloqueo a la cuerda que viene de la 1a polea móvil (en el Z era la cuerda de tiro).

#### **(d) Polipasto 4:1 y 8:1**

Consiste básicamente en el montaje de polipastos en C consecutivos. Este sistema es rápido de montar y quizás la única alternativa si no disponemos de suficiente cuerda, pero tiene el inconveniente que el sistema antirretorno funciona manualmente. Como cuerda auxiliar, como se ha explicado en el caso anterior, puede ser un cordino de 7mm de los típicos utilizados para hacer reuniones (5m aprox.). La desmultiplicación de 8:1 simplemente requiere añadir un polipasto en C extra sobre la cuerda de izado (sólo se podrá realizar si se dispone de dos cuerdas).

### **Construcción**

- 1** Fijar la cuerda al anclaje con un sistema antirretorno.

- 2** Colocar un sistema autobloqueante sobre la cuerda original unido a una polea se que conecta a la cuerda auxiliar.
- 3** Fijar la cuerda auxiliar en el anclaje a una distancia aproximada de la mitad de la cuerda de izado y repetir el montaje de polipasto en C.
- 4** Se debe recordar, que el cabo original no corre por el sistema antirretorno, por lo que se deberá ir tirando de la cuerda que sobra a medida que se recupera (práctico con más de una persona).

### (e) Construcción clásica

Lo primero que se necesita es un punto de anclaje. Se recomienda que sea un sistema con reparto de cargas (o sea, una reunión). Se realizan sobre roca (típicas reuniones de escalada), nieve (deadman o piolet enterrado) y hielo (tornillos de hielo). En la medida de lo posible, montaremos otra reunión distinta para instalar el polipasto (propio de big wall).

Para disponer de un sólido anclaje, se seguirá la siguiente secuencia:

- 1** Instalar un sistema de autobloqueo para que funcione como antirretorno y fijar la cuerda que viene de la carga al sistema. Aquí es donde entra en juego nuestra creatividad en función del material que tengamos disponible (no es lo mismo prever, que montar polipasto).

- 2** Existen multitud de soluciones, entre otras, tenemos:

**a** Poleas con antirretorno, son una solución 2x1. Ej. Minitraxion.

**b** Cordino prusik con dispositivo de aseguramiento para evitar que el nudo se meta en la polea Ej. tubo, placa stich, reverso, etc.

**c** Jumar o puño de ascensión.



**Polipasto realizado con un reverso y un nudo prusik**

**d** Los ligeros tibloc o ropeman, nudo lorenzi o corazón. El Lorenzi es mejor, porque permite el desbloqueo bajo tensión, el corazón no.

**e** Otros más.

**3** Unir una polea (ésta actúa como fija) al anclaje, pasando el extremo libre por su interior.

**4** Dirigir la cuerda que sale de la polea paralela a la cuerda bajo carga y pasarla por otra polea (polea móvil). Es conveniente colocar la polea lo más alejado posible ya que ésta se moverá hasta la primera polea, momento en el que deberemos parar de izar para desplazar la polea móvil y poder proseguir.

**5** Colocar un sistema de autobloqueo en la cuerda bajo carga.

**6** Unir la segunda polea (móvil) al sistema de autobloqueo y dirigir la cuerda de tiro hacia el anclaje (recordar el ángulo de trabajo).

**7** Iniciar el izado tirando de la cuerda.

**(f) Posibilidad de aprovechar nuestro propio peso** (útil cuando una persona de poco peso debe subir mucho peso).

El cabo de tiro lo pasamos por otra polea (o mosquetón en su defecto) que está unida al anclaje para que la dirección de tiro sea descendente, no ascendente (recuerde que no disminuye la fuerza con esta nueva polea, solo cambiamos la dirección de tiro). Ahora tenemos dos soluciones:

**1** Unimos a nuestro arnés el cabo y cargamos nuestro propio peso.

**2** Colocamos un sistema de autobloqueo (recomendable un Bachman) al que unimos un pedal (o una cinta), así podemos hacer fuerza con el pie. En este caso se necesita más cuerda.

**(g) En caso de disponer de una sola polea, ¿dónde la situaríamos?**

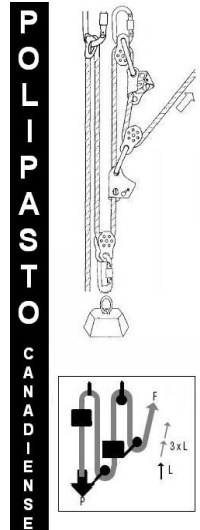
La polea que aporta ganancia mecánica es la móvil, por lo que aquí la colocaríamos.

**(h) Sistema canadiense (o lanzar un cabo)**

Este sistema se utiliza en rescate en grietas y requiere que la víctima esté consciente, ya que necesitaremos de su colaboración.

Consiste en realizar un reenvío con una polea sobre la víctima con el objetivo de reducir la sobrecarga del sistema de anclaje.

La diferencia con el polipasto "clásico" o en Z, es que una vez que anclamos la cuerda al anclaje no montamos sobre ella la polea móvil, sino que lanzamos un cabo a la víctima para que pase una polea que unirá con un mosquetón a su arnés. El cabo que procede de la víctima se pasa por una polea fija la que se une al anclaje y se completa el sistema de polipasto en Z sobre este cabo.



**(i) Polipastos: método improvisado**

**Polipasto sencillo con medios improvisados o de fortuna, es decir con mosquetones y cordinos.**

Cuando el objetivo no es realizar grandes izados de material o un rescate, sino aprovechar el polipasto para ayudar a un compañero en un paso de dificultad o subir una mochila, básicamente se dispone de dos soluciones, en función del peso que se quiera izar:

**(j) Polifreno**

**Polifreno clásico**

Un polifreno viene a ser un polipasto incompleto o medio polipasto, no se produce ganancia mecánica. Simplemente es un sistema de poleas antirretorno (viene a ser el sistema que utilizamos en el polipasto en el anclaje). Se utiliza esta solución cuando se desee izar poco peso, como puede ser el caso de una



mochila (vías con chimeneas, con pasos comprometidos, etc.)

El montaje admite diferentes posibilidades:

- 1**\_\_\_ Con el mismo asegurador. Los aseguradores que son automáticos al asegurar a un segundo (como el reverso) son suficientes para realizar esta maniobra.
- 2**\_\_\_ Con un nudo anti-retorno. En este caso, se dispone de tres soluciones, el nudo corazón, el lorenzi y el remy.
- 3**\_\_\_ Con un nudo autobloqueante. En este caso, es tan sencillo como pasar la cuerda por un mosquetón (o polea si disponemos de una) y en el extremo en el que se encuentra la carga colocar el nudo autobloqueante (como en el montaje de polipastos).
- 4**\_\_\_ Con medios mecánicos. Lo habitual es utilizar una polea y un puño. Este caso es habitual en artificial.

Si la carga no es tan ligera y nos decidimos por esta solución se puede aprovechar nuestro propio peso para realizar el izado. Simplemente debemos unir nuestro arnés con algún sistema de bloqueo (Shunt o un autobloqueante mecánico o de cordino) y traccionar por contrapeso.

#### **(k) Polipasto con nudos**

En este caso, se supone que no se dispone de ninguna polea y los reenvíos se realizarán con mosquetones (también se podría hacer sobre la misma cuerda pero el rozamiento sería excesivo y se contará con algún mosquetón).

Para este tipo de maniobra, lo más sencillo es montar un polipasto en 3:1 o Z.

Lo primero que debemos tener en cuenta es que en un polipasto siempre existe un sistema antirretorno (como en el polifreno).

Polipasto realizado con un nudo lorenzi y un machard



Si estamos asegurando a un compañero, deberemos montar el sistema antirretorno sobre el aparato de seguro. Aquí existen varias posibilidades en función del mecanismo de seguro utilizado:

- 1**\_\_\_ Sistemas mecánicos:(Grigri, etc.) Estos aparatos se bloquean automáticamente.
- 2**\_\_\_ Cestas y placas: Aquí hay de todo un poco. Los sistemas como el reverso de Petzl, la Globus de Faders y otros se autobloquean al asegurar a un segundo, pero otras como la placa Stick y otros tubos no.
- 3**\_\_\_ Nudo dinámico: Una buena alternativa, es revertirlo a autobloqueante con un **remy** o bloquearlo con un nudo de fuga, e instalar un autobloqueante con un cordino.

Independientemente del aparato utilizado, una buena solución es utilizar siempre un sistema de bloqueo (aunque sea extra) para el sistema de aseguramiento. De esta forma, podremos montar tranquilamente el polipasto.

La solución más rápida y la que requiere menos material es un nudo de fuga. De esta forma la cuerda que va hacia la carga queda bloqueada bajo tensión y se anula el sistema de frenado.

Una vez bloqueada la carga, se instala el sistema de móvil para realizar el izado. Este lo hacemos con un nudo machar bidireccional o un prusik que colocaremos sobre la cuerda lastrada y un mosquetón con seguro (o dos contrapeados) por el que pasaremos la cuerda libre que viene de la reunión (del nudo de fuga).

Una vez montado el polipasto, deshacer el nudo de fuga, tensar la cuerda de tiro y ya estamos listos para izar, se tira del extremo libre y se inicia el ascenso de la carga.

Cuando el autobloqueante móvil se aproxime al sistema antirretorno que estamos utilizando ya no podremos seguir izando y necesitaremos desplazarlo para seguir izando.



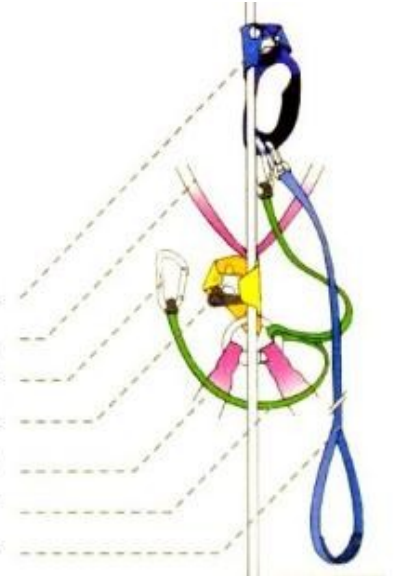
En sí el material necesario para montar este polipasto es muy elemental:

- 1**\_\_\_ Sistema de aseguramiento que utilizamos para escalar.
- 2**\_\_\_ Cordino para montar el nudo autobloqueante.
- 3**\_\_\_ Mosquetón de seguro.

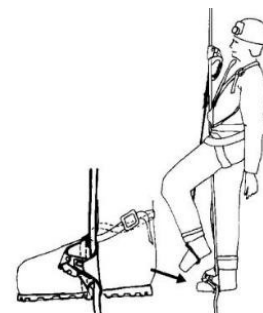
Cualquier persona que escala suele llevarlo, es el más sencillo. Un recurso extra, muy útil, es una polea pequeña (tipo Fixe de Petzl).

## 9. SISTEMAS DE ASCENSO

1. Ascensor tipo puño.
2. Arnés de pecho.
3. Mosquetón del cabo de anclaje.
4. Ascensor ventral (*crawl*).
5. Arnés de cintura con mosquetón maylon en arco.
6. Cabo de anclaje con cinta corta y larga.
7. Estribo del ascensor de puño.



### a. Con Equipo Ascender (jumars, trackers, gibbs, etc.)

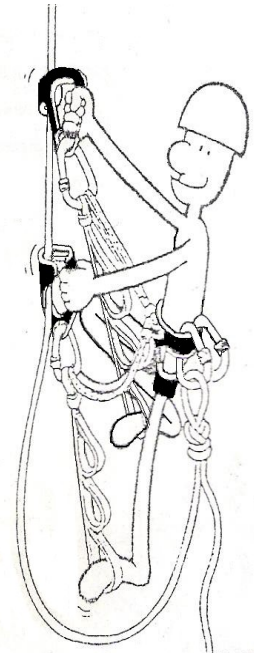


- b. **Ascenso con Trackers y Sistema "Z"**. Técnica de ascenso por medio de la utilización de sistemas de frenado especiales que facilitan al rescatista la evacuación de lesionados o equipo con un peso considerable de carga.
- c. **Ascendedor jumar**  
Inventado por los suizos - Adolf **Jusi** y Walter **Marti**.



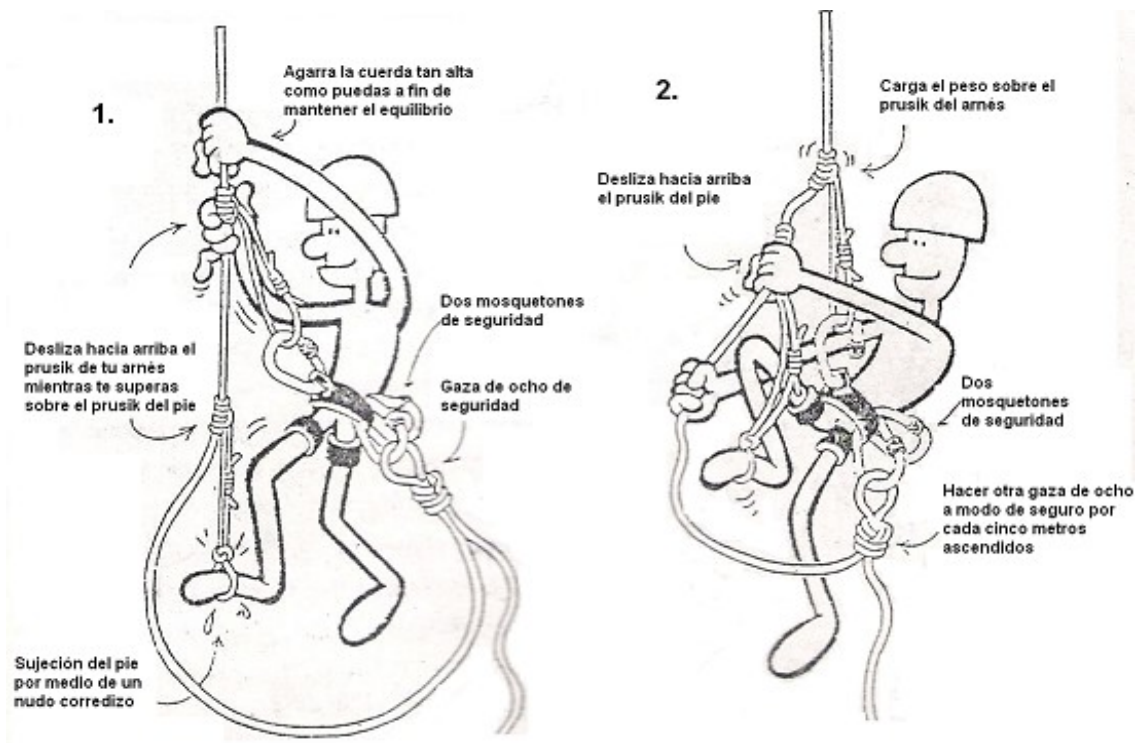
### Recomendación

Si utilizamos dos ascendedores para subir, siempre debemos llevar ambos conectados o asegurados al arnés; a veces por desconocimiento sólo llevamos asegurado el jumar del arnés y el del “estribo” lo dejamos sólo directo al pie; error, siempre debemos unir al arnés los dos jumar. El jumar, en maniobras técnicas, puede aplicarse combinado con el “Stop”, con el “Croll” en sistemas de poleas o de izamientos de carga con poleas. En maniobras técnicas, siempre utilizemos ascendedores jumar, derecho e izquierdo, ambos tienen colores diferentes. Se recomienda en rescate y trabajos industriales utilizar sólo mosquetones con seguro, ya sean manuales o automáticos. Con estos últimos se debe practicar para su correcto dominio y alcanzar una mayor rapidez.



#### d. Con Nudos prusik (individual)





## 10. SISTEMAS DE DESCENSO

La experiencia adquirida en el estudio de los accidentes desarrollados en la práctica del rappel demostró a la Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo (UIAA), máximo ente rector del alpinismo mundial, que el 80% de los accidentes se han desarrollado en el descenso, por lo cual dicha asociación recomienda el mantener una vigilancia constante al efectuar cualquier descenso y el observar el desarrollo positivo de las técnicas así como el enmarcar sus riesgos.

En el descenso, por la inclinación de pendiente, el centro de gravedad del rescatista es bajo, por lo que se tiene que contrarrestar la fuerza de gravedad manteniendo el equilibrio a medida que se avanza en el vacío.



El rappel, es una técnica de descenso que se utiliza, cuando el terreno es demasiado vertical o difícil para destreparlo; ampliamente extendida

entre excursionistas, alpinistas, andinistas, escaladores, espeleólogos, barranquistas y otras disciplinas.

El rappel es utilizado en rescates, trabajos verticales y en operaciones militares. El vocablo rappel significa en francés “llamada”.

a.

### Rappel

A la maniobra de descenso con cuerda se le denomina internacionalmente **rappel**. El rappel es un término francés y es una manera de descender dejando deslizar el cuerpo por la cuerda controlando la velocidad y la bajada por medio de la fricción contra la cuerda, es un descenso vertical.



Un rescatista debe conocer las técnicas de rappel ya que ellas le permitirán poder descender por todo tipo de terrenos, incluso los vacíos o caídas verticales.

Se debe recordar que el rappel es, estadísticamente peligroso ya que el rescatista urbano se suele colgar de una altura de caída potencialmente bastante grande, que depende de un punto de anclaje y su destreza en el uso del rappel y de la cuerda.

Por el peligro que representa el rappel se deben tomar las siguientes precauciones:

- (1) Seguridad.
- (2) Naturaleza del terreno.
- (3) Rapidez.
- (4) Condiciones climatológicas.
- (5) Tipo de anclaje.
- (6) Tiempo disponible.
- (7) Condiciones del grupo.



En el rescate urbano se recomienda utilizar la técnica del rappel cuando el descenso a mano es imposible de realizar. Todos los sistemas de rappel exigen: un anclaje muy resistente a través del cual se coloca una cuerda doblada por mitad (ambas partes de la misma longitud) para que se pueda recuperar tirando uno de los extremos.

“**Rapelar**” es el acto de descender por una cuerda de manera controlada usando la fricción de la cuerda contra nuestro cuerpo o a través de un dispositivo de descenso.

b.

### ¿Cómo hacer rappel?

Todas las técnicas de rappel usan la fricción con la cuerda para reducir la velocidad de descenso.

Tanto el rappel de cuerpo como el rappel de brazo usan la fricción de la cuerda contra el cuerpo para reducir la velocidad del descenso. Esta fricción, el calor resultante y la incomodidad son los que hacen a estas técnicas desagradables de usar. Por estas molestias, (y por los riesgos potenciales asociados a ellas), estas técnicas no son ampliamente usadas.

Las técnicas más modernas de rappel usan dispositivos de descenso, usualmente se conectan al arnés con un mosquetón. La cuerda corre a través del dispositivo para crear fricción, así el calor y las molestias van dentro del dispositivo y no al cuerpo del rapelador. Además, estos dispositivos, ofrecen más control en el descenso, que cuando se utilizan técnicas de cuerpo.

Con estos dispositivos, la velocidad de descenso es controlada jalando hacia abajo una porción de la cuerda por debajo del dispositivo. Este incremento de fricción aumenta la tensión de la cuerda y la presión sobre las partes metálicas del dispositivo de descenso.

Esta acción de control es usualmente hecha con la mano dominante de la persona. Esta mano es conocida como “MANO DE FRENO”. La otra mano, toma a la cuerda por encima del dispositivo de descenso o sobre el mismo dispositivo (lo que no es muy recomendable). Esta mano no sostendrá el peso corporal al sostener la cuerda.

En la mayoría de los dispositivos, esta mano es conocida como “MANO GUÍA”, y ayuda a balancear al rapelador. Esta mano también asiste en el control de descenso.



Hacer rappel es una técnica donde el control que se tiene sobre el descenso es lo más importante y la gran diferencia con cualquier otra técnica de descenso.

c.

### **Tipos de rappel**

Existe una gran división para los tipos de rappel basada en el objeto sobre el cual es aplicada la fricción de la cuerda, resultando de esta división el rappel de cuerpo y el rappel con dispositivos.

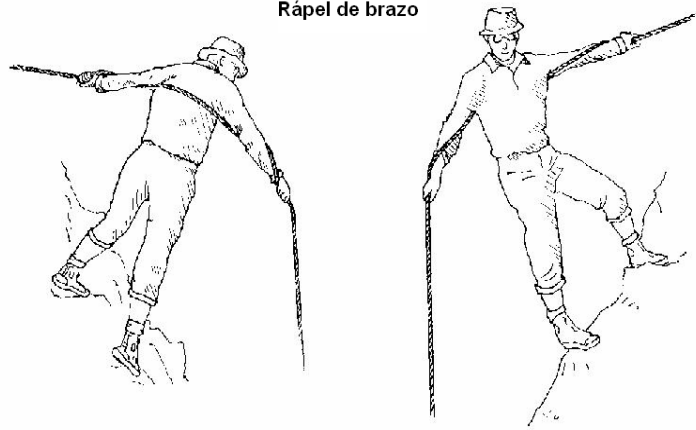
#### **(1) Rappel de cuerpo**

Los tipos de rappel de cuerpo utilizan la fricción de la cuerda contra el cuerpo cuerda contra el cuerpo como método de control del descenso.

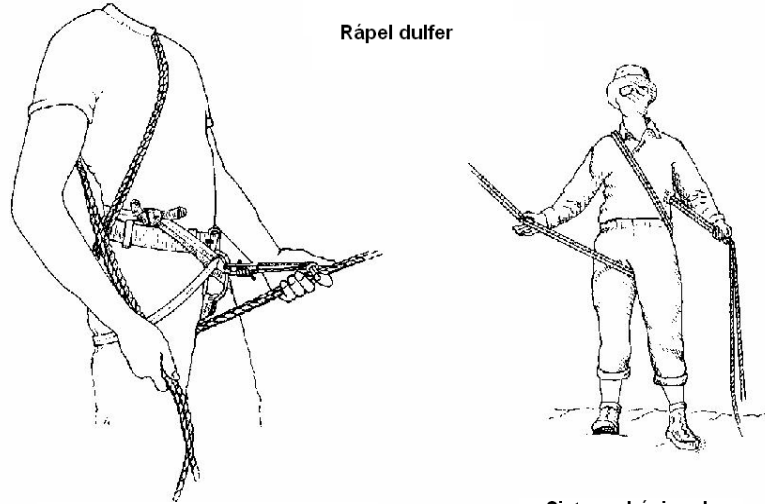
Existen dos tipos comunes de rappel de cuerpo:

- (a) Rappel de brazo (Arm rappel):** Este tipo de rappel es sólo usado en tramos muy cortos y con pequeños ángulos de inclinación.

**Rápel de brazo**



**Rápel dulfer**



**Sistema con arnés y control de descenso con nudo prusik**

**Sistema básico de rápel**

Este tipo de rappel no produce suficiente fricción para el adecuado control del peso total del cuerpo en paredes completamente verticales (90°). Existen, además, posibilidades que la cuerda produzca heridas abrasivas en brazos y manos, razón muy importante por la cual no debe utilizarse si no se cuenta con ropa de manga larga y guantes. En la figura, se muestra el rappel de brazo, el rescatista se prepara poniendo su espalda contra la cuerda y mirando hacia el anclaje, entonces envolverá sus brazos extendidos alrededor de la cuerda. La fricción y velocidad de descenso será controlada por la fuerza con que se sujete la cuerda.

(b) **Rappel Dülfer (Body rappel) Sistema Dülfer, español o en S.** Inventado por el mítico alpinista alemán Hans Dülfer. El rappel de cuerpo debe ser practicado sobre terrenos poco inclinados y deberá ser utilizado sólo en casos de emergencia y cuando no se tenga disponible el equipo indicado para hacer rappel. En la figura anterior se muestra el procedimiento para colocarse la cuerda para rappel de cuerpo:

- 1 \_\_\_\_\_ Pase la cuerda que viene del anclaje por sus entrepiernas, de adelante hacia atrás.
- 2 \_\_\_\_\_ Lleve la cuerda que está a sus espaldas alrededor de su cadera (del lado del brazo dominante) hasta tomarla con su mano de freno.
- 3 \_\_\_\_\_ Pase la cuerda hacia atrás por encima de hombro de su mano guía.
- 4 \_\_\_\_\_ Ahora lleve la parte baja de la cuerda hacia abajo con la mano de freno, la cual estará del mismo lado del de la cadera sobre la cual corre la cuerda.
- 5 \_\_\_\_\_ El control del descenso será en la cuerda que cruza por el pecho con la mano de freno.

Nota: En planos inclinados, se vigilará que la pierna que está envuelta por la cuerda se mantenga más abajo que la pierna libre y el cuerpo.

La técnica de rappel de cuerpo presenta dos riesgos potenciales:

- 1** La cuerda puede llegar a desenredarse de la pierna. Así, durante el rappel, al perder fricción la cuerda puede caer. Este es un peligro muy particular de caída libre.
- 2** La abrasión y los daños al pasar la cuerda por el cuerpo, particularmente entre piernas y hombros. Se recomienda utilizar algún acojinamiento en estas áreas.

## (2) Rappel con dispositivos

Se utilizan dispositivos, de descenso, para hacer fricción en la cuerda y lograr el control deseado en el rappel. Existen muchos tipos de dispositivos, alguno de los más comunes es el ocho deportivo o con orejas visto previamente. En el ocho, el círculo grande es la porción del dispositivo que crea la fricción sobre la cuerda mientras que el círculo pequeño es adherido al mosquetón colocado en el arnés.

Aunque estos dispositivos son resistentes para rappel, tienen dos importantes desventajas:

No se puede usar un ocho pequeño con una cuerda de gran diámetro.

Cuando se está rapelando con ocho convencional, es posible que la cuerda envuelta en el ocho se deslice hacia arriba y envuelva a la cuerda formando nudo circular (vuelta o nudo de alondra) en la parte superior del círculo grande.



el  
un

El “Ocho”, es un gran dispositivo de descenso, uno de los más antiguos y también sirve para asegurar al compañero que sube, o en técnicas más avanzadas para rescate en paredes. El ocho, siempre debe utilizarse con un dispositivo de seguridad, ya sea con el “Shunt” o el nudo “machard”, ya que si se está efectuando un descenso, y se pierde el control, el seguro, será el shunt o el nudo machard, que actuarán de freno.

Tiene más de diez aplicaciones técnicas, es decir es un dispositivo polivalente y simple. Debemos destacar que su capacidad de frenado es muy baja, la cual alcanza sólo los 1,5 a 2 kN. Otra desventaja para el rescate, es que le fabrica “rizos” o “cola de chanco” a las cuerdas y hace muy dinámicos los aseguramientos, es decir, para rescate, sólo en casos puntuales, como pendientes medianas y con rescatistas de experiencia.

#### **(a) Procedimientos para usar el “ocho”**

- 1** \_\_\_ Póngase un arnés manufacturado o hecho con cinta o cuerda que tenga soporte en los muslos y un punto frontal para colocar un mosquetón.
- 2** \_\_\_ Coloque un mosquetón en el punto frontal del arnés. En caso de que el mosquetón, esté en plano vertical antes de conectar el 8, levántelo y verifique que la compuerta se encuentre hacia su cuerpo. (Esto ayuda a prevenir que la fricción contra la pared pueda abrir la puerta).
- 3** \_\_\_ Localice y coloque en un punto seguro el anclaje.
- 4** \_\_\_ Ate firmemente al anclaje la línea de cuerda principal para el rappel.
- 5** \_\_\_ Tome el 8 con la mano guía.
- 6** \_\_\_ Colóquese de frente al anclaje con la cuerda de descenso del lado de la mano de freno.
- 7** \_\_\_ En un tramo de la cuerda de descenso próxima al ancla, tome un dobléz de la cuerda (15cm aprox.) con su mano de freno e ingréselo a través del círculo mayor de la figura 8 hasta el tope.
- 8** \_\_\_ Lleve el dobléz de la cuerda alrededor del final del círculo pequeño del “8” y muévalo hacia la cintura del mismo. Jale la cuerda y acomódelo alrededor del mismo. A diferencia del mosquetón, el “8” deberá estar en posición horizontal cuando

esté sujeto en su arnés. Si el “8” va a estar en posición vertical, antes de sujetarlo en el arnés la cuerda deberá introducirse por la cara del círculo mayor más próximo a su mano de freno.

**9** Sujete el círculo pequeño del “8” al mosquetón, previamente, colocado en su arnés. Asegure la compuerta del mosquetón.

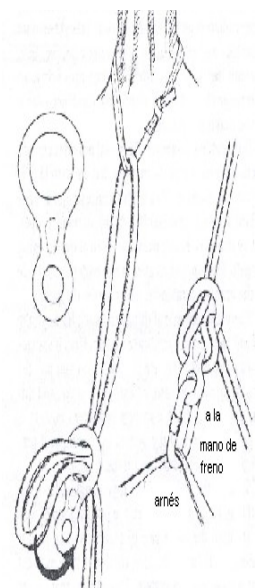
**10** Tome la cuerda que está más abajo con su mano de freno y no la suelte hasta terminar el rappel.

**11** Con la mano guía sostenga ligeramente la cuerda por encima de la figura 8. Esta mano no debe soportar su peso, pero ayuda a balancearlo. Ud. no debe soportar su peso con la mano guía. Ahora, jale hacia abajo con su mano de freno, la cuerda floja que se encuentra entre la figura 8 y el ancla. Si esto es difícil, puede auxiliarse con su mano guía.

**12** Coja la cuerda debajo del “8” con su mano de freno y jale hasta tensarla contra su cadera, con su mano colocada unos 15cm. debajo de la cadera. En esta posición, es cuando necesita la mayor fricción. De cualquier modo no debe mantener la cuerda constantemente pegada contra su cadera ya que puede desgastar las cintas del arnés. Así mientras mantiene la cuerda tensa con la mano de freno, realice un movimiento de péndulo separándola de su cadera hasta lograr fricción adecuada y a un ángulo cómodo para su brazo.

**13** Inclínese hacia atrás en dirección contraria al anclaje hasta que la cuerda entre el anclaje y el ocho se encuentren tensas. Evite que la cuerda esté floja antes de iniciar el rappel.

**14** Luego, es el momento de revisar su seguridad y mosquetones, ocho, guantes, casco, lentes, etc.



**15** Si se ha inclinado hacia atrás contra la cuerda, comience a caminar, permitiendo a la cuerda pasar lentamente a través del ocho. Con la mano de freno y con la mano guía sujete la cuerda ligeramente por encima del ocho. Debes permitir que la cuerda deslice por su mano de freno manteniendo siempre la misma distancia de cuerda entre la mano y el ocho.

(b) **Doble vuelta de freno en el ocho de descenso**

En algunas ocasiones, se quiere tener una mayor fricción en el dispositivo, tal es el caso de las personas de mayor peso, existe una forma muy fácil de agregar fricción y por lo tanto, control en la velocidad de descenso.

**1** Póngase de frente al anclaje con la cuerda de rappel de lado de su mano de freno.

**2** Tome una vuelta de cuerda con su mano de freno e introdúzcala a través del círculo grande del 8 más allá del borde del círculo pequeño.

**3** Lleve la vuelta de cuerda alrededor del círculo chico del 8 sobre la cintura de éste.

**4** Introduzca la vuelta de cuerda a través del círculo grande de nuevo, entre las dos cuerdas.

**5** Si necesita más cuerda, jale la vuelta de cuerda.

**6** Ahora lleve el centro de la cuerda de nuevo por encima de la cintura del "8" y jala la cuerda floja para acomodarlo.

**7** Asegure el "8" al mosquetón de su arnés y colóquele el seguro.

(c) **Descenso con ocho de rescate**

Es el más usado y de mayor seguridad y recibe el nombre debido a la forma del descensor. Se utiliza pasando una cuerda por el agujero más grande del aparato (ocho) y por encima del extremo del agujero más pequeño. Éste se coloca al mosquetón del arnés, es necesario que se domine la técnica del ocho mediante la práctica

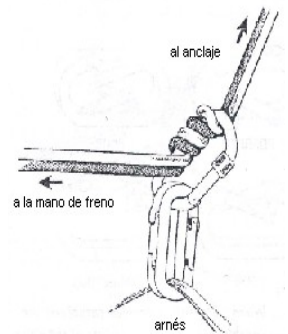


continua. Los extremos salientes u orejas impedirán que se forme el peligroso nudo de **alondra**

**(d) Descenso con mosquetón**

Es un sistema de descenso opcional para el rescatista urbano que se utiliza en el caso de no contar con el equipo completo debido a la complejidad del rescate.

Proporciona una seguridad regular. Consiste en pasar dos o tres veces la cuerda por el cuerpo del propio mosquetón con la que se va a descender. También llamado cola de chanco.



**(e) Descenso con barra de freno, rack o marimba**

Empleado principalmente en prácticas de espeleología, es un aparato en forma de "U" que tiene costillaje, por el cual se desliza la cuerda y que según el número de vueltas aumenta o disminuye la fricción en los extremos.

Tiene un ojal de donde se sujeta el mosquetón del arnés, y en el otro extremo, la tuerca del seguro del costillaje.



**(f) Rappel con "Stop"**

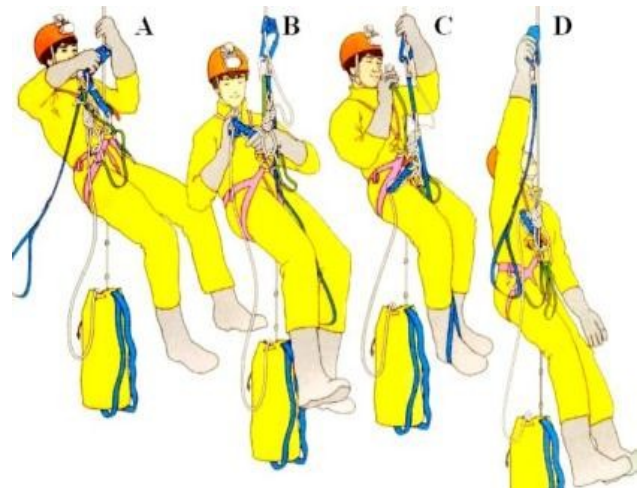
Si efectuamos un "descenso o rappel" en un rescate, es más rápido y segura la aplicación del "Stop". Este dispositivo nos permite descender en forma segura, por medio de una cuerda simple desde 9 a 12 mm. Si por algún motivo nos cae una roca o piedra, y debemos soltar ambas manos, dispositivo se "frena de inmediato". La versatilidad de este dispositivo, permite



el

aplicarlo en sistemas de poleas o de izamientos de carga o camillas con accidentados. Es posible usarlo como dispositivo de seguridad en un ascenso con Jumar (en trabajos verticales o acrobáticos.). Una de sus ventajas, es el bajo daño que se le ocasiona a la cuerda y por supuesto la eficiencia y seguridad en descensos. El “Stop” trae un diseño impreso, de la forma correcta de colocación de la cuerda, “Siempre” compare con el diseño impreso, a veces por apurarnos podemos tener un accidente. Por ejemplo, en maniobras de rescate verticales y con mucha exposición al vacío y a la altura en estructuras, piques, pozos, etc.

Se deben utilizar dos cuerdas estáticas, donde en una se aplique el “Stop” y en la otra el “Shunt” o el “Tibloc”, es decir, como rescatista NO se debe utilizar una sino dos cuerdas, igualmente dos dispositivos de seguridad ¡Atención!, para que el “Stop” se bloquee y evitar accidentes por descuidos o inexperiencia técnica, se recomienda realizar un nudo simple al final de la cuerda. Se han registrado muchos casos en que rescatistas rapelando han caído al acabárseles la cuerda.



Técnica de paso de nudos durante el rápel (empate a media altura)

**(g) Shunt**

Es un bloqueador que se utiliza como autoseguro.



Consejo: El Shunt, trae un orificio pequeño, en la parte inferior de aluminio, usted puede colocar un pequeño cordino con el que lo puede destrabar o hacer avanzar.

La aplicación del “Shunt“, es sólo de seguridad o protección para los rescatistas; el Shunt es solamente para seguridad en caso de descenso con ocho; seguridad en ascenso verticales con Jumar; seguridad en descenso con “Stop”; y también sirve para autoasegurarnos a un anclaje, adonde vamos estar por mucho tiempo, ya sea dando instrucción o brindando aseguramiento a otro. Por último, el Shunt, sirve para aplicaciones más avanzadas de rescate en altura

NOTA: Al realizar un rappel se debe tener cuidado con el cabello, barbas, ropa con puntas o cintas sueltas, mochilas, bolsillos rebosantes, correas de las botas y todo aquel objeto que se pueda enredar en el sistema de descenso. Además, revisar la cuerda y nudos de anclaje con el apoyo de uno de los elementos de la brigada de rescate urbano.

## 11. AUTOASEGURAMIENTOS

Al efectuar alguna operación de rescate, el rescatista puede verse en la necesidad de autoasegurarse, ya sea para iniciar alguna penetración por una ventana, puerta o balcón o también para el apoyo de un compañero que pudiera tener complicaciones con su sistema de descenso; en este contexto se muestran sistemas de autoaseguramiento tomados de las técnicas de montaña y adecuados a las necesidades del rescate en general.

### a. Autoseguro de cintura

Una vez que el rescatista se encuentre a la altura requerida, cambiará su mano de freno a la mano contraria con aquella a la que originalmente frenaba.

Abrazará el mosquetón con la mano que sostenía su freno, atrapando la cuerda de forma tal que evitará el deslizamiento de la cuerda. Ya asegurado el mecanismo de freno, enrollará



la cuerda alrededor de su cintura, ajustándola en un total de tres vueltas y media sobre su cuerpo, ejecutado lo anterior, podrá retirar ambas manos del sistema para utilizarlas al ingresar al área que se desee, desplazándose lateralmente.

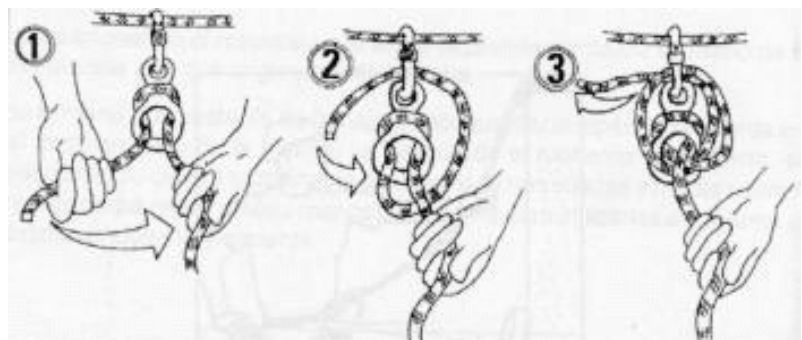
**b. Autoseguro a pierna**

El rescatista tomará nuevamente la altura requerida para la maniobra deseada, pasará su cuerda por detrás de la cintura tomándola con la mano contraria a la de freno, continuando sobre su abdomen y terminando el enredado de la cuerda sobre su pierna con un mínimo de tres vueltas y media.



Para el desaseguramiento se sujetará el freno y se girará la pierna sobre la cual esté el autoseguro que permitirá la liberación del mismo.

**c. Autoaseguro en el ocho de rescate**



Este autoaseguro se realizará cruzando un tramo de cuerda entre el ocho y la longitud de la cuerda que tenga la tensión, esto creará el aprisionamiento de la misma evitando que siga deslizándose por el sistema. La gasa generada deberá introducirse por el mosquetón y con ella abrazar por arriba el descensor tipo ocho.

Este aseguramiento es el más seguro de los tres que se mencionan ya que si el rescatista llegara a quedar inconsciente por alguna eventualidad, sólo quedaría suspendido y no correría el riesgo de caer precipitadamente.

NOTA: Todo autoaseguramiento deberá hacerse bajo la supervisión de un instructor para evitar accidentes que se pudieran presentar en las prácticas con cuerdas.

## 12. TÉCNICAS DE RAPPEL

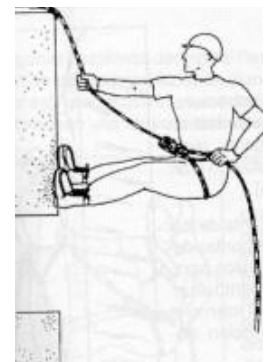
### a. Pared Lisa

Siempre se descenderá formando un ángulo de 90 grados (escuadra) con la espalda recta, el arco de las piernas separado un poco más allá de los hombros manteniendo siempre la pelvis a la misma altura de las piernas. El rescatista se deberá desplazar con agilidad caminando sin llegar a brincar a menos que exista un obstáculo que obligue a hacerlo.



### b. Trave a Trave

Al realizar un descenso que implique rapelar en una construcción aún no terminada u obligue al rescatista a brincar a trave deberá realizar su escuadra y descender a la primera trave para entonces inclinarse sin retirar sus pies del punto de apoyo. Una vez que su cabeza libre la parte inferior de la trave, podrá liberar sus pies del punto de apoyo y continuar con el descenso a la siguiente trave.



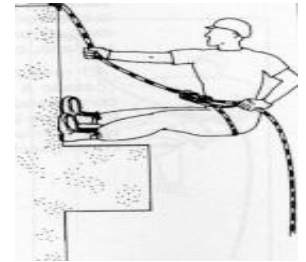
Para llegar de una trave a otra, el rescatista deberá resortear con sus piernas procurando no separarse en demasía de la estructura en construcción.



Es importante mantener el compás de las piernas, tocar la trave a la que se desciende con los pies y sobre todo nunca separar la mano de frenado del cuerpo del rescatista.

**c. Balcones**

Al descender por balcones se utilizará la misma técnica que en trave, cuidando el roce de la cuerda en el filo del primer balcón. Se debe tener especial cuidado con la estructura del balcón puesto que de ello dependerá la resistencia de este, debido a que el rescatista se encontrará con diferentes estructuras para balcón (aluminio, acero, madera, concreto, etc.).



**d. Cancel con Cristal**

Sobre estructuras de cristal, el rescatista descenderá en sentido paralelo a la superficie, con el cuerpo totalmente recto manteniendo abierto el compás de las piernas (obteniéndose estabilidad al deslizarse). Se apoyarán sólo las puntas de los pies o la cara interna de éstos para minimizar el peso del rescatista en el cristal, evitando así producir la rotura del mismo y ocasionar complicaciones en la operación de rescate urbano.



**e. Abanico o Péndulo**

En ocasiones, el rescatista, tendrá que hacer acercamientos a puertas, ventanas y/o balcones desde otra pared debido a las circunstancias de las operaciones de rescate. En dichas ocasiones, el rescatista comenzará por descender hasta un punto en donde se encuentre en paralelo con la ventana, balcón o puerta a penetrar. El rescatista se autoasegurará y comenzará a balancearse de un costado a otro hasta alcanzar su objetivo (pendular sobre pared) continuando con el desaseguramiento una vez que se encuentre en el interior de la habitación procurando no soltar su línea de descenso ya que la misma le permitirá evacuar la habitación en caso de alguna contingencia.

**13. EVACUACIÓN CON TÉCNICAS DE RAPPEL DE RESCATE**

En algunas ocasiones, se tendrá que evacuar a las personas lesionadas dentro de las tres prioridades de atención que se manejan tanto para socorristas o paramédicos, es por eso que se han implementado las siguientes técnicas de Rappel de Rescate Urbano que proporcionan una mayor efectividad en la labor como rescatistas.

**a. Rappel Posterior o de Tortuga**

Sirve para evacuar a un lesionado de prioridad tres, de cualquier sitio alto. Es posible bajarlo colgado a la espalda del rescatista. El descensor de tipo ocho será colocado en posición inversa a su uso original (usando el orificio pequeño) de esa manera, se distribuye mejor el peso del lesionado y se puede controlar el freno sin problema, se unen lesionado y rescatista por medio de dos cordeles que les abrasen en sentido diagonal (hombro-pierna) y cerrar los cabos con nudos doble llano y nudos de control.



El desplazamiento al descender es manteniendo un ángulo perfecto de 90 grados.

Es importante colocarle hombreras al rescatista para evitar sentir el roce de las cordeles a los hombros. Preferentemente, el peso del lesionado no deberá pasar de 15 kg. al peso del rescatista.

**b. Rappel individual con un lesionado a carga**

Es la técnica de rescate para evacuar personas de lugares altos que son inaccesibles por otros medios. Esta técnica es utilizada cuando el paciente no tiene fracturas o lesiones mayores o cuando el espacio para la evacuación es reducido (pozos, escaleras angostas, torres, etc.).



**c. Rappel de puente o tulense**

En este caso, es factible evacuar a un lesionado de prioridad dos, colocando el ocho descensor en posición contraria a la original; el lesionado se une al rescatista por debajo de él por medio de mosquetones, tipo pera, colocándole previamente un arnés.



El lesionado cuelga del rescatista transversalmente, con la cabeza hacia atrás. El arnés que se le coloca es completo o un sistema de araña.

**d. Rappel anterior o de canguro**

Sirve para evacuar a un lesionado de prioridad tres, de cualquier sitio alto del cual es factible bajarlo sentado entre las piernas del rescatista. Para ello, es necesario utilizar el ocho de rescate en la posición contraria a la original para tener una mejor distribución del peso del lesionado y tener un mejor frenado por parte del rescatista.



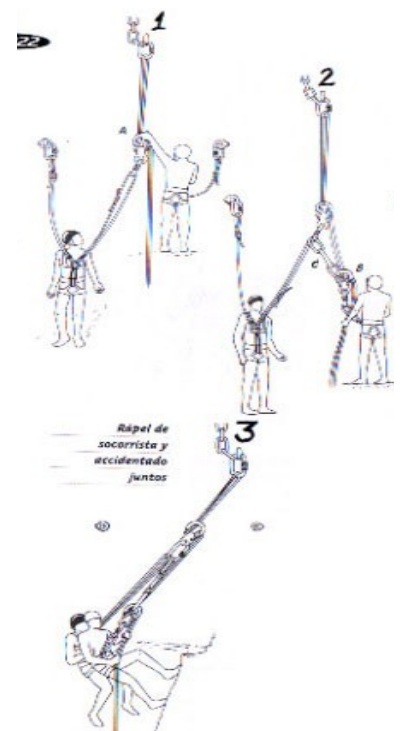
Es necesario colocarle al lesionado un arnés y un mosquetón tipo pera para poder bajarlo, insertado y asegurado al sistema de descenso del rescatista.

Además se requiere colocar una anilla de cordeleta al pecho del lesionado sujetarla al mosquetón del rescatista quien impide que su cuerpo se separe de la posición adecuada. Es importante descender con el compás de piernas abierto y mantenerlas erguidas para evitar el roce del lesionado sobre la superficie de la pared. Al igual que el anterior sistema, el peso del lesionado no deberá sobrepasar en 15 kg. más que el rescatista.

**e. Descolgar un accidentado**

**(1) Cargar con el accidentado durante el rappel**

- (a) Una vez instalado el rappel, se coloca el descensor del accidentado con una cinta larga, a un metro, aprox., de su arnés y se pasan por él las cuerdas de rappel.
- (b) El descensor del socorrista se coloca también en las cuerdas por debajo del anterior y se unen ambos descensores con una cinta



de longitud adecuada, para que el socorrista quede colocado en una posición cómoda y a la altura adecuada para controlar el descenso. Es recomendable autoasegurar la maniobra, como es lógico

(c) Soltamos nuestro autoseguro y el del accidentado, al que habríamos atado con un nudo de fuga para facilitarnos la salida de la reunión si no pudiera valerse por sí solo y comenzamos el descenso.

(d) Cabe destacar sobre la maniobra los siguientes puntos:

**1** Colocar el descensor del accidentado en modo rápido o con poca fricción (dependiendo del descensor utilizado).

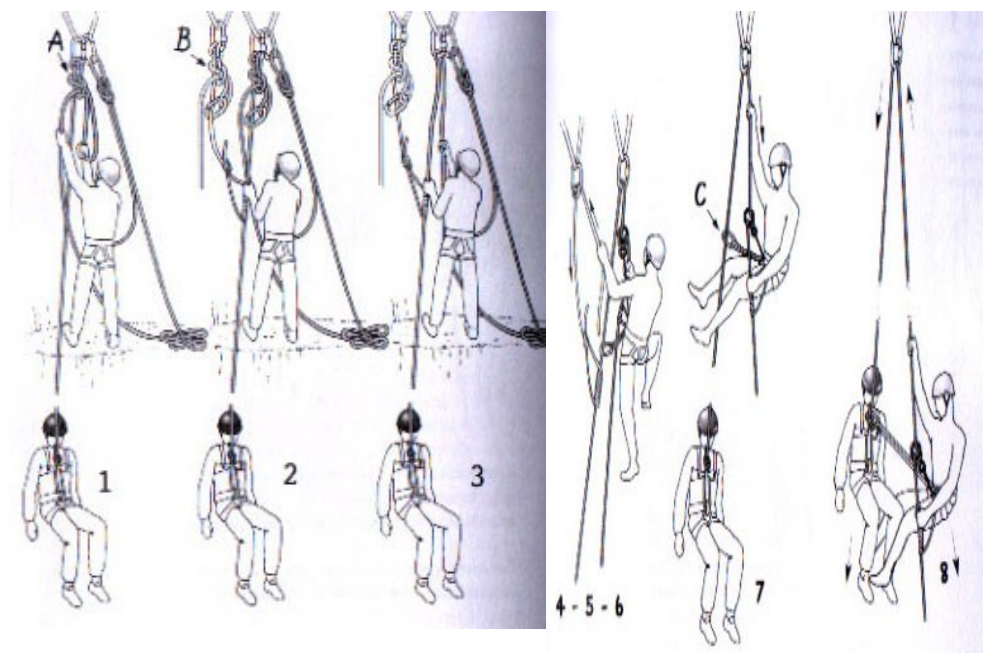
**2** Intentar colocar los anclajes bastante altos para facilitar la salida de la reunión.

Solamente la práctica constante de todas estas técnicas nos dará la habilidad necesaria para poder resolver con eficacia y rapidez.

## (2) Descolgar al accidentado con polea y descender el socorrista en la misma maniobra

Consideraciones:

(a) Debido al desplazamiento de la cuerda bajo tensión, no es un sistema aconsejable si existe rozamiento de la cuerda con la pared.



**(b)** Para bajar ambos a la par, y que el accidentado quede a la altura adecuada para que el socorrista lo controle, éste colocará un anillo atado a su arnés y en el extremo de este un mosquetón que pasara por la cuerda del accidentado, o en vez de mosquetón, un nudo autobloqueante igualmente unido a la cuerda del accidentado. De esta forma, a medida que el socorrista suelte cuerda con el descenso, bajarán los dos a la par. Siendo una polea, para descender ambos un metro, necesitarán pasar dos metros de cuerda por el descenso.

**(c)** Con este sistema, si hemos decidido empalmar las dos cuerdas, también se puede pasar el nudo de unión por el descenso.

**1** Colocamos nuestro descenso en el tramo de cuerda que sale de la polea opuesto al accidentado. Como precaución también pondremos un autobloqueante de autoseguro por debajo del descenso.

**2** Ponemos un anillo que una nuestro arnés con la cuerda del accidentado mediante un autobloqueante (o mosquetón).

**3** Cargamos nuestro peso sobre la cuerda (mejor teniendo nuestro descenso bloqueado) antes de deshacer el nudo de fuga que ata al accidentado a su punto de descuelgue. Una vez suelto, el accidentado cuelga de un extremo y es sujetado por el socorrista por el contrapeso.

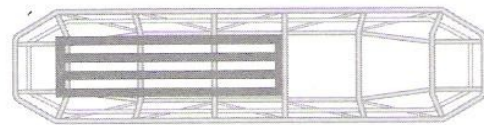
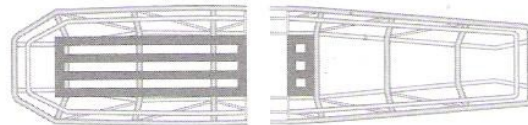
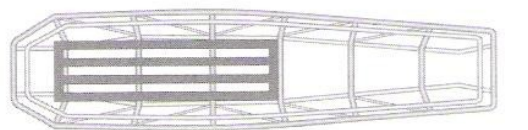
**4** Nos ponemos ahora en una posición cómoda para controlar al accidentado, moviendo el autobloqueante o soltando algo de cuerda antes de comenzar el descenso.

Recordemos que, una vez suelto el accidentado de la reunión (punto de descuelgue), no podemos descargar nuestro peso en ninguna repisa, ya que al estar colgados ambos haciendo contrapeso, el accidentado bajaría bruscamente, o a la inversa, si es el accidentado el que descarga su peso de la cuerda.

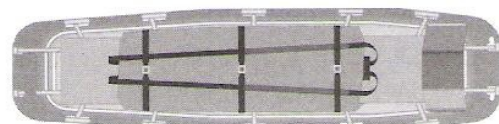
**f. Rappel con canastilla rígida (camillas)**

Este sistema se usa para pacientes, prioridad 1 (con lesiones severas, a quien previamente hay que inmovilizar o fijar a la canastilla, protegiéndola de roces, golpes, caída de materiales o manipulaciones indebidas) y es una variación del sistema de puente, que utiliza ocho de rescate o barra de freno sobre cuerda de 13 mm.

**Algunos tipos de canastilla rígida**



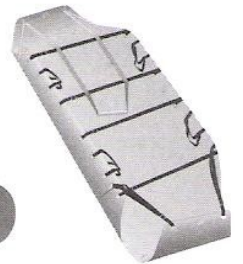
Camillas nido de rejilla



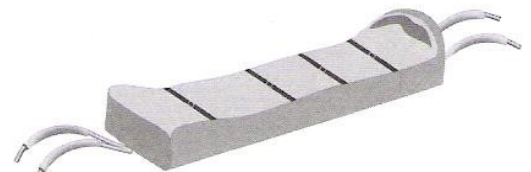
Camillas nido plástico



Camillas pozo tipo TSA

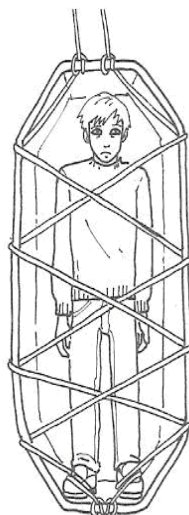


Camillas pozo Sked CMC

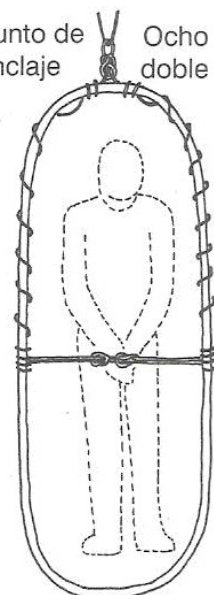


Camillas de percha tipo Kong

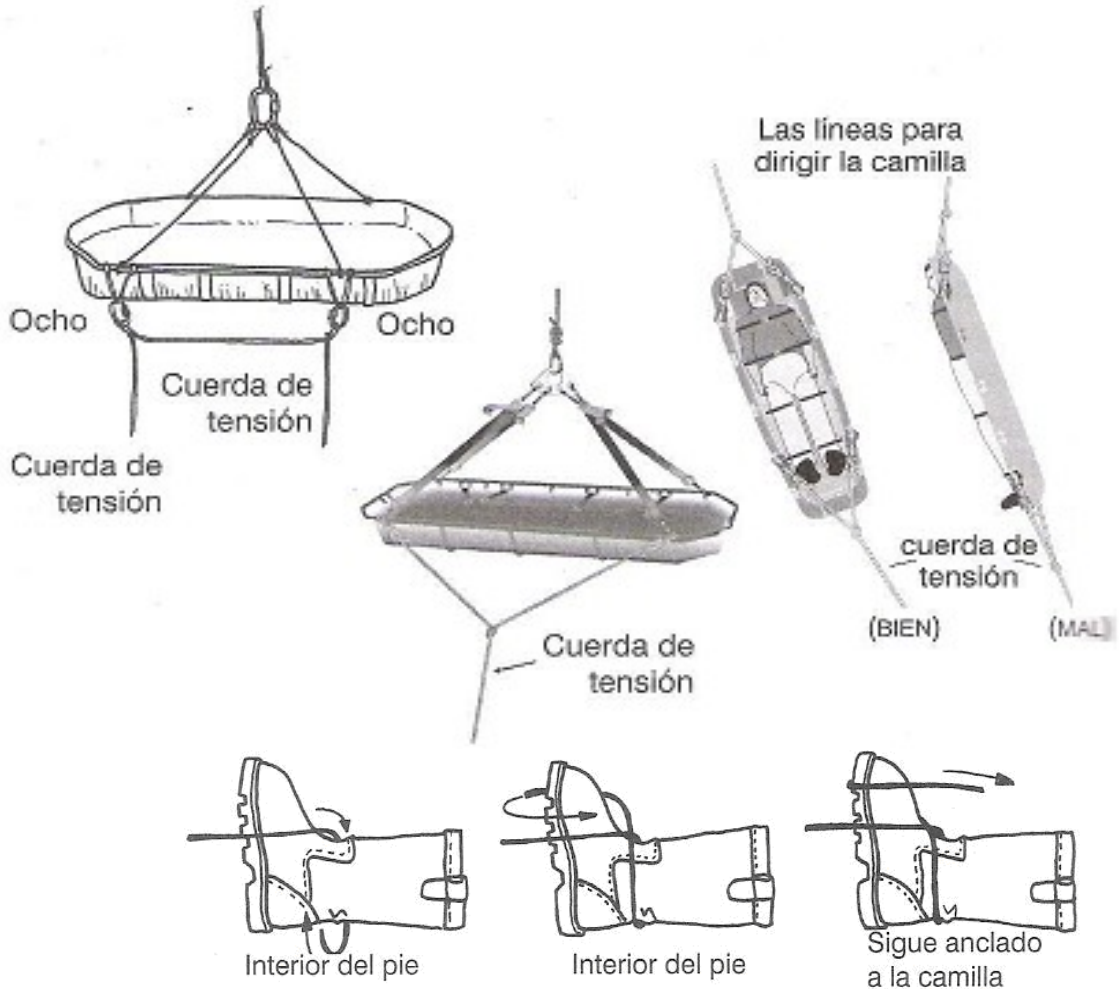
Nudo ballestrinque o similar. Usando una cuerda o dos, una a cada lado. Empezar por abajo.



Punto de anclaje Ocho doble



## Inmovilización con cuerda en aparejo para rescate vertical camilla nido o canastilla



Existen, a su vez, dos variaciones de descenso con camilla:

### (1) Descenso Horizontal

#### Rappel con camilla horizontal a carga

Ampliamente utilizado en espacios abiertos alrededor del mundo en donde la camilla va colocada al mismo sistema de descenso del rescatista y éste proporciona la regulación de velocidad de descenso y separación de pared



## (2) Descenso Vertical

### Rappel con camilla vertical a carga

Generalmente utilizado en espeleología, y cuando se requiere que las operaciones se realicen a través de pequeños espacios verticales como túneles, pozos, cubos de elevadores, etc. Usualmente, el paciente requiere de protección adicional debido a sus lesiones y con frecuencia las condiciones ambientales del rescate son de alto riesgo (cuevas, grietas estructurales, etc.)

Este sistema generalmente puede ser apoyado por otro rescatista colocado en una línea diferente para prestar mayor atención al paciente durante la evacuación.



## 14. SISTEMAS COLECTIVOS DE EVACUACIÓN

### a. Sistema en "V" o de dos vientos

Se utiliza para una rápida evacuación masiva. Se utilizan dos cuerdas de 11 mm de diámetro.

El sistema se inserta en un descensor tipo ocho y una anilla manufacturada con cordeleta.

Las cuerdas quedan ancladas y se sujetan en conjunto con un nudo de ocho, se tensan en diagonal con una inclinación de un ángulo de 25 grados y son sujetadas por tres personas como mínimo en cada línea.



La víctima se encuentra sujeta a la anilla, ésta a su vez, se encuentra insertada al descensor ocho y a la cuerda, una vez ejecutado lo anterior, se presenta al lesionado con la cara hacia el exterior y se arroja al vacío.

Su descenso es controlado por la apertura y cierre de las cuerdas y la velocidad de bajada depende del manejo del sistema. Cuando el lesionado es colocado en tierra, se recupera el sistema al soltarle de las anillas

Es importante trabajar coordinadamente y no utilizar este sistema en alturas mayores a 25 mts.

### b. Sistema de Araña

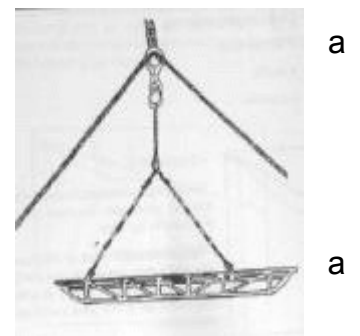


El sistema de araña es utilizado cuando es necesario evacuar lesionados de prioridad dos y se utiliza una Cordeleta de 11 mm con longitud de 6 mts. Se anuda de tal manera que queden 4 gasas (dos largas a brazos y dos cortas a piernas) y se inserta a una cuerda de 11 mm. Por medio de un descensor ocho. El descenso se realiza desde el sitio de evacuación en las alturas, sin que haya la necesidad de que el rescatista baje con el lesionado. El control de frenado, se tiene desde arriba y es necesario añadir una línea de 9 mm como línea auxiliar para separar al lesionado de la edificación durante la maniobra, a fin de protegerlo de golpearse contra ella.

### c. Sistema en camilla

Se utiliza cuando es necesario evacuar lesionados de prioridad uno. El lesionado se coloca en la camilla fijándolo a ella con un encamillado.

A la camilla se le añaden dos cordeletas de 11 mm de diámetro (una

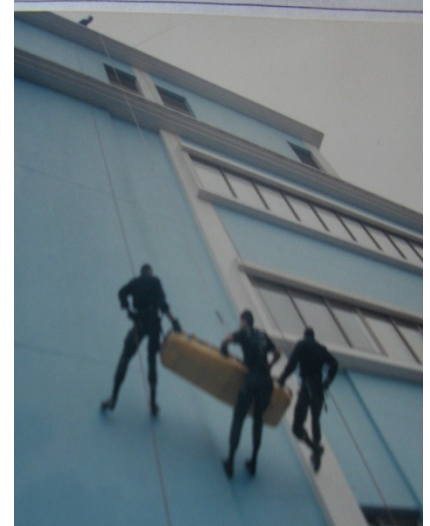


cada extremo), o cuatro cordeletas grandes de perlón. Con ellas se hace un triángulo que converja a la mitad de la camilla y que permita asegurarle a una cuerda de 11 mm., previamente sujeta y anclada. Se une al sistema por medio de mosquetones tipo pera con seguro y se desciende con un control a través de descensor de ocho.

La salida al vacío puede ser de dos maneras:

(1) Paralelo a la estructura de la edificación con uno o dos elementos que descienden a la par de la camilla y que sirven de apoyo al sistema separando la camilla de la pared.

(2) Transversal a la estructura con la salida al vacío presentando los pies del lesionado y la camilla guiada y separada de la estructura por medio de dos cuerdas de viento.



#### d. Técnica de paso tirolés o teleférico

Técnica de desplazamiento entre puntos separados por espacios abiertos que no pueden ser cruzados por otros medios (barrancas, ríos, etc.). Se desciende a través de dos cuerdas conjuntamente siendo una de 11 mm. y la otra de 13 mm. El sistema se inserta a éstas por medio de un mosquetón tipo pera.

Las cuerdas quedan ancladas y sujetas en la parte superior con un anclaje directo. Hacia abajo, se tensan en diagonal con una inclinación de 60 grados y quedan ancladas alrededor de una base, la tensión se logra con la ayuda de un nudo tensor. La velocidad de descenso debe ser controlada por medio de un dispositivo de freno de impacto o con una cuerda de aseguramiento controlada desde la parte alta.



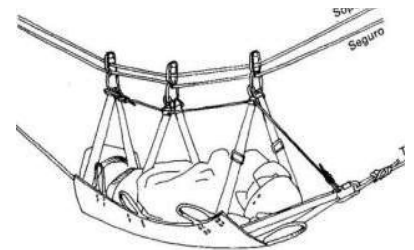
Es importante someter a una tensión menor la cuerda de 11 mm para que funcione como medio de seguridad, en caso de que la cuerda de 13 mm también conocida como línea de tensión se rompiera.

No deberá exceder la tirolesa de un máximo de 75 metros de longitud, ni someter la cuerda de 13 mm a mayor tensión que la estipulada por el fabricante.



**e. Tirolesa individual con 1 lesionado a carga**

Técnica para transporte de lesionados entre dos puntos separados por espacios abiertos. Esta técnica es utilizada cuando el paciente no tiene fracturas o lesiones mayores



**f. Tirolesa individual con una camilla horizontal a carga**

Técnica para transporte de lesionados Entre dos puntos separados por espacios abiertos. Esta técnica es utilizada cuando el paciente tiene lesiones mayores.



**g. Tirolesa de dos elementos con una camilla a carga**

Técnica para transporte de lesionados entre dos puntos separados por espacios abiertos. Esta técnica es utilizada cuando el paciente tiene lesiones mayores, y requiere de atención constante por parte del personal paramédico (shock agudo, paro cardiorrespiratorio, etc.). En este tipo de rescate, uno de los dos rescatistas se transporta fijo al sistema de camilla y dedica toda su atención al paciente con sus manos libres, mientras el otro elemento se dedica a controlar las maniobras de extracción.

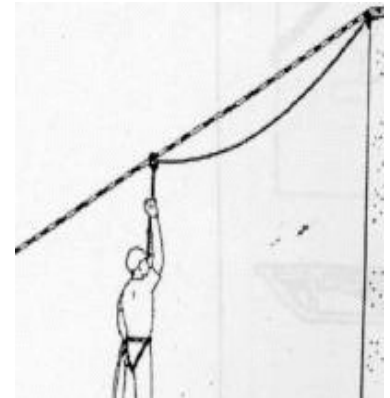


**h. La víctima puede ser evacuada mediante la técnica de tirolesa por medio de los siguientes sistemas:**

- Suspensión
- Araña
- Camilla

**(1) Suspensión**

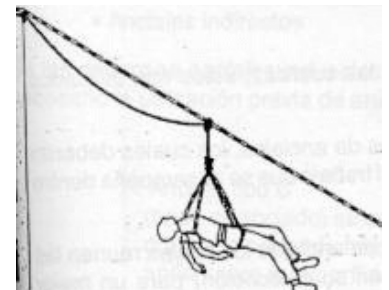
Se utiliza para lesionados de prioridad tres o aquellos que no presenten lesiones y sólo requieren ser evacuados del lugar.



En la tirolesa, se coloca un mosquetón tipo pera, con una anilla manufacturada con cordeleta de 11 mm, en la que se inserta a la víctima y se añade una cuerda de seguridad de 9 mm para controlar su velocidad de descenso.

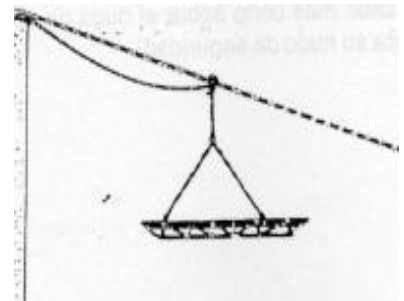
**(2) Araña**

Se utiliza para lesionados de prioridad dos y bajo los mismos principios que el anterior, sólo se cambia la anilla por un sistema de araña.



**(3) Camilla**

Se utiliza para lesionados prioridad uno, se fija al lesionado a la camilla a través de un encamillado. Se añade a la camilla dos cordeletas de 11 mm a cada extremo y se une a la tirolesa con mosquetones tipo pera (uno por cada extremo), además de añadir una cuerda de seguridad para controlar el descenso de la misma desde arriba.



**i. Descenso en "T"**

Sistema combinado de paso tirolés, tirolina o tirolesa y rappel simultáneo que es utilizado para acceder a bocas de cuevas o pozos que son inaccesibles por medio del acercamiento horizontal directo.

NOTA: Para la eficacia de estas técnicas es indispensable que el rescatista las practique constantemente, lo que se demostrará en la aplicación en operaciones reales de rescate, debiendo utilizarse en todos los casos frenos adecuados para aumentar el índice de seguridad durante las maniobras.

**j. Rieles con camilla (para espacios confinados)**

Sistemas de guía mecánica para la evacuación de lesionados en espacios reducidos. Pueden ser utilizados sistemas de guía sencilla o cuando son varios lesionados, incorporar guías de poleas para la reutilización del sistema en varias ocasiones.



**k. Técnicas de caminata con lesionados**

Sistemas de carga y/o arrastre para facilitar el descenso de lesionados en superficies inclinadas y/o cuando las distancias a recorrer son considerables o con dificultad marcada para el avance.



## **CAPITULO V RESCATE URBANO**

### **A. REGLAS BÁSICAS DEL RESCATE URBANO**

Un rescate exitoso, depende de que cada uno de los efectivos comprometidos en la operación, estén físicamente aptos, motivados, capacitados, y debidamente equipados; de que ejecuten cabalmente las tareas específicas que se les asigne. Para las víctimas, las operaciones realizadas, se sintetizan en la atención adecuada de las lesiones que pudieran tener y un traslado confiable, desde su posición inicial donde su existencia peligraba, hasta un lugar seguro para su posterior evacuación a un centro asistencial

Es pertinente que viva una comunicación profesional, participativa y disciplinada, antes, durante y después del evento.

Entre las responsabilidades generales, cabe destacar la recuperación total de los equipos y materiales utilizados; de igual manera la inspección del estado físico de sus niveles, carga y resguardo respectivo.

El lugar de la emergencia o incidente, es denominado “Teatro de Operaciones”; en éste, la seguridad durante la instalación y ejecución de maniobras es el objetivo más importante de toda la operación, procurando en todo momento mantener en el nivel más alto, el profesionalismo y la eficiencia en el cumplimiento de las tareas asignadas, lo que permitirá, recuperar en el menor tiempo posible a las víctimas involucradas en el evento.

Por último, es necesario evaluar en conjunto las operaciones realizadas para superar las malas prácticas y todo tipo de errores que vayan en contra de la eficiencia y eficacia de una operación de rescate.

### **B. ZONAS DE PROTECCIÓN EN EL TEATRO DE OPERACIONES**

Las zonas de protección son de primera importancia para la seguridad en la respuesta a una emergencia o incidente de rescate.

#### **1. ÁREA DE AISLAMIENTO INICIAL**

El respondedor debe establecer un área de aislamiento inicial, un área alrededor del incidente a la cual nadie entra.

#### **2. ZONAS PRINCIPALES**

Al completar la revisión del incidente, establezca por lo menos tres zonas: Caliente, Tibia y Fría; probablemente tenga que establecer más de un nivel de protección dentro de las zonas Caliente y Tibia.

**a. Zona caliente**

También llamada Zona Roja, es el área alrededor de un incidente donde se ejecutan las operaciones de riesgo para los rescatistas que toman contacto inicial con las víctimas. Tiene que estar basada en una buena evaluación y no siempre forma un círculo perfecto.

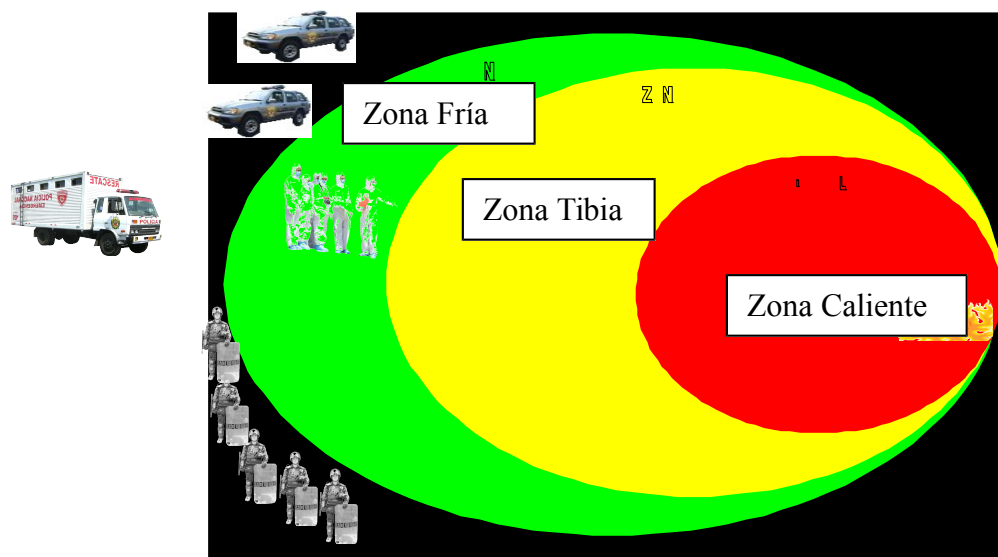
**b. Zona tibia**

También conocida como Zona Amarilla, es el área alrededor y contigua a la Zona Caliente; se extiende lo suficiente en el diámetro como para permitir la presencia expectante del personal de relevo o refuerzo a las operaciones de rescate.

**c. Zona fría**

La Zona Fría o Zona Verde, constituye el resto de la zona de acceso restringido, donde se concentrará todo el apoyo para las otras dos zonas, el personal de mando (Puesto de Comando de Incidentes) y el de apoyo. La zona fría es el área del incidente para los respondedores, y no para los curiosos.

Una vez que estén establecidas las zonas, las operaciones proceden de la Zona Fría a través de la Tibia hasta la Caliente y viceversa.



**d. Puesto de Mando**

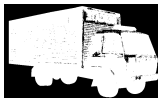
El Puesto de Mando (para el incidente o para la escena) está en la Zona Fría y, según las reglas OSHA, tiene que ser claramente identificado.

Los Comandantes de Incidentes deben quedarse en el Puesto de Mando

**e. Punto de reagrupación**

Es un lugar preestablecido en la Zona Fría, para volver a reunirse en cualquier circunstancia, incluso en caso de evacuación repentina por sucesos fuera de control. Deberá designarse un responsable que tenga la información exacta de los respondedores en acción en el lugar.

**C. NORMAS DE ACTUACIÓN**



Conjunto de procedimientos encaminados a salvaguardar la integridad física del lesionado, personal de rescate, equipos y materiales a utilizar. Implica:

1. Hacer una evaluación clara y precisa de la situación.
2. Requerir toda la información necesaria para realizar una adecuada planeación del rescate, objetiva y particular para el evento suscitado.
3. Mantener el control de la situación en todo momento.
4. Mantener la calma aún en las situaciones más desesperadas.
5. Aplicar las medidas de seguridad pertinentes para la labor de rescate.
6. Asistir a las víctimas de manera inmediata de acuerdo con las posibilidades que brinde la situación, y mantener el más alto índice de seguridad durante las maniobras realizadas.
7. Realizar plena y adecuadamente la labor final del rescate.
8. Evacuar y/o recuperar a la víctima, equipos y materiales utilizados durante el evento.

**D. CLASIFICACIÓN DE LA VÍCTIMA POR SU SITUACIÓN**

Es indispensable hacer énfasis en clasificar a la víctima por su situación real. Por lo tanto se requiere de conceptos que brinden orientación adecuada y precisa en la planificación del rescate.

Generalmente, en todo evento de rescate se consideran a las víctimas como "prensadas", cuando están bajo los siguientes parámetros:

**1. VÍCTIMA ATRAPADA**

Se considera una víctima atrapada cuando se encuentra dentro de un espacio delimitado y cerrado, que no le permite salir por sus propios medios, independientemente de hallarse lesionada o ilesa y que por

consiguiente requiere del auxilio externo forzoso. De igual manera cuando este espacio se encuentra abierto pero no brinda opción alguna de escape. En el caso de incendio las víctimas están atrapadas en la azotea de un edificio.



## 2. VÍCTIMA ATORADA (TRABADA, OBSTRUIDA)

En el argot internacional de rescate, se aplica el término atorada, a la víctima que se encuentra aprisionada por materiales u objetos que compromete cualquier parte de su cuerpo, independientemente de que presente lesiones en la misma.



### 3. VÍCTIMA PENSADA PARCIALMENTE

Se considera una víctima pensada parcialmente cuando cualquier miembro de su cuerpo se halla pensado, o sea, comprimido por materiales u objetos que requiere forzosamente de herramientas, equipo y materiales para lograr su liberación. Esto involucra obviamente sólo a brazos y piernas en toda su extensión, independientemente de la profundidad del daño causado.

### 4. VÍCTIMA PENSADA TOTALMENTE

Se considera una víctima pensada totalmente cuando se encuentra comprimida totalmente (Cabeza, tórax, abdomen, extremidades).

Por razones obvias, en el manejo de este tipo de víctimas el personal interviniente deberá ser mucho más eficiente por el alto grado de lesiones que suelen presentar, así como en la atención, procurando estabilizar al paciente, aún antes de su transporte al centro hospitalario más adecuado.



## E. ORGANIZACIÓN PARA EL RESCATE POLICIAL

La eficiente organización, el conocimiento pleno de la actividad a realizar, depende del éxito de los rescatistas, quienes tendrán funciones específicas y coordinadas durante el desarrollo de las labores de rescate. Las tareas que desarrollen los primeros policías que lleguen a la escena de la emergencia actuarán de la siguiente manera:

1. Evaluación
2. Atención
3. Extricador

El personal policial que llegue posteriormente, desarrollará funciones de apoyo. Además, cumplirá funciones de abastecimiento y comunicación.

El más experimentado del primer grupo, se desempeñará como EVALUADOR y determinará el sistema de operación que se aplicará en el rescate.



El que posea la mejor capacidad de respuesta paramédica, se dedicará exclusivamente a brindar atención a los lesionados mientras dure el rescate. La función del EXTRICADOR, corresponde al policía responsable de ejecutar las maniobras de rescate en coordinación absoluta con el EVALUADOR, tendrá además autoridad total sobre el personal interviniente.

En síntesis, El EVALUADOR y el EXTRICADOR son lo únicos que intervienen directamente en la ejecución de las tareas específicas, luego los demás integrantes se limitarán a efectuar apoyo en maniobras secundarias.

El ABASTECEDOR será el responsable de abastecer al equipo de todos los materiales e implementos necesarios para el desarrollo de la operación, además apoyará en las acciones que se desarrollen en el perímetro del evento, cuidando siempre la seguridad de la zona.

En COMUNICACIONES, el efectivo policial que asumirá este cargo, tomará nota de inmediato de la información concerniente al tipo de evento, lesionados el apoyo requerido. Una vez obtenida esta información, notificará de inmediato a la Central de Comunicaciones, para lo cual, deberá ser claro y preciso.

El manejo de la información deberá hacerse de acuerdo con las siguientes prioridades:

1. Tipo de emergencia.
2. Dirección y lugar preciso.
3. Tiempo de evolución.
4. Número de lesionados y fallecidos.
5. Tiempo estimado de labor.
6. Requerimiento de ambulancias y/o equipos de atención.
7. Requerimiento de personal especializado y otros.
8. Requerimiento de helicóptero y lugar de aterrizaje
9. Cancelación de apoyo.

Por tanto, es vital informar en el momento que solicita apoyo o equipo, el tiempo que será invertido en las maniobras de rescate; dando cuenta al Evaluador, para posteriormente integrarse con el abastecedor en las tareas de apoyo que se requieran, sin perjuicio de mantenerse alerta de los llamados radiales que se empleen para responder la información que se requiera.

## **F. EVALUACIÓN Y PLANEAMIENTO DEL RESCATE URBANO**

Para poder efectuar una operación de rescate urbano es necesario, realizar una evaluación primaria, en la que deberá analizarse diversos factores y

circunstancias que estén involucrados en la emergencia; sin un plan estructurado adecuadamente la operación se puede tornar peligrosa desde el momento mismo del inicio de las maniobras y dar como resultado la pérdida valiosa de vidas y materiales.

En las emergencias, "Todas las operaciones deben ser planificadas"; las primeras decisiones deben ser acatadas para iniciar el rescate; sin embargo pueden ser flexibles y estar sujetas a cambios o modificaciones dependiendo de la evolución de las maniobras.

## **OBJETIVOS DEL RESCATE**

Llegar oportunamente a la escena del rescate y proceder a liberar a los lesionados en el menor tiempo posible mediante la administración adecuada de los recursos humanos y materiales, mientras el Evaluador dará al responsable del operativo los procedimientos a seguir teniendo en cuenta los siguientes factores:

1. Evaluación total del evento.
2. Riesgos para la integridad física de las víctimas y de los miembros de la tripulación.
3. Estado del tiempo y hora del día.
4. Proyección probable del siniestro.
5. Necesidades inmediatas.

El éxito de una buena labor de rescate radica en la intervención oportuna y eficaz de cada uno de los miembros del equipo de rescate, y ésta se traduce en lo siguiente:

1. **ANALIZA, TEN EN CLARO TUS IDEAS.**
2. **USA LA TÉCNICA, NO LA FUERZA.**
3. **OBSERVA DETENIDAMENTE LA REALIDAD.**
4. **NO DESCUIDES TU SEGURIDAD.**

## **G. RESCATE EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

El procedimiento policial se fundamenta en la necesidad, legalidad y oportunidad de intervenir en el momento adecuado, para salvar la mayor cantidad posible de vidas, no agravar las lesiones ni aumentar los riesgos existentes.

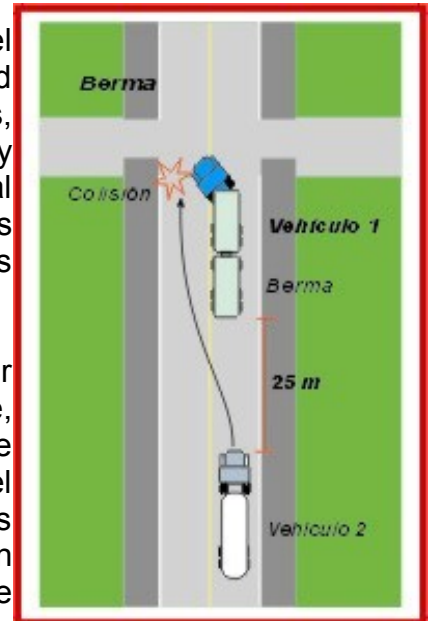


El aspecto legal está enmarcado en principio en la Constitución Política del Perú y en el Reglamento Nacional de Tránsito que establece la competencia policial en todos y cada uno de los instantes posteriores al evento. Es obvio y preponderante destacar la participación de instituciones amigas, tales como: Defensa Civil, Cruz roja, Ministerio de Salud, Cuerpo General de Bomberos y Serenazgo.

A la Policía Nacional le cabe en exclusividad, el cumplimiento de la ley en cuanto a la finalidad fundamental, investigar y denunciar los hechos, proporcionando los medios de prueba, indicios y evidencias que permiten al Ministerio Público y al Poder Judicial determinar las responsabilidades inherentes al accidente y sancionar a quienes corresponda.

En un accidente al tener tiempo para intervenir eficientemente con los medios que dispone, hágalo, efectúe una fría y rápida apreciación de los hechos, separe en dos núcleos de acción, el interno y el externo, en el primero de estos considere a las personas que pudieran encontrarse en el interior de las unidades de tránsito siniestradas, la gravedad de sus lesiones, la rapidez de atención que requieren, el riesgo que la condición empeore.

En el segundo núcleo, considere el entorno, el tránsito vehicular y peatonal, la fijación de las evidencias, protección de la escena, la posición en que resultaron los vehículos y fallecidos si hubiere. Usted es el TITULAR de la acción y debe estar preparado.





En un accidente de tránsito habitual, fijará la escena (tomar nota de los puntos de referencia cercanos a la ubicación, dirección y posición en que quedaron las UU.TT inmediatamente después del evento), vital para el proceso de investigación policial y evitar la desaparición de indicios, evidencias y pruebas que atenten contra la correcta administración de justicia. **Usted es la autoridad y así hágaselo saber claramente a quienes concurren al socorro. El salvamento y rescate debe ser organizado.** Tome nota de cuanto ocurra y de quienes participan en él (esto implica también que usted es el único que responderá ante la ley si omite cumplir lo que ésta establece sobre el particular, no lo olvide).

En el supuesto de que intervenga directa e inmediatamente, una maniobra imprescindible para minimizar riesgos de electrocución e incendio es desconectar las baterías o acumuladores de los vehículos (existe alta probabilidad de que los conductores eléctricos hayan perdido parte de su protección plástica y hagan cortocircuito entre sí, transmitan cargas por la estructura metálica o produzcan chispa cerca de material inflamable o que contacten con fuga de combustible).

Si los vehículos están en posición inestable y peligrosa, inmovilícelos con lo que tenga cerca (rocas, bloques de madera o concreto, objetos apropiados y resistentes, etc.).

Evalúe a los lesionados y clasifíquelos rápidamente para orientar su esfuerzo, ponga en práctica sus conocimientos de primeros auxilios y tenga en cuenta que en estos casos las lesiones ocultas en el sistema nervioso son frecuentes, que una lesión en la columna vertebral se agrava con maniobras inadecuadas, las fracturas hay que inmovilizarlas, las hemorragias controlarlas. Debe infundir calma a los lesionados, la mayoría de ellos **verán en ese momento que usted es su salvador, su ángel guardián, que gracias a usted verán a los suyos y no debe defraudarlos**, por lo tanto, actúe con serenidad, estabilícelos primero y sólo luego de lograrlo proceda a sacarlos de su ubicación.

Atención: **mucho cuidado con los dispositivos de protección de los vehículos modernos que no se hayan activado, ya que tienen iniciador pirotécnico** (air-bags o bolsas de aire ocultas en el timón, panel frontal y zonas laterales del habitáculo), es decir, se activan con explosiones de magnitud controlada que pueden ser altamente peligrosas para las víctimas y usted.

Al no contar con el equipo necesario, improvise camillas rígidas, collarines con cartones o periódicos grandes, inmovilice a los lesionados preparándolos para su evacuación al centro asistencial más cercano. Comisione algún colaborador para que tome nota de cuanto acontezca, confíe el cuidado de los vehículos a alguna persona debidamente

identificada hasta que llegue el equipo de rescatistas y continúen con el procedimiento establecido y traslade a los lesionados al hospital más cercano portando el Certificado del SOAT.



El procedimiento expuesto líneas arriba, varía y se adapta a las circunstancias que determinen la llegada de apoyo de médicos, paramédicos, enfermeros en ambulancias.

Es usual que los bomberos acudan a estas emergencias con equipos de extricación hidráulica. Se facilitarán mucho las cosas con estos ingenios mecánicos e hidráulicos que, utilizados correctamente retirarán las partes deformadas de la carrocería por medio de separadores y las cortarán rápidamente si fuera necesario, para liberar la víctima, confíe en ello.

Si hubiera lesionados de consideración, trásléelos al hospital haciendo constar este hecho en el parte correspondiente. Como complemento necesario de su intervención, se deberá restablecer el tránsito y para ello hay que retirar las UU.TT. a un lugar seguro para su traslado al local policial. Esto implica que si éstos han sufrido volcaduras o despistes, deberá emplear cuerdas o cables de longitud y resistencia adecuada, amarrarlas en el chasis o poste central de puertas y ejercer tracción perpendicularmente al eje longitudinal vehicular para volverlos a su posición natural, sobre sus neumáticos. Cumplido este procedimiento, antes de liberar el tránsito verifique que la calzada esté libre de derrames de



Llevando también una motosierra

a

lubricantes, sustancias u objetos peligrosos que podrían originar nuevos accidentes vehiculares.

## 1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN RESCATE VEHICULAR

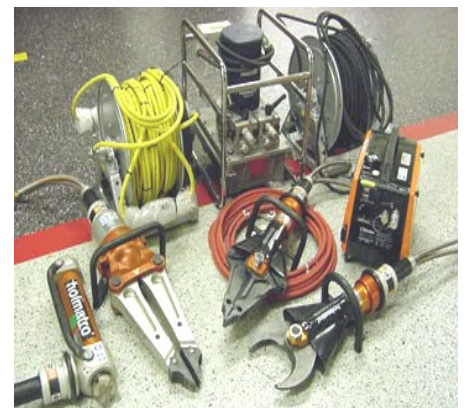
- a. Casco con protección facial y linterna.
- b. Anteojos de seguridad.
- c. Guantes de cuero con Kevlar, resistentes al corte.
- d. Botas de seguridad, con protección o puntera de acero.
- e. Uniforme de manga larga (resistente al fuego si hay riesgo potencial), chaquetón (resistente al fuego si hay riesgo potencial).
- f. Guantes de látex (o similar) por debajo de los guantes de protección mecánica.

## 2. CONSIDERACIONES RESPECTO DEL PARQUEO

No parquear la unidad muy cerca de la zona de peligro, sino a un mínimo de 50 a 100 metros de distancia. Si hay peligro o inminencia de fuego, explosión, considerar una zona segura inicial de 200 a 300 metros. El vehículo de emergencias, ambulancias y el personal debe ser protegido del tránsito con señales y luces de seguridad. La salida de las ambulancias no puede quedar bloqueada por otros vehículos. Tan pronto llegue la autoridad local encargada de manejar el tránsito, se le hace entrega de esa responsabilidad.

## 3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

Al llegar a la escena del accidente, cuando se trate de eventos inusuales (diferentes a choque vehicular simple con heridos leves) o cuando se presenten accidentes en autopistas con múltiples vehículos y víctimas, se debe tener muy presente una secuencia de operaciones diferentes:



**Equipo de extracción hidráulica motriz**

### a. Preparación

Es necesario tener conocimiento de la estructura de los vehículos (anatomía vehicular; así como de los sistemas de combustible, baterías, fluidos, bolsas de aire y accesorios). Conocer las técnicas de corte en estructuras tubulares, angulares, laminares y planas, cortes con soplete y de cristales. Además, conocer las técnicas de estabilización vehicular y tener el equipo disponible y listo para ser usado.



**Cortapedal hidráulico manual**

- b. **Respuesta:** activación de los servicios de rescate, acercamiento seguro a la escena y ubicación del equipo.
- c. **Control de riesgos:** líneas de energía, tuberías de gas o químicos, estructuras inestables, verificación del sistema comando de emergencias y líder del operativo.

#### 4. POSICIONES EN QUE QUEDAN LOS VEHÍCULOS

##### a. En posición normal (sobre 4 ruedas)

Hay que estabilizarlos para prevenir lesiones adicionales sobre el paciente o los rescatadores, lo cual se logra mediante la colocación de bloques (maderos, bloques de materiales duros, ladrillos, etc.) por delante y por detrás de los cuatro neumáticos. El rescatador que primero ingresa al vehículo debe colocar el freno de mano y apagar el switch de encendido. En vehículos automáticos, colocar la transmisión en “park” (parqueo); en mecánicos, dejar en un cambio (nunca en neutro) con freno de mano.

Otro paso importante es minimizar el vaivén y rebote, ocasionado por la suspensión del vehículo y el acolchonamiento de las llantas. Se deben colocar bloques entre el vehículo y el piso. Las llantas deben desinflarse lentamente sin estallarlas (lo que ocasionaría movimientos bruscos y peligrosos para el paciente).

##### b. En posición normal, en terreno inestable o inclinado

El sitio hacia donde pueda deslizarse el vehículo debe considerarse zona de peligro. Es necesario asegurar con tabloncillos, desinflar neumáticos y atar el vehículo con cadenas y cuerdas para darle estabilidad, antes del ingreso de los rescatadores.

Los anclajes con cuerdas o cadenas deben realizarse teniendo en cuenta el centro de gravedad. Es necesario fijarlos a puntos bajos que no interfieran con el proceso de extricación. Debe tenerse igual precaución en las bermas (calzadas laterales de autopistas), que suelen ser inclinadas, para evitar volcaduras.

**c. En posición  $\frac{1}{4}$  ó  $\frac{3}{4}$  de tonel**

Cuando un vehículo se encuentra en cualquiera de estas posiciones, es decir de lado, fácilmente puede seguir rodando. El manejo consiste en aumentar el plano de sustentación por medio de bloques y maderos, y colocar “templadores” (cuerdas o cadenas) desde el centro de gravedad hacia los lados para estabilizarlo, tanto en los puntos superiores como inferiores para impedir una volcadura.

**d. En posición  $\frac{1}{2}$  tonel**

Denominación que se emplea cuando gira 180 grados con respecto a su eje longitudinal, resultando con sus llantas hacia arriba o su techo en el piso. Para estabilizar el vehículo y evitar que se aplaste por debilitamiento de los postes, se procede a identificar por lo menos cuatro puntos: dos en la parte delantera (capó) y dos en la parte posterior (baúl o maletera), bajo los cuales se pueden armar estribos que sirvan de puntos sólidos entre la carrocería y el suelo.

## **5. EXTRICACIÓN VEHICULAR**

Una de las técnicas de la atención pre-hospitalaria (APH) es la extricación vehicular, que consiste en el rescate e inmovilización de víctimas de un accidente de tránsito y que han quedado atrapadas en el vehículo colisionado. Debido al alto índice de accidentes de tránsito en nuestro país y a la cantidad de muertes o discapacidades resultantes, la extricación es la maniobra que con mayor frecuencia se emplea en eventos de rescate.

**a. Extricación**

Vocablo utilizado en la atención pre hospitalario de las víctimas de los accidentes. Corresponde a su retiro cuando están atrapadas en el interior del vehículo colisionado; implica la remoción de puertas y vidrios o el corte de los metales de la estructura vehicular y además su estabilización para evitar mayores daños a las víctimas o al personal de socorro.



**b. Fases de la Extracción Vehicular**

Todas las operaciones de rescate, incluyendo extracción vehicular, deben seguir las cuatro fases de la secuencia LAST, y son:

- Localizar el paciente con sospecha de lesión.
- Acceder al paciente, confirmando la seguridad en la escena.
- Estabilizar el paciente y prepararlo para el transporte.
- Transportar el paciente al hospital.



Atendiendo las lesiones antes de desplazar a la víctima

la

**(1) Localización**

La operación de rescate vehicular comienza cuando la Policía Nacional del Perú a través de sus efectivos a pie o en vehículo, toman conocimiento directo del accidente de tránsito, o cuando la Central de Radio o los Servicios de Emergencia de las instituciones vinculadas al salvamento y rescate de la ciudad, son alertados a través de llamadas radiales o telefónicas sobre el particular.

El despachador (radio-operador) necesita conocer la naturaleza exacta de la llamada, para lo cual empleara los

interrogantes: ¿quién llama?, ¿de dónde? (número del teléfono), ¿qué ha sucedido?, ¿cuándo sucedió?, ¿dónde se produjo el accidente? (pedir señales y puntos de orientación), ¿cuántas personas hay involucradas, adultos, niños?.

Las decisiones acerca del personal, equipo o tipo de vehículo a enviar, incluyen la necesidad de pedir apoyo a otras entidades. Se basa en la información recogida en la llamada y en los protocolos de despacho establecidos por el comando.

Es de gran importancia que se clasifique adecuadamente la llamada para el despacho del equipo y personal acorde con la gravedad del accidente. Una vez que se desplaza la ambulancia debe mantenerse contacto con la persona que llama para darle recomendaciones de actuación o precauciones, así como para ayudar a orientar al vehículo que asisten.

## (2) Evaluación de la escena

Reconocer el peligro, dos rescatadores deben realizar una vuelta en círculo alrededor del vehículo implicado, en direcciones opuestas y a distancia prudente, recolectando información de peligros potenciales en la escena. Esto debe hacerse rápida y sistemáticamente. Es aconsejable acordonar la zona de impacto, poner los vehículos de emergencia fuera de esta Zona de Seguridad y comenzar las maniobras tendentes a controlar los riesgos inminentes y a estabilizar los vehículos accidentados.



**Cortador-expansor hidráulico motriz de intervención rápida**

## (3) Acceso

### (a) Acceso inicial

Primero asegurarse que el vehículo se encuentra adecuadamente estabilizado, en segundo lugar buscar

el acceso por el sitio más fácil para proceder intentar abrir puertas antes que romperlas o destrozarse los vidrios).

### **(b) Acceso a través de una ventana**

Si es imposible acceder por las puertas, se debe acceder a través de las ventanas. Los vidrios laterales y posteriores son templados, lo que hace que al romperse se conviertan en pequeños fragmentos redondos. Los parabrisas delanteros modernos suelen ser “laminados”, lo que impide que se generen fragmentos. Existen herramientas como el “window push” para desgarrar los vidrios, aunque podría aplicarse un destornillador con un golpe fuerte y seco en una esquina del vidrio. Idealmente deben cubrirse con pedazos de cinta adhesiva para impedir que los fragmentos salten y para facilitar su extracción.

En la ejecución de estos procesos el paciente siempre debe estar cubierto con una tabla larga o algo que lo proteja; por ello suele comenzarse, si no hay acceso posible por las puertas, por los vidrios más alejados del paciente. Cuando las puertas se encuentren bloqueadas, se dispone de herramientas adicionales para forzar puertas y cortar postes. Estas herramientas, que son hidráulicas y funcionan con aire a presión suministrado por un compresor auxiliar, se denominan “Mandíbulas de la Vida”. Existen unas que sirven como expansores, otras que sólo sirven para corte y otras que sirven para ambos procesos (expansión y corte).

Es importante tener en cuenta que al forzar una puerta lateral o posterior, primero deben romperse los vidrios con cuidado a fin de no lesionar al paciente o a los rescatadores, debido a que las fuerzas que se ejercen sobre la puerta, pueden hacer que estallen.

### **(c) Fase de estabilización del paciente (inmovilización)**

Para ilustrar el procedimiento, se plantea una extracción con tres rescatadores que se denominan N° 1, N° 2 y N° 3.

La víctima del accidente de tránsito puede encontrarse en diferentes posiciones:



sentado, tendido sobre el piso del vehículo, sobre el techo de un vehículo volcado, etc. Para llevar a cabo esta práctica, se revisa la extricación del paciente sentado sobre una silla y apoyado sobre el espaldar o el timón.

Lo primero que debe pensarse es en el trauma cervical, de columna torácica o lumbar y trauma encéfalo craneano. Para la técnica de extricación se requiere un mínimo de tres rescatadores. El primer rescatador que ingresa al vehículo (Nº 1) por la parte posterior, evalúa su estado, determina el estado de conciencia y el del primer ABC (vía aérea, ventilación [breathing], circulación), fija la columna cervical sosteniéndola por la cabeza (no por el cuello), para permitir que el segundo (Nº 2) rescatador coloque el collar cervical. Luego, y manteniendo el control cervical en todo momento, los rescatadores Nº 2 y Nº 3 coloquen la tabla corta (espinal) o el chaleco de Kendrick contra la espalda del paciente y entre ésta y el espaldar de la silla (se debe tener precaución que las correas del chaleco no queden enredadas u ocultas y después dificulten la fijación) hasta que toque la parte horizontal de la silla y se detenga.

#### **(d) Fase de transporte**

Aún cuando es la fase final de la extricación vehicular, no es la última responsabilidad del personal de APH, que debe entregar el paciente al hospital, reportar todos los pormenores del proceso de rescate al médico receptor en el hospital y a la Central de Radio del CRU. Cuando se considere pertinente se traslada el paciente a la camilla y tablas del hospital y se retiran los elementos de inmovilización (labor que es responsabilidad del equipo de APH).

Si el paciente se halla sobre el timón, se le acerca el chaleco Kendrick y luego se lleva hacia atrás el conjunto chaleco-paciente. Una vez colocado se asegura con las correas laterales (normalmente vienen en tres colores: superior verde, media amarilla e inferior roja) y las correas pélvicas (negras). Una vez en esta posición, los rescatadores Nº 2 y Nº 3 pasan los bordes laterales del chaleco (aletas), por debajo de las axilas del paciente y fijan las correas, primero la superior (verde); luego se fijan las dos correas pélvicas



(negras), una a cada lado, y finalmente se fijan y se ajustan la segunda y tercera correas (amarilla y verde).

Después se pasan los soportes laterales posteriores de cabeza y con correas (velcros o cintas) y se fija la cabeza del paciente para estabilizarlo. Luego el rescatador más cercano a la puerta del conductor (Nº 2) se encarga de sostener la cabeza, el Nº 1 el tórax (por las correas del chaleco) y el Nº 3 las piernas. Con movimientos cortos y sincronizados, dirigidos por el reanimador (Nº 2), se va girando al paciente hasta ponerlo en posición horizontal sobre la silla. En este momento, se debe colocar la tabla espinal larga (soportada en la pierna de un reanimador o sobre la camilla) por la puerta del conductor para que reciba al paciente y se le pase definitivamente a la camilla de la ambulancia. Cuando ya se tiene al paciente sobre la camilla, se completan las fijaciones y ajustes de correas, además, de las medidas normales del ABCD de la reanimación. El paciente puede ser retirado por cualquier puerta del carro, incluso por el espacio del parabrisas, vidrio posterior, baúl (carros cupé), según lo decida el equipo de APH.

Concluida esta acción, la función del equipo es readecuar la ambulancia, organizar y recuperar los equipos usados y realizar la limpieza y desinfección necesaria para reportar nuevamente que están en servicio y listos para otra misión.

Es importante que el encargado de APH retire los elementos de inmovilización y de traslado del paciente a la camilla del hospital, una vez autorizado. Antes de salir del sitio del evento, se designa un miembro del equipo para que recoja todos los elementos usados durante la reanimación y extricación del paciente, verificando que estén en su totalidad y de acuerdo con las listas de inventario.

Deben tomarse las mismas precauciones de seguridad vial cuando se dirige de la escena del accidente al hospital.

### **c. Extracción vehicular rápida**

Los pacientes que quedan atrapados en un vehículo normalmente son retirados (extricados/extraídos) mediante una tabla corta o chaleco de Kendrick y luego puestos sobre una tabla larga para el transporte definitivo. No siempre se cuenta con el recurso o con el tiempo, por el estado crítico del paciente que debe ser evacuado rápidamente o por los peligros en la escena. En estos casos especiales, se usa un procedimiento llamado Extracción Vehicular Rápida que se explica a continuación.

### **(1) Situaciones que requieren extracción rápida.**

Cuando al evaluar la escena se presenta una condición que pone en peligro al equipo de atención o al paciente como:

- (a)** Fuego o riesgo de fuego inmediato.
- (b)** Peligro de explosión.
- (c)** Nivel de agua que aumenta rápidamente.
- (d)** Una estructura con riesgo de colapso.
- (e)** Exposición continua a tóxicos.
- (f)** Riesgo por conflicto bélico.

Cuando se detecte una condición que requiere intervención inmediata y que no puede ser atendida dentro del vehículo, como en los siguientes casos:

- (a)** Obstrucción de la vía aérea que no puede solucionarse con levantamiento del mentón o barrido digital.
- (b)** Paro cardíaco o respiratorio.
- (c)** Lesiones de tórax o vía aérea que requieran de ventilación asistida.
- (d)** Shock profundo o sangrado que no se pueda controlar.

La extracción rápida sólo se usa en situaciones donde la vida del paciente está en peligro inmediato. Siempre debe anotarse en el reporte escrito.

### **(2) Técnica**

**Si es posible, un rescatista debe, situarse detrás del paciente, por la parte posterior del vehículo, colocar sus manos a cada lado de la cabeza del paciente y estabilizar el cuello en posición neutral. Este paso es**

**parte del ABC de la evaluación, y se hace al mismo tiempo que comienza la evaluación de la vía aérea.**

**Esta técnica consiste en:**

- (a) Colocar un collar cervical apoyándose en el compañero, que debe inmovilizar el cuello del paciente desde atrás.
- (b) Deslizar la tabla larga sobre el asiento del paciente tratando de ubicarla en la parte baja de los glúteos.
- (c) Un segundo rescatista se coloca cerca de la puerta abierta del vehículo y toma el control de la columna cervical.
- (d) Un tercero se coloca al otro lado del paciente, por la puerta opuesta, listo para sujetar y girar las piernas del paciente.
- (e) El rescatista que está frente al paciente coloca un brazo a lo largo de la espalda del paciente y la mano se encarga de sostener la cabeza desde el occipucio, y con el brazo delantero, apoyado sobre el tórax se encarga de sostener la cabeza adelante sobre el mentón.
- (f) Se gira al paciente de manera que la espalda quede frente a la tabla. Se levantan las piernas y se desciende la espalda hacia la tabla.
- (g) Con trabajo en equipo, se desliza cuidadosamente al paciente sobre toda la superficie de la tabla y se estiran con cuidado las piernas hasta que quede acostado totalmente en la tabla. Sólo en ese momento se pueden retirar las manos que están adelante y por detrás de la espalda. Se mantiene la inmovilización cervical alineada.
- (h) Luego, se mueve al paciente lejos del vehículo hasta una zona segura para continuar con el manejo y estabilización (hacia la ambulancia si es posible). Se debe sujetar el paciente a la tabla con las correas tan pronto como sea posible.

Se consignan, por escrito, las causas que motivaron a realizar extricación de secuencia rápida.

**d. Protocolo de retiro de casco a un motociclista lesionado**

Cuando se encuentra una víctima de accidente en moto debe retirarse el casco e inmovilizar al paciente de la manera convencional, es decir, como se inmoviliza un paciente con trauma mayor. Ante todo, se deben tener las precauciones universales de seguridad en la escena y utilizar los Elementos Personales de Protección personal (EPP).

- (1) El primer reanimador (Nº 1) que llega al paciente procede a fijarlo desde el casco; si hay que girarlo para dejarlo en decúbito, la maniobra se debe realizar en bloque.
- (2) El reanimador Nº 2 desabrocha la correa de sujeción al mentón o la corta según necesidad.
- (3) El segundo reanimador (Nº 2) fija el cuello desde abajo, y el Nº 1 comienza a retirar el casco con movimientos cortos y repetitivos, soltándolo del mentón y de la parte posterior de la cabeza, sin mover la columna cervical.
- (4) Estos movimientos deben ser suaves y coordinados entre los dos reanimadores (si el paciente usa lentes, se deben retirar antes de quitar el casco).
- (5) El reanimador Nº 1 continúa hasta retirar totalmente el casco, mientras el Nº 2 continua fijando la columna cervical desde abajo. En este paso, hay que tener precaución, ya que la cabeza va a quedar suspendida en el aire por el espacio posterior que ocupaba el casco; el movimiento y el manejo de la maniobra siempre deben ser coordinados entre los dos reanimadores.
- (6) Con un movimiento suave final el Nº 1 lo separa de la cabeza del paciente, mientras el reanimador Nº 2 soporta la base de la cabeza.
- (7) Una vez retirado el casco, el reanimador Nº 1 regresa y se acomete la fijación de la columna cervical desde arriba. Sólo en este momento el Nº 2 puede soltar la fijación que venía haciendo desde abajo. Se mantiene la fijación y la neutralidad de la columna cervical hasta que el paciente sea colocado en una tabla larga y se le apliquen los estabilizadores laterales de columna cervical.

## H. RESCATE EN SUICIDIO INMINENTE

Las emergencias que tienen como protagonistas principales a personas que intentan suicidarse empleando diferentes métodos, conducen a un



Asegurando a sujeto que intenta arrojarse al vacío desde una torre de alta tensión

escenario en que gran parte del trabajo a realizarse es de carácter psicológico, de comprensión, persuasión y de engaño; astucia y estrategia, de rapidez mental y coordinación con los diferentes elementos operativos que intervienen en la resolución del problema. La experiencia acumulada, lleva a resumir las siguientes intervenciones:

- 1.** La persona, objeto de la intervención, por lo general, se encuentra muy perturbada, puede que sólo desee llamar la atención por su condición de supuesta víctima de injusticias o abusos laborales o económicos. También de que utilice la misma táctica para efectuar un chantaje emocional o sentimental a los seres de su entorno más íntimo.
- 2.** La persona tiene una perturbación mayor y está sumida en una profunda depresión o enajenación mental y consecuentemente, ve en la muerte una solución aceptable y rápida a su problema.
- 3.** Como ambas posibilidades llevan a sus actores a realizar maniobras o aproximaciones a lugares muy peligrosos, en el supuesto que no se trate de un caso de envenenamiento, el líder o el más caracterizado organizará un operativo que tendrá que considerar los siguientes aspectos
  - a.** Establecer una comunicación que transmita claramente la impresión de que se tiene la capacidad de apoyarlo y de intermediar para resolver sus problemas por graves que sean. El interlocutor policial deberá ser sereno y capaz de infundir confianza, hará uso de artimañas para captar la atención del perturbado y le ofrecerá los medios de comunicación con sus seres queridos o con la justicia. Su misión será disminuir la perturbación y tensión psicológica de la víctima, hacerle ver nuevos caminos prometedores de vida y fundamentalmente, ganar tiempo. El tiempo que necesitan sus compañeros con equipo necesario (cuerdas, arneses, anillas, descensores, guantes, etc.) para aproximarse por diferentes vías, sin ser detectados, ocultos tras paredes, matorrales, descalzos si es preciso, fracturando cerraduras, etc. El actor clave en esta primera parte, es usted, háblele, distráigalo, genere ruido suficiente para disimular el que hagan los otros rescatistas.
  - b.** Las tareas de aproximación estarán revestidas de astucia, silencio, paciencia y rapidez vertiginosa en el último instante. El contacto físico con el que pretende suicidarse puede ser fatal, por ello el factor sorpresa es vital y decisivo, debiéndose reducirlo e inmovilizarlo en la mayoría de los casos, para luego alejarlo a uno seguro, tratar de calmarlo y consolarlo para trasladarlo con todas las medidas de seguridad a un centro de atención de salud mental. Tenga en cuenta que en los servicios de emergencia de los hospitales verán si presenta lesiones físicas y no analizarán la parte de perturbación psicológica. Al ser dados de alta por



encontrarse físicamente bien, probablemente intenten suicidarse después.

- c. Si la persona sólo pretendió llamar la atención, al notar la proximidad e insistencia de los rescatistas (que seguirán el procedimiento anterior), luego de desarrollar un comportamiento dubitativo y de prolongar la situación entre llantos y reclamos, permitirá que se realice el contacto físico con él y colaborará para ser alejado de la zona de peligro. Se le trasladará igualmente a un Centro de Salud Mental para su evaluación y tratamiento.
- d. Luego debe formularse el parte de ocurrencia a la dependencia policial del sector.

## I. RESCATE EN ESPACIOS CONFINADOS

Los rescates en espacios confinados (espacios físicos muy reducidos), como los encontrados en estructuras colapsadas por terremotos, explosiones, derrumbes y deslaves, requieren de la combinación de técnicas de rescate con cuerdas y de técnicas de rescate pesado, adicionalmente el conocimiento y manejo de situaciones específicas que se presentan en ambientes cerrados.

Este tipo de rescate está específicamente dirigido a la búsqueda y extracción de lesionados o personas atrapadas dentro de escenarios de muy difícil acceso, y que por sus características (estructuras de concreto, piedras, estructuras metálicas, etc.), **requieren de una cantidad considerable de tiempo** para prestar auxilio.

Es en este tipo de rescate en que las operaciones de soporte y apoyo logístico toman una especial importancia, ya que la seguridad de los equipos de trabajo dependerá del personal que brinda estas operaciones.



### 1. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE ESPACIOS CONFINADOS

- a. **Inspección de Sitios.** Efectuar un acercamiento seguro a la escena del incidente, recabando toda la información posible de

las estructuras colapsadas, túneles, sistemas de acceso, planos de construcción, etc. Una vez instaladas las unidades, realizar una inspección detallada de los puntos de acceso viables e instalar los sistemas de soporte.



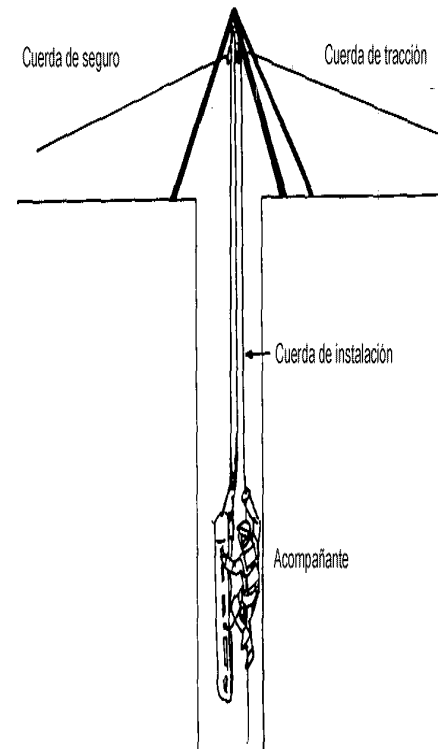
### **Equipo para espacios confinados**

- b. Seguridad y Puntos de Control.** Plantear un esquema de búsqueda, formar equipos de trabajo que atenderán diferentes puntos de acceso y los equipos de penetración y búsqueda debidamente equipados para la escena, y que deberán estar siempre conectados a los puntos de extracción por medio de líneas de soporte vital (cuerdas y rieles para evacuación y transporte de equipo). Además deberán mantener comunicación constante con el exterior a través de radio y señales visuales y/o auditivas previamente acordadas.
- c.** Conforme se realiza la búsqueda, se procederá a estabilizar las diferentes rutas de acceso por medio de técnicas de apuntalamiento, a fin de evitar ser atrapados durante la penetración.
- d.** Operaciones de búsqueda y evacuación. Por sus características existen diferentes tipos de rescate en espacios confinados, como por ejemplo en: trincheras y zanjas, cuevas y cavernas, ascensores o elevadores y pozos, derrumbes, deslaves y explosiones.

Cada una de ellas con sus propias características particulares y procedimientos de operación.

## 2. OPERACIONES EN TRINCHERAS Y ZANJAS

La principal característica de los rescates en trincheras y zanjas es el alto potencial de derrumbamiento de paredes, por lo que se deben utilizar técnicas de apuntalamiento lateral por medio de tablas y expansores RAM para crear un medio de trabajo relativamente seguro y proceder con la búsqueda de los lesionados



## 3. OPERACIONES EN CUEVAS Y CAVERNAS

El rescate en cuevas y cavernas requiere del manejo de las técnicas de rescate con cuerdas, además del conocimiento de diferentes estructuras geológicas subterráneas, de técnicas de iluminación y riesgo de gases tóxicos, e inclusive, pueden llegar a ser necesarios conocimientos de rescate acuático, pues es relativamente común encontrar vías de agua subterráneas.

## 4. OPERACIONES EN ASCENSORES O ELEVADORES Y POZOS

Aunque el manejo de técnicas de rescate con cuerdas en elevadores y pozos es muy similar a las de cuevas y cavernas, existen, sin embargo, varias diferencias importantes. En este tipo de rescate, se requiere del conocimiento de estructuras mecánicas, hidráulicas y eléctricas que pueden ser necesarias para acceder a los lesionados, además de encontrarse este tipo de estructuras en zonas urbanas, existe riesgo de intoxicación por gases, para lo cual se debe disponer de diversos equipos para la extracción de víctimas.

### a. Rescate de personas atrapadas o encerradas en ascensor

El ascensor ha solucionado el transporte de manera vertical y rápida. Estos aparatos se han ido investigando y perfeccionando a lo largo de los últimos 40 años.

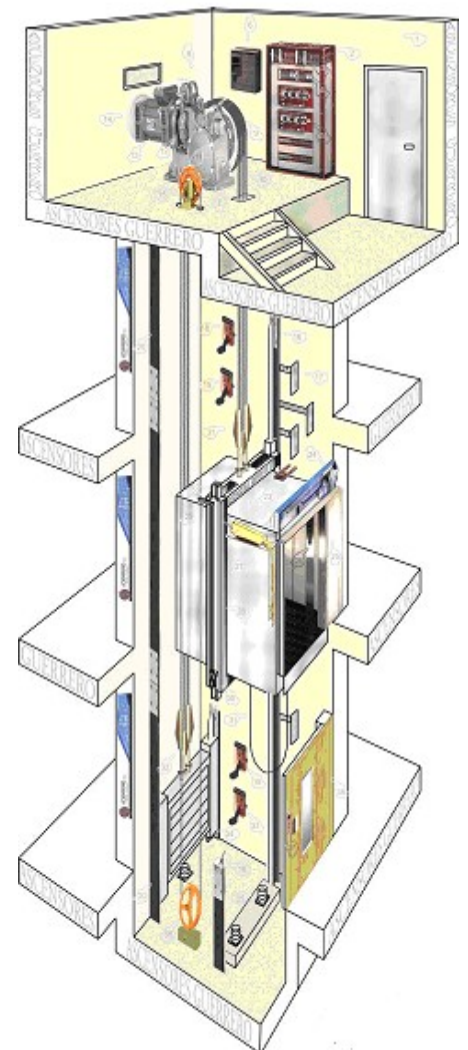
En la década de los 80, se les aplicó los avances de la electrónica, consiguiéndose gran cantidad de maniobras y un mayor control. Los nuevos ascensores disponen de cuadros de maniobra que funcionan a modo de ordenador que recibe llamada de las distintas plantas, las selecciona y prioriza, de forma que va parando en las plantas según orden ascendente o descendente, disponen de limitador de carga o sobrepeso, pueden recibir una orden (en caso de incendio) y bajar a planta baja, dejando de funcionar o permitiendo su uso para los equipos de rescate y salvamento, etc. Todas estas funciones, además, de muchas otras pueden ser concertadas o incluidas en la contratación; siempre de acuerdo con el uso para el que se instala en un edificio.

Los ascensores son, en general, muy seguros, al cabo del año recorren verticalmente muchos miles de metros, realizados en maniobras cortas, de una planta o varias plantas, con sucesivos y alternados arranques y paradas, subidas y bajadas, durante muchas horas de funcionamiento ininterrumpido. Todo este trabajo requiere de un mantenimiento adecuado, de una correcta utilización que le permite funcionar sin descanso, llevándonos a la planta solicitada con relativa rapidez.

Un ascensor típico dispone de los siguientes elementos para su correcto mantenimiento y seguridad:

**Recinto.** Es el lugar por donde se desplaza el ascensor. En su parte inferior se encuentra el foso y en la superior el cuarto de máquinas.

(1) **Cuarto de máquinas.** Es el local donde se encuentran instalados los diferentes elementos de control y funcionamiento del ascensor.



- (2) **Foso.** Hueco que se encuentra situado debajo del nivel de parada más bajo del ascensor.
- (3) **Recinto.** Es el lugar donde se desplaza el ascensor. En su parte inferior se encuentra el foso y en la superior el cuarto de máquinas.
- (4) **Cabina.** Es lo que comúnmente se llama camarín. Es el elemento que recibe a las personas. La cabina dispone de estribos: bastidor o estructura metálica, que es la que soporta la cabina, las cargas y al que van unidos los distintos elementos de seguridad y transporte como pueden ser los elementos de suspensión, paracaídas, cuadro operador, etc.
- (5) **Paracaídas.** Cuando un ascensor supera la velocidad establecida se acciona este dispositivo, inmovilizando la cabina. Actúa a modo de freno del ascensor. Con este sistema se asegura el fallo de la velocidad de la maquinaria o la rotura de los cables.
- (6) **Guías.** Estructura metálica por la que se desliza la cabina y los contrapesos. Velocidad. Es la velocidad de desplazamiento del ascensor, medida en metros/segundo.
- (7) **Puertas de accesos a los pisos.** Son de estructura metálica, lisas por dentro. Se permiten, en algunos casos, una mirilla de vidrio armado. Pueden ser abatibles o de doble hoja corredera. Disponen de un sistema de enclavamiento de forma que funcionando el ascensor debe ser posible abrir cualquier puerta. No podrá ponerse en marcha si la puerta está abierta.
- (8) **Puertas de cabina.** El camarín debe tener su puerta. Esta puerta y la de acceso al piso ha de encontrarse cerrada para su puesta en marcha.



La actuación en emergencias en un ascensor es de tipo rescate. Para los ocupantes del ascensor existen dos posibilidades: que se encuentren encerradas o atrapadas. En el primer caso, la persona se encuentra encerrada en el ascensor; el que se encuentra parado, con los sistemas de seguridad funcionando y bloqueadas las puertas. Las personas no han sufrido daño físico

directo pero pueden encontrarse muy nerviosas bien por claustrofobia, o por otros motivos como pueden ser el tiempo transcurrido, el calor del verano, por encontrarse embarazada.

En el segundo caso, la persona ha sufrido un accidente y se encuentra con algún miembro atrapado entre la cabina y la pared del recinto. Esta situación suele ocurrir en los ascensores sin puerta en cabina. El rescate es prioritario, debiendo extremar las precauciones y atender a la persona herida.

#### **b. Rescate de personas encerradas**

Las causas pueden ser por falla eléctrica o mecánica y el ascensor se encuentra parado. Pasos a seguir en esta situación:

- (1) Localizar la llave del cuarto de máquinas y de la puerta de la planta. Buscar la planta donde se encuentra la cabina. Bien por información de los vecinos o abriendo en planta baja y comprobar a que altura se encuentra la cabina. Cerrar la puerta.
- (2) Acceder al cuarto de máquinas y realizar el corte de la energía eléctrica de fuerza del ascensor. No debe cortarse el magneto térmico de alumbrado para no dejar sin luz a los ocupantes.
- (3) Abrir la puerta cercana a donde se encuentre la cabina. En ese momento debemos tranquilizar a los ocupantes. Hay la tendencia a sacar directamente a las personas, por una situación nerviosa. Pero esta operación **nunca** debe realizarse cuando la altura entre planta y suelo sea superior a un metro, ya que se puede ocasionar accidentes de caídas por el hueco existente.
- (4) En el cuarto de máquinas comprobaremos qué maniobra debemos utilizar: si la bajada del ascensor o subida por encontrarse la cabina enclavada por la acción del paracaídas.
- (5) Reconocer el tipo de volante y apertura del freno del motor de forma que cuando iniciemos la maniobra sepamos si desembragamos, si elevamos o descendemos el ascensor. La apertura del freno se realiza, en muchos casos, con llaves especiales que deben encontrarse en la sala de máquinas.
- (6) Un rescatista realizará la apertura del freno, otro actuará sobre el volante, girándolo, bien para ascender o para

descender, y otro más, situado en planta avisará cuando el ascensor se encuentre a nivel. Si los cables patinan sobre la polea es que el enclavamiento ha actuado. Para ello hay que elevar el ascensor. Si continúa patinando hay que realizar la siguiente operación:

- (a) Colocar un cable auxiliar con perrillos atados a un extremo a uno de los cables de suspensión y otro a uno de los radios de la polea. Con esta maniobra se procederá a elevar y desenclavar la cabina.
- (b) Situada la cabina a nivel de la planta se abrirá la puerta de la planta. Realizada la maniobra de rescate, el ascensor debe quedar fuera de servicio.
- (c) Hay que asegurarse de que todas las puertas queden cerradas, incluyendo la sala de máquinas y dejar cortada la energía de fuerza del ascensor.

Se va a explicar el segundo caso, antes expuesto y es como rescatar a una persona atrapada entre la pared y la cabina de un ascensor. Este tipo de accidentes suele tener como protagonista principal a niños solos y se da en aquellos ascensores que no tienen puerta en la cabina.

El caso más frecuente es el del niño que mete la mano entre la cabina y la pared del ascensor al intentar recuperar algún juguete u objeto que se le cae en la cabina y que rueda hasta el borde de su piso, resultando atrapado por el movimiento ascendente o descendente del ascensor que, debido a su antigüedad, no dispone de medios de seguridad activa que pueda detenerlo en caso de accidente.

### **c. Rescate de personas atrapadas**

- (1) Se debe proceder al bloqueo del ascensor en la sala de máquinas, cortar el circuito de fuerza del ascensor.
- (2) No debemos situarnos nunca dentro de la cabina, porque se perjudicaría al accidentado, por tanto, debe realizarse el rescate desde dentro de la planta.
- (3) Lo primero es socorrer al accidentado y mantenerlo estable para proceder a la liberación o rescate.
- (4) Mediante cuñas o aparatos muy robustos, debemos separar la cabina de la planta para poder dar espacio para

que se libere el miembro accidentado. Hay que tener mucho cuidado con el retroceso de la cabina.

- (5) Desde la planta, en que se ha realizado la operación de rescate, se sacará al herido, se le brindará los primeros auxilios si fuese necesario, y se le trasladará al centro sanitario más cercano.
- (6) Una vez finalizado el rescate se debe dejar el ascensor inutilizado o fuera de servicio.

Otra forma de actuar en estos casos es aflojando la contraguía de la cabina, que la deja suelta y facilita su desplazamiento, pero como puede ser complicado acceder a las contraguías y manipularlas, sólo se suele realizar cuando la cabina no esté al nivel de planta, es decir, que no sea accesible, debiendo, en este caso, una vez aflojadas las contraguías, liberar e introducir el miembro dentro de la cabina. Al estar situados debajo de la misma, procedemos a bajarla manipulándola desde la sala de máquinas.

Este es un caso especial y de muchísima dificultad. Debemos saber que al sacar la cabina de las guías supone la inutilización del paracaídas, por lo tanto, asegurar la cabina; y para realizar el trabajo debemos estar suspendidos si las contraguías están arriba o fabricarnos un apoyo si están debajo, dado que no debemos realizar ninguna acción en la cabina.

## **J. RESCATE EN EDIFICIOS Y ESTRUCTURAS COLAPSADAS**

### **1. GUÍA GENERAL DE PROCEDIMIENTOS**

El rescate en estructuras colapsadas es una situación confusa y compleja. Requiere de grandes cantidades de recursos humanos y materiales que generalmente no son parte de una organización de rescate.

Requiere también de una variedad de habilidades técnicas combinadas y un conocimiento avanzado de las estructuras de construcción y de sus materiales.

Cuando un edificio colapsa, generalmente se hace de dos maneras, una por medio de "explosión", y otra por "implosión".



La diferencia principal es la dirección de las fuerzas aplicadas a los materiales contenidos en la estructura durante el derrumbe de la construcción.

Con la implosión, el edificio colapsa sobre sí mismo, este efecto es causado cuando el peso interior de las estructuras pierde su integridad y en consecuencia, "jala" las estructuras externas hacia el centro de la masa, ocasionando una mayor densidad de escombros.

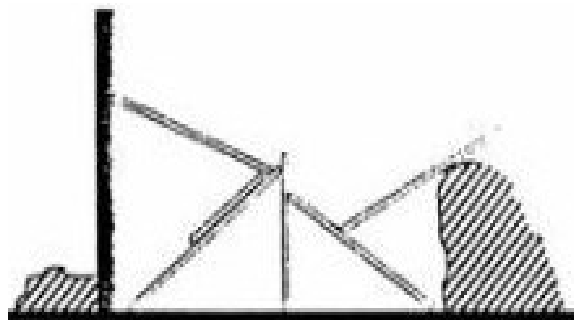
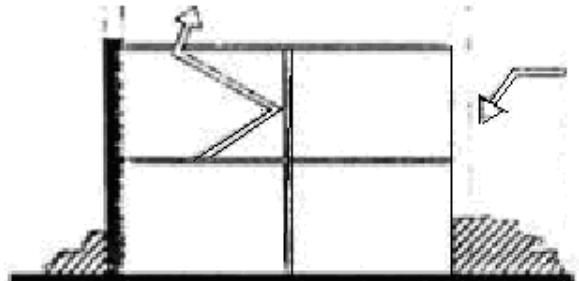
En el caso de explosión, causada por fuerzas externas, mecánicas, naturales, químicas, etc. el edificio colapsa en dirección hacia el exterior, y ocasiona que los escombros se esparcen por la vecindad del colapso, con ello, una menor densidad y altura de los desechos y es posible encontrar víctimas atrapadas a grandes distancias del centro de la masa estructural original.

#### a. Edificios colapsados

##### (1) Patrón de colapso de pared pesada

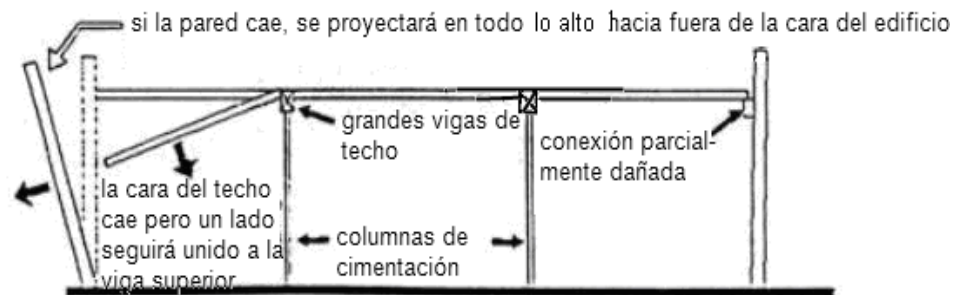
Las paredes pueden deslizarse como una capa y caer hacia fuera y otras capas quedarse en un estado debilitado. Piso y techo sostenido por paredes interiores tuberías, etc., opuestos a la gravedad

Reserva  
Frontal con  
aberturas y  
parapetos



Grandes huecos angulares pueden formarse, debido a que secciones de piso/techo frecuentemente se quedan juntas como un plano.

El paso del tiempo degrada los materiales que existen, se deterioran y colapsan las estructuras que conforman. Esta es una verdad universal, esto se ve incrementado por el ataque de los agentes atmosféricos, productos químicos agresivos y desastres naturales o acción del terrorismo.



En este contexto, la Policía Nacional cumple una abnegada labor de búsqueda, auxilio, salvamento, rescate y evacuación de los necesitados así como recuperación o rescate de personas fallecidas como consecuencia de estas contingencias.

En nuestra patria y por la carencia de suficientes recursos económicos en la mayoría de la población, antiguos solares son habitados y que datan incluso del tiempo de la colonia española, cuyas bases carcomidas por el tiempo y la humedad, colapsan y se derrumban atrapando cada año a numerosas personas.

Los sismos provocan el derrumbe de estructuras modernas de varios pisos de altura, las inundaciones hacen lo suyo, los grandes incendios también al igual que los movimientos terroristas se esfuerzan en destruir grandes estructuras con grandes pérdidas de vidas humanas en todo el mundo.

Este cuadro, de tremenda necesidad de respuesta organizada, determina que nuestra estrategia considere, el punto de vista de un Especialista en Estructuras, del especialista en Urgencias Médicas o Primeros Auxilios, disponibilidad de equipo especial y personal entrenado y especializado.

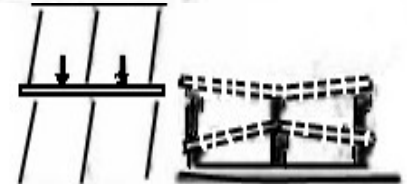
**(2) Patrón de colapso de piso pesado**



**(3) Efecto**

**P-Delta**

La carga P está contrarrestada por una gran Delta, que lo mantiene zozobrando



**(4) Fallo en columna/uniones**

El concreto en las columnas no está bien confinado con ajustes de varillas, resultando en un fallo rápido mientras el concreto se cae y las varillas se pandean.

**(5) La fuerza mayor de temblores es generada por el peso masivo de los pisos**

**Efecto de torsión:**

Las paredes del límite de propiedad se mantienen en dos o tres lados.



El principio rector de nuestra intervención puede sintetizarse así:

**"Rescatar a víctimas atrapadas mientras se minimiza el riesgo hacia la víctima y el personal de búsqueda y rescate".**

En un terremoto de proporciones devastadoras, la intervención policial de socorro al necesitado estará

determinada por las clases de colapso estructural y la condición de las víctimas.



## b. Etapas de Respuesta

### (1) Respuesta inicial espontánea

Realizada por inexpertos, vecinos, grupos de respuesta de la comunidad y paseantes, quienes heroicamente ayudarán a remover a las víctimas ligeramente atrapadas y/o lesionadas. Estos rescatistas han actuado a menudo más allá de sus habilidades normales y, a menudo llegan a rescatar a cerca de tres cuartos o más del total de ocupantes. Los porcentajes de supervivencia son relativamente altos, debido a que las víctimas no se encuentran atrapadas normalmente.

Personal de la Policía Nacional, Fuerza Armada, del Cuerpo General de Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, Emergencias Médicas y organizaciones de los gobiernos locales y vecinales pueden participar, organizar y mejorar la respuesta. Esta fase a menudo concluye durante la primera noche.

### (2) Respuesta organizada local

Realizada por grupos entrenados de respuesta de la comunidad local. Se utilizará el llamado y búsqueda visual

para localizar y rescatar a las personas atrapadas no-estructuralmente, se pueden retirar algunos de los objetos (inmobiliario, libreros, etc.), así como la mitigación de peligros (extinción de pequeños fuegos, cerrar el gas, observar o referir materiales peligrosos).

## 2. RESCATE EN CAVIDADES

Realizado por las fuerzas de emergencia de servicios de rescate local. Los elementos de búsqueda podrían ayudar a establecer prioridades en el sitio para hacer mejor juicio de riesgos contra beneficios. El rescate procederá usando las cavidades existentes, huecos de ductos /plomería y/o reducidas aberturas, en las paredes y pisos que pueden fácilmente romperse. Deberían hacerse algunos refuerzos para proveer áreas seguras grandes y de otra manera, proteger a los respondientes de la emergencia y/o víctimas. Esta fase puede iniciarse el primer día, pero a menudo, es hasta después de que se han realizado algunos esfuerzos organizados, se requiere al menos una hora para ello.

## 3. BÚSQUEDA Y RESCATE TÉCNICO URBANO



Se realiza por las fuerzas de Búsqueda y Rescate Urbano de la Policía Nacional, Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja y otras, dotadas del material y equipo adecuado. El lugar o lugares deberán ser re-evaluados, revisados nuevamente y priorizados para un gran esfuerzo de diez días de promedio. Pueden hacerse

cortes y refuerzos extensivos para penetrar en la estructura. Las grúas podrían ser utilizadas para remover las capas de los escombros estructurales o partes peligrosas de la estructura.

**a. Acopio de Información Básica**

Las acciones de inteligencia, es decir, el acopio y proceso adecuado de la información, serán importantes para que las fuerzas de Búsqueda y Rescate Urbano desarrollen un accionar eficiente luego del desastre. Es vital verificar cuidadosamente la información obtenida de los primeros rescatistas, sobrevivientes y testigos en el sitio del desastre. El tiempo y el intercambio de información toma lugar, y los primeros rescatistas probablemente estarán sujetos a:

- (1) Un agotador trabajo físico y emocional por un largo período. No es posible que otra víctima haya sobrevivido dentro de una estructura muy gravemente colapsada.
- (2) Una necesidad de que la experiencia ha concluido; que el incidente ha terminado.
- (3) Sentimientos por la pérdida de parientes y amigos, de los que estaban seguros sobrevivirían y que no están atrapados.

La información recolectada debe, por lo tanto, procesarse rápida y fríamente, sin dejarse influenciar por las emociones mientras se examinan todas las hipótesis. La información en cuestión de seguridad estructural debe ser registrada, pero los especialistas en búsqueda deben realizar su propia valoración, independientemente, de cualquier buena verificación.

Esta evaluación tendrá como base criterios lógicos de triage o clasificación, evaluación y señalización de estructuras; búsqueda organizada en edificios y planes básicos de rescate y evacuación; así como minimizar riesgos y aproximación a las víctimas.

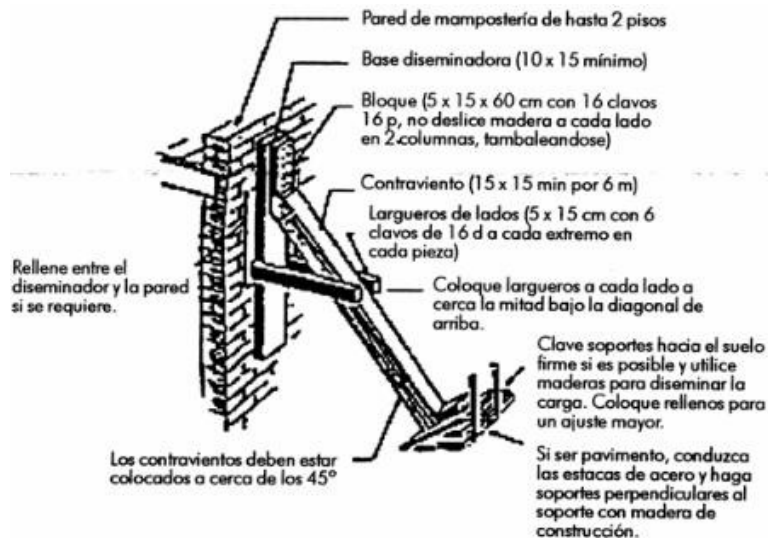
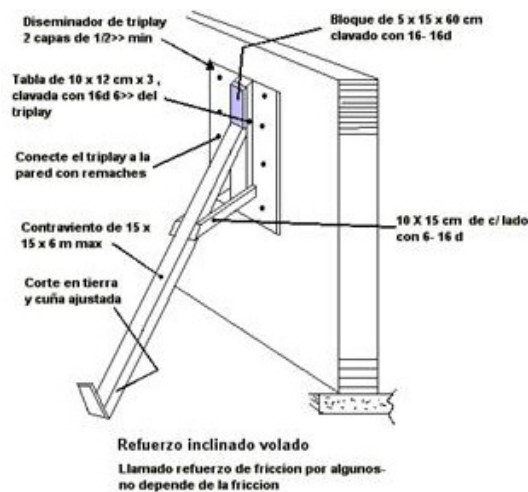
Usted, es parte importante en el engranaje de auxilio y socorro que se pone de inmediato en marcha en su jurisdicción o donde se encuentre.

Para cumplir adecuadamente su cometido deberá solucionar algunos “problemas” sobre la marcha. Primero, la comunicación con su dependencia, con su familia, conocer lo que ocurre fuera de su entorno según sea el caso (en un terremoto bastará con una radio a pilas), tranquilizar a los suyos orientándolos adecuadamente para que estén a buen recaudo, sus compañeros de armas los ayudarán, no lo dude; tenga su linterna, deberá conseguir cuerdas largas, martillo, varillas metálicas que le

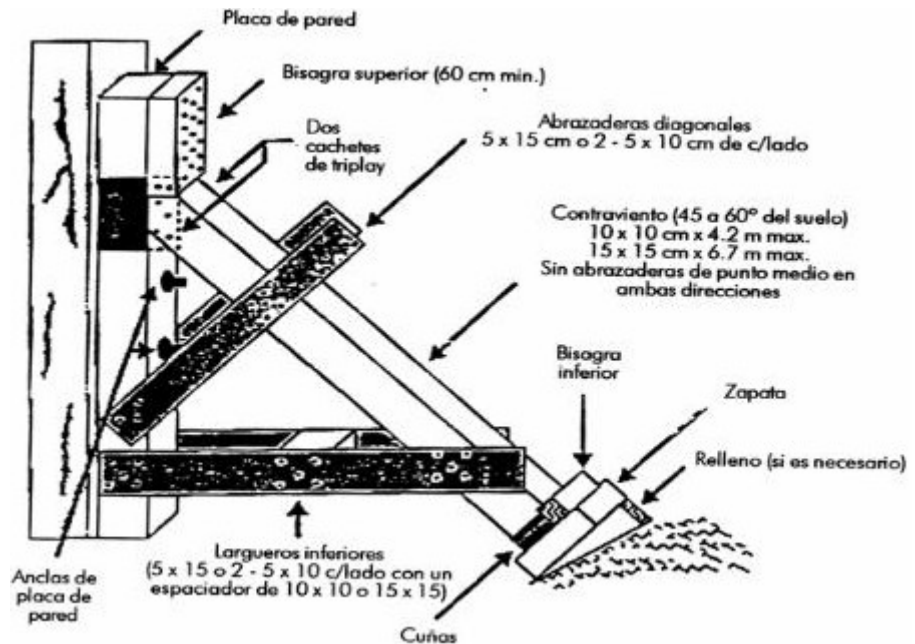
servirán para hacer palanca, palas normales y palas chicas, recipientes con agua, vendas y conocimientos básicos de apuntalamiento, servirán mucho los que usualmente se aplican en los trabajos de carpintería en construcción civil. Ya casi está listo, le falta quizás una pequeña escalera, rescatistas voluntarios bajo su supervisión y mando así como una gran determinación, que sin duda la tiene. Si encuentra un escollo insalvable por superficie, muchas veces la aproximación aérea por un puente de cuerdas con control a distancia del que llega a la víctima logra el objetivo.

En estos casos, siempre hay que sumar esfuerzos, la solidaridad y el espíritu de lucha pasearán y campearán en la zona del desastre, no hay lugar para el desaliento. Al término de la jornada le resultará difícil aceptar cuantas vidas humanas ha salvado con sólo esto.

### Notas de apuntalamiento para colapso de estructuras



## Método de zapata deslizable



La placa de contraviento y pared deben ser del mismo grosor para hacer más efectivas las abrazaderas.

### **b. Rescate horizontal contra rescate vertical**

La mayoría de los expertos en rescate, opinan que las operaciones de evacuación en edificios colapsados deben realizarse como operaciones verticales, en vez de aplicar movimientos o reducciones horizontales.

La mejor forma de remover escombros con posibles víctimas involucra el cuidadoso levantamiento vertical de estructuras mientras que se aplican técnicas de apuntalamiento similares a las realizadas en rescates de trinchera.

Debido a la magnitud de los pesos y equipamiento, es necesario para realizar las maniobras de rescate se utilicen diferentes tipos de grúas y sistemas mecanizados de tracción. Es altamente recomendable que el personal rescatista tenga conocimientos previos sobre el manejo y uso de equipos y vehículos de construcción.

Los controladores de los servicios de emergencia deberán tener acceso a una lista de las compañías constructoras locales y de otros negocios que manejen este tipo de vehículos y herramientas pesadas.

El levantamiento vertical de escombros deberá hacerse de forma planificada, ya que la mayoría de las víctimas sobrevivientes, en este tipo de desastres, son encontradas en espacios confinados cuando los materiales ceden ante su propio peso, creando configuraciones estructurales de tipo "tienda", "panque", "túnel" y "carga-lateral", que proporcionan espacios vitales en donde pueden encontrarse sobrevivientes, pero si son "desestabilizadas" al retirar cargas de equilibrio, generalmente, se derrumban ocasionando muertes adicionales que pudieran ser evitadas.

### **c. Procedimientos indispensables**

Recoger la mayor cantidad de información de la escena del desastre. Investigar acerca de las últimas localizaciones conocidas y actividades de aquellos que se cree aún se encuentran entre las estructuras derrumbadas, esto ayudará a planificar los esfuerzos de búsqueda y concentrar los recursos en las áreas de mayor probabilidad de éxito. Se sugiere que un oficial con mando realice entrevistas con aquellos que lograron escapar del derrumbe, que hayan sido testigos o que hayan sido rescatados de inmediato y obtenga una lista de las personas que estaban en el edificio.

Después de haber efectuado los procedimientos de seguridad y apuntalamiento iniciales, envíe pequeños equipos organizados



hacia la parte más alta del derrumbe y sistemáticamente busquen en las superficies por accesos primarios. Utilicen cintas de barricada y marcas claramente visibles para indicar las áreas que ya han sido inspeccionadas, y aquellas que potencialmente pudieran contener víctimas.

Históricamente hasta un 50% de las víctimas de un colapso estructural han sido rescatadas cerca de las superficies de escombros en los primeros intentos de búsqueda. Concentre sus recursos en aquellas áreas que pueden localizar las personas que se encontraban en el interior cuando el desastre ocurrió

Se debe solicitar refuerzos, normalmente será necesario activar algún procedimiento de desastres para derrumbes en gran escala. Este tipo de rescates requiere de muchos recursos humanos y puede ser de una gran cantidad de materiales de rescate y personal médico en el área. Se requerirá de grúas, cortadores de concreto, cortadores de acetileno y cortadores neumáticos, además de material de apuntalamiento y sistemas de estabilización.

Se debe explorar visualmente o por medio de dispositivos, los posibles "huecos vitales" que estén abiertos a los que pueda accederse por simple remoción de escombros superficial. Se sugiere que cada hora, aproximadamente, todo el trabajo de rescate cese por unos minutos para escuchar posibles llamadas de auxilio. Durante esos periodos, pueden ser utilizados detectores de ruidos para percibir posibles movimientos o sonidos dentro de las profundidades de los escombros. También utilice perros entrenados para rescate si están disponibles en su área o región.

Continúe removiendo escombros... cuidadosamente y utilizando el proceso vertical y de apuntalamiento, buscando en cada nuevo "huevo vital" descubierto o acceso al mismo, tan pronto sea accesible al equipo de rescate. Considere que las acciones de rescate NO TERMINAN, hasta que cada esfuerzo razonable haya sido efectuado, y por lo tanto espere que la duración de las operaciones continúe durante DÍAS, especialmente, cuando varios edificios han sido afectados. Muchos sobrevivientes han sido rescatados después de varias horas e incluso días después de haber ocurrido el desastre.

Planifique los recursos y la logística necesaria para que el trabajo continúe durante varios días.

Cuando una víctima sea localizada, ya sea viva o muerta, asegúrese de no generar ningún desplazamiento accidental de escombros, soportes de estructuras vitales inestables. Los rescatistas deberán utilizar sus manos y pequeñas herramientas para remover los materiales que rodean a la víctima. Las posibles lesiones y estado de salud pueden dictar la velocidad con la que se efectúa el rescate. Sin embargo, es preferible tratar de estabilizar a la víctima primero y tomar las consideraciones necesarias de seguridad, antes que efectuar una extracción apresurada con riesgos.

Se ha observado reiteradamente que algunas víctimas que tienen lesiones por aplastamiento, caen en shock y mueren por colapso hemodinámico poco después de retirarlas de su confinamiento, por lo que deberán ser tratadas en el lugar por personal paramédico mientras las labores de rescate continúan.

#### **d. Implicaciones emocionales y psicológicas**

Los rescatistas deben estar preparados para las reacciones psicológicas, tanto propias, como de las víctimas y sus familiares. Se recomienda que profesionales de la salud mental estén disponibles cerca del área de operaciones (en el círculo externo de seguridad), ya que la tensión mental prolongada, el descubrimiento de restos desfigurados, *los olores penetrantes y las imágenes de desastre pueden afectar aún a los más duros rescatistas profesionales.*



Deberán prepararse áreas específicas atendidas por personal auxiliar para los familiares y personal de apoyo en descanso, en una zona cercana, pero FUERA del foco de operaciones, por



razones obvias, a fin de evitar interferencias en las labores de rescate.

Se debe asegurar de contar con respaldo para las operaciones tanto de personal de campo, como de nivel supervisor. Aunque la mayoría de los rescatistas insistirán en continuar con su trabajo por muchas horas, está demostrado que se pierde gran parte de las capacidades y efectividad después de las primeras 18 a 24 horas.

Asegúrese de que todos los rescatistas coman y descansen a intervalos frecuentes cuando las circunstancias lo permitan. Propicie que unidades de trabajo frescas continúen las operaciones de una manera planificada, y evite tener más personal en el sitio.

Durante las operaciones prolongadas o desastres mayores, espere una cobertura extrema de los medios, incluyendo la prensa nacional e internacional. Por lo tanto esté preparado para comentarios y análisis de cada uno de sus movimientos. Es recomendable que este tipo de escrutinio sea manejado a través de una sola persona oficialmente designada como enlace de información pública, quien de manera planeada y objetiva proporcionará la información a los medios, evitando comprometer las operaciones de rescate.

Anticípese a la necesidad de recursos adicionales en los cuales no se ha pensado antes de ocurrir el incidente. Trate de obtener los planos de construcción de los edificios afectados, las instalaciones de gas, agua y energía eléctrica. Si es posible, obtenga una perspectiva aérea de la escena. Asegúrese de obtener alimentos y servicios para el personal de rescate. Obtenga el apoyo de los servicios de gobierno para aprobar, de manera inmediata, la compra de materiales, herramientas y servicios que pudieran ser necesarios durante las operaciones de rescate. Coordine con todas aquellas agencias de soporte involucradas en los planes de contingencia, y asegúrese de establecer una línea efectiva de comunicación con los responsables de cada una de esas agencias o instituciones.

Cuando sean varias las estructuras afectadas, o la magnitud del rescate lo requiera, prepárese para utilizar procedimientos de rescate en cavernas, que involucran manejo de equipos de rescate con cuerdas, y en el que los equipos de rescatistas (mínimo 2 por equipo), descenderán a través de cuerdas por los accesos visibles externos y se mantendrán en constante



comunicación con el exterior a través de equipos de radio (en frecuencias simples). Estas unidades operativas deberán contar con el equipamiento de apoyo necesario y deberán extremar sus precauciones de seguridad debido a las condiciones de inestabilidad estructural existente.

Las operaciones de rescate no terminan hasta que TODAS las víctimas (vivas o fallecidas), hayan sido retiradas del derrumbe y además TODO el área de operaciones haya sido completamente revisado. La experiencia, en este tipo de rescates, nos indica que la intensidad con la que se realizan dichas operaciones disminuye con el paso de los días. Sin embargo, también hay que recordar que en varias ocasiones se han registrado víctimas que han podido ser evacuadas vivas aún después de pasar hasta 12 días bajo los escombros.

En marzo de 1992 durante el temblor de Turquía fue rescatada viva una enfermera de 22 años, después de haber permanecido 8 días en un "hueco vital", y que durante la mayor parte de ese tiempo mantuvo comunicación con dos de sus amigos que también habían sido atrapados durante varios días, hasta que perdió contacto con ellos. La sola idea de poder rescatar a alguien vivo después de varios días de trabajo en el área, debe ser motivación suficiente para el personal de rescate para continuar con sus esfuerzos, hasta que la última de las esperanzas se pierda.

Establezca un **sistema de comunicaciones** en el área, que incluya equipos de radio, datos, teléfonos, etc. y prevenga el establecimiento de procedimientos de comunicaciones para las diferentes necesidades. Se sugiere que una sola frecuencia de radio para desastres sea utilizada en las etapas iniciales de las operaciones; sin embargo, la **unidad de comando unificada** establecida en los **planes de contingencias**, posiblemente requerirá establecer frecuencias alternas para comunicarse con las distintas agencias involucradas, para lo cual se requiere de un centro de control ÚNICO de despacho en el área de operaciones. Anticípese a la coordinación con los operadores de maquinaria pesada y varias organizaciones de soporte técnico y operativo. Además asegúrese de contar con el apoyo de más policías para manejar el acceso al área y otras acciones de control como la seguridad y la custodia de una morgue temporal en el lugar.

**Espere lo inesperado.** No importa que tan detallado y revisado sea su plan de contingencia, siempre aparecerán situaciones que nadie ha anticipado, por lo que esa es otra oportunidad de

demostrar la eficacia, dedicación y el compromiso de los cuerpos de rescate.

Permita que la capacidad de improvisación de los rescatistas, a su cargo, pueda dar resultados positivos.

#### **e. Conclusiones**

En consecuencia, una de las más difíciles tareas de rescate, técnica y emocionalmente complejas, es el rescate en edificios colapsados. Las claves para obtener la mayor cantidad de sobrevivientes en el menor tiempo posible son la planificación anticipada, la práctica de situaciones simuladas y la perseverancia. Aprender más de estas situaciones, nos preparará para poder salvar más vidas y aliviar el sufrimiento de las víctimas.

### **K. DESASTRES Y SITUACIONES ESPECIALES**

Un desastre, es la interrupción seria de las funciones de una sociedad, que causa pérdidas humanas, materiales o ambientales extensas, que exceden, la capacidad de la sociedad afectada para resurgir usando sólo sus propios recursos. Los desastres se clasifican comúnmente de acuerdo con la velocidad con que ocurren (bruscos o lentos), o de acuerdo a las causas (naturales o antropogénicas).

#### **1. TERREMOTOS Y EXPLOSIONES**

Un terremoto es la manifestación por medio de movimientos violentos de la tierra, del reacondicionamiento de las estructuras geológicas de nuestro planeta, que puede causar graves daños, sobre todo si el sismo se presenta en áreas de alta densidad de población, o en zonas donde grandes construcciones pueden ser destruidas por la inmensa cantidad de energía liberada.

Aunque las causas de origen son totalmente diferentes, las explosiones de artefactos causadas por el hombre, también pueden originar daños muy similares a las estructuras de edificios y construcciones (derrumbes, incendios, fugas de gas, etc.).

En este tipo de desastres se requiere de una gran cantidad de recursos tanto humanos como materiales y una gran cantidad de apoyo logístico, ya que las operaciones de búsqueda y rescate de

sobrevivientes puede llegar a prolongarse hasta por varios días, y en amplias áreas de operaciones.



Para realizar la localización de víctimas sobrevivientes dentro de estructuras gravemente colapsadas, además de realizar las técnicas de apuntalamiento y acceso requeridas, se utilizan técnicas avanzadas de búsqueda de sobrevivientes:

- a. Localización por sonido (por ecografía o detección de pequeños ruidos vitales).
- b. Localización por video e imágenes térmicas a través de sensores remotos y microcámaras.
- c. Por medio de perros especialmente entrenados en la localización de sobrevivientes.

En este tipo de desastres, las acciones de auxilio no se restringen únicamente a la búsqueda, rescate y atención médica de las víctimas atrapadas.

También, debido a las condiciones del desastre, hay que proporcionar auxilio a los sobrevivientes no lesionados que han quedado sin hogar y sin los medios de supervivencia básica (ropa, techo, alimentación, etc.). Además, en casos como éstos, una gran parte de la población sufre de depresión anímica y desorientación, siendo testigos de escenas traumáticas con una gran carga emocional, y que, incluso, en muchos casos sufre la pérdida de familiares y amigos cercanos.

## **2. QUÉ HACER EN CASO DE INCENDIO, SISMO O DERRAME DE LÍQUIDOS INFLAMABLES**

**a. Incendio**

Conocemos por incendio, el fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales inflamables son consumidos en forma incontrolada por el fuego, generando pérdidas en vidas y/o bienes. Para que se produzca fuego es necesario que existan tres elementos: material combustible, oxígeno y una fuente de calor. Esto es lo que conocemos como Triángulo de Fuego. El combustible es toda sustancia que puede arder. Puede ser sólido (madera, papel, cortinas, divisiones de madera, ropa, etc.), líquido (gasolina petróleo, alcohol, etc.), o gaseoso (gas metano, acetileno, hidrógeno, etc.).

La fuente de calor es cualquier fuente de energía térmica que al entrar en contacto con combustible puede aumentar la temperatura de este último y llevarlo a su evaporación y posterior ignición o presencia de llama (tal como un fósforo, un cigarrillo encendido, un corto circuito, etc.).

**(1) Clasificación**

Los incendios se pueden clasificar en cuatro grandes grupos según el material involucrado en éste:

- (a) Clase a.** Causados por materiales combustibles corrientes (madera, paja, tela, papeles). El agua es el mejor agente para extinguirlos.
- (b) Clase b.** Se extinguen eliminando el oxígeno del aire (si se lanza agua se intensifica el fuego). Los agentes químicos que se utilizan en la extinción son el bióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) o polvo químico seco.
- (c) Clase c.** Causados por equipos y materiales eléctricos. El agente extinguidor a usarse no puede ser un conductor de electricidad, por lo que no se utilizará el agua. Se pueden utilizar los químicos que se señalan en la clase b.
- (d) Clase d.** En metales combustibles tales como: magnesio, potasio, polvo de aluminio, etc. y en compuestos químicos reactivos que requieren de agentes extintores especiales.

**(2) Los métodos de extinción de incendios más conocidos son los siguientes:**

**(a) Enfriamiento**

Se logra usando un agente extintor para bajar la temperatura por debajo del punto de ignición o de formación de llama.

**(b) Sofocamiento**

Es la acción sobre el oxígeno para eliminar por completo su contacto con el combustible o diluir la concentración de oxígeno a valores inferiores al límite de inflamación de la mezcla.

**(c) Eliminación o Dilución del Combustible**

Consiste en retirar total o parcialmente el combustible que se está quemando o que se va a quemar con el avance de las llamas.

**(d) Inhibición de la Reacción en Cadena**

Se fundamenta en la aplicación de un agente extintor que impida la reacción en cadena; los agentes extintores que proporcionan este efecto son el polvo químico seco y el gas halón.

**(3) Cómo utilizar un extintor:**

- (a)** Desmóntelo de su base; sujételo de la manija y manténgalo en posición vertical.
- (b)** Transpórtelo en posición vertical.
- (c)** Colóquelo en el piso a una distancia prudente del incendio.
- (d)** Jale el perno de seguridad.
- (e)** Dirija la manguera a la base del fuego, apriete la manija y haga un movimiento de vaivén para barrer el fuego.
- (f)** Cuando el extintor esté vacío, colóquelo en forma horizontal.
- (g)** Cerciórese que el fuego esté completamente apagado.

**(4) Incendios Forestales**

Un incendio forestal es cualquier fuego no justificado que afecta combustibles vegetales, y se propaga rápidamente en

un bosque. En las zonas rurales, propensas a incendios forestales se recomienda tener barreras contrafuegos, dependiendo del nivel del riesgo. Estas barreras son medios naturales o artificiales que permiten evitar la propagación del fuego y controlarlo. Son naturales como quebradas, ríos, caminos, trochas; y artificiales como por ejemplo, áreas de vegetación menos inflamable o franjas rectas trazadas por líneas de máxima pendiente que se limpian de vegetación hasta descubrir el suelo mineral. Las barreras artificiales deben hacerse con asesoría de expertos. Los incendios forestales pueden ser de tres tipos:

- (a) De superficie: Ocurren a ras de suelo, quemando hierba, pastos, matorrales, arbustos y demás vegetación menor.
- (b) De copa: Se propagan por la parte superior de los árboles.
- (c) Subterráneos: Bajo la superficie, quemando raíces y materia orgánica.

#### **(5) Incendios más frecuentes**

Las fiestas navideñas y las fiestas populares son la temporada de mayor uso de pólvora y en consecuencia de posibles incendios. Los incendios forestales son frecuentes en las temporadas de clima seco, especialmente en julio, agosto, diciembre y enero; sin embargo la gran mayoría de incendios y explosiones son producto del descuido.

#### **(6) Notas importantes en caso de incendios**

- (a) Abrir los portones para el flujo de la comunidad.
- (b) Mantener la calma, orden y control.
- (c) Alertar a los que están cerca de usted.
- (d) Cerrar las puertas y ventanas del lugar afectado, si es posible.
- (e) No retroceder ni detenerse a buscar nada.
- (f) Si está atrapado por el humo, bájese, gatee y aguante la respiración, si puede.
- (g) Mojar un paño y usarlo en los ojos.
- (h) No gritar, no correr (mantenga paso firme).

## **(7) Cómo evitarlos**

- (a)** En edificios, planteles educativos e industrias se debe disponer de un Plan de Emergencias y se debe practicar periódicamente con simulacros.
- (b)** Tenga a mano un extintor (en buen estado, preferiblemente del tipo ABC), linterna, botiquín, parlante, radio, un lazo de 10 mts de largo, y un silbato para avisar la existencia de un peligro o, si queda atrapado en las llamas, para pedir ayuda.
- (c)** Conozca y haga conocer el teléfono de los Bomberos, Dependencia Policial, Defensa Civil, Cruz Roja y de un servicio de urgencias y ambulancias que puedan acudir en el momento de la emergencia.
- (d)** Mantenga los líquidos inflamables en recipientes cerrados en lugares donde no representen peligro.
- (e)** No permita que sean arrojados líquidos inflamables en alcantarillas porque pueden ocasionar graves incendios y explosiones por acumulación de gases.
- (f)** No utilice ni almacene o guarde pólvora explosiva y denuncie las fábricas y ventas clandestinas.
- (g)** Sea muy cuidadoso en el manejo de estufas de gas, gasolina o similar.
- (h)** No prenda estufas de carbón con líquidos inflamables como gasolina.
- (i)** Ubique los cilindros de gas en áreas ventiladas.
- (j)** Repare las instalaciones eléctricas defectuosas.
- (k)** No use fusibles con mayor capacidad de la requerida ni use cables pelados en las instalaciones eléctricas.
- (l)** No recargue los enchufes con la conexión simultánea de varios equipos eléctricos.
- (m)** Evite la acumulación de papeles y la quema de basuras en sitios donde se pueda crear o propagar el fuego.
- (n)** No guarde trapos impregnados de cera, aceite o grasa.
- (o)** Si forra paredes con papeles decorativos verifique que no sean inflamables.
- (p)** No arroje colillas ni fósforos encendidos al piso.

- (q) Durante el abastecimiento de combustible, especialmente en automotores de servicio público, sus ocupantes deben bajar del vehículo en prevención de un eventual incendio.
- (r) No vierta gasolina en el carburador de su automóvil para encenderlo. Si debe hacerlo, haga que salgan todos sus ocupantes previamente.
- (s) Nunca deje niños encerrados, pueden ser víctimas de un incendio y no tendrán forma de escapar de las llamas.
- (t) Antes de salir de su casa, lugar de trabajo o estudio, cerciórese que nada haya quedado prendido y que no hay ningún peligro de incendio o explosión.
- (u) No fume en lugares de aglomeración pública.
- (v) No deje fogatas encendidas más de lo necesario; al retirarse, cuide que quede bien apagadas.
- (w) No arroje vidrios a zonas boscosas; pueden convertirse en lupas, que con los rayos del sol, encienden el fuego.
- (x) En temporada navideña tenga especial cuidado con la pólvora (muchos incendios son causados por elementos aparentemente inofensivos como los globos al caer sobre lugares donde se almacenan combustibles).
- (y) Aprenda a manejar un extintor.
- (z) Por ningún motivo deje velas encendidas cuando se ausente, cualquier descuido puedan causar incendios.

Para incendios forestales se recomienda tener disponible un equipo de extinción que contenga los siguientes elementos:

- (a) **Batifuegos:** Constan de un cabo de madera con armazón de ángulo que tiene una lengüeta de caucho y sirve para sofocar llamas rastreas. (Cumplen una función más efectiva que las ramas verdes).
- (b) **Palas, hachas, machetes:** Se utilizan especialmente para construir el cortafuego y/o para sofocar con tierra las llamas.
- (c) **Quemadores:** Provocar incendios pequeños y manejables para crear cortafuegos es muy recomendable en incendios forestales. Por eso es adecuado tener a mano equipos para pequeñas quemas.

**(8) ¿Qué hacer durante?**

- (a)** Trate de conservar la calma y avise de inmediato a los bomberos y servicio de emergencia.
- (b)** Proporcione los datos precisos sobre el incendio (origen o causa, ubicación, características de la zona afectada).
- (c)** Si el incendio es de poca magnitud y sabes usar el extintor, intente apagarlo.
- (d)** Al atacar el fuego, fíjese que el aire no dirija las llamas hacia su persona.
- (e)** No dé la espalda al fuego, hasta estar seguro de que haya sido completamente sofocado.
- (f)** Si es posible, cierre las válvulas de gas y baje el interruptor de la luz.
- (g)** Cierre puertas y ventanas al alejarse del área donde se localice el fuego.
- (h)** Si no es posible contener el incendio, desaloja el inmueble por las rutas de evacuación previamente establecidas.
- (i)** No pierda tiempo en buscar objetos personales.
- (j)** Por ningún motivo utilice ascensores, baje por las escaleras de emergencia.
- (k)** Evite el pánico, es su principal enemigo.
- (l)** No corra, no grite, no haga ruidos innecesarios, no cause confusión, no se quede en los baños, sanitarios, vestuarios, etc.
- (m)** Cuando se incendia una estufa aplique trapos mojados para sofocar las llamas, o haga uso de arena, tierra o sal.
- (n)** Si es posible busque contener el fuego con el extintor adecuado. Recuerde que no todos tienen la misma función.
- (o)** Una vez iniciada la evacuación no vuelva por ningún motivo.
- (p)** Si se encuentra en un lugar lleno de humo salga agachado cubriéndose nariz y boca con algún textil

húmedo, pues el humo tiende a subir y puede morir asfixiado.

- (q) Procure retirar de las llamas los objetos que le puedan servir de combustible al fuego.
- (r) Si su ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y dé vueltas envolviéndose en una cobija o manta.

**(9) Acciones si está atrapado**

- (a) Mantenga la calma, localice una pared y avance a lo largo de ella.
- (b) Aléjese lo más posible del fuego.
- (c) No abra puertas ni ventanas.
- (d) Ubíquese en un sitio que considere menos inseguro. Si puede pida auxilio, precisando el lugar en donde se encuentra.

**(10) Acciones a seguir si la ropa de alguna persona se quema**

- (a) No permita que salga corriendo.
- (b) Haga que se acueste en el suelo y se cubra con las manos la cara y el cuello.
- (c) Que ruede lentamente sobre el suelo, envuélvala con una tela o saco grueso para extinguir las llamas.
- (d) Colóquela en un sitio ventilado y fuera de peligro. Solicite ayuda a los servicios médicos de emergencia.

**(11) ¿Qué hacer después?**

- (a) Reúnase con sus familiares y vecinos. Procure tranquilizarlos.
- (b) Una vez apagado el incendio, cerciórese de que éste no ha debilitado la resistencia del lugar, porque pudo haber quemado columnas u otros elementos que se puedan caer.
- (c) Cerciórese que no ha quedado ningún foco de nuevos incendios.
- (d) En caso de quemadura lave la parte afectada con agua fría y limpia.

- (e) No desprenda trozos de ropa pegados a las quemaduras, porque esto aumenta el dolor y causa más daño.
- (f) No regrese al lugar del incendio a no ser que se encuentre capacitado y en condiciones de combatirlo.
- (g) Nunca aplique sobre quemaduras café, arena, aceite ni sal.
- (h) Nunca reviente las ampollas.
- (i) Atienda las indicaciones del personal especializado en estas emergencias.
- (j) Aísle el lugar del siniestro para facilitar las labores de los grupos especializados en atención de emergencias; colabora con ellos. Es fundamental prevenir el saqueo y pillaje resguardando la propiedad pública y privada.

## (12) Incendios en vehículos grandes

Los incendios de ómnibus y camiones pueden causar averías y lesiones, conozca sus causas y el modo de evitarlos. Sepa lo que debe hacerse para extinguirlos.

Algunas causas de incendios de vehículos:

- (a) **Después de los accidentes:** Combustible derramado, uso incorrecto de cohetes luminosos, cortocircuitos.
- (b) **Llantas:** Llantas con menor presión, y llantas duales que se tocan.
- (c) **Sistema eléctrico:** Cortocircuitos debidos a aislamiento dañado, y conexiones sueltas.
- (d) **Combustible:** Conductores que fuman, alimentación de combustible inadecuada, conductos del combustible.
- (e) **Después de los accidentes:** Combustible derramado, uso incorrecto de cohetes luminosos, cortocircuitos.
- (f) **Llantas:** Llantas con menor presión, y llantas duales que se tocan.
- (g) **Sistema eléctrico:** Cortocircuitos debidos a aislamiento dañado, y conexiones sueltas.
- (h) **Cargamento.** Cargamento inflamable, indebidamente colocado o empacado, con ventilación deficiente.

Preste atención a los siguientes aspectos:

- (a) **Inspección antes del viaje.** Haga una inspección completa de los sistemas eléctricos, de combustible y de escape, y también de las llantas y de la carga.
- (b) **Inspección durante la ruta.** Todas las veces que haga paradas durante el viaje, revise las llantas, las ruedas y la carrocería del camión, por si hubiera señales de calentamiento.
- (c) **Observe procedimientos seguros.** Observe los debidos procedimientos de seguridad, para cargar combustible, para el uso de los frenos, de los cohetes luminosos, y para otras actividades que puedan causar un incendio.
- (d) **Vigilancia.** Revise con frecuencia los instrumentos y medidores, para estar seguro de que no hay señales de sobrecalentamiento, y use los espejos para estar pendiente de señales de humo de las llantas o del vehículo.
- (e) **Precaución.** Tome las precauciones normales en el manejo de cualquier material inflamable.

**Es importante saber combatir los incendios, éstos empeoran casi siempre cuando los conductores no saben qué hacer.**

**(13) Algunos procedimientos a seguir en caso de incendio:**

- (a) **Salir de la carretera.** El primer paso es sacar el vehículo de la carretera y parar. Deténgase en un área abierta, lejos de edificios, árboles, hierba, otros vehículos o cualquier otra cosa que pueda incendiarse.
- (b) No entre a un grifo, servicentro o gasolinera
- (c) Informe telefónicamente o por cualquier otro medio a la policía de su problema y del lugar donde está.
- (d) **Evite que se extienda el fuego.** Antes de tratar de apagar el incendio, asegúrese de que no se extienda más.
- (e) Si se trata de un incendio del **motor**, apáguelo en cuanto pueda. No abra la cubierta (el capó) del motor, si puede evitarlo. Dispare el chorro de los extintores a través de panillas y ranuras, a través del radiador, o por debajo del vehículo.

- (f) Si es un incendio en **el cargamento** en un camión o remolque cerrado, mantenga cerradas las puertas, sobre todo si en su cargamento hay materiales peligrosos. Abrir las puertas del compartimiento no hace más que suministrar oxígeno al fuego, y puede acelerar el incendio.

#### **Use el extintor apropiado**

- (a) El extintor de incendio tipo BC está diseñado para incendios eléctricos y líquidos inflamables. El de tipo ABC está hecho también para madera, papel y ropa en llamas.
- (b) El agua puede usarse con madera, papel o ropa en llamas, pero no lo use con un fuego eléctrico (usted podría electrocutarse), no con un incendio de gasolina (porque no haría más que extender las llamaradas).
- (c) Una llanta incendiada debe enfriarse. Puede requerirse una gran cantidad de agua.
- (d) Si usted no está seguro de lo que debe usar, sobre todo en incendios de materiales peligrosos, espere a los bomberos conocedores.

#### **(14) Extinguir el incendio**

Para apagar un incendio, deben seguirse las siguientes reglas:

- (a) Saber cómo funciona el extintor de incendios. Estudie las instrucciones impresas en el aparato, antes de tener necesidad de él.
- (b) Al usar el extintor, mantenerse tan lejos del fuego como sea posible.
- (c) Apuntar a la fuente o la raíz del fuego, no a las llamas, por lo alto.
- (d) Colocarse en el sentido del viento; que el éste lleve la sustancia apaga fuegos al incendio, y no las llamas a usted.
- (e) Continuar, hasta que se haya enfriado cualquier cosa que haya estado ardiendo. La ausencia de humo o de llamas no significa que el fuego se haya apagado por completo o que no pueda volver a inflamarse.

- (f) No tratar de extinguir un fuego a menos que usted sepa lo que está haciendo y sea seguro hacerlo.

**b. Sismo**

**(1) Antes de un sismo**

- (a) En su domicilio, escuela o trabajo elabore un Plan de Emergencias, a fin de identificar las zonas de seguridad, las salidas de emergencia y las rutas de evacuación.
- (b) Sujete en forma adecuada cuadros, libreros, repisas, archiveros, mesas, etc. Esto evitará que se caigan con facilidad.
- (c) Conozca la ubicación de extintores, hidrantes, botiquines, interruptores de corriente eléctrica, así como las llaves de agua y gas.
- (d) Identifique los servicios de emergencia más cercanos a su escuela, trabajo y domicilio y elabore un directorio que siempre tendrá a la mano.
- (e) Procure concentrar en un lugar accesible una lámpara de mano, un radio de baterías, documentos importantes, un cambio de ropa, agua y un botiquín.

**(2) Durante un terremoto, las personas seguirán las siguientes instrucciones:**

- (a) Conservar la calma.
- (b) Pensar con claridad, es lo más importante que se debe hacer.
- (c) "No se deje dominar por el pánico". (Un fuerte temblor durará menos de un minuto, probablemente 30 segundos).
- (d) Evaluar su situación. Si está dentro de un edificio, permanezca ahí, a menos que haya cerca una salida libre y esté seguro que no corre peligro afuera. Si está fuera diríjase a las zonas de repliegue o al sitio identificado como el más seguro y permanezca allí. Aléjese de ventanas, cables de luz y alta tensión.
- (e) Avise a las personas a su alrededor que se cubran. Cúidese de los objetos que puedan caer.
- (f) Refugiarse debajo de un escritorio, mesa de madera u otro mueble fuerte si está en una oficina. Si no hay

muebles, diríjase a la esquina de una oficina pequeña o pasillo.

- (g) Colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble y cubriéndose la cabeza y el rostro.
- (h) Los marcos de las puertas no son necesariamente los lugares más seguros por el movimiento de abre y cierra de éstas y el hecho de que no sean tan fuertes como se espera.
- (i) Apagar cigarros o cualquier objeto que pueda provocar un incendio.
- (j) Evitar acercarse a paredes, ventanas, anaqueles, escaleras y al centro de salones grandes.
- (k) No usar los ascensores. Recuerde que el temblor puede averiarlos.
- (l) Refugiarse en un lugar seguro, no corra hacia la salida.
- (m) Si es una persona con impedimentos en silla de ruedas. Ponga el freno a las ruedas.
- (n) Si se encuentra manejando, frene lentamente, prenda las luces de emergencia y estacionese en un lugar seguro (nunca debajo de puertas, pasos a desnivel o cables de alta tensión).

### **(3) Después del terremoto**

Después de un terremoto las personas deben prepararse para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que sigan al primer terremoto. Su intensidad puede ser moderada pero aún así causa daños.

- (a) Verificar si hay heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se ofrecerán primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales al evento.
- (b) Abandonar las áreas con cuidado (si resultase peligroso permanecer en ellas). No se utilizará el elevador ni los vehículos. El lugar de reunión será en las áreas prefijadas o en zonas abiertas alejadas de estructuras que pudieran caer o significar riesgos.
- (c) Se verificará si hay escapes de gas. Si se detecta alguno, se procederá a cerrar la válvula del tanque de gas o el metro de inmediato.

- (d) Se cerrarán las llaves de paso del agua y se desconectará la electricidad.
- (e) Se tomarán precauciones con los cristales rotos.
- (f) Se usará un radio portátil o del auto para obtener información.
- (g) No se utilizará el teléfono a menos que sea una emergencia.
- (h) No se encenderán fósforos o cigarrillos.
- (i) Si hay fuego o el peligro de que surja uno, se llamará a los bomberos. Si el incendio es pequeño se intentará apagarlo.
- (j) No se tocarán las líneas del tendido eléctrico derribadas o enseres eléctricos dañados.
- (k) Se limpiarán derrames de medicamentos y líquidos inflamables.
- (l) Se verificará que las tuberías de aguas usadas estén intactas antes de usar el inodoro (el tanque de almacenamiento del inodoro puede que sea su única fuente de agua potable por varios días, una fuente alterna de agua potable lo es el tanque del calentador de agua).
- (m) Se inspeccionarán con precaución los gabinetes, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los anaqueles.
- (n) Las vías de acceso se limpiarán de escombros. El acceso/tráfico a las mismas se controlarán hasta tanto se determine la seguridad de éstas.

**c. Derrame de líquidos inflamables, fugas de gas y corto circuito.**

**(1) Acciones a efectuar ante un derrame de líquidos inflamables**

- (a) Avise, a la brevedad posible, al responsable o al personal capacitado de la dependencia.
- (b) Siga las instrucciones que éste le dé.
- (c) No encienda cerillos ni cigarrillos.
- (d) No opere interruptores eléctricos, ni golpee metales, así evitará que se produzca una chispa.

- (e) Procure alejarse del sitio del derrame.
- (f) En caso de ser necesario, realice la evacuación del lugar.

**(2) Acciones a efectuar ante una fuga de gas**

- (a) Apague cerillos, cigarros y flamas.
- (b) Avise, a la brevedad posible, a las personas que se encuentren en el área.
- (c) No opere interruptores eléctricos ni golpee metales, así evitará que se produzca una chispa.
- (d) Trate de cerrar la válvula de la red de conducción del gas o la del tanque

**(3) Acciones a efectuar una vez controlada la fuga.**

- (a) Ventile el sitio en donde se produjo la fuga.
- (b) No encienda cigarros, cerillos ni nada que produzca flama u origine chispa.

**(4) Acciones para prevenir un corto circuito.**

- (a) No sobrecargue las líneas eléctricas.
- (b) No conecte más de un aparato eléctrico en cada toma de corriente.
- (c) Cerciórese de que los cables de luz y de los aparatos eléctricos y extensiones estén bien protegidos.

**(5) Acciones a seguir durante un corto circuito.**

- (a) Trate de desconectar el interruptor para eliminar el corto circuito.
- (b) Aléjese del lugar donde se originó el corto circuito.
- (c) Avise a la brevedad posible al responsable o al personal capacitado de la dependencia.
- (d) Siga las instrucciones de los grupos especializados en emergencias y procure cooperar con las disposiciones emitidas. Si se considera que es más seguro evacuar el edificio; habrá que hacerlo. Si es posible, ayuda a las personas lesionadas, no trate de moverlas, a menos que estén en peligro.

### 3. RESCATE EN AMBIENTES INDUSTRIALES

#### **Procedimientos básicos de ambientes industriales.**

- a. Factores de riesgo Industrial.
- b. Coordinación con Brigadas de Seguridad Industrial.
- c. Inspección de sitios.
- d. Seguridad y puntos de control.
- e. Operaciones de evacuación.

### 4. NIVELES DE RESPUESTA EN EMERGENCIAS DE MAGNITUD

Existen tres niveles de respuesta a considerar en el manejo de una emergencia mayor:

#### **a. Estratégico**

Es el nivel de las altas autoridades, de convenios, tratados, etc., determinan las funciones, organización e interrelación que mantendrán diversas Instituciones, corporaciones y organizaciones, en caso de presentarse una emergencia mayor dentro de una comunidad o población específica. En resumen delimitan las acciones generales operativas de sus respectivos elementos, así como de sus responsabilidades legales.

#### **b. Táctico**

Es el nivel intermedio, quienes son conocedores de sus responsabilidades ya predeterminadas por los estrategas desarrollarán las tácticas adecuadas a la situación de emergencia prevaleciente, encaminadas a una administración racional de los recursos humanos y materiales existentes para desarrollar en un puesto de mando unificado, coordinación en las operaciones requeridas por la emergencia.

#### **c. Operativo**

Los Jefes de Sección, determinarán la táctica, distribuirán y dirigirán las operaciones, procedimientos y maniobras encaminadas a salvar y/o rescatar víctimas del área de conflicto. Ellos entrarán, en primera línea, coordinando acciones y serán la voz que determine las necesidades que prevalezcan para el control.

## **5. ATENCIÓN MÉDICA DE URGENCIA**

Constituye una actividad de alta prioridad a ser llevada a cabo durante las primeras horas de la emergencia.

De estas acciones oportunas y efectivas dependerá que se salve a un número mayor de sobrevivientes, el tiempo de respuesta es altamente crítico y debe ser considerado cuidadosamente durante la etapa de planeación.

La experiencia ha demostrado que en el sitio del desastre generalmente existe confusión y anarquía en el manejo de las víctimas, la convergencia suele causar acciones competitivas pero poco efectivas. La categorización, estabilización de pacientes, insuficiente adiestramiento para acciones oportunas de atención médica, distribución inapropiada de los pacientes, fallas en la coordinación de las comunicaciones, carencia de autoridad y mando.

Por otro lado, el personal de salud (médicos, paramédicos o brigadas de rescate) que acude al sitio del desastre puede estar potencialmente expuesto al riesgo de sufrir accidentes en el mismo escenario del desastre debido a fugas de gases tóxicos, asfixia por humo, incendios secundarios, explosiones, caída de escombros, corrientes eléctricas. Aunque este tipo de riesgos no son comunes en todos los desastres, es necesario que el personal esté adecuadamente preparado para confrontar y adoptar sus propias medidas de seguridad. Actitudes imprudentes podrían ocasionar un desastre secundario.

También es importante señalar que el personal en la zona del desastre trabaja bajo fuerte presión ambiental y física y en condiciones y ambientes no siempre familiares.

## **6. CENTRO DE OPERACIONES CONJUNTAS (COC)**

Es una manera eficaz y eficiente, moderna, de organizar, dirigir y administrar las actividades de respuesta, las fuerzas públicas o privadas, civiles o uniformadas, frente a grandes desastres naturales o tecnológicos. Se emplea, con éxito, en países desarrollados, como medio de respuesta a desastres naturales altamente destructivos.

Su estructura es la siguiente:

- a.** Director Ejecutivo del COC: Comandante de Incidentes, ejerce la autoridad y dirección, apoyado por un Director adjunto, coordinador interinstitucional, con quienes coordinarán los comandantes de las fuerzas involucradas en el cumplimiento de la misión. Supervisará el funcionamiento

adecuado del COC para garantizar el cumplimiento de las cuatro competencias básicas comunes (Gestión de la Información, toma de conciencia situacional, Misión / Acción Cesi3n / Seguimiento y Documentaci3n Hist3rica).

- b. Recursos Humanos y de personal (J1).
- c. Inteligencia (J2)
- d. Operaciones (J3)
- e. Logística (J4)
- f. Planes estrat3gicos y de Polítca (J5)
- g. Comando, Control, Comunicaciones, Computaci3n y Sistemas (J6).

Los Jefes de cada 3rea (J1, J2, J3, J4, J5 y J6), profesionales, con formaci3n y experiencia en el campo de Rescate y manejo de desastres, con un claro entendimiento com3n de los procedimientos y sistemas operativos a emplear, participan en la planificaci3n, direcci3n, coordinaci3n y control de las operaciones a cargo de las fuerzas asignadas en el cumplimiento de la misi3n; ejercen el mando y control de estas funciones a trav3s de una correcta administraci3n de personal, equipo, comunicaciones, instalaciones y procedimientos. Estas 3reas deben funcionar en instalaciones interoperables, totalmente automatizadas.

En el Per3, INDECI, maneja esta respuesta, por medio de los siguientes esquemas:





Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil

## 7. ESTABLECIMIENTO DEL PUESTO DE MANDO UNIFICADO (P.M.U.)

### a. Puesto de Comando

Numerosas organizaciones y brigadas de auxilio acuden al escenario del desastre, tales como Defensa Civil, Policía Nacional del Perú, FF.AA., el Cuerpo de Bomberos, Brigadas de Cruz Roja, brigadas móviles de los hospitales, servicios médicos de emergencia y voluntarios, la de organización necesaria se logra estableciendo un puesto de comando único de operaciones que coordine las acciones en el sitio del desastre. La misión de un puesto de comando es la coordinación de las acciones en el área o zona de desastre

### b. Funciones

- (1) Evaluación preliminar de la magnitud del desastre.
- (2) Delimitar la zona del desastre.
- (3) Establecer medidas de seguridad.
- (4) Establecer una red coordinada de comunicaciones de



emergencia.

- (5) Regular el tráfico de ambulancias y otros vehículos.
- (6) Determinar la zona para la atención médica de emergencia.
- (7) Establecer el puesto de información pública y de la prensa.

Las organizaciones que participan en la zona de desastre deben asignar un representante al puesto de comando.

### c. Organización de la atención médica en el sitio del desastre

#### (1) Coordinador Médico en el Puesto de Mando

Las acciones médicas en la zona de desastre deben estar dirigidas, en lo posible, por un médico con experiencia en el manejo de víctimas en masa y toma de decisiones en situaciones de emergencia, en ausencia de un médico, un paramédico con amplia experiencia podría estar a cargo, el rol de Coordinador Médico forma parte del Puesto de Comando y tiene la responsabilidad de organizar y coordinar las acciones de los que participan, en la atención médica de emergencia y coordinar la movilización y el transporte de las víctimas desde el sitio del desastre hacia los hospitales.

El Coordinador Médico debe ser un profesional a quien se le otorgue la suficiente autoridad para asignar tareas y lugares de acción del personal de servicio, médicos de emergencia y recursos de transporte, en una comunidad organizada que cuenta con un plan de desastres, la designación de la

autoridad médica y su rol de coordinador está ya preestablecido, el coordinador médico está estrechamente apoyado por un médico encargado de la categorización de pacientes y un auxiliar coordinador quien debe utilizar un distintivo que lo identifique claramente.

## (2) Seguridad

A cargo de la Policía Nacional del Perú, y en la FF.AA. donde sea necesario, la que garantizará que en la zona de desastre sólo se permita el acceso a personal autorizado. Se debe delimitar el área, mantener el control y el orden público, establecer las rutas de acceso y salida de ambulancias, y regular el tráfico en los alrededores. Habitualmente, la Policía Nacional es la que se entera primero de los desastres y notifica a las instituciones de socorro, hospitales y al personal especializado en búsqueda, rescate, salvamento y evacuación.



## (3) Comunicaciones

La coordinación de las comunicaciones entre los hospitales y el Puesto de Mando en la zona del desastre, así como la que se establece entre las brigadas de auxilio de las diferentes organizaciones participantes en el sitio del desastre, constituye la clave de la prestación de la atención médica de urgencia en forma oportuna y eficiente y el uso racional de los recursos de transporte terrestre y aéreo. Para este efecto se recomienda el empleo de radios de doble vía que trabajen en una frecuencia fija que permita conectar las ambulancias con los hospitales, Defensa Civil, el Puesto de Mando, la Policía, la Fuerza Armada, el Cuerpo de Bomberos y otras instituciones participantes. El Puesto de Comando debe tomar el control de las comunicaciones y la canalización de las órdenes establecidas. En desastres mayores, las fuentes alternas de comunicación, vía red de radioaficionados, constituyen un elemento valioso de apoyo.

#### (4) Transporte



Se adoptará una organización racional que permita un tránsito fluido, que señale claramente las rutas de acceso y salida de las ambulancias así como de vehículos particulares utilizados para transportar a los heridos hacia los hospitales.

El Puesto de Comando debe designar en coordinación con el Coordinador Médico el punto de concentración de las ambulancias y otros vehículos. La movilización de éstos debe estar coordinada por el Puesto de Comando que designará el hospital o centro asistencial al que se trasladen los heridos.

Las ambulancias helicóptero constituyen un apoyo importante, su utilización debe restringirse para casos especiales. El helicóptero es también un valioso medio para efectuar un reconocimiento del área afectada. La información proporcionada al puesto de comando permite una mejor estimación de la magnitud del problema y de sus

necesidades potenciales, también juega un rol importante en la regulación del tránsito.

#### (5) Centro de información

Se establecerá un Centro de Información a los familiares de las víctimas y al público.

#### (6) Información a la prensa

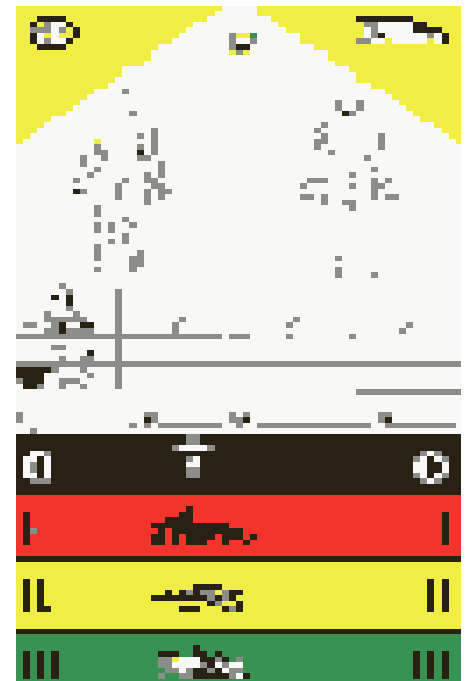
Los medios de comunicación bien informados contribuyen positivamente en los esfuerzos del socorro y atención médica de urgencia en la zona del desastre. El centro de información debe facilitar el acceso de la prensa a la zona del desastre permitiendo obtener documentación gráfica e información disponible sobre la naturaleza del desastre, magnitud y efectos producidos.

#### d. Primeros Auxilios – Triage Triage y Tagging

La palabra Triage proviene del francés y significa selección o categorización. El concepto de Triage aplicado a una situación de desastre significa la categorización de las víctimas para determinar las prioridades de atención médica y de transporte. La aplicación de este concepto esta basado en el criterio de establecer la urgencia del caso, sus posibilidades de sobrevivencia y de recibir una atención prioritaria.

El Triage es una actividad crítica y su implementación requiere de un método organizado en el que el personal debe tener una clara visión y comprensión de su rol y de cuya efectividad dependerá la sobrevivencia de los heridos. El Triage es un proceso dinámico que se inicia en el sitio del desastre y continua hasta que el paciente ingresa al hospital para recibir tratamiento final.

La aplicación del concepto de Triage no podría ser posible sin el establecimiento de un método organizado que permita identificar



a las víctimas de acuerdo con las prioridades de atención médica que se les haya asignado (Tagging), pues sería muy confuso y laborioso el manejo de las víctimas masivas. Se han aplicado varios métodos de identificación, por ejemplo, marcar la piel del paciente en un lugar visible, utilizando tarjetas de colores. El propósito fundamental, es disponer de un medio estandarizado, fácilmente visible que permita una rápida identificación de los datos del paciente, naturaleza de la lesión y prioridad otorgada para su tratamiento y transporte.

Actualmente el método más popular es el de tarjetas de Triage. El uso de los colores rojo, amarillo, verde y negro, han sido convencionalmente adoptados por la mayoría de los servicios de emergencias.

**(1) Características del área de Triage**

- (a) Fuera de la zona de peligro (zona tibia).
- (b) Cerca de vías de comunicación.
- (c) Lo más abierta posible.
- (d) Perfectamente señalizada.
- (e) Asignar coordinador en puesto de mando.
- (f) Asignar un Oficial de Triage.
- (g) Entre el área del siniestro y la zona de ambulancias.
- (h) Lo mejor iluminada posible.

Para todos aquellos pacientes que puedan deambular, dirigirlos al área III (asignar personal, de preferencia socorrista o primeros respondientes)

**(2) Realizar la primera ronda de Triage (designar personal)**

- (a) Revisar y estabilizar.
- (b) Vía aérea permeable y control cervical.
- (c) Respiración y ventilación.
- (d) Circulación.

**(3) Realizar la segunda ronda de Triage**

- (a) Asignación de prioridades.
- (b) Asignación de tipo de transporte y destino

**(4) Objetivo del Triage**

Hacer lo más, con lo menos, obtener el mayor beneficio para el mayor número de lesionados.

Recuerde siempre que el Triage es un proceso dinámico, es decir una prioridad 2 puede convertirse en prioridad 4.

**(5) Prohibiciones en el área de Triage**

- (a) No administrar medicamentos.
- (b) No realizar cirugía menor.

**(6) Casos especiales de Triage**

- (a) Todos los lesionados son inmediatamente de prioridad uno.
- (b) Personas que causen problemas o alteren el estado emocional de los demás pacientes.
- (c) Niños y ancianos.
- (d) Estricto control de pacientes.

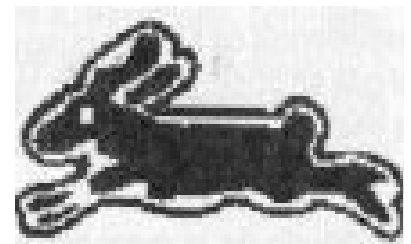
**(7) Transporte y destino**

Asignados por médicos de emergencia para designar prioridades de atención y movilización de las víctimas de los desastres, en coordinación con oficiales de transporte enlazados al PMU.

**(8) Código de colores**

**(a) Código Rojo (primera prioridad)**

Significa la más alta prioridad. Entran en esta categoría las víctimas con lesiones severas que tienen posibilidades de supervivencia si reciben cuidados inmediatos, por



ejemplo problemas respiratorios no corregibles en el sitio, heridas torácicas, hemorragias internas, heridas de cráneo con pérdida gradual de conciencia, deterioro de los signos vitales, quemaduras que ocupen del 20% al 60% de la superficie del cuerpo.

**(b) Código Amarillo (segunda prioridad)**

Pacientes con lesiones serias pero que pueden esperar y no requieren cuidados inmediatos para sobrevivir, tales como fracturas abiertas, fracturas múltiples, lesiones de columna, quemaduras que cubren menos del 20% del cuerpo y emergencias médicas que no constituyen riesgo inmediato para la víctima.



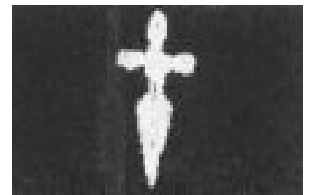
**(c) Código Verde (tercera prioridad)**

Pacientes con lesiones menores que no implican riesgo de su vida pueden esperar. Generalmente estarán en esta categoría quemaduras menores, fracturas cerradas, heridas menores, contusiones y abrasiones.



**(d) Código Negro (Cuarta prioridad)**

Corresponde a los fallecidos y/o pacientes con lesiones muy graves con pocas posibilidades de sobrevivir, aún recibiendo cuidados inmediatos, por ejemplo, fractura de cráneo con aplastamiento.



**e. Rescate de Víctimas, área de Triage**



El rescate de las víctimas, resulta ser a menudo una tarea de mucha complejidad; específicamente si éstas se encuentran atrapadas o debajo de escombros ubicados en lugares poco accesibles o expuestos a riesgos secundarios como incendios o sustancias tóxicas. Estos desastres evidenciaron la necesidad de establecer un sistema organizado en el que se observen ciertas reglas que permitan detectar los gritos de las víctimas, así como que permitan el trabajo de las brigadas que utilizan perros



adiestrados para detectar víctimas atrapadas.

Generalmente, las tareas de rescate de cierta complejidad no están al alcance de los equipos de salud, las experiencias obtenidas durante los devastadores terremotos en el Perú, México y la erupción volcánica en Colombia demostraron la necesidad de contar con equipos especializados dotados de material específico.

Dependiendo de la magnitud del desastre y del número de víctimas que ocasione, se seleccionará en la zona del desastre uno o varios centros de colección de víctimas o áreas de Triage.

El área de Triage es el espacio donde se ubican a las víctimas inmediatamente después de ser rescatadas, a quienes se les somete a un examen físico para asignarles prioridad en el tratamiento y movilización a los centros hospitalarios.

Las actividades de atención médica de urgencia en esta área están destinadas a estabilizar al paciente proporcionándole los auxilios que esencialmente permitan la supervivencia del herido. La estabilización básicamente implica la permeabilización de las vías respiratorias, el control de las hemorragias y el mantenimiento del volumen circulatorio.

El área de Triage debe estar preferiblemente a cargo de un médico o paramédico con experiencia en el manejo de víctimas y con autoridad suficiente para coordinar las actividades del personal que presta atención de urgencias en el sitio del desastre. De la función del Oficial dependerá la evaluación de las víctimas y la prioridad que se le asigne basado en un rápido examen médico. Una vez efectuado el Triage, las víctimas son ubicadas en sitios designados para cada prioridad. Las áreas deben ser fácilmente identificadas utilizando el código de color asignado a cada prioridad mediante banderas u otros distintivos.

En estas áreas los heridos son alineados en forma organizada en espera de ser transportados de acuerdo con la prioridad que se les haya asignado. En esta etapa el personal completa las acciones de emergencia para estabilizar al paciente, acomodarlo para su transporte, completar datos de identificación o sugerir modificar la prioridad que se le haya asignado de acuerdo con la evaluación del paciente. También en estas áreas se efectúa una apropiada inmovilización de fracturas.

#### **f. Unidades móviles**

La utilización de unidades móviles para prestar atención médica de urgencia en la zona del desastre puede estar justificada con ciertas limitaciones y dependerá de la naturaleza del desastre, del efecto de las estructuras



físicas, de la distancia o de la saturación de los servicios existentes.

Estas unidades móviles son de apoyo y pueden funcionar como Centros de Primeros Auxilios o Centros de Tratamiento Rápido. Usualmente estas unidades son de un alto costo, su utilización deberá estar condicionada a su rendimiento y autosuficiencia tanto en personal como en equipamiento y suministros.

**g. Equipo y Suministros Médicos**

La atención médica en el sitio del desastre requiere disponer de suministros médicos en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades que demande la emergencia.

Los esenciales deben estar adecuadamente clasificados y en cajas claramente identificadas, bien distribuidos; para un adecuado manejo y fácil transporte.

**h. Cierre de operaciones**

El cierre de operaciones debe realizarse en forma ordenada y coordinada, para ello es necesario realizar los siguientes procedimientos:

- (1) Concentración y contabilidad de equipos y materiales.
- (2) Limpieza de equipos y materiales.
- (3) Recarga de equipos y materiales.
- (4) Reacomodo de equipos y materiales.
- (5) Control de bitácoras de equipos y materiales.
- (6) Elaboración de informe de actividades.
- (7) Análisis de actuación y decisión.

## **CAPITULO VI**

### **ATENCIÓN MÉDICA PREHOSPITALARIA EN EL RESCATE URBANO**

**A. CINEMÁTICA DEL TRAUMA**

En todo accidente, el primer paso es evaluar la escena y los eventos que allí ocurrieron. El proceso de analizar un accidente para determinar qué daños pudieron haberse producido como resultado de las fuerzas y movimiento



involucrados, se conoce como cinemática. Para entender estos fundamentos se deben conocer algunas leyes de física.

La primera Ley de Newton, que establece que un cuerpo permanece en reposo o en movimiento, hasta que sea modificado este estado, por una fuerza externa y la ley de conservación de energía que establece que ésta no se crea ni se destruye sino que únicamente se transforma.

Con estas dos leyes se establece que la energía cinética de un cuerpo estará en función de su peso y velocidad. De ahí se deriva la siguiente fórmula:

$$KE = \frac{M V^2}{2}$$

Energía cinética = masa por velocidad al cuadrado entre dos.

Con lo anterior, se establece que la velocidad aumenta más la producción de energía cinética que la propia masa del cuerpo. Si se recuerda la primera ley de Newton, se puede deducir que en el momento que un vehículo detiene súbitamente su marcha; el conductor, y sus pasajeros continúan moviéndose hacia adelante.

La desaceleración real depende entonces del propio grado de desaceleración y de una variedad de otros factores. Otro factor que debe tomarse en cuenta en los accidentes es la distancia en la cual se detienen los vehículos. Antes de la colisión, el conductor y su vehículo se mueven a la misma velocidad, y en el momento de estrellarse, tanto el auto como el conductor desaceleran hasta la velocidad cero. Esta fuerza se transmite al cuerpo del conductor. Si la distancia de detención es mayor, la fuerza de desaceleración es menor y por lo tanto, el daño producido es menor también.

## **B. TIPOS DE TRAUMA**

En forma genérica, hay dos tipos de trauma: Cerrado y Penetrante. En el trauma cerrado, las lesiones son ocasionadas por la desaceleración y compresión, mientras que en el trauma penetrante, la lesión se produce al momento de atravesarse un tejido ocasionando corte, estiramiento o desplazamiento del mismo, fuera de su posición normal.

### **1. TRAUMA CERRADO**

En el trauma cerrado, confluyen las fuerzas traumáticas de desaceleración y compresión, causando patrones predecibles de

lesiones. En todo accidente automovilístico, se presentan tres tipos de colisiones:

- a. El automóvil choca contra un objeto.
- b. El conductor y los pasajeros impactan contra el interior del vehículo inmóvil.
- c. Los órganos internos chocan en el interior del organismo.

**Cada una de estas colisiones provoca lesiones y debe considerarse por separado.**

A continuación, se analizarán los patrones más frecuentes:

**a. En Choque frontal**

Es el resultado de una detención brusca cuando el movimiento se efectúa hacia adelante. Al detenerse bruscamente el vehículo el cuerpo no sujeto del pasajero continúa su movimiento y puede seguir las siguientes direcciones



(1) **Hacia abajo y por debajo de**, envía al pasajero por debajo del asiento situándolo bajo el tablero o volante.



(2) **Hacia arriba y por encima de**, arroja al pasajero hacia arriba y sobre el volante.

**b. En Choque por Alcance**

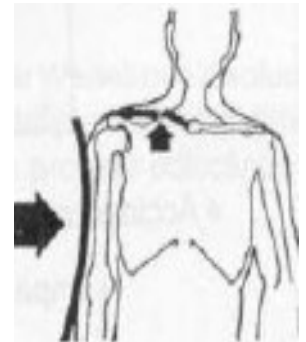
Se origina cuando un objeto se desplaza con mayor lentitud y es golpeado por detrás ocasionando que la energía del impacto se transforme en aceleración súbita e imprevista.

**c. En Choque Lateral**

Tiene lugar cuando el vehículo es golpeado en su costado, provocando desplazamiento lateral del vehículo y sus ocupantes. Produce tres diferentes patrones de lesión:



- (1) Cuando la puerta o el poste impacta contra el ocupante.
- (2) Las lesiones por compresión lateral.
- (3) El desplazamiento lateral de la cabeza, ocurre, cuando es golpeado un extremo del automóvil ocasionando la rotación de todo el vehículo sobre un eje. En estos impactos, se encontrará una combinación de los patrones de las lesiones que se han estudiado en los impactos frontales y laterales.



#### d. En volcadura

En una volcadura, el vehículo es golpeado en diversos ángulos. Como consecuencia también el pasajero sufrirá traumatismos múltiples. A causa de esto, es casi imposible predecir el patrón de lesiones y generalmente, se tendrán que estudiar en relación con las áreas del vehículo involucradas.



#### Por no uso de cinturón de seguridad.

Los patrones de lesiones descritos anteriormente dan por sentado que los ocupantes del vehículo no utilizaban el cinturón de seguridad.

#### ¿Qué ocurre cuando los ocupantes utilizan el cinturón de seguridad?

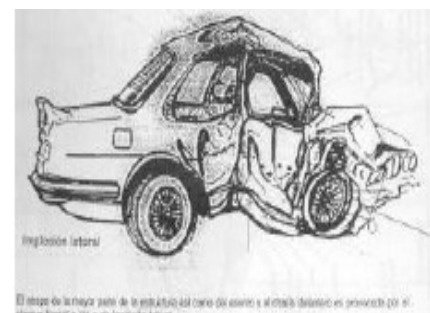
Si están colocados adecuadamente, la presión del impacto se absorbe y causan muy pocas o nulas lesiones. Si se utilizan, inadecuadamente, ocasionan algunos patrones de lesiones significativos; sin embargo, siempre serán menores a los causados por su falta de uso.



#### e. Accidentes automovilísticos

##### (1) Choque frontal

En este impacto, un objeto detiene súbitamente el movimiento hacia delante, ocasionando que el



El golpe de la cabeza para de la estructura del carro (o el suelo) si el cinturón de seguridad es correcto (o si el cinturón frontal a 14 o de inercia lateral).

vehículo se incline hacia delante y el conductor salga disparado hacia y por sobre el volante y mandos, con la misma velocidad de desplazamiento que llevaba.

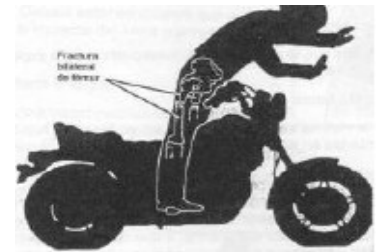
**(2) Choque angular o excéntrico**

En este impacto, el vehículo es golpeado lateralmente causando aplastamiento en las piernas del conductor y probablemente, arrastre de hombre y máquina.



**(3) Eyección**

Este mecanismo ocasiona que el conductor salga disparado de la motocicleta, como si fuera un proyectil. Esto provoca que el patrón de lesiones esté determinado por el objeto con el cual se impacta.



Secundariamente, por la parte del cuerpo que haga contacto con dicho objeto y por la velocidad de desplazamiento con que es eyectado.

**f. Accidentes peatonales**

En este rubro, se dan patrones de lesión condicionados por el tipo de vehículo, tipo de persona, la trayectoria de ambos y la velocidad del vehículo.

Existen algunos tipos específicos de lesiones, por ejemplo, el síndrome de Wadell involucra a un paciente adulto, vehículo alto (camión o camioneta), trayectoria frontal y velocidad límite (de acuerdo al reglamento de tránsito). Otra situación es que el adulto se protege colocándose lateralmente, mientras que el niño dará el frente al vehículo.

**g. Caídas**

Las víctimas de una caída pueden sufrir una diversidad de lesiones que dependen de la altura de la caída, de la superficie sobre la cual caen y de la parte del cuerpo que hace contacto

inicial. Se considera que una caída desde una altura mayor a tres veces la estatura de la víctima es severa.

#### **h. Lesiones por Explosión**

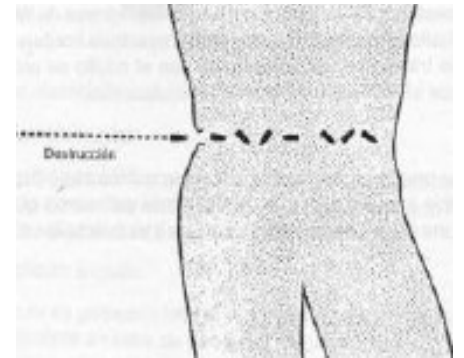
En las explosiones, se presentan tres tipos de lesiones:

- (1) Lesiones primarias** Provocadas por la onda de presión de la explosión (estallamiento de vísceras, síndrome de descompresión).
- (2) Lesiones secundarias.** Ocasionadas por partículas que se desprenden de la explosión y que impactan al individuo (heridas penetrantes).
- (3) Lesiones terciarias.** Se presentan cuando la víctima se convierte en proyectil y es arrojada contra los objetos (similares a las presentadas en el mecanismo de eyección).



## 2. TRAUMA PENETRANTE

En las heridas penetrantes, se debe considerar que la energía liberada por el elemento que penetra el organismo determina el patrón de lesiones. Asimismo, se debe considerar cuál fue el arma involucrada, quién manejaba dicha arma, a qué distancia se presentó la agresión, la trayectoria de la agresión y en el caso de armas de fuego, que tipo de proyectil fue utilizado.



### a. Lesiones y niveles de energía

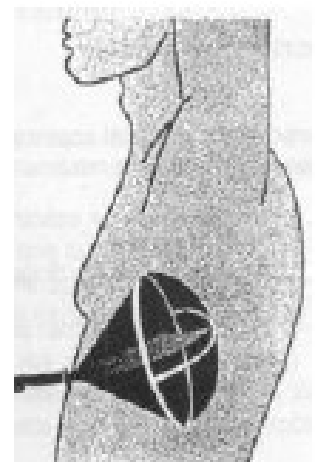
Una lesión penetrante se clasifica de acuerdo al agente agresor, calificándose en tres niveles de energía.

#### (1) Baja energía

Puede predecirse el patrón de lesiones trazando el trayecto del agente agresor en el cuerpo de la víctima, debido a que son agentes de baja velocidad, con frecuencia presentan menores lesiones.

Secundaria. El paramédico deberá evaluar los orificios de entrada y de salida, la presencia de heridas múltiples y algunas otras menores asociadas.

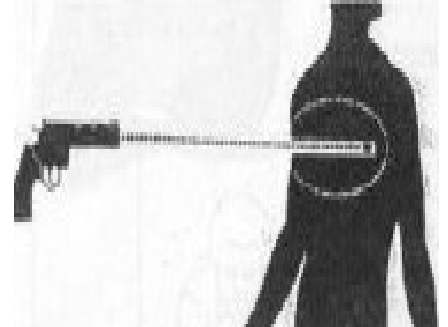
Deberá estar consciente que el daño final está en relación con el trayecto del arma o proyectil.



## (2) Mediana energía

Está generalmente asociado a los proyectiles de arma de fuego. Estas producen lesión por el proceso de cavitación, que es producto de la onda de presión alrededor del trayecto del proyectil.

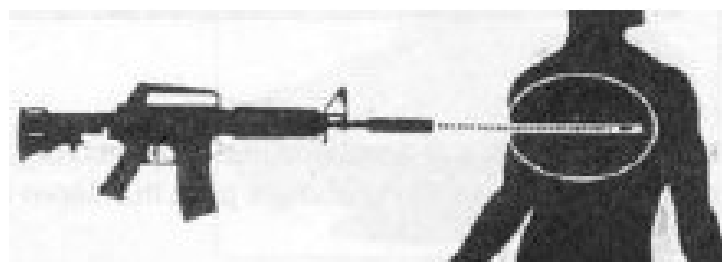
Los proyectiles ocasionan penetración, estiramiento y compresión en los tejidos, suficiente para crear una cavidad temporal.



## (3) Alta energía

Estos proyectiles no solo causan un trayecto permanente, sino que ocasiona una cavidad temporal mucho mayor en la cual el tejido se expande y tiende a retraerse para volver a su posición original.

Esto ocasiona un cono de compresión periférico, que daña estructuras internas en una zona mucho más amplia de lo que aparenta la evaluación inicial.



## C. SOPORTE VITAL BÁSICO

Los procedimientos del soporte vital básico que deben conocer y dominar los elementos de rescate urbano como mínimo deben ser:

- Respiración de salvamento.
- Reanimación cardiopulmonar.

Para efectos del presente Manual, sólo se estipularán los parámetros que deben ser aplicados en cada destreza, conforme a la edad del afectado.

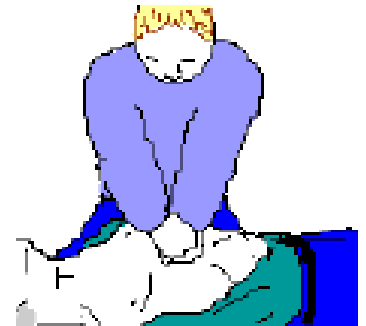
## 1. RESPIRACIÓN DE SALVAMENTO



- a. **Adulto:** Programar una insuflación cada 5 segundos durante 12 veces, chequeando posteriormente el pulso cada 5 segundos. Continuar así hasta que sea necesario.
- b. **Niño:** Dar una insuflación cada 4 segundos durante 15 veces.
- c. **Bebe:** Dar una insuflación cada 3 segundos durante 20 veces.

## 2. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

- a. **Adulto:** Cuando se aplica por un elemento, aplicar dos insuflaciones por 15 compresiones cardiacas durante 4 ciclos. Se debe comprimir de 3.5 a 5 cm.
- b. **Niño:** Aplicar una insuflación por 5 compresiones cardiacas externas durante 10 ciclos (2.5 a 3.5 cm.).
- c. **Bebe:** Aplicar una insuflación por 5 compresiones cardiacas externas durante 10 ciclos (1.5 a 2.5 cm).



Las maniobras deberán realizarse estrictamente apegadas al protocolo establecido para cada una de ellas y el personal deberá realizar practicas constantes para mantener actualizada la técnica.

## 3. ATENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICA DE URGENCIA PARA LA VÍCTIMA

### Introducción



- |     |                    |          |
|-----|--------------------|----------|
| (b) | Respuesta verbal   | Soporoso |
| (c) | Respuesta al dolor | Estupor  |
| (d) | Inconsciente       | Coma     |

(14) Exponer zonas de sospecha

**b. Procedimientos Particulares**

- (1) Verificar si están vivos.
- (2) Procurar permanecer con el paciente tratando de no obstruir la labor de rescate urbano.



- (3) Proporcionar una vía permeable y dar un soporte cervical adecuado
- (4) Realizar la maniobra básica modificada o triple de la vía aérea.
- (5) Limpiar la boca de objetos que obstruyan la vía aérea.
- (6) Barrido de gancho.
- (7) Aspiración de secreciones.
- (8) Colocar un collar cervical de preferencia rígido y si es posible un chaleco de extricación.
- (9) En caso necesario, aplicar maniobras intermedias de vía aérea por medio de cánulas de Guedel o Bunes.
- (10) Generalmente, no es posible entubar al paciente dentro del sitio, procurar hacerlo hasta haberlo extricado, en caso de que la situación lo permita, hacerlo cuidando la técnica, y sólo si tiene el nivel de capacitación adecuado.
- (11) Verificar que la ventilación sea adecuada.

- (a) Proporcionar soporte ventilatorio por medio de ambú, bolsa de reservorio y equipo portátil de oxígeno, como mínimo 10 litros por minuto.
- (b) Hay que recordar tener mucho cuidado en el manejo del oxígeno, verificar que el área permita su uso, si tiene duda, deberá preguntar, se debe procurar evitar explosiones.
- (c) Chequear ápices y bases de los campos pulmonares.

(12) Verificar la altura de pulsos:

- (a) Distantes.
- (b) Radial 100 mm Hg sistólica.
- (c) Periféricos inmediatos.
- (d) Humeral 80 mm Hg sistólica.
- (e) Central.
- (f) Carotídeo 60 mm Hg sistólica.

**Debe asegurarse de sentir el pulso, hay que recordar que el nerviosismo conduce a errores.**

(13) Valorar el nivel de conciencia del paciente a través del:

<b>A</b>	Alerta	Alerta
<b>V</b>	Verbal	Soporoso
<b>D</b>	Dolor	Estupor
<b>I</b>	Inconsciencia	Coma

- (a) Chequear las esferas de persona, lugar y tiempo.
- (b) ¿Cuál es el nombre completo de la víctima?.
- (c) ¿Dónde se encuentra?.
- (d) ¿Qué día es?.

(14) Atender las fracturas, si es posible en el sitio, aún antes de extricar al paciente, pero hay que recordar que en muchas ocasiones, las maniobras de extricación se verán dificultadas por la posición que otorgan las férulas al colocarlas.

Nunca olvidar que las férulas neumáticas no cubren el área de cabeza de fémur y cabeza de húmero.





### c. Procedimientos Específicos

Contener las hemorragias externas por medio de presión directa y favorecer las internas, es decir la otorragia, epistaxis, hemoptisis o hemaptenesis. En cuyo caso:

#### **Verificar su real existencia**

Si el sitio y/o la situación lo permiten, iniciar infusión venosa periférica con punzocats #17 (rojo) como mínimo, si posee calibres 14 ó 16 aplicarlos. Utilizar técnica al canalizar al paciente, empezar desde la mano, evitar en lo posible hacerlo en miembros pélvicos.

Hay que recordar que el traumatismo encéfalo craneano (T.E.C.) no produce shock por si mismo y éste sólo se presenta cuando existe otra lesión asociada. Buscar o determinar posibilidad por el mecanismo de lesión.

Cuando exista shock, perfundir con solución Hartman a razón de 1 o 2 litros en adultos; por medio del goteo, que requiera el estado hemodinámico del paciente. En casos de niños menores de 9 años, a razón de 20 ml. por Kg. de peso.

Adultos	Niños
1 a 2	20 ml.
Litros	kg. de peso.

En caso de TEC, perfundir con solución glucosa al 10% bajo los mismos parámetros, si el paciente se halla hemodinámicamente estable.

Utilizar las soluciones con responsabilidad y procurar siempre colocar doble vía, tratando de hacerlo en puntos distales y no en pliegues centrales.

Recordar que aunque el paciente no presente momentáneamente shock puede evolucionar con él, después de ser extricado.

#### **No olvidar que:**

Un ml. de sangre perdida requiere de 3 ml. de solución de reposición.

- (1) Prepare el MAST siempre sobre camilla rígida y ésta posteriormente al carro camilla.
- (2) Recordar: sólo usarlo si posee la capacitación necesaria o si hay en el lugar quien la tenga o guíe el proceso.

- (3) Colocar al paciente como medida previsor y en forma adecuada, sólo proporcionar presión si es absolutamente necesario.
- (4) Procurar no retirar objetos incrustados, sólo fijarlos por medio de almohadillas que eviten su movimiento; si resulta forzoso retirarlos o cortarlos hacerlo con sumo cuidado, hay que tomar en cuenta lo siguiente:
- (5) El material es un excelente conductor de calor y electricidad.
- (6) Procurar cortar con cizallas fijando de antemano ambos extremos, de preferencia no use en este caso las quijadas del cortador hidráulico, ya que por la gran fuerza que poseen, al cortar, impulsan poderosamente los objetos involucrados.

## **D. PROTOCOLOS EN CASOS DE DESASTRES**

### **PRINCIPIO FUNDAMENTAL**

Para lograr la adecuada atención de un desastre severo nacional es condición fundamental garantizar la gobernabilidad, el buen funcionamiento institucional, la coordinación y la armonía de las instituciones públicas y privadas.

### **1. PROBLEMAS QUE SE ENFRENTARÁ EN UN GRAN DESASTRE**

#### **a. Problemas posibles**

- (1) Incomunicación, por daños en redes.
- (2) Limitaciones en el acceso hacia la zona afectada y principales lugares de manejo de la respuesta.
- (3) Réplicas, derrumbes, avalanchas, incendios, explosiones, caída de edificaciones.
- (4) Numerosos heridos y personas atrapadas.
- (5) Cerca de la mitad de víctimas fatales se presentan en los primeros minutos luego del desastre.
- (6) Muchas personas quedan atrapadas y con posibilidades de vida.
- (7) Una acción oportuna de grupos de búsqueda y rescate y de organismos de salud durante las primeras 24 horas puede salvar muchas vidas.
- (8) Delincuencia y vandalismo.
- (9) Daños en servicios públicos y en el sistema bancario.

- (10) Afectación Social.
- (11) Muertes, pérdida total o parcial de viviendas, medios de alimentación familiar y vestuario, orfandad y personas extraviadas, afectación psicosocial, etc.
- (12) Necesidades de evacuación masiva de familias.
- (13) Condiciones de insalubridad pública.
- (14) Anarquía institucional: ausencia de gobernabilidad e institucionalidad, municipal, departamental o nacional.
- (15) Muertes por riesgos secundarios.

**b. Impacto, pérdida inmediata de vidas**

Las mayores posibilidades de salvar vidas (heridos y atrapados) están en las primeras 24 horas

**c. Tiempo transcurrido después del desastre**

- (1) Los problemas de Orden Público pueden aparecer en esta etapa.
- (2) Alimentación y alojamiento son críticos en esta etapa.
- (3) Muertes por riesgos secundarios.
- (4) Daños en servicios públicos y bancarios.
- (5) Dificultades de salubridad pública.

**d. Cuándo poner en práctica este Protocolo**

La siguiente es una clasificación de desastres y los correspondientes niveles de atención.

**Desastre:** Daño o alteración grave de las condiciones normales de vida en un área geográfica determinada, causada por fenómenos naturales y por efectos catastróficos de la acción del hombre en forma accidental.

**2. CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE NIVELES DE RESPONSABILIDAD EN DESASTRES**

**a. Desastre Municipal. Nivel 1.**

Un desastre es municipal cuando el área geográfica de influencia del evento desastroso se circunscribe al territorio o jurisdicción de un municipio y/o la duración esperada o real de la fase de atención y/o la proporción de la población afectada (con relación al total municipal y los recursos de la administración locales) lleva

a pensar que puede ser atendida con recursos principalmente de las instituciones locales.

**b. Desastre Regional. Nivel 2**

Un desastre es regional cuando el evento desastroso compromete dos o más municipios y/o la duración esperada o real de la fase de atención y/o la proporción de la población afectada (con relación al total y las posibilidades de atención municipales) lleva a pensar que debe ser atendida con recursos institucionales de las administraciones departamentales.

**c. Desastre Nacional. Nivel 3**

Un desastre es nacional cuando su magnitud e impacto comprometen más de un departamento y/o la duración esperada o real de la fase de atención y/o la proporción de la población afectada (con relación al total de los departamentos afectados y/o las posibilidades de atención) indica que debe ser atendido con recursos complementarios de la nación.

**d. Evento Crítico Nacional. Nivel 4**

Un desastre nacional es catalogado como **Evento Crítico Nacional** cuando la cantidad de víctimas, las pérdidas materiales y los problemas de Orden Público son, o pueden llegar a ser, de enorme magnitud en un período de ocurrencia relativamente corto y hace necesario la organización, coordinación y asignación de recursos a gran escala y en forma inmediata de las instituciones y la comunidad nacional y muy posiblemente de organismos y agentes internacionales.

**E. ATENCIÓN DE DESASTRES**

Las responsabilidades y funciones institucionales han sido agrupadas en un nivel coordinador y compromete a todos los sectores del Estado en once (11) grupos sectoriales.

- Información Pública y Comunicación de la Organización.
- Evaluación de Afectación, Daños y Riesgos Asociados.
- Ayudas.
- Telecomunicaciones.
- Orden Público.
- Accesibilidad y Transporte.
- Salud.
- Búsqueda y Rescate.

- Alojamiento y Alimentación.
- Servicios Públicos.
- Asuntos Jurídicos y Económicos.

## **1. ANTES DE UN DESASTRE**

- a. Elaborar el Plan Sectorial de Emergencias y Contingencia del Área de Información Pública (definición previa de personas a cargo, directorio, inventario de recursos).
- b. Definir el Centro de Comunicaciones para la Emergencia y Sitios Alternos.
- c. Definir el Plan de Comunicación Organizacional Interno para el manejo de Situaciones Críticas.
- d. Disponer de un directorio actualizado de medios de información pública.
- e. Disponer de protocolos y formatos previos de comunicados de prensa.
- f. Diseñar, acordar y preparar sistemas de alerta a través de medios de información pública para avisar a las poblaciones en inminente riesgo sobre las medidas preventivas que deben ser acogidas por la población.
- g. Establecer un Plan de Emergencias y Contingencias para el manejo de ayudas que establezca la organización, los responsables y los procedimientos de:
  - (1) Una Unidad Coordinadora de Ayudas
  - (2) Unidad Operativa o de Almacenamiento de Ayudas
  - (3) Unidad Operativa Aeroportuaria y de Terminales.
- h. Definir un esquema de organización y operación para el manejo de ayudas sectorial y de cada una de las instituciones participantes.
- i. Definir centro de operaciones de emergencia y sitios alternos, en particular estudiar la conveniencia y la forma de operación de:
  - (1) Unidad Coordinadora de Ayudas
  - (2) Unidad operativa de ayudas
  - (3) Unidad operativa aeroportuaria y de terminales.
- j. Desarrollar una estructura institucional nacional, departamental y local para la coordinación y el manejo de emergencias.

## **2. DURANTE**

- a. Organizar y llevar a cabo el seguimiento técnico de la información de los medios masivos de información pública sobre el desastre y darla a conocer a la organización para la atención de la emergencia.
- b. Garantizar los mecanismos necesarios para el intercambio de información entre las instituciones nacionales encargadas de la atención de la emergencia
- c. Ofrecer información a los medios masivos de información pública sobre la afectación, la organización de la respuesta y las recomendaciones a la población sobre los comportamientos adecuados.
- d. Elaborar y coordinar la producción y emisión de comunicados de prensa basados en la información procesada en la Sala de Crisis.
- e. Evaluar la amenaza y los riesgos generados, asociados o secundarios al evento desastroso inicial.
- f. Elaborar las recomendaciones preventivas a las autoridades y a las comunidades en riesgo.
- g. Organizar y coordinar con interlocutores regionales y locales las labores de evaluación puntual de riesgos.
- h. Realizar la revisión y valoración de infraestructuras afectadas en cuanto a la afectación:
- i. Recibir, cotejar, consolidar, organizar y verificar la información sobre afectación y daños ocasionados por el desastre enviada por:
  - (1) Comités de Prevención y Atención de Desastres.
  - (2) Organismos y Redes de Información Nacionales.
  - (3) Redes de Banda Ciudadana y Radioaficionados
  - (4) Medios Masivos de Información Pública.
- j. Recibir, cotejar, consolidar, organizar y verificar las solicitudes de ayudas y la demanda de recursos físicos, humanos y logísticos para la atención de la emergencia, solicitados por los Comités de Atención de Desastres y los Organismos Nacionales encargados de la Atención de la Emergencia.
- k. Solicitar o confirmar los requerimientos de ayudas nacionales e internacionales.
- l. Organizar y coordinar la logística necesaria para la recepción, entrega y administración de las ayudas a las regiones afectadas.

### 3. ORDEN PÚBLICO

Entidad responsable: Ministerio del Interior

#### a. Funciones antes

- (1) Definir la organización, estructura y jerarquías permanentes para la planificación, organización, dirección sectorial en situaciones de desastre nacional.
- (2) Elaborar un Plan de Emergencias Sectorial y de contingencias de Orden Público en caso de un desastre nacional.
- (3) Desarrollar una estructura institucional nacional, departamental y local para la coordinación y el manejo de emergencias.
- (4) Establecer los marcos normativos y elaborar modelos de normas que respalden las actuaciones de manejo de Orden Público en situaciones de desastre.
- (5) Promover análisis de vulnerabilidad y planes de prevención en las instalaciones propias.

#### b. Durante

- (1) Definir e informar al Comité Operativo Nacional los aspectos de organización de Orden Público frente a la emergencia.
- (2) Evaluar la seguridad en las instalaciones de Seguridad y Defensa Nacional.
- (3) Evaluar las necesidades de seguridad.
- (4) Poner en marcha un Plan de Contingencia para aseguramiento de la ciudad y de los sitios claves para el manejo de las emergencias.
- (5) Velar por las acciones que permitan un aislamiento y seguridad de las áreas de desastre, protección de la vida, honra y bienes de la ciudadanía y el control de Orden Público.
- (6) Garantizar la movilidad y la accesibilidad de los organismos de socorro de salud y de los organismos operativos y de coordinación del Sistema Nacional para la Atención de Desastres.
- (7) Ofrecer las condiciones de seguridad necesarias para los sitios claves de respuesta.

### 4. BÚSQUEDA Y RESCATE

## **FUNCIONES**

### **a. Antes**

- (1) Definir la organización, estructura y jerarquías permanentes para la planificación, organización, dirección sectorial en situaciones de desastre nacional.
- (2) Elaborar un Plan de Emergencias y Contingencias de Búsqueda y Rescate de Víctimas en caso de un desastre Nacional.
- (3) Centro de Operaciones de Emergencia y Sitios Alternos.
- (4) Definir y establecer el Centro de Comunicaciones de Emergencia.
- (5) Establecer los Planes y metodologías.
- (6) Definir distintivos.
- (7) Establecer formatos de evaluación de la intervención.
- (8) Disponer de una red y un Plan de Comunicaciones para la Emergencia.
- (9) Desarrollar una estructura institucional nacional, departamental y local para la coordinación y el manejo de emergencias.

### **b. Durante**

- (1) Evaluar las necesidades del servicio y tener un sistema de información permanente.
- (2) Establecer mecanismos de activación, convocatoria y transporte de los equipos humanos y logísticos de búsqueda y rescate.
- (3) Definir transportación de una manera estratégica.
- (4) Controlar aeropuertos y definir helipuertos.
- (5) Seleccionar los sitios de recepción de elementos, bodegas, lotes y establecer el procedimiento par su manejo.
- (6) Registrar la información de pacientes atendidos y remitidos.
- (7) Evaluar las necesidades de recursos humanos y técnicos para el rescate.
- (8) Efectuar viajes de reconocimiento aéreo.
- (9) Mantener registros de información y definir el sistema de recolección, análisis y procesamiento de datos.

- (10) Evaluar riesgos externos.
- (11) Evaluar riesgo causados por los operarios.
- (12) Evaluar el estado de estructuras, planificar, organizar, coordinar y controlar.
- (13) Las labores de búsqueda y rescate aplicando las técnicas de rastreo, localización, ubicación, estabilización, remoción, penetración extracción de víctimas atrapadas o aprisionadas por estructuras, vehículos, o perdidos, naufragos o víctimas de inundaciones, mediante herramientas y equipos especiales de detección visual, térmica, sonora, electrónica, cinéfilos (perros de búsqueda) y especialmente recurso humano.
- (14) Identificar las necesidades de apoyo por sitios, localidades y municipios de forma que se permita planificar y orientar los grupos de socorro, de búsqueda y rescate nacionales o extranjeros que deseen apoyar en el manejo de la emergencia.

## 5. LISTADO DE EVENTOS PREDEFINIDOS GENERADOS POR FENÓMENOS NATURALES

### a. De origen geológico

- (1) **Alud.** Desprendimiento y precipitación de masas de hielo y/o nieve.
- (2) **Avalancha.** Creciente súbita y rápida de una corriente de agua, acompañada de abundantes sedimentos gruesos, desde lodo hasta bloques de roca, troncos de árboles, etc. Puede ser generada por ruptura de represamientos o por abundantes deslizamientos sobre una cuenca.
- (3) **Deslizamiento.** Movimiento de masa (reptación, volcamiento, desplazamiento, hundimiento, colapso de cavernas o minas, caída de rocas, desprendimiento de masas de suelo o de rocas) como producto de la acción tectónica, características de los suelos y la acción del agua.
- (4) **Erosión.** Proceso de pérdida o remoción superficial de suelos, ocasionada por algún agente físico.
- (5) **Sismo.** Movimiento vibratorio de la corteza terrestre que haya causado algún tipo de daño o efecto. Incluye términos como temblor, terremoto, temor.

- (6) **Tsunami.** Olas generadas por movimiento en el fondo del mar como producto de sismos, erupciones volcánicas, deslizamientos, o caídas de meteoritos.
- (7) **Vulcanismo.** Actividad volcánica que implique efectos sobre poblaciones, agricultura o infraestructura, debido a cualquier manifestación como: fumarolas, columnas eruptivas de gases y cenizas, caída de piroclastos, flujo de lava, etc. Incluye actividad de volcanes de lodo, presentes en algunas regiones del Caribe.

**b. De origen hidrometeorológico o climático**

- (1) **Granizada.** Lluvia de gotas congeladas.
- (2) **Helada.** Periodos cortos o largos, de fríos intensos, con o sin congelación, con efectos sobre personas, agricultura, etc.
- (3) **Huracán.** Anomalías atmosféricas designadas como tales internacionalmente, de formación sobre el mar, en aguas tropicales, con presencia de lluvias torrenciales y vientos intensos.
- (4) **Incendio Forestal.** En bosques nativos o intervenidos, en cultivos, en pastizales o pajonales. Evento asociado a la temporada seca.
- (5) **Inundación.** Desbordamiento o subida de aguas de forma rápida o lenta, ocupando áreas que por su uso deben encontrarse normalmente secas. Se originan por fuertes precipitaciones, aumento en el nivel de los ríos, cambio de curso de los ríos, ausencia de sistemas de alcantarillado o desagües para el control de aguas lluvias.
- (6) **Marejada.** Todos los reportes de inundaciones costeras por causas diferentes a tsunami o maremoto, o a crecientes de ríos, causadas por coincidencia entre la dirección de los vientos hacia las costas y periodos de marea alta, o por aumentos del nivel medio del mar durante el Fenómeno del Niño.
- (7) **Sequía.** Temporada seca, sin lluvias o con déficit de lluvias. Puede aparecer como temporada seca. Se pueden incluir en este tipo de evento periodos de temperatura anormalmente altas, a veces denominadas " ola de calor".
- (8) **Tormenta Eléctrica.** En las fuentes pueden aparecer efectos (Ej. muertos, apagones, incendios, explosiones, etc.) debido a rayos o relámpagos.

- (9) **Vendaval.** Toda perturbación atmosférica que genera vientos fuertes y destructivos, principalmente, sin lluvia o con poca lluvia. Se pueden encontrar documentados como, vientos huracanados, torbellinos, borrasca, ciclón, viento fuerte, ventisca, tromba, ráfaga, racha, tornado.

**c. De origen antrópico o tecnológico.**

- (1) **Accidente de transporte.** Vehicular, férreo, aéreo o naviero. Preferentemente aquellos inducidos por fenómenos naturales como deslizamientos, sismos, huracanes, lluvias, etc. o por condiciones de vulnerabilidad por localización de asentamientos humanos. Se incluyen aquellos accidentes transportes que generan escapes de sustancias tóxicas, cualquiera sea su causa.
- (2) **Colapso.** Daños de cualquier tipo de estructura, debido a fenómenos como deterioros, fallas técnicas o sobrecargas en escenarios públicos, en puentes, en instalaciones industriales, en redes de infraestructura vital, en edificaciones de vivienda, etc.
- (3) **Explosión.** Detonación producida por el desarrollo repentino de una fuerza o la expansión súbita de un gas.
- (4) **Incendio.** Presencia de fuego que consume materiales inflamables, generando pérdidas de vidas y/o bienes. Pueden ser incendios urbanos, industriales o rurales, pero diferentes a incendios forestales.
- (5) **Contaminación.** Reportes de contaminación concentrada, con efectos sobre la salud, la vida o las condiciones de higiene y bienestar ambiental de una comunidad o de una región. Puede ser contaminación del suelo, del agua o de la atmósfera, debida a factores químicos, biológicos, de disposición de basuras, etc.
- (6) **Epidemia.** Expansión de una enfermedad infecto-contagiosa, generalmente de origen sanitario, que ataca a numerosos individuos en periodos cortos de tiempo, como el cólera, la fiebre tifoidea, la peste bubónica, etc.

**d. De origen social**

- (1) **Conflictos armados o bélicos**
- (2) **Lucha entre partidos.** Con efectos sociales como muertos, heridos, desplazados.
- (3) **Pánico.** Miedo súbito generado en muchedumbres (estadios, salas de cine, etc.) que conduce a muertes, heridos y /o destrozos.

e. **Otros**

**Plaga.** Proliferación súbita de especies biológicas que afectan a comunidades, a la agricultura, a la ganadería o a bienes perecederos almacenados, por ejemplo: rata, langosta, abeja africana.

F. **INTOXICACIÓN POR PRODUCTOS QUÍMICOS**

Como cualquier persona que trabaja con materiales peligrosos, los respondedores pueden estar expuestos a productos químicos que podrían afectar y poner en riesgo su salud y seguridad. Para visualizar la necesidad de protegerse es imperativo entender la toxicología de los químicos que se encuentran presentes en el lugar de la incidencia. Este entendimiento lo ayudará en la determinación del equipo de protección adecuada cuando se trabaje en una atmósfera peligrosa. Conociendo los efectos de un químico usted podrá prever o reconocer las señales y síntomas en el lugar.

Toxicología es la ciencia que estudia los efectos dañinos que pueden causar los químicos en los seres vivos. La toxicidad de una sustancia depende de cuatro factores:

La estructura química del material, la extensión a la cual el material es absorbido por el cuerpo, la habilidad del cuerpo para desintoxicarse de la sustancia después de que ésta haya ingresado y la habilidad del cuerpo para eliminar el químico.

1. **ENTIDADES REGULADORAS**

- a. ACGIH : Conferencia Gubernamental Americana de Higiene Industrial.
- b. OSHA : Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.
- c. NIOSH : Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional.

2. **INTERACCIÓN POSIBLE CON ORGANISMOS**

- a. Hay sustancias que no causan ningún efecto nocivo.
- b. Al contacto local presenta efecto local.
- c. Pasan rápidamente por el organismo sin afectarlo.
- d. Presentan acumulación en el organismo sin afectarlo.
- e. Causan efecto mientras permanecen.
- f. Causan efectos irreversibles.
- g. Causan efectos irreparables en las células.

3. **RUTAS DE EXPOSICIÓN**



Para protegerse adecuadamente hay que entender cómo los químicos pueden ingresar a nuestro cuerpo.

**Toxicidad:** Es la capacidad de toda sustancia de producir un “proceso de envenenamiento” en un organismo vivo por medio de cuatro rutas de ingreso: Respiración (inhalación), absorción por la piel / ojos, ingestión e inyección.

**a. Inhalación**

Del aire que contiene gases, vapores, polvo, humos, o nubes de materiales peligrosos. Los químicos pueden ingresar al cuerpo a través de los pulmones mientras respiramos. Normalmente respiramos hasta 5 litros de aire por minuto. Si el aire contiene un químico, éste ingresará fácilmente al cuerpo a través de los pulmones en el torrente sanguíneo. Los efectos se pueden apreciar rápidamente.

**b. Absorción (Contacto con la piel, los ojos o sistema respiratorio)**

Los químicos pueden entrar al cuerpo por la piel, los ojos, las manos y los pies, a pesar de que la piel es una barrera protectora que ayuda a mantener a los químicos fuera de nuestro cuerpo. Ciertos vapores y gases pueden ser absorbidos a través de la piel tan fácilmente como si se hubiera inhalado un químico. Esta es la segunda ruta más común de exposición.

**c. Ingestión**

Los químicos pueden ingresar al cuerpo al comer, beber o tocarse la boca con las manos contaminadas. Esta no es una ruta muy común.

**d. Inyección**

Aunque no es muy común, es igualmente una ruta de exposición. Las agujas u objetos punzo cortantes pueden inyectar un virus o un químico dentro del torrente sanguíneo.

**4. LÍMITES DE EXPOSICIÓN**

Representan la concentración máxima de un químico que puede estar presente en el aire por un lapso determinado sin representar un riesgo para la salud. Se establecieron para limitar la exposición por inhalación y proteger a los respondedores. Sin embargo, ciertos respondedores

pueden ser más sensibles a un químico y se verán afectados por éste a niveles más bajos que el nivel de exposición límite establecido por la mayoría de respondedores. Los límites de exposición no siempre pueden proteger cabalmente porque no pueden prevenir exposiciones excesivas de químicos que pueden ser absorbidos fácilmente a través de la piel o por ingesta.

Aunque estos límites se basan en la mejor información disponible, esta información puede ser incompleta, como en el caso de los efectos crónicos a la salud producidos por el asbesto, por ejemplo. Los límites de exposición no toman en cuenta las interacciones químicas. Los efectos pueden ser aumentados o sinérgicos (logarítmicos) dependiendo de la combinación de los químicos en cuestión. Por ejemplo: humo de cigarrillo y asbesto. Hay muchos límites de exposición que puedan ser de interés y/o preocupación para las personas que responden a una emergencia.

**PEL: LIMITE DE EXPOSICION PERMITIDO (8 HORAS) = VALOR UMBRAL LIMITE (TLV) O LIMITE DE EXPOSICION PERMISIBLE (PEL)**

Estos son valores a los que casi todas las personas pueden estar expuestas sin sufrir efectos adversos para la salud. Se expresan en ppm o mg/m<sup>3</sup>. Los TLVs o PELs son las concentraciones del aire a las que no pueden estar expuestos durante 8 horas al día, por 40 horas a la semana, durante 40 años, sin efectos adversos. El PEL lo establece la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional "OSHA" de EE.UU. El TLV lo establece la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales ACGIH. Los límites del TLV no son estándares obligatorios. Sin embargo, se usan ampliamente en la industria por ser una buena práctica de trabajo. En la mayoría de los casos, el límite TLV es más bajo (más exigente) que el PEL, debido a los trámites a seguir, tardan más tiempo en ser actualizados.

## **G. EVACUACION**

El transporte de lesionados a un centro médico, de atención definitiva, es primordial para la supervivencia de éstos. Existen dos medios para realizarla:

### **1. EVACUACIÓN TERRESTRE**

Se debe recordar que la conducción de vehículos de emergencia implica alta responsabilidad, sentido común y criterio. No es intención del presente



Manual indicar los procedimientos de operación para vehículos terrestres. Sólo es necesario enfatizar los factores que intervienen en un accidente automovilístico. Son básicamente los siguientes:

**a. Humano**

- (1) Descuido en la conducción.
- (2) Negligencia en la conducción.
- (3) Exceso de velocidad (el vehículo de emergencia no debe conducirse a más de 100 Km. por hora).
- (4) Falta de pericia en la conducción.
- (5) Estado psico-físico del conductor.

**b. Del vehículo**

- (1) Fallas mecánicas, sistema de frenos, dirección, estado de neumáticos, etc.
- (2) Fallas eléctricas.
- (3) Estado de la suspensión.

**c. Del camino**

- (1) Tipo de carretera.
- (2) Tipo A (autopista).
- (3) Tipo B (carretera de doble carril con circulación encontrada)
- (4) Tipo C (terracería o brecha).
- (5) Condiciones del camino.
- (6) Condiciones del tránsito.
- (7) Hora del día (visibilidad en metros).
- (8) Condiciones climatológicas.

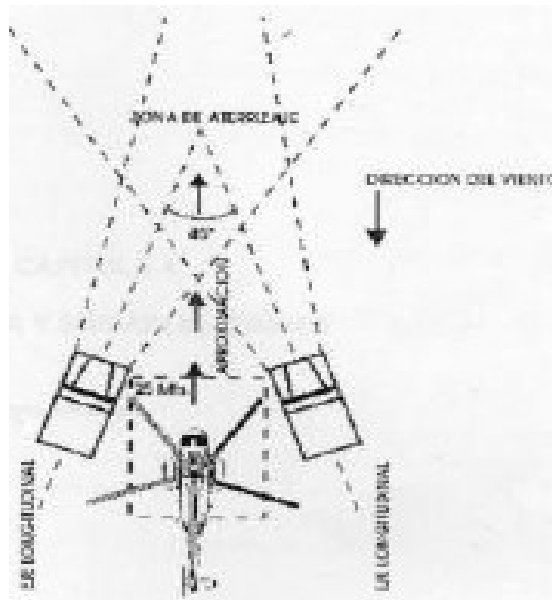
**2. EVACUACIÓN AÉREA**



La transportación aérea o evacuación aeromédica posee tres ventajas primordiales y éstos son: **accesibilidad, rapidez y amplia cobertura.**

a. **Al operar con helicópteros es necesario seguir las siguientes normas de operación:**

- (1) Siempre se debe aproximar el personal por el frente de la nave y sólo hasta que el piloto indique que se proceda.
- (2) Nunca se debe aproximar el personal por la parte posterior y/o lateral de la nave.
- (3) Siempre es necesario acercarse ligeramente agachado al helicóptero.



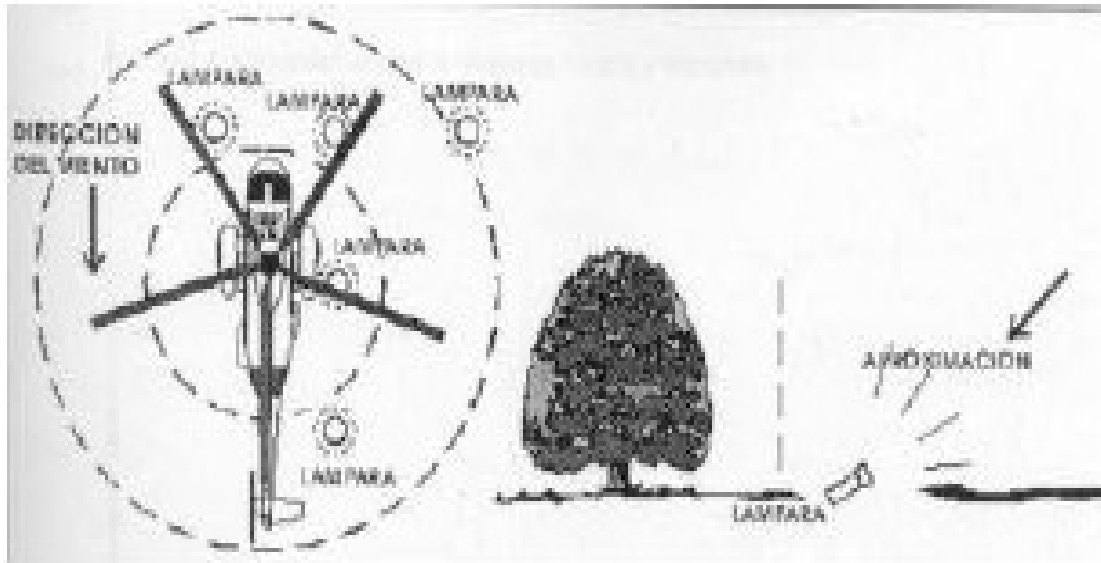
- (4) No deben encontrarse objetos sueltos y frágiles en la zona de aterrizaje.
- (5) Nunca se deben portar gorras u objetos que la turbulencia del rotor pudiese desprender del elemento como camillas y objetos en posición tal que rebase la altura de su cabeza.
- (6) El rescatista deberá, seguir las instrucciones de señalamiento para helicópteros en la aproximación final, tal y como se muestran, sin hacer variante alguna de las mismas.

**b. Elección de zonas alternativas para aterrizaje de helicópteros**



De suma importancia, en el quehacer cotidiano del rescatista, es seleccionar zonas de aterrizaje para efectuar el contacto con el helicóptero. Al elegir una zona alternativa de aterrizaje deberá considerarse los siguientes factores:

- (1)** Áreas con un declive no superior a 15 grados.
- (2)** Áreas libres de obstáculos, y en la medida de lo posible sin tierra suelta.
- (3)** Áreas sin árboles altos, sin edificios y sin cables.
- (4)** Áreas que permitan un libre ascenso y descenso del helicóptero.
- (5)** Áreas del tamaño suficiente a la aeronave que va a aterrizar (consultar datos técnicos con la entidad que proporcione el servicio).



## H. RESPUESTA A EMERGENCIAS POR PARTO INMINENTE ACTUACIÓN EXTRA HOSPITALARIA

Se considera parto de urgencia al que se presenta de forma inesperada y no se ha planeado previamente. Es raro que aparezcan partos inesperados en nuestros días, pero cuando ocurren, se dan en multíparas con escasa información, o cuando proceden de medios rurales. Otro caso son las adolescentes con embarazos no deseados, razón por la cual, los ocultan hasta el mismo momento del parto.

El parto siempre se presenta con una serie de signos que nos informan de su inminencia, son los considerados como pródromos del parto, y consisten en una sensación de aligeramiento (descenso de la cabeza fetal hacia el canal del parto), aumento del flujo vaginal, inicio de contracciones uterinas que la mujer va a referir como "endurecimiento del vientre", expulsión del tapón mucoso por el ablandamiento del cuello uterino que ya no puede "sujetarlo" y rotura de membranas (rotura de aguas).



En ocasiones puede haber dudas sobre alguno de los signos de los pródromos, por ejemplo en la rotura de membranas que puede no haber sido intempestiva y provocar una pérdida continua y pequeña; se debe valorar el aumento de la salida de líquido claro por el conducto vaginal. La hora del inicio de la pérdida de líquido es importante, es un signo para el ingreso hospitalario al igual que sus cambios de color, como amarillo, verdoso o marrón. El sangrado vaginal es otro signo de parto.

### 1. SIGNOS PARA EL INGRESO AL HOSPITAL

- a. Rotura de membranas.
- b. Pérdida de líquido amniótico.
- c. Contracciones regulares uterinas, cada 5' durante una hora en las primíparas, y cada 10' durante una hora en las multíparas.

### 2. SIGNOS DE TRASLADO URGENTE AL CENTRO HOSPITALARIO

- a. Sangrado vaginal.
- b. Líquido amniótico teñido (amarillo, marrón o verdoso)
- c. Cualquier distocia diagnosticada (prolapso cordón, parto de nalgas o transversal, abrupcio placentario, etc.)

**Ante cualquier signo de parto** debemos hacer que la parturienta no tome ningún alimento sólido o líquido por la posible inminencia del parto. Cuando nos encontremos ante una situación de parto inminente, debemos considerar diferentes aspectos como los siguientes;

- a. Espacio físico en el que tenemos que atender el parto, o posibilidad de transporte hasta uno más idóneo.
- b. Situación y distancia geográfica a un centro de atención especializada. en este aspecto.
- c. Estado general de la parturienta a nivel físico y psicológico (valorar la capacidad de colaboración de la mujer) si está tranquila, ansiosa, asustada o aterrada (adolescentes con problemas sociales).
- d. Material del que disponemos, gasas y compresas esterilizadas, guantes esterilizados, material de cura y sutura, pinzas de cordón, etc.
- e. Momento del parto en el que nos encontramos.

### **3. ACTUACIÓN FRENTE A UN PARTO INMINENTE EN EL MEDIO EXTRA HOSPITALARIO**

- a. Proporcionar a la parturienta la mayor comodidad posible, dentro del espacio físico disponible, que debe tener agua, calor y ropa.
- b. Decidir el traslado a un centro especializado o contactar con personal cualificado, si ninguna de las opciones es posible prepararse para actuar.
- c. Tranquilizar a la parturienta.
- d. Actuar según el momento del parto.
- e. Cuando tengamos certeza de la inminencia del parto, se debe recabar información sobre:
  - (1) Nombre, apellidos, edad de la parturienta.
  - (2) Antecedentes personales, tratamientos importantes, alergias.
  - (3) Antecedentes obstétricos (menarquía, número de partos, complicaciones, gestación actual).
  - (4) Exploración física (pulso, TA, auscultación cardiaca y pulmonar, edemas en MMII, temperatura, estado emocional).
  - (5) Infecciones (HB, HIV, virus genitales).
  - (6) Informes o ecografías realizados durante el embarazo.

- (7) Maniobras de Leopold.
- (8) Auscultación fetal directa o mediante ultrasonidos/doppler.

#### 4. PERÍODOS DEL PARTO

Las acciones van a variar según el periodo del parto y éstos se van a dividir en: **Período de dilatación, período expulsivo, período de alumbramiento y período de postparto.**

##### a. Período de dilatación

Durante este período, puede permanecer levantada, excepto cuando la presentación fetal se encuentre muy alta, o si existe una rotura prematura de membranas o prolapso de cordón, en cuyo caso quedará en supino lateralizado sobre el lado izquierdo. Se precisarán las características de las contracciones uterinas (frecuencia, intensidad, duración y ritmo), para ello se utilizará el reloj y se palpará el abdomen de la mujer.

Se verificará la situación de la dilatación, mediante tacto rectal o vaginal con guantes esterilizados, ésta no es una práctica que se deba repetir por el riesgo que conlleva infección del canal del parto. Mediante el tacto podemos conocer el espacio dilatado, presentación, grado de encajamiento, características de la pelvis materna, estado de integridad de membranas y aparición de patologías.

Para reconocer el avance de la presentación mediante maniobras externas, podemos valorar con la maniobra de Schwarzenbach (si con la punta de los cuatro últimos dedos de una mano se toca el espacio comprendido entre el cóccix y el ano, y encontramos una resistencia dura y amplia, es la cabeza fetal).

Si la cabeza ha llegado al suelo de la pelvis, realizaremos la maniobra de De Lee (se presiona con profundidad sobre la parte externa de uno de los labios mayores encontrando la dureza de la cabeza fetal). Si la cabeza se encuentra en el estrecho inferior será visible en la vulva. Según la parte del feto que se palpe, prolapso de cordón, presencia de meconio, líquido teñido.

##### b. Período expulsivo

La mujer debe permanecer en decúbito supino con las piernas sobre el vientre para mejorar su prensa abdominal, que utilizará en cada contracción. Para ello, al inicio de cada contracción tomará aire y realizará prensa abdominal, evitará gritar para no

perder aire, cambiará el aire en medio de la contracción y se observará la eficacia del pujo, y se verá la progresión de la presentación fetal.

No se deben realizar pujos fuera de la contracción uterina. Se infiltrará la zona del periné donde se va a realizar la episiotomía con anestésico local y cuando la cabeza fetal abombe la vulva se procederá al corte; en las multíparas, en las que el periné pueda distenderse, mejor sin episiotomía, y se realiza una protección del periné con la mano en la comisura posterior y controlar los pujos.

Cuando la cabeza aparezca y salga, se debe limpiar con gasa la cara, boca y nariz del neonato para eliminar restos de membranas y permeabilizar la vía aérea; al mismo tiempo se toca la base del cuello para ver si el cordón lo rodea, si fuera el caso se intentará deslizar sobre la cabeza para quitarla sin realizar tirones que pudieran interrumpir la circulación materno fetal, una vez que la cabeza gira espontáneamente hacia uno de los muslos maternos y la rotación termina, se recomienda sujetarla firmemente por los lados con ambas manos y realizar una tracción hacia abajo para provocar al parto del hombro anterior, sin soltar la cabeza se hace la misma tracción de manera anterior con lo que lograremos la salida del hombro posterior.

Si la expulsión se demorase más de 30 minutos en una primípara y de 60' en una multípara, se considera necesario un expulsivo instrumentalizado. Anotar la hora del nacimiento.

Uno de los grandes problemas de los partos extrahospitalarios puede ser la aparición de desgarros de periné, cuello y/o vagina, debidos a la premura de tiempo, lugar donde acontece y la inexperiencia de los que atienden, por ello conviene prevenir una vía por la que se pueda aportar volumen, y guardar la máxima asepsia para evitar infecciones.

El pujo es la fuerza que la mujer realiza con su prensa abdominal para hacer descender al feto por el canal del parto. Se hace siempre en sentido medio lateral ya que la medial puede provocar un desgarro de continuidad.

Una vez concluido el nacimiento se colocará al recién nacido sobre el vientre materno y se seccionará el cordón, pinzándolo cuando se palpe que ha dejado de latir, se colocarán dos pinzas de Kocher y entre ellas se realiza la sección, la pinza umbilical se coloca a unos 10 cm, de la salida del abdomen fetal.

### **c. Período de alumbramiento**

Nunca se debe tirar del cordón para desprender la placenta, ésta debe desprenderse sola y entonces se ayudará a su salida con una leve tracción rotatoria del cordón. El alumbramiento suele realizarse al igual que el parto con pujos maternos. En este caso solamente puede realizar la expulsión completa de las membranas y anejos restantes.

Es importante que se revise la placenta y sus membranas para conocer que no quedaron restos dentro del útero, que pueden dar lugar a posteriores complicaciones infecciosas graves. Si no se conoce la integridad de la placenta o se tiene dudas sobre ésta lo mejor es colocarla en una bolsa y trasladarla junto con el niño y la madre hasta el centro correspondiente.

Después se lavará a la mujer con algún antiséptico, colocando entre sus piernas un paño o compresas de gasas limpias para posteriormente comprobar las pérdidas sanguíneas. Se comprobará el estado de las constantes hemodinámicas y mediante palpación abdominal la dureza y contracción del útero, que será signo de un correcto final del parto.

### **d. Periodo de postparto**

En algunos casos, tras el alumbramiento aparece una pérdida sanguínea masiva por el canal del parto, debido a una insuficiente contracción uterina, se debe provocar masaje en el fondo uterino (desde el abdomen), haciendo presión hacia la zona inferior para que se contraiga. Si se cuenta con oxitocina se deberá elevar su perfusión para aumentar la contracción y si esto no es posible, la estimulación de la aureola mamaria también puede provocar la eliminación de oxitocina endógena.

Si no surtieran efecto estas medidas y la revisión de la episiotomía como otro punto sangrante no determina una zona de emisión de sangre, se realizará un tratamiento de shock hipovolémico con traslado urgente y reposición de volemia.

## **5. ATENCIÓN AL NEONATO**

La valoración del recién nacido se realiza durante el primer minuto del nacimiento. Se le debe realizar una limpieza de cara y cavidad oral para eliminar las secreciones que puede haber aspirado durante el paso por el canal del parto. Otros que se pueden realizar para lograr

esto es el masaje sobre el cuello del niño, ello promoverá la expulsión de secreciones.

El niño deberá ser cubierto desde la cabeza y todo el cuerpo, **NUNCA se debe bañar a un neonato**, solamente se le limpia restos sanguíneos pero no se le moja, para evitar la pérdida de temperatura, los neonatos son muy sensibles a las alteraciones termométricas y entran con facilidad en hipotermia. El lugar por el que pierden temperatura más rápidamente es por la cabeza (mayor superficie corporal expuesta).

Los cuidados generales que se deben dar a un **recién nacido** son los siguientes:

- a. Limpieza de boca y nariz de secreciones.
- b. Aspiración de secreciones si lo necesita.
- c. Limpieza "seca" del niño.
- d. Evitar la pérdida de temperatura.
- e. Realización de profilaxis ocular.
- f. Valoración continúa durante la primera hora de vida.
- g. Identificar signos de depresión del niño.

El neonato y su madre deben ser trasladados rápidamente al centro asistencial más cercano. Luego debe formularse el parte correspondiente de la emergencia atendida.

## **CAPITULO VII**

### **BÚSQUEDA**

Constituye, el conjunto de acciones necesarias, para la ubicación de personas desaparecidas en un período relativamente próximo al conocimiento de su desaparición. Su objetivo es, determinar mediante labores de rastreo la ubicación física de la/s persona/s necesitada/s de ayuda y las circunstancias en la/s que se encuentra/n. Localización y acceso geográfico a la víctima o al entorno próximo a la misma, sin asumir riesgos extraordinarios; si es posible, con la aplicación de medidas sanitarias y humanas inmediatas que mantengan a la víctima en las mejores condiciones posibles para proceder a su salvamento o rescate

Tiene características diferenciadas si se realiza en el ámbito urbano o en zona agreste.

#### **A. BÚSQUEDA Y RESCATE URBANO (BUR)**

Para iniciar un rescate es necesario localizar a la(s) víctima(s), si se siguen procedimientos y técnicas adecuadas, es posible culminarlo con éxito. La adopción de técnicas básicas de búsqueda permite la ubicación de las víctimas e identificar las formas de acceso para trasladarlas a un área segura. Una operación de búsqueda debe estar bien organizada y debe aprovechar el uso de las herramientas disponibles. Estas herramientas pueden ser tan básicas como una búsqueda física organizada por personal o una búsqueda más técnica utilizando perros especialmente entrenados o sofisticados dispositivos electrónicos.

Adicionalmente, los descubrimientos de los esfuerzos de búsqueda deben de ser claramente comunicados. Los métodos para comunicar esta información incluyen la comunicación verbal a través de la cadena de comando al igual que un sistema consistente de marcado que debe ser colocado en la estructura del incidente durante operaciones de multi-sitio.

#### **1. OBTENER INFORMACIÓN PARA LOCALIZAR VÍCTIMAS**

El proceso de obtener información para localizar a las víctimas comienza antes del inicio de la búsqueda. Los conocimientos específicos sobre la estructura y el tipo de ocupación sirven para determinar el número y ubicación de las víctimas. La evaluación y reconocimiento inicia la acumulación de información organizada que es específica del evento.



La información relevante debe ser reunida para ayudar en la organización del proceso de búsqueda. El tipo de ocupación (hospital, escuela, fábrica) provee de valiosa información sobre la cantidad de ocupantes. Los materiales de construcción y la distribución de la edificación afectará la forma en que la edificación se comportará después de un evento significativo. La información puede ser cuantificada mucho más por la hora y el día de la semana. Se puede esperar que una escuela no esté totalmente ocupada si el incidente ocurrió después del horario escolar o en un fin de semana.

Antes y durante la búsqueda, se deben identificar los tipos de patrones de colapso que han ocurrido. Esto servirá para determinar las ubicaciones posibles donde se pueden encontrar supervivientes dentro de la estructura. Mantenga en su mente los cuatro tipos de patrones de colapso pues se relacionan con las bóvedas potenciales que han sido creadas y las técnicas apropiadas de estabilización. Los peligros que enfrentan las víctimas y los rescatistas deben ser identificados, removidos, o mitigados antes y durante la operación de rescate.

El personal de búsqueda también debe considerar otras ubicaciones potenciales donde se puedan encontrar las víctimas dentro de la estructura. Estas áreas son aquellas que tienen menor probabilidad de colapso, como escaleras, pasillos, y huecos de elevadores. Los estacionamientos subterráneos y sótanos también son áreas seguras donde las víctimas pueden haber sobrevivido pero no pudieron escapar.

Una buena fuente de información relevante antes del incidente es el diagrama del sitio antes del incidente. Información adicional se puede obtener durante la evaluación y reconocimiento. Reportes verbales de supervivientes, trabajadores, testigos, y familiares pueden otorgar información sobre la última posible ubicación de la víctima. Los contratistas e ingenieros civiles que estuvieron involucrados en la construcción o mantenimiento de la edificación pueden ofrecer valiosa información sobre la posible ubicación de las víctimas, distribución de la edificación, y acceso. Este personal también puede tener planos de construcción que pueden ser invaluable durante el reconocimiento al igual que durante el proceso de búsqueda.

## **2. TIPOS DE BÚSQUEDA**

La Búsqueda Rápida (Búsqueda Primaria) y la Búsqueda Extensiva/Matriz (Búsqueda Secundaria) son los dos tipos de búsqueda. La Búsqueda Rápida provee de una detección rápida de víctimas potenciales, asiste en la evaluación del problema de rescate y ayuda a determinar las prioridades. La Búsqueda Extensiva/Matriz

comprende una búsqueda sistemática, verificaciones redundantes, y la verificación con recursos alternativos de búsqueda y confirmaciones de la ubicación exacta de las víctimas.

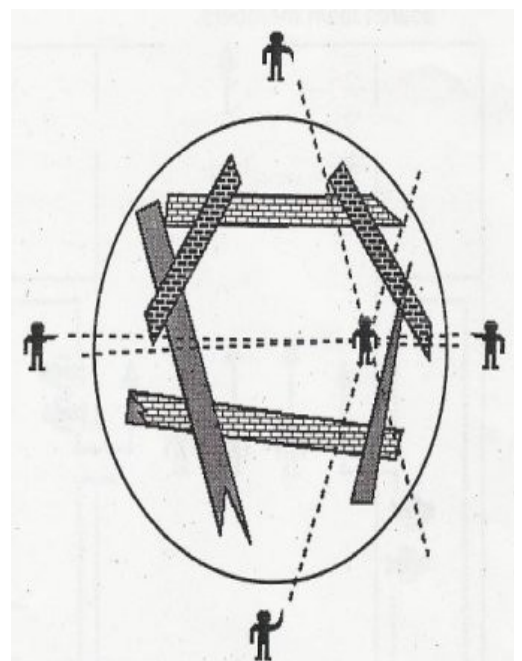
### 3. CATEGORÍAS DE BÚSQUEDA

Las tres principales categorías de búsqueda son Búsqueda Física, Búsqueda Canina BUR, y Búsqueda Técnica. Tanto la Búsqueda Canina BUR y la Búsqueda Técnica requieren de recursos especiales y una significativa dedicación al entrenamiento. Cada categoría tiene sus ventajas y desventajas. Generalmente ningún recurso, o táctica, por sí solo es suficientemente efectivo por sí solo. La estrategia más efectiva para la búsqueda debe combinar todos los recursos disponibles en una secuencia lógica.

#### a. Búsqueda física

Consiste en desplegar sistemáticamente al personal para conducir una búsqueda física de todas las áreas y bóvedas accesibles. Este proceso generalmente se logra con recursos disponibles capaces de cubrir rápidamente las áreas de búsqueda y no requieren de especialistas de búsqueda o equipo electrónico sofisticado. Se pueden entrenar rápidamente a voluntarios para que ayuden en la tarea. La ubicación visual provee de una verificación concluyente de la ubicación exacta, posición, y condiciones de las víctimas encontradas y los hallazgos positivos no requieren de una segunda verificación.

Generalmente, sólo las víctimas situadas en la superficie o en lugares fácilmente accesibles serán localizadas por esta táctica, de mayor efectividad durante el día. La búsqueda física se limita cuando los rescatistas trabajan en proximidad a áreas de peligro potencial y hay que considerar que los rescatistas no pueden acceder a todas las bóvedas de la edificación.



Este enfoque organizado para la ubicación de las víctimas idealmente debería ser conducido por personal con experiencia en diversas áreas. Primero, deberá ser incluido el personal de seguridad que este familiarizado con los peligros potenciales de un colapso. Si están disponibles deberán ser incluidos, un ingeniero estructural, preferentemente con experiencia en situaciones de colapso, y personal que esté familiarizado con la estructura específica a ser buscada.

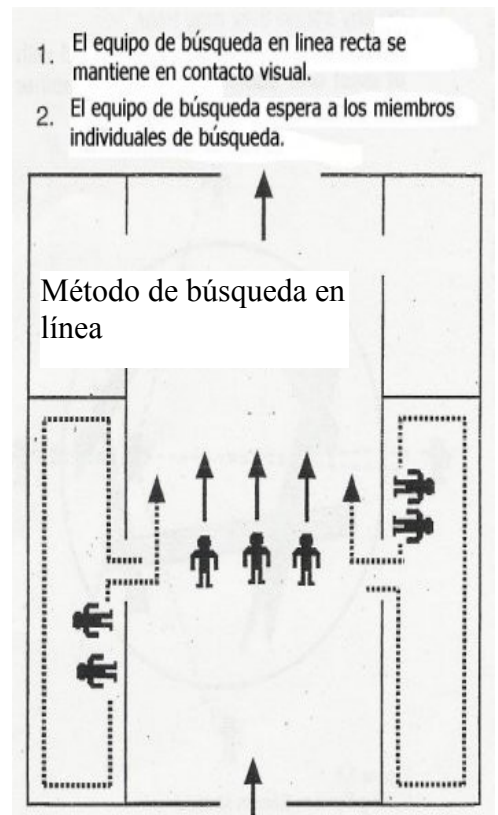
**(1) Sistema de Llamado o Método de Sistema de Búsqueda de Llamada.**

El Sistema de Llamado es una técnica que comúnmente se utiliza junto con técnicas de búsqueda física, búsqueda canina, y búsqueda técnica. El personal de búsqueda se coloca en posiciones para llamar y escuchar tan cerca como sea posible alrededor del área a ser buscada. El espacio entre el personal de búsqueda es aproximadamente de 7,5m-15m en ubicaciones seguras. El líder de equipo da la señal de silencio y todo el trabajo en el área debe detenerse. En una rotación de manecillas de un reloj cada buscador llama fuertemente o con un altavoz diciendo, “Si puede escucharme pida ayuda o golpee cinco veces sobre la estructura.”

Al mismo tiempo del llamado, los buscadores pueden golpear cinco veces en la parte superior de la estructura o escombros para estimular una respuesta.

Todo el personal de búsqueda debe escuchar e intentar ubicar la posición de cualquier sonido que escuchen. Todo el personal debe de apuntar en la dirección de cualquier sonido que escuchen. Si más de un buscador escucha el sonido, la dirección en que están apuntando se triangulará sobre la ubicación de

donde está proviniendo el sonido. Cualquier sonido que se



escuche debe de ser verificado por lo menos con otra triangulación desde otro ángulo o ubicación.

El sistema de llamado puede ser efectuado con recursos disponibles y cubrir grandes áreas rápidamente y no requiere de especialistas de búsqueda o equipo electrónico sofisticado. Se puede entrenar voluntarios rápidamente para apoyar en los esfuerzos de poder triangular la ubicación de una víctima de día o de noche desde posiciones relativamente seguras. La efectividad del sistema de llamado se degrada con el tiempo al mismo momento que la condición de las víctimas se deteriora. Éstas deben producir sonidos reconocibles donde el ruido del ambiente es intrusivo. Pueden ser requeridas tácticas de búsqueda adicionales para obtener la ubicación exacta de una víctima y los resultados de esta táctica no son definitivos en que todas las víctimas han sido localizadas.

El procedimiento para conducir una búsqueda física debe comenzar con la organización del personal. Se debe identificar al líder de equipo y establecer las comunicaciones con el Comandante del Incidente (CI). El personal utilizará el sistema de compañero con un mínimo de dos personas por equipo de búsqueda. Si está disponible un diagrama del sitio utilícelo, o dibuje la distribución de la estructura para llevar un registro de los lugares donde ya ha estado, hacia donde necesita ir y ubicar los peligros o víctimas localizados durante la búsqueda. Busque en el área alrededor de la estructura, primero camine alrededor del sitio para identificar y remover cualquier víctima en la superficie. Al mismo tiempo, documente e informe al CI de la ubicación de cualquier víctima atrapada bajo grandes escombros, que no pueden ser alcanzados o rescatados inmediatamente.

Durante la caminata alrededor de la estructura y después de entrar a la estructura, utilice el sistema de llamado cuando sea apropiado. Solamente entre a ella si es seguro. Antes de entrar se debe discutir sobre la estabilidad de la estructura y los posibles peligros. Inicie el sistema de marcado antes de entrar en la estructura.

Busque todos los cuartos accesibles internos y las áreas internas de una forma organizada. Ninguna área debe ser omitida a menos que sea por razones de seguridad, la que se documentará en el diagrama del sitio. Para buscar en cuartos individuales más pequeños, utilice el método de búsqueda “Ve a la Izquierda – Quédate en la Derecha”. Un

mínimo de dos miembros de un equipo entra a la estructura, manteniendo contacto visual o de tacto con la pared a su derecha mientras buscan y por debajo de cualquier obstáculo o lugares escondidos de cada cuarto o área. Al regresar y poner en reversa el proceso los miembros del equipo siempre podrán encontrar la salida de la estructura.

### (2) El método de “Búsqueda en Línea”

Debe ser utilizado para buscar en grandes cuartos o áreas. Los miembros de un equipo se despliegan en una línea recta y juntos caminan despacio el ancho y largo completos del área que se está buscando. El cuerpo principal del equipo de búsqueda espera mientras otros miembros buscan en cuartos adyacentes.

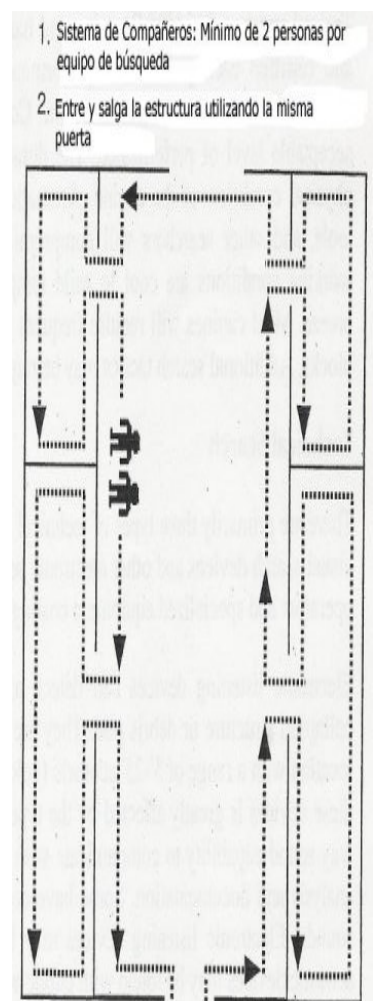
### (3) El método “Ve a la Derecha – Quédate a la Derecha”

Es el que lleva mas tiempo en completarse.

Durante la operación de búsqueda utilice el sistema de marcado de ubicación de víctimas para así identificar sitios posibles de las mencionadas o aquellas confirmadas que no están inmediatamente visibles.

Busque en las acumulaciones de escombros, utilizando extrema precaución cuando desplace materiales. El movimiento caótico puede causar que el montón de escombros se deslice o dé lugar una falla adicional a la estructura. Marque las acumulaciones que han sido objeto de búsqueda o que han sido movidas de una ubicación a otra para prevenir duplicidad de esfuerzos o que sean movidos por otros rescatistas.

Todas las víctimas contactadas deben ser motivadas a no darse por vencidas; si es posible, se debe mantener contacto con ellas



hasta que sean rescatadas. Explique la situación a la víctima, y al mismo tiempo, evalúe su posición, la forma en que está atrapada, y su condición médica. Esta información puede ser útil para determinar la mejor forma de sacarla. También, pregunte a la víctima sobre otros ocupantes en la estructura. Si es seguro, deje a dos miembros de un equipo con la víctima atrapada para monitorear la condición de la indicada, animarla y ayude a guiar a los rescatistas a su ubicación exacta.

Continúe con la búsqueda si está asignado a la función de búsqueda. La estructura debe ser examinada en su totalidad para poder localizar las posibles víctimas y peligros. El detener la búsqueda para llevar a cabo un rescate que consume mucho tiempo puede impedir el descubrimiento de otras más fácilmente accesibles o la identificación de posibles peligros. El sitio debe ser registrado continuamente hasta que todas las víctimas hayan sido localizadas o contabilizadas.

Se pueden localizar víctimas que no han sido identificadas detrás de las paredes y pisos cuando éstos son removidos. Reporte todos los descubrimientos al CI.

La información debe incluir la identificación del equipo que termina un área, la ubicación de la víctima con una descripción de su condición, peligros y lugares donde se pueda encontrar atrapado alguien más, y cualquier información útil para los rescatistas.

## **B. BÚSQUEDA EN ZONA AGRESTE**

Es toda operación, cuya finalidad sea ubicar y ayudar a alguien que se encuentre en apuros: la montaña, el bosque, los cerros, acantilados, ríos, islotes, zonas confinadas, etc.

Sea cual fuera la situación de emergencia el denominador común es el mismo. La víctima está aislada y no puede por sí sola resolver su situación. El aislamiento puede ser físico (*la persona está atrapada en una plataforma*) o psicológico (*la víctima es incapaz de bajar por un camino difícil*) y en muchos casos, ambas circunstancias se complementan siempre que una persona carezca de recursos para sobrevivir durante mucho tiempo en el lugar donde se encuentra y no disponga de la capacidad de alcanzar por sí sola un lugar seguro donde pueda sobrevivir, puede decirse que está aislada.

De vez en cuando se pasa por el aislamiento mental aunque éste resulta tan importante como el físico. Una persona puede sentirse extraviada en un comienzo, como en horas de la noche y aún más si es extranjera y desconoce la lengua o idioma del país.

La búsqueda y el rescate o proceso por vencer el aislamiento de la víctima es un problema de transporte, por lo general sobre terreno difícil y poco transitado; existen dos posibilidades:

1. Transportar a la víctima hacia la solución (llevar a un hospital a un herido inmovilizado por fractura de pierna).
2. Trasladar la solución hacia las víctimas (proporcionar una tienda de campaña y prendas de vestir calientes a una persona que padezca de hipotermia).

El equipo de rescate y la víctima deben a menudo recorrer terreno peligroso para lo cual se han desarrollado muchas técnicas de búsqueda y rescate para ser frente a las dificultades de la topografía.

La mayoría de los problemas que son exclusivos de la búsqueda y rescate en montañas o cerros, empiezan y terminan donde acaba el camino. El desarrollo de la operación para superar el aislamiento será aplicado en primer lugar por los conocimientos adquiridos y la experiencia del rescatista.

## 1. FASES ESENCIALES DE LA BÚSQUEDA

Todas las operaciones de búsqueda y rescate están constituidas por cuatro fases o elementos esenciales. El objetivo consiste en evitar el aislamiento de la víctima a través de transporte, llegando hasta ella con un equipo de rescate o llevándola a un lugar seguro. Cada fase contiene factores comunes a los otros tres, así como sus propios problemas. Estas fases son las siguientes:

### a. Localizar a la víctima

No se puede ofrecer ninguna ayuda hasta que se haya encontrado a la víctima. La fase de localización puede durar sólo cinco minutos, si se dispone prismáticos o puede ocupar días enteros y convertirse en el punto esencial del problema, esta fase recibe la denominación búsqueda y se basa en tecnología y metodología propias.

### b. Llegar hasta la víctima

Las posibilidades van desde dirigirse a la base de una montaña, bajar en rappel hasta la mitad de la pared de un cerro o volar a un glaciar remoto y establecer un campamento base por varios días

**c. Estabilizar a la víctima**

Se proporciona los primeros auxilios para cualquier herida, asegurando el confort y seguridad física de la víctima para que pueda ser transportada. Las heridas pueden ser potenciales (hipotermia, combatida con prendas calientes y azúcar) o reales (fracturas de huesos, hemorragia interna, shock o miedo)

**d. Evacuar a la víctima**

Puede resultar muy simple (conducir a alguien por un camino de noche) o puede ser extremadamente difícil y complicado (descender una camilla en una pared vertical o ascender, si el terreno no permite descenderlo, empleando técnicas y sistema de rescate).

## **2. COORDINACIÓN DE LA BÚSQUEDA**

Al tener conocimiento de una emergencia sobre posibles extravíos o pérdidas de personas en la montaña, cerros aledaños a la ciudad, zonas agrestes o bosques, lo primero que se tendrá en cuenta es cruzar la información con la comisaría de donde proviene la información; verificar la veracidad del hecho y evaluar la posible respuesta inmediata de búsqueda y rescate con un equipo rápido y ligero. Asimismo, se coordinará con las autoridades del lugar y con los familiares directos, de los que se encuentran en emergencia con la finalidad de obtener datos precisos, pero de ser necesario solicitar apoyo de personal especializado en obtención de indicios, medios de transporte aéreo (helicóptero, avionetas, perros amaestrados, etc.)

## **3. PLANIFICACIÓN DE LA BÚSQUEDA**

La planificación debe producirse tanto en forma individual, como a nivel de organización. Se debe evaluar con exactitud los medios necesarios para llegar hasta la víctima, concentrándose los detalles técnicos. Con frecuencia, se confunden los métodos de búsqueda con los de rescate.

**a. El Plan previo**

- (1) Objetivo o finalidad del plan:** Salvar vidas del modo más eficaz y seguro posible.

- (2) **Seguridad en la asignación de recursos:** Relación de recursos necesarios teniendo en cuenta que la búsqueda es vital y tiene prioridad sobre otras actividades.
- (3) **Líneas directrices específicas:** Zona de aterrizaje para helicópteros.
- (4) **Preparación:** Entrenamiento, pautas, un mínimo de personal y equipos.
- (5) **Distribución de tareas:** Designación del personal fijo de reserva y a cada uno, su tarea específica.
- (6) **Primer Aviso:** Plan de Movilización, llamadas telefónicas.
- (7) **Investigación:** Quien lo efectúa (en nuestro caso corresponde a la comisaría del sector o unidad especializada).
- (8) **Prioridades y decisiones:** Saber de antemano qué hacer si algo sucede “si pasa esto haremos esto”.
- (9) **Estrategia:** ¿Quién está implicado?, ¿por qué?
- (10) **Táctica:** Todo lo necesario para llevar a cabo la estrategia.
- (11) **Indicios:** Prestar atención a los posibles indicios.
- (12) **Medios de Comunicación:** Teléfono (fijos y celulares) radios (base y portátil).
- (13) **Cuestiones médicas:** Tanto para las víctimas como para el equipo de búsqueda y rescate.
- (14) **Rescate y Evacuación:** Tener siempre listo alternativas de sistemas y técnicas de rescate.
- (15) **Documentación:** Formulación del parte de ocurrencia por el más antiguo o jefe de grupo o la comisaría o la unidad especializada del sector.
- (16) **Prevención:** Seguridad, Programas de Entrenamiento.

**b. El primer aviso**

El primer aviso de un accidente puede llegar al grupo o equipo de búsqueda y rescate de diversas maneras, a través de las personas que presenciaron el accidente, llamado de familiares preocupados ante el retraso o a través de gritos de socorro, etc. La notificación de una situación de búsqueda y rescate debe siempre considerarse como una petición de ayuda real. Deberá considerarse una situación de alarma, hasta que el personal de rescate haya alcanzado el lugar del accidente y haya determinado la exactitud de la información o se haya confirmado la información

por una fuente oficial (Comisaría, Defensa Civil, Municipio, etc.) donde precisa con exactitud el tipo de emergencia. Puede que una persona esté atrapada, ilesa o que haya sufrido fracturas y esté inconsciente.

Frente a una información de personas extraviadas en la montaña, cerro, bosques, ríos, se tratará de obtener todos los datos concernientes a los integrantes del grupo. Estos datos son:

- (1) Cuántos son.
- (2) Cuántos varones y mujeres y edad de cada uno.
- (3) Color de la vestimenta, características físicas.
- (4) Si tienen, agua suficiente, por cuántos días fueron, fecha y hora de retorno.
- (5) Si tienen conocimiento de supervivencia o de orientación.
- (6) Grado de parentesco entre los extraviados.

### **c. Planificación y Estrategia**

El siguiente paso consiste en la confección de un Plan de Acción. La planificación constituye un paso crítico en la solución de un problema de búsqueda y rescate, y en la mayoría de los casos, apenas se tiene en cuenta sobre todo en los casos de rescate. Si se actúa con demasiada ligereza, se corre el riesgo de elegir un plan equivocado, debe tomarse el tiempo necesario para actuar y elegir la ruta correcta que sea la más rápida para llegar al lugar del accidente y evitar pérdida innecesaria de tiempo y esfuerzo.

#### **(1) Datos de Planificación**

Esta actividad se divide en cuatro.

- (a) La información acerca de las víctimas: obtenida a través de fuentes que no sean los testigos, compañeros, amigos o familiares.
- (b) La información sobre el suceso: Facilitada por testigos.
- (c) La información acerca de los factores del medio ambiente, geografía local, climatología e historial de búsqueda y rescate.
- (d) La información acerca de la disponibilidad de los recursos de búsqueda y rescate.



La planificación proporciona los datos básicos a los equipos que salen o reconoce la zona: un nombre, color, tipo de vestimenta equipo y otros indicios.

#### d. Estructura de la operación de búsqueda

El éxito de la operación depende de la utilización eficaz de los recursos disponibles y potenciales. Una organización adecuada ayuda a canalizar, aplicar, reagrupar y evaluar los recursos de modo que resulte posible concentrar los esfuerzos, evitar acciones paralelas y lograr un rápido rescate del grupo perdido.

Todos los métodos de búsqueda tienen cinco factores de organización:

- (1) **Función de mando.** Es efectuado por un jefe que, a su vez, dispondrá de varios ayudantes y consejeros. Es responsable de la misión y el encargado de tomar las decisiones claves concerniente a la estrategia táctica y reorganización. El Jefe debe ser la persona más experimentada y capaz del grupo, no necesariamente la de mayor edad o mayor grado.
- (2) **La función de planificación.** La planificación es quizás la función más importante ya que puede ser la causa del fracaso o éxito de la operación o búsqueda. Las respuestas exactas a las preguntas básicas aseguran la eficiencia de todo el esfuerzo.
- (3) **La función de coordinación.** Permite el control a los hombres sobre el terreno (TNO) y se distribuyen los recursos tan pronto como surge la necesidad. Se coordinan las actividades por aire y tierra y gracias a esta coordinación se cumplen las órdenes de los equipos de planificación y mando.
- (4) **La función de los servicios de apoyo.** Es atender las necesidades del personal de búsqueda tanto sobre el terreno como en el puesto de mando, provee, comida, cobijo, equipo, provisiones y mantenimiento. La operación puede retrasarse peligrosamente si por ejemplo, no se proporciona un desayuno a tiempo adecuado a los hombres del grupo.
- (5) **La función de la comunicación.** Son todos aquellos equipos y aparatos que nos serán útiles para comunicarse

como; teléfono, radios portátiles, mensajeros, señales acústicas y visuales

**e. Estrategia de la búsqueda**

Suponiendo que la búsqueda en curso no sea falsa y que los grupos de avance rápido no hayan descubierto aún a la víctima, aunque puede ser que hayan descubierto restos. Los datos reunidos hasta el momento deben permitir aislar una región en determinadas fronteras geográficas. Esta relacionada con el proceso de búsqueda debe ir encaminada a la delimitación de la zona que reúne mayores probabilidades establecer los límites de la zona de búsqueda, manteniendo dentro de la mínima extensión posible. Esta extensión, depende del tiempo que lleve perdido la víctima.

**f. Métodos básicos de búsqueda**

Existen cuatro métodos básicos para establecer las zonas de búsqueda; teóricas, estadísticas, subjetivas y el método de Mattson.

- (1) **Método teórico.** En este método se requiere determinar con exactitud el lugar donde la víctima fue vista por última vez. Se traza en el mapa un círculo que determine la zona límite cuyo centro es el punto donde fue vista la víctima, la longitud del radio representa la distancia máxima que la víctima puede haber recorrido. Esta distancia teórica forma una línea recta ignorando las barreras naturales que puedan existir. Por ejemplo, si la víctima recorrió un kilómetro desde el punto donde fue vista por última vez, se traduce en una área de 3.1 Km<sup>2</sup>. y si recorrió 3 Km. entonces será 28.3 Km<sup>2</sup>.
- (2) **Método estadístico.** Se efectúan cálculos de las posibles distancias recorridas por la(s) víctima (s), calculadas en líneas rectas, puede que en realidad el sujeto haya andado más pero en este método sólo se tiene en cuenta el resultado de la distancia en línea recta. Este método es una aproximación y está sujeto a excepciones.
- (3) **Método subjetivo.** En este método se tienen en cuenta los datos históricos, la intuición, la situación de accidentes naturales e indicios y la consideración de las limitaciones

físicas y síquicas del sujeto. Se utilizan cuando se desconoce el lugar donde fue vista la víctima por última vez.

- (4) **Método de Mattson.** Este método fue ideado por el Tnte. Crnl. Robert Mattson de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Consiste en que dos o tres personas analizan el mapa utilizando el método subjetivo para determinar el área donde se efectuará la búsqueda. Esta técnica se basa en un proceso democrático en donde todos participan sin tener en cuenta el rango, la experiencia o el entrenamiento. El Jefe de búsqueda divide las diferentes áreas de búsqueda y le da un nombre clave; cada miembro le da un porcentaje a cada una de las probabilidades y el que obtiene mayor porcentaje es el área determinada para la búsqueda.

## **g. La táctica de búsqueda**

### **(1) La táctica**

Comprende todos los métodos utilizados para desplegar los diversos recursos necesarios a fin de llevar a cabo la estrategia planificada en una determinada área de búsqueda. Todos los recursos incluidos también aquellos que operan fuera del área de búsqueda, se concentran básicamente en la detección de indicios con los cuales se puede orientar la operación de búsqueda que puede resolverse tan sólo buscando indicios, en lugar de buscar a la víctima porque la persona extraviada es el último indicio.

#### **(a) Clases de indicios**

- 1** Evidencia física: una huella
- 2** Información registrada: libro de registro de un refugio o de una cumbre
- 3** Personas: testigo o parientes.
- 4** Sucesos: gritos de socorro.

Algunas de estas señales se reciben con facilidad, puesto que son obvios; sin embargo, los indicios sólo pueden ser percibidos por personal especializado, entrenado para detectar las señales.

#### **(b) Clases de buscadores de indicios**

Existen seis clases de buscadores de indicios.

- 1** \_\_\_ Perros de búsqueda: sabuesos y perros de rastro.
  - 2** \_\_\_ Rastreadores profesionales: patrulleros u otro personal entrenado.
  - 3** \_\_\_ Buscadores entrenados en el terreno: equipo de búsqueda o fondo y equipos de avance rápido.
  - 4** \_\_\_ Investigadores: profesionales, hábiles en el examen de evidencias halladas en la búsqueda y pistas recogidas durante las entrevistas.
  - 5** \_\_\_ Ayudas mecánicas y electrónicas: aparatos de escucha, a larga distancia, binoculares
  - 6** \_\_\_ La aviación: aviones helicópteros, satélites.
- El empleo de buscadores de indicios en la operación sobre el terreno es la espina dorsal de la estructura de búsqueda.

#### **h. Tácticas de búsqueda**

Los equipos de avance rápido y los equipos de delimitación suelen ser los primeros en hallarse sobre el terreno. La misión, de los equipos relámpagos, es la de resolver el problema a través de una respuesta rápida a la información disponible, poco después de la notificación.

##### **La táctica de búsqueda se divide en tres fases:**

- (1) Fase de detección I.** Consiste en el examen de las áreas con grandes probabilidades, durante el cual, se rastrean caminos, se cruzan zonas peligrosas, se buscan indicios o se atraviesan corrientes de agua.
- (2) Fase de detección II.** Se inicia, mientras los equipos relámpagos persigan sus objetivos. En esta fase, se efectúa una búsqueda relativamente rápida y eficaz de las zonas que reúne grandes probabilidades utilizando los métodos que proporcionan mayores resultados por hora. Las tácticas empleadas, pueden incluir el uso de perros de rastreo, aviones que cubren amplias áreas y las batidas abiertas. Para la batida abierta del tipo II se utilizan equipos compuestos de tres o siete individuos que pueden mantener una distancia de 200 metros a más entre ellos, según el terreno o la densidad de la vegetación, el miembro que se encuentra al medio dispone de una brújula y regula la dirección del grupo, los otros miembros buscan indicios. En una búsqueda de este tipo, dos equipos pueden partir de la

cabecera de un río y seguir su curso, uno a cada lado a lo largo de 5 a 10 Km.

**(3) Fase de detección III.** En esta fase, se recorre un área delimitada. Las batidas de tipo 3 están compuestas, por segmentos del área de búsqueda, dividida mediante límites muy claros. En este tipo de búsqueda, el esfuerzo se centra en aumentar las probabilidades para detectar indicios. Pueden utilizarse perros, equipos de búsqueda a pie de helicópteros. Una búsqueda de este tipo suele hacerse con unos 30 hombres cuya distancia entre ellos, es de 6 mts., quienes recorren el terreno que se les ha asignado tanto a lo largo como a lo ancho.

Estas tres fases de detección, se diferencian entre sí tanto por las probabilidades de detección como en el tiempo necesario para efectuar la búsqueda; el tipo 3 es el que tiene más probabilidades de éxito, pero también el que requiere más tiempo y más gente.

De las fases indicadas, deben hacerse dos observaciones

**Primera observación:** El tipo III de batida, se utiliza en tercer y último lugar cuando las otras tácticas no han tenido éxito.

**Segunda observación:** Este estudio no establece figuras universales para las batidas delimitadas sobre toda clase de terreno. Estas pruebas están basadas en terreno de monte bajo, muy denso, lo cual debe ser tenido en cuenta a la hora de aplicarlas a otro terreno.

## i. Enfoque complementario de la búsqueda

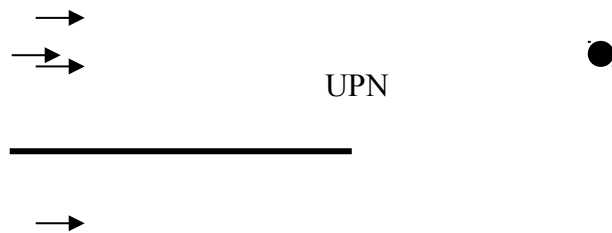
### (1) Búsqueda Binaria

Se basa en suprimir el área de búsqueda en donde no se encuentran indicios. Permite concentrar los recursos, en los segmentos donde se tengan mayores probabilidades de encontrar a la víctima.

Debe ser efectuado por patrullas de avance rápido, sólo por aquellos lugares y rutas con mayores posibilidades de encontrar a la víctima; se estima una probable ruta de recorrido partiendo del UPN. (Último punto notificado), si a lo largo de la ruta no hay indicios, se abandonará el área de búsqueda.

## (2) Operación en Batida

Consiste en la mal llamada OPERACIÓN RASTRILLO iniciando una búsqueda según las características más abajo descritas teniendo como guía un hombre centro que verifica constantemente la ubicación. Este tipo de búsquedas se aplica preferentemente en áreas cerradas que cuentan generalmente con un solo acceso y se hace obvia la dirección en la cual pudo haber caminado la víctima y puede ser abierta o cerrada.



Actualmente, la búsqueda y el rescate son cuestiones pragmáticas. El punto esencial es que estas operaciones constituyen un problema de transporte, del equipo de socorro hacia la víctima y transporte de la misma hacia un lugar seguro. Asimismo se considera que la tecnología y el equipo apropiado pueden solucionar cualquier problema: aparatos de oxígeno, camillas ligeras, helicópteros, etc.

**CAPITULO VIII**  
**RESCATE EN CORRIENTES DE AGUA**



## **A. EL EMPLEO DE CUERDAS**

El empleo de las cuerdas como remolque ha sido en el rescate acuático una técnica corriente. Esta técnica tan simple no debe ser pasada por alto, sobre todo en las situaciones de emergencia. Cada vez que se echa una cuerda a alguien deben recordarse dos normas que pueden parecer obvias: la primera, asegurar el extremo de la cuerda, o bien atar un lazo que se sujetará con la mano libre. La segunda, prever que, una vez que la víctima haya cogido la cuerda, se podrá disponer de un seguro firme que impida que la cuerda y el salvador sean arrastrados por la corriente.

Un buen sistema para echar la cuerda sin que se enrede consiste en asegurar primero el extremo propio y, dejar caer la cuerda sobre el suelo, sin enrollarla; tomar entonces la cuerda entre tres y seis veces en una mano y otras tres o seis veces en la otra mano. La cuerda se echa moviendo ambas manos por debajo del hombro, una detrás de la otra.

El empleo de cuerdas en la búsqueda y el rescate en las corrientes de agua, sujetas por un miembro del grupo de rescate, desde el agua, es tan peligroso como discutible. Se precisa un nadador con experiencia y la cuerda debe ser muy resistente. Ésta se ata normalmente con un arnés de pecho en vez de uno de cintura, puesto que el primero permite al nadador mantener la cabeza fuera del agua. La cuerda no debe atarse con un nudo bulín alrededor de la cintura. Con el arnés el nadador podrá soltarse con rapidez en caso de que la cuerda quede enrollada peligrosamente alrededor de un obstáculo, evitando así verse arrastrado por la corriente.

Otra variante es sujetar la cuerda al arnés por la espalda entre los hombros, cuando el nadador nada de espaldas a favor de la corriente; de este modo, mantiene la cabeza fuera del agua y nada sin dificultades. En una zona de

rápidos, el nadador deberá situar las piernas a favor de la corriente para controlar la dirección.

Los flotadores y los trajes isotérmicos protegen no solamente contra la hipotermia sino también de las lesiones causadas por un choque contra las rocas. Asimismo, es posible nadar llevando un rollo de cuerda colgado del hombro o sujeto en una mano, aunque puede ser un impedimento para nadar, y se corre el riesgo de que se enrede la cuerda. Además, subsiste el peligro de soltar o tirar de la cuerda accidentalmente en el momento menos indicado. A pesar de todo, éste puede ser el único método posible en un caso de emergencia.

## **B. RESCATE EN CORRIENTES DE AGUA**

Una vez encontrada la persona extraviada y aunque ésta se encuentre a salvo sobre una roca y fuera del agua, debe efectuarse un rápido rescate, pues es posible que se halle bajo los efectos de la hipotermia. Con un altavoz u otro sistema de amplificación de sonido, se tranquilizará a la víctima mientras el equipo de rescate aparea sus sistemas.

Según las circunstancias, existen diversos modos para rescatar a la víctima.

La elección del método depende de varios factores.

La rapidez, es un elemento principal y el otro es la seguridad. Un rescate lento o inadecuado, puede conducir no sólo a un fracaso, sino a una catástrofe. Cuando hay que sacar a alguien que se encuentra en el agua, el

método llamado del “nadador resistente” es uno de los más rápidos, siempre y cuando, las condiciones del tramo del río en cuestión, sean favorables. Si se dispone de más tiempo, porque la víctima se encuentra sobre una roca, tranquilo y fuera de peligro inminente, o si la corriente es muy fuerte, es preferible utilizar un paso tirolés, aunque para ello es necesario tener acceso a ambas orillas.



Si se dispone de más tiempo y de un bote o balsa, conviene utilizar el método de la embarcación asegurada. Por consiguiente, la elección del método depende de:

1. Estado de la víctima (hipotermia por inmersión, lesión traumática, pánico).
2. El personal y material disponible (¿hay en el grupo un nadador con experiencia y resistente y se dispone de un traje isotérmico?).
3. Material disponible (no se dispone de ninguna embarcación o el río es demasiado ancho para realizar un paso tirolés).
4. El tiempo (el nivel del río crece, empieza a oscurecer, las condiciones climatológicas son desfavorables).

Atravesar una corriente de agua o un río, durante una búsqueda o un rescate, pueden ser necesarios; así pues, debe intentarse en primer lugar siguiendo el método más simple. Es preferible buscar en el río si hay troncos o grandes piedras, sobre los cuales se pueda saltar, hasta alcanzar la otra orilla. Si ello no es posible y es necesario vadear, debe elegirse el punto más ancho del río que, por lo general, suele ser el menos profundo y donde las aguas son más lentas. Esta última recomendación se contradice con la creencia de que el mejor lugar para cruzar es la zona más estrecha. Es una creencia errónea: en los lugares donde el río es más estrecho, la corriente es más rápida y más peligrosa. Cuando se vadean arroyos de montaña es necesario llevar los pies calzados para protegerlos y ayudar en la tracción. De ser posible, debe reducirse la carga y si se lleva mochila, para prever una caída, debe desatarse la bolilla de la cintura.

Con el apoyo de un piolet o una rama se puede vadear a contracorriente un arroyo de montaña. También se puede vadear de costado una corriente de agua, situando el piolet o la rama corriente abajo. De este modo, se ofrece menos resistencia al agua aunque es también más difícil mantener el equilibrio.

Se puede presentar la posibilidad de vadear el río en grupo, pero salvo si algún miembro del grupo de rescate está muy atemorizado, es preferible atravesarlo en solitario. Sin embargo, en ocasiones es más fácil cruzar todos, cogidos fuertemente del brazo, formando un cordón humano paralelo a la corriente en dirección hacia arriba y de cara a la orilla opuesta. La persona que encabeza la fila, que debe ser la más alta, rompe la corriente para el resto. Las personas que se encuentran corriente abajo ayudan a estabilizar a la que se encuentra más arriba. Si las condiciones son desfavorables, el primero de la fila puede adoptar una postura con tres puntos de equilibrio, mientras el siguiente le sujete por la cintura.

Aún es mejor instalar, si se puede, un pasamano. Las personas que cruzan el río no están atadas a la cuerda, que va de una ribera a la otra, sino que tan sólo la utilizan como apoyo en el caso de que pierdan pie. Es mejor para ello una cuerda de escalada estática, por no ser elástica.

Asegurarse unos a otros mientras se atraviesa el río, es bastante arriesgado. Es muy conocida la muerte de Jacques Poincenort, famoso alpinista francés, al querer atravesar el río Fitz Roy, muy crecido, en la Patagonia. Iba encordado pasando el río; la corriente se lo llevó y sus compañeros no pudieron recuperarle la cuerda, quedando inmovilizado y con la mochila puesta, en el fondo de un remolino hasta perecer ahogado.

El método más seguro para cruzar un río consiste en recurrir a un helicóptero.

## **1. MÉTODO DEL NADADOR RESISTENTE**

Requiere la presencia de un nadador hábil y que se desenvuelva bien en la fuerte corriente. Para practicar este método, se requieren varias condiciones:

- a. La víctima no está herida y parece no haber perdido la serenidad.
- b. Los extremos de la cuerda se atan formando un lazo y se sujetan en las manos o mediante un mecanismo que pueda soltarse con rapidez.
- c. Se prevé un lugar seguro para salir del agua, de modo que los miembros del equipo de rescate puedan alcanzar la orilla en el caso de que se produzca un fallo.
- d. Todos los miembros del grupo de rescate disponen de trajes isotérmicos y de flotadores que no puedan desprenderse por accidente.
- e. A la víctima se le ha tirado un flotador.

Esta técnica se efectúa del siguiente modo:

El miembro del equipo de rescate se dirige hacia un lugar situado aguas arriba de la víctima, llevando dos cuerdas de seguridad y una o dos cuerdas de rescate. Si el río es profundo, es posible que deba realizar dos o tres intentos antes de llegar hasta la víctima. Para descansar se pueden aprovechar los remansos, trepar a un árbol o subir a una roca grande, para seguir luego nadando. Una vez que el componente del grupo de rescate ha llegado hasta la víctima, le alarga a ésta inmediatamente el flotador. A continuación, le explica lo que debe hacer, mientras le sujete una de las dos cuerdas de seguridad junto con una de las cuerdas de rescate.

La víctima nada hacia la orilla en cuanto recibe la señal. La cuerda de seguridad que se ha sujetado corriente arriba se tensa continuamente y la otra cuerda es arrastrada con rapidez mientras, al mismo tiempo, se asegura. Gracias al flotador, la víctima no se hundirá. Antes de dar la

señal, se tensan todas las cuerdas para comprobar que no se han bloqueado por debajo del agua. La víctima y el miembro del grupo de rescate pueden atravesar juntos al río, lo cual tranquilizará a la víctima.

## 2. MÉTODO DEL PASO TIROLÉS (TIROLESA O TELEFÉRICO) AJUSTABLE



Este sistema se puede utilizar para rescatar a una víctima herida o asustada, o en los casos en los que no exista una salida segura corriente abajo (de modo que, al contrario que en el caso anterior, sea imposible penetrar en el agua).

Es indispensable que uno de los miembros del grupo de rescate se sitúe en la orilla opuesta para anclar las cuerdas del paso tirolés. Para pasar a la otra orilla puede haber elegido un lugar seguro atravesando el río con el método anterior, vadeando si es posible, o un puente aunque esté lejos. Debe tirarse un cordel fino al otro lado del río que permita hacer pasar cuerdas más gruesas a la otra orilla. Para ello es útil una pistola, o un arco y flechas, o hasta una caña de pescar manejada diestramente. La pistola, del calibre 22, dispara dos tipos de proyectiles. Uno de ellos es un tapón de espuma de estiro propileno de 9 cm. de diámetro y 20 cm de longitud. El otro es un proyectil metálico de aproximadamente 3 cm de diámetro y 12 cm de longitud.

Con esta pistola se utilizan dos tipos de cuerda trenzada de nylon; el más resistente tiene aproximadamente el mismo diámetro, apariencia y resistencia que la cuerda corriente para paracaídas. Se enrolla en un carrete que se desarrolla con un tirón. El carrete se coloca dentro de un soporte hueco de plástico que se encuentra debajo del cañón donde se introduce el proyectil. El extremo de la cuerda se une al proyectil. Con el proyectil más grande de espuma de estiro propileno se puede lanzar

una cuerda ligera a 70 ó 100 m de distancia. Normalmente es necesario efectuar dos intentos a fin de corregir la trayectoria, pues existe tendencia a apuntar demasiado alto, pero la pistola tiene tanta potencia que si se desea alcanzar un blanco situado a unos 70 m. bastará con apuntar 1 m por encima del blanco, para darle de lleno.

Lo más difícil suele ser esquivar los árboles y los cables eléctricos; sin embargo, la precisión de la pistola es tan alta que el problema suele resolverse en el segundo intento.

En el momento en que se haga blanco, se coge el proyectil y la cuerda fina. La cuerda será arrastrada de inmediato corriente abajo y puede bloquearse. Para mantenerla fuera del agua, conviene que alguien la sostenga por encima de su cabeza. Una cuerda de 9.10 u 11 mm puede atarse al cordel y tirar de ella desde la otra orilla. Durante este proceso, conviene mantener la tensión para evitar que la cuerda toque el agua y sea arrastrada por la corriente. Una vez que se ha hecho pasar el extremo de la cuerda de 11 mm, se repite el proceso con una segunda y tercera cuerda, que pueden ser de mayor grosor.



A continuación, se construye un paso tirolés corriente, en el que normalmente se utiliza una cuerda como base de seguridad y una segunda cuerda sobre un sistema en forma de Z para el descenso o ascenso. Para evitar fallos en los anclajes, conviene que la cuerda de ascenso o descenso esté lo más floja posible. Para ello, se deberá aparejar la cuerda a una altura elevada por encima del nivel del agua, por ejemplo trepando a un árbol.

Una vez aparejado el sistema, se hace pasar a un miembro del grupo de rescate hacia la víctima. El encargado de efectuar el rescate está unido a las cuerdas del paso tirolés y dispone de una tercera cuerda de seguridad tendida desde la orilla. Una vez que esté por encima de la víctima, podrá ser descendido mediante un ajuste de la tensión del aparejo en forma de Z. Si es necesario, proporciona los primeros auxilios a la víctima. Le coloca luego un arnés y le entrega un flotador; asimismo si fuera necesario es posible aparejar una camilla que será transportada hasta el lugar donde se encuentra la víctima.

El miembro del equipo de rescate sujete el centro de la cuerda de arrastre a la víctima, de modo que a él le reste un extremo para su propia seguridad. La víctima es trasladada hacia la orilla, mientras que el miembro del equipo permanece quieto y espera su turno.

### **3. MÉTODO DE LA EMBARCACIÓN ASEGURADA**

Si el río es demasiado ancho o si no se disponen de anclajes adecuados para establecer un paso tirolés corriente, se puede construir un paso tirolés horizontal con ayuda de una pequeña embarcación. Para ello son útiles barcas o canoas que no tengan la proa muy pronunciada.

En uno de los métodos utilizados para construir este sistema de embarcación asegurada se recurre a una cuerda larga, como la cuerda principal del paso tirolés, junto con un sistema en forma de Z en uno de los extremos, si se considera necesario utilizar una ayuda mecánica para llevar la embarcación corriente arriba.

Cuanto más fuerte sea la corriente y cuanto más grande sea la embarcación, mayor deberá ser la ayuda mecánica. La embarcación se sujeta, con la proa corriente arriba, a una polea colocada sobre la cuerda principal. Del lado de la polea que se encuentra más cerca de cada orilla se fija una cuerda independiente. Las cuerdas funcionan como seguros y ayudan a botar la embarcación en el río para conseguir la dirección hacia la zona donde se halla la víctima. Gradualmente, se afloja la cuerda principal, lo cual permite que la embarcación flote a favor de la corriente, mientras que las cuerdas de seguridad se ajustan continuamente para mantener la embarcación aguas arriba de la víctima.

El miembro del grupo de rescate que se encuentra en la embarcación debe disponer de un flotador y de un traje isotérmico, así como de otro flotador para la víctima.

Es de suma importancia que se sienta de cara a popa, puesto que de otro modo la fuerza de la corriente hará volcar la embarcación. Una vez que la víctima haya subido a bordo, podrá tirarse de las cuerdas de seguridad y de la cuerda principal, maniobrando la embarcación hacia la orilla.



También puede instalarse un paso tirolés con tres cuerdas. La cuerda principal no es más que una cuerda fija que atraviesa el río en un lugar adecuado para realizar el trabajo. A esta cuerda fija se sujete una polea. Se asegura uno o dos mosquetones a la polea y se atan a un

largo de cuerda que igualará la anchura del río. Asimismo se sujete una segunda polea a los mosquetones. Por esta polea pasa una cuerda larga, mientras que uno de los extremos de esta cuerda está atado a la barca o balsa. El otro extremo está asegurado a un anclaje en la orilla. La segunda cuerda ayuda a situar la balsa, gracias a su capacidad para tirar de la embarcación hacia la orilla en caso de que resulte necesario y, aflojando un poco la cuerda, permite que la balsa se dirija hacia la víctima corriente abajo.

Estos dos sistemas funcionan adecuadamente. A fin de coordinar y acelerar la operación, resulta casi siempre necesario mantener comunicación por radio entre los grupos situados en ambas orillas.

Cuando una embarcación ha volcado, la víctima puede ser rescatada o es capaz de arreglárselas por sí sola, pero en cambio la embarcación puede permanecer atrapada contra una roca u otro obstáculo donde la fuerza de la corriente la mantiene inmovilizada. El término “rescate de río” para los practicantes del remo hace referencia a la recuperación no sólo de tripulantes sino de embarcaciones.

En las corrientes lentas, los daños a la embarcación pueden ser leves, pero en corrientes más fuertes, de ocho o más kilómetros por hora pueden romper o doblar una canoa o un kayak al chocar contra un obstáculo, deformándolo y dañándolo gravemente. Una canoa hundida en una corriente de ocho kilómetros por hora aguanta cerca de 950 kg. de fuerza.

Suele recomendarse la recuperación de las embarcaciones, incluso si están seriamente dañadas, no sólo por razones económicas sino por razones ecológicas, y también humanitarias para evitar que otros grupos se arriesguen al intentar recuperarlas.

Si una balsa inflable queda atrapada contra unas rocas, es mejor no exponerse para sacarla de allí; un simple disparo de pistola o fusil basta para agujerearla y desinflarla, seguidamente se hundirá y podrá ser recuperada cuando el río esté más bajo de caudal; ello elimina el peligro, aunque puede hacer desatar las iras del propietario de la embarcación.

El grupo que interviene en la recuperación de una embarcación debería seguir las siguientes recomendaciones:

- a. Conviene aprovechar la fuerza de la corriente para desplazar la embarcación.

- b.** La cuerda con la que se tirará de la embarcación debe atarse a todo el casco en lugar de atarla a las bancadas, los asientos o los lazos de carga, que pueden fallar y desprenderse.
- c.** En aguas poco profundas, la embarcación puede ser alzada por varias personas haciendo palanca con palos resistente.
- d.** A la parte alta de la embarcación se puede sujetar un torno de mano o un torno de fuerza de un vehículo, “todo terreno” o tractor dando una vuelta alrededor del casco. Se distribuirá mejor la carga. Cuando el barco empiece a liberarse, debe ser arrastrado por encima de la roca, reduciéndose de este modo la fuerza necesaria para luchar directamente contra la corriente. En lugar de un torno mecánico puede también utilizarse un sistema de poleas y prusiks de seguridad, dependiendo ello del tamaño de la embarcación, la fuerza de la corriente, la situación de la embarcación en el río, y, sobre todo, del ingenio del equipo de rescate.
- e.** Para evitar que el nylon dé de sí, deben utilizarse cuerdas no elásticas, como las cuerdas de abacá, dralón, polipropileno o las cuerdas estáticas de espeleología.
- f.** Junto con el torno principal o con la cuerda que se efectúa el tirón, se ata una segunda cuerda a la popa o al casco, puesto que las cuerdas principales o tornos no suelen estar colocados en la posición correcta para llevar la embarcación hasta la orilla una vez que ha sido liberada.

El rescate en cascadas es muy problemático y arriesgado. Se da en casos muy raros de graves imprudencias o de suicidios, cuyo resultado es la muerte y para ello no es necesario poner en juego la vida de otras personas. Solamente en películas hemos visto rescates afortunados de personas prisioneras de una cascada. Pero no es más que una bonita fantasía.

En ocasiones, el tripulante de un kayak que tenga experiencia puede ayudar en el rescate. Entre los practicantes de este deporte, el ayudarse el uno al otro es común. En algunos rescates, se ha cruzado el material con kayak y las cuerdas del equipo de rescate, en lugar de utilizar arco y flecha o pistola para cuerdas.

Por último, es posible que en ocasiones se disponga de embarcaciones con motor para efectuar un rescate. En estos casos, es preferible, realizar la última aproximación contra la corriente, en lugar de intentar recoger a la víctima cuando la embarcación se desliza corriente abajo.

A menudo, la búsqueda y el rescate en las corrientes de agua crean problemas distintos que requieren emplear la imaginación para

encontrar técnicas nuevas. Pero aunque se busquen técnicas nuevas, se debe recordar que nunca debe atarse a nadie a la cuerda con un nudo para asegurarlo durante un cruce o salvamento en un río.



## CAPÍTULO IX RESCATE Y SALVAMENTO EN HELICÓPTERO



## A. LA SEGURIDAD Y EL HELICÓPTERO

Antes de acercarse a un helicóptero, se debe estar seguro de que el piloto ha finalizado por completo la maniobra de aterrizaje. Con frecuencia, el piloto debe maniobrar el helicóptero antes de parar los motores. Una vez que ha finalizado la maniobra, puede hacerse una señal alcanzado el pulgar.



La persona que se acerca a un helicóptero debe hacerlo siempre desde un ángulo visible para el piloto.

Mientras se aproxima deberá mantenerse la cabeza baja, pero en vez de mirar al suelo, debe mirar al piloto.

Según la zona de aterrizaje y otros factores de vuelo, es probable que el piloto deba mantener los motores encendidos. En tales casos, es posible que el helicóptero despegue de pronto o empiece a vibrar a causa del desequilibrio entre el tren de aterrizaje y las palas de los rotores. En las dos situaciones el helicóptero debe elevarse. Las mismas precauciones se deben tomar en los aterrizajes sobre el hielo y nieve.

Se debe subir a un helicóptero tomando precauciones y, de antemano, deberán acordarse las señales y los procedimientos con el piloto. Las subidas y las bajadas sobre uno de los patines del helicóptero deben realizarse con mucho cuidado para evitar cambios bruscos de peso.

Para saltar de un helicóptero, acción bastante peligrosa, se debe disponer de un casco y un par de botas sólidas. Sin embargo, saltar es más rápido y menos complicado que descender en rappel o ser alzado hasta el helicóptero, y puede ser una técnica razonable siempre y cuando se realice dentro del margen de seguridad y teniendo en cuenta las limitaciones del modelo de helicóptero.



Por regla general, conviene más encontrar un lugar de aterrizaje que efectuar

acrobacias aéreas sobre un patín o colgado de una cuerda. El rescate con helicóptero es peligroso: por ello, si se puede elegir entre transportar a la víctima en brazos hasta un lugar de aterrizaje adecuado o alzarla hasta el helicóptero, es preferible hacer lo primero. La evacuación rutinaria de un herido con una fractura de pierna puede transformarse en un accidente si el helicóptero pierde altura por cualquier razón.



Es necesario prever zonas de aterrizaje durante las operaciones de rescate con helicóptero. En terreno llano con bosques espesos puede ser difícil encontrar un lugar de aterrizaje adecuado. Incluso aunque se disponga de espacio, si la zona está rodeada de obstáculos, es posible que el helicóptero no pueda aterrizar.

La dirección del viento debe indicarse con humo, serpentinas, una hoguera o tirando tierra al aire. La persona que dirige el piloto del helicóptero desde tierra puede ponerse de espaldas al viento extendiendo ambos brazos paralelamente. Si la zona de aterrizaje es inclinada, debe acercarse o alejarse del helicóptero en posición agachada. Antes de pararse, los rotores suelen acercarse mucho al suelo o el viento pueden forzarles hacia abajo y por ello conviene no acercarse nunca del lado más alto.

Cerca del helicóptero, debe tenerse cuidado en la zona de alcance del rotor principal y del rotor de cola. Si estando cerca del helicóptero, se



requiere cambiar de lado, debe darse la vuelta por la parte frontal del aparato, para estar en contacto visual con el piloto. Mientras se carga y descarga, es peligroso permanecer cerca de los patines, porque el piloto podría arrancar el motor sin previo aviso.

En cualquier operación de búsqueda y rescate, debe designarse un coordinador de seguridad. Debe disponer de unas gafas, un casco y una radio. Toda su atención estará concentrada en la seguridad de las personas y del material que se esté cargando o descargando. Puede encargarse de controlar las cargas, organizar los vuelos dentro de los límites de peso que le ha proporcionado el piloto, informar a los demás miembros del equipo sobre el modo de abrir las puertas y sobre las normas de seguridad y, en general, ser responsable de la seguridad de la operación.

## **B. LAS CARGAS SUSPENDIDAS**

Los helicópteros equipados con una polea o gancho para suspender una cuerda son muy útiles en el rescate para transportar materiales, pero puede ser peligroso utilizar un gancho para elevar a las personas hasta el helicóptero. Durante un rescate en una pared escarpada situada en una zona donde sea difícil el aterrizaje, los miembros del equipo de rescate pueden descender en rappel hasta el borde de la pared o pueden ser trasladados hacia una pista de aterrizaje a no demasiada distancia del lugar de la operación, equipada tan sólo con un equipo básico de vívac. Mientras tanto, se hace descender el resto del material con el cable sobre el borde de la pared; de este modo, se ahorran el tiempo y el esfuerzo necesarios para transportar el material.



Este método plantea a los pilotos dos problemas básicos: el peso de la carga y las condiciones aerodinámicas de la carga. Las limitaciones de peso están determinadas por el tipo de helicóptero y por factores de vuelo, tales como la altitud, la temperatura y el viento. De las condiciones aerodinámicas depende que la carga se mueva o caiga durante el vuelo.

La longitud de la cuerda o cable de suspensión puede variar según la situación, pero no suele medir más de 70 m.

Con este procedimiento es posible transportar numerosas partes del equipo, como mochilas, cuerdas y camillas, siempre y cuando se haya pesado antes todo el material y se haya envuelto la carga en una mulla, un paracaídas o algo similar. En cualquier caso, es necesario cerrar el paquete formado con una fuente anilla que se prenderá directamente en el gancho que hay debajo del helicóptero. La cuerda que sujete la malla se fija a la anilla y la carga. La carga y la cuerda se distribuyen en la parte frontal del helicóptero, a la vista del piloto. La anilla se sujete en el gancho desde el frente, y no por encima de los patines o desde la parte trasera del helicóptero.

Una vez que se haya dado la señal, el piloto elevará poco a poco el helicóptero hasta que la cuerda esté tensa, tras lo cual compensará gradualmente el peso de la carga. Normalmente, los pilotos prefieren no transportar pasajeros cuando llevan carga. En el lugar donde debe ser depositado el material se encuentra una persona (siempre protegida por casco y gafas), que da la señal de bajada en el momento oportuno.

Es posible transportar más de una carga, con dos cuerdas o cables a la vez, en tándem. La carga más pesada debe ser colocada en la parte inferior y se utiliza un trozo de cuerda (1 m) para sujetar las otras cargas a la más pesada.

Este método de transporte debería ser utilizado todo lo posible por los equipos de búsqueda y rescate. Es también muy práctico para dejar caer materiales desde el aire, después de haber envuelto las piezas frágiles.

### **C. ATERRIZAJES SOBRE UN PATÍN**

Estos aterrizajes se efectúan en terreno escarpado y difícil. Nunca se debe correr cuesta arriba delante de las palas del rotor, ni moverse por un terreno donde pueda resbalarse con facilidad. Con frecuencia, resulta imposible alejarse del helicóptero. Conviene entonces estarse quieto y esperar a que el helicóptero vuelva a despegar. Todos los presentes deben protegerse cuando el helicóptero se encuentra casi a ras de tierra en una cumbre o línea de cresta.

### **D. SALTOS DESDE UN HELICÓPTERO**

Los saltos desde un helicóptero son poco frecuentes debido a los peligros que acarrearán, pero son necesarios a veces, por lo que no se debe descartar su empleo.

La persona que efectúa el salto debe llevar un traje de dos piezas, forrado y grueso, con cremalleras, así como un par de guantes gruesos y un casco

con una mascarilla para la cara. Asimismo necesita botas fuertes y altas, que le protegerán en saltos sobre zonas de arbustos.

Para efectuar un salto, el helicóptero debe estar completamente inmóvil en el aire y sobre una zona adecuada para saltar. De ser posible, debe elegirse un terreno llano y despejado de troncos y rocas. La altura del salto debe ser inferior a los dos metros.

Si es imposible encontrar terreno llano, debe elegirse una pendiente que no supere los 45°, teniendo cuidado de saltar del lado del helicóptero que está en pendiente.

Si se salta sobre rocas, la pendiente no deberá superar los 20° ó 25°, pero nunca debe saltarse sobre roca recubierta de hielo o pendientes de nieve o hielo. Es posible saltar sobre un glaciar pero se corre el peligro de caer en una grieta oculta del glaciar.

Una vez elegido el lugar del salto, el piloto deberá mantener el helicóptero suspendido en el aire, a continuación, la persona que debe efectuar el salto adopta la posición adecuada y salta. Si tiene dudas sobre el lugar donde efectúa el salto, puede tirar antes la mochila para comprobar el terreno.

Antes de efectuar un salto, el piloto y las personas que vayan a saltar deberán ponerse de acuerdo sobre el lugar elegido, el espacio libre entre el rotor principal y el rotor de cola, la estabilidad del helicóptero, el peligro que puedan suponer el terreno y la vegetación, la altura del salto y otras cuestiones de seguridad.

Según el modelo de helicóptero, se decidirá de qué lado hay que saltar y cuántas personas podrán saltar a la vez. La experiencia del piloto es una ayuda esencial. En algunos helicópteros es necesario instalar un peldaño de salto con un asa, para asegurar el salto. Antes de efectuar el salto deberán sujetarse o retirarse las puertas.

El método común para saltar es el siguiente: en cuanto recibe la señal del piloto, la persona que va a saltar se desabrocha el cinturón de seguridad y se prepara para colocarse sobre el patín del helicóptero. Debe mirar constantemente al piloto. A una señal de éste, sacará una pierna fuera y la apoyará en el peldaño o en el patín, procurando apoyar la espalda en el fuselaje del helicóptero. Cuanto más cerca se encuentre el peso de la persona que efectúa el salto del centro de gravedad del helicóptero, más fácil y seguro resultará el salto. Una vez en la posición correcta, el saltador espera una señal del piloto para apearse (no saltar) del patín, evitando darse impulso hacia delante.

El salto se efectúa manteniendo las piernas unidas, los brazos cruzados sobre el pecho, los codos apretados contra el cuerpo y la barbilla metida en el pecho. Al tomar contacto con el suelo, los pies y las rodillas amortiguarán el golpe, intentando no rodar hasta que el helicóptero haya sobrevolado el lugar del salto.

Nunca debe realizarse un salto con una mochila, un piolet, material de escaladas cuerdas, navajas u otro material similar colgando del cuerpo. El equipo deberá tirarse antes o después de efectuar el salto.

## E. RAPPEL DESDE HELICÓPTERO

Los rappeles desde helicóptero con cuerda estática aumentan la eficacia en las operaciones de búsqueda y rescate. Esta técnica puede practicarse, aunque el helicóptero no esté equipado con una grúa.

El rappel presenta ventajas sobre la técnica de descolgarse por cable: es más rápido, más seguro, no se necesita ningún sistema mecánico de torno y la persona que efectúa el rappel puede controlar la velocidad de descenso y elegir el lugar de aterrizaje.

El punto de anclaje de la cuerda de rappel debe ser muy sólido. Los anillos de cubierta, aparejados correctamente constituyen un anclaje simple y seguro que puede construirse con rapidez. El brazo de la grúa ha sido también utilizado para anclar las cuerdas de rappel.

Una vez que se ha establecido un anclaje, se puede elegir entre diferentes tipos de rappeles. El Sky Genie es un carrete de metal alargado y resistente alrededor del cual se enrolla la cuerda de rappel. Cuantas más vueltas se le dé a la cuerda, más lento será el descenso; el escalador puede detenerse o controlar su velocidad cuando lo desee. El Sky Genie se sujeta al asiento de rappel o al arnés con un mosquetón de seguridad. Un defecto importante de este aparato es que la cuerda debe ser especialmente de nylon y trenzada o torcida; no puede emplearse la cuerda de núcleo con funda que normalmente se emplea en escalada. La cuerda debe tener 13 mm de diámetro y ofrecer una resistencia a la tensión de 2,600 kg.



Para realizar un rappel con el Sky Genie, se asegura uno de los extremos de la cuerda a un punto de anclaje. El escalador se pone el arnés y sujeta el Sky Genie a la cuerda, mientras siga sujeto al helicóptero. El helicóptero se mantiene inmóvil en el aire. En cuando el piloto da la señal, se tira la mochila

con la cuerda de rappel (entre 30 y 80 m. de longitud) por la puerta lateral del helicóptero y por encima del patín. Cuando la mochila ha llegado al suelo, se comprueba si la cuerda tiene torceduras o nudos. El escalador se desabrocha entonces el cinturón de seguridad, se sitúa sobre uno de los patines, efectúa un último control de seguridad y, a la señal del piloto, que es transmitida a través del jefe del equipo, empieza a descender con rapidez en rappel.

Durante el descenso, se debe mantener la cuerda limpia de torsiones y enredos. Si el sistema se bloqueara sin que el escalador pueda liberarlo, no quedará otra alternativa que llevarlo volando colgado hacia una zona de aterrizaje donde pueda ser depositado.

Una vez en tierra firme, el escalador se suelta con rapidez de la cuerda y ésta es arrojada hacia abajo. Normalmente el rappel se puede realizar en menos de un minuto, incluidos el tiempo de suspensión del helicóptero, la duración del rappel y el vuelo horizontal del helicóptero.

También se puede aparejar con un asiento de rappel un anillo descensor en forma de ocho y una cuerda corriente de núcleo o una cuerda torcida aunque pueden ser utilizados cualquier tipo, grosor y longitud de cuerda. Esta puede ser acoplada con un gancho de pivote al sistema de grúa si el helicóptero lo tiene y a continuación se deja caer la cuerda. El jefe del equipo coloca el anillo descensor en forma de ocho sobre la cuerda y luego se lo pasa al escalador que, a su vez, lo sujete al asiento de rappel. Al recibir la señal, el escalador sale del helicóptero e inicia un descenso rápido.

Se han utilizado asimismo sistemas de freno de rappel con seis mosquetones, pero este sistema no puede colocarse y desmontarse con tanta rapidez como en los métodos en los que se emplean aparatos especiales para rapelar.

El rappel desde helicóptero es muy seguro. En los años que se lleva practicando en todo el mundo (con las medidas preventivas del caso), no se han registrado accidentes ni otras contrariedades.

## **F. OPERACIONES CON GRÚA DESDE HELICÓPTERO**

La mayoría de los helicópteros disponen de grúa con cable y torno. Con una grúa resulta posible sacar a una víctima o hacer descender a los miembros del equipo de rescate en una zona donde el helicóptero no puede aterrizar.

Las grúas pueden ser eléctricas o hidráulicas; el tipo del sistema de grúa se determina según el modelo de helicóptero.

La grúa suele tener un brazo que puede sacarse al exterior, de modo que la grúa quede alejada del patín del helicóptero. Dispone de dos mandos, uno manejado por el piloto y otro montado en un interruptor manual que permite que uno de los miembros de la tripulación la dirija desde cualquier parte del aparato, incluso, apoyado sólo en un patín. Para situaciones de emergencia, el sistema dispone un cortador de cable, parecido a una guillotina. La grúa dispone de unos 75 m de cable y puede soportar un peso máximo de 270 kg.



El cable de aviación empleado en rescate tiene las propiedades comunes a otras clases de cable: alta resistencia a la tensión, prácticamente ninguna capacidad de amortiguación dinámica y debilitamiento inmediato al torcerse o rizarse. Por ello, cuando se emplea la grúa, debe disponerse de un seguro de cuerda como sistema de apoyo. Emplear cuerdas desde un helicóptero puede parecer anacrónico, pero es un sistema sencillo que ha salvado vidas en casos de roturas del cable.

Para este aseguramiento, se utiliza una cuerda normal de escalada, de núcleo, de 11 mm de diámetro y 90 m de largo, unida con un mosquetón a los anillos de cubierta. El mecanismo de la grúa tiene una resistencia de 270 kg y la cuerda de más de 1.800 kg., lo cual proporciona un margen de seguridad bastante amplio. La cuerda se asegura todo lo lejos posible del cable, para reducir las vueltas del gancho, sobre todo cuando la carga está cerca de los patines (puede ser una ayuda alguien que se encuentre en el suelo y tire de un cabo de cuerda). A continuación, se sujeta la cuerda a una placa de seguridad que ha sido aparejada a tres anillos de cubierta, cada uno de ellos con una resistencia mínima de 450 kg. En algunas ocasiones, se sujete la cuerda a los mosquetones que se encuentran en la cubierta.

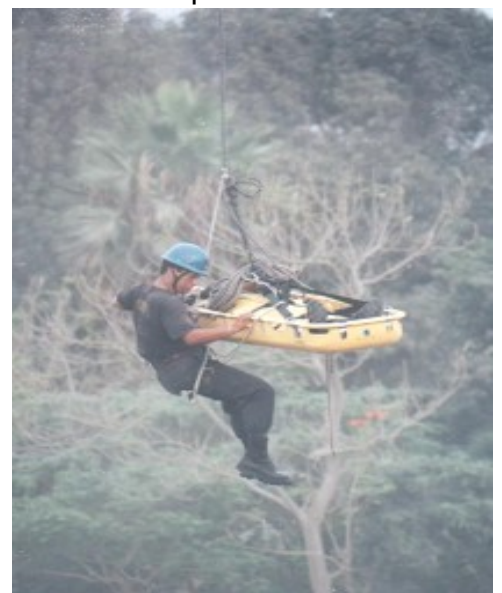


La mayor parte de la cuerda se guarda en una mochila y se saca durante la operación. Un extremo de la cuerda se sujete a los anillos en forma de “D” del aparato de rescate y el otro extremo se sujete al anillo de cubierta. El seguro se hace del mismo modo que cuando se asegura en escalada y conviene que el asegurador esté sujeto al helicóptero. Si la grúa o el cable fallan, las personas que cuelgan de la cuerda son transportadas hacia la zona de aterrizaje más cercana.

Si el grupo de rescate no ha trabajado nunca con la tripulación del helicóptero se recomienda mantener una reunión informativa antes de iniciar la operación, por muy sencilla que ésta pueda ser. No tiene por qué ser necesariamente una reunión larga. Tanto el grupo de rescate como la tripulación del helicóptero deben ponerse de acuerdo en las señales, el procedimiento de enganche, la capacidad de la grúa y medidas de emergencia. Existe un arnés llamado “collar de caballo” para alzar a personas con la grúa. Se trata de un arnés acolchado en forma de herradura que se coloca por encima de la cabeza y los hombros. Puede colocarse con rapidez, pero no resulta lo suficientemente seguro para un herido inconsciente o semiinconsciente o personas no preparadas.

La malla es otro medio de transporte no rígido con el cual se puede transportar a heridos con la única condición de que no tengan lesiones en la columna vertebral u otras heridas graves. No se necesita mucho entrenamiento para aparejar esta malla y es imposible caerse. Asimismo, resulta más cómoda que un arnés, puede ajustarse tanto en posición horizontal como vertical y puede ser transportada en una mochila.

En ocasiones, es necesario alzar al herido en una camilla. Esto dificulta la operación, porque el herido no puede colaborar. Además, puede resultar difícil estabilizar la camilla mientras se introduce en el helicóptero. Es muy importante prever qué sistema de elevación se va a utilizar y dónde se encuentra la grúa del helicóptero. Algunos modelos disponen de un orificio cuadrado donde puede colocarse la camilla en posición vertical, y si hay que ponerla en posición horizontal, uno de los miembros de la tripulación tiene que cogerla, levantarla y empujarla dentro del helicóptero. Otros modelos disponen de una grúa montada en la puerta lateral del piloto, que gira hacia fuera por encima del patín. En este caso, es mucho más sencillo introducir una camilla horizontal dentro del helicóptero. Como garantía de rapidez, seguridad y eficacia conviene conocer de antemano las limitaciones.



El equipo de rescate debe llevar consigo un cordino de 6 mm de diámetro y 90 m de longitud, que se ata al pie de la camilla para sujetarla y evitar que gire durante la elevación. La cuerda estará sujeta con un mosquetón; uno de los miembros de la tripulación deja caer la cuerda una vez que la camilla se encuentra a bordo. El movimiento del rotor impide que la cuerda sea aspirada, sobre todo si además soporta el peso de un mosquetón y si se añade un nudo al extremo de la cuerda. Sin embargo, se debe tener un cuidado especial si el helicóptero se encuentra cerca de una pared o muy próximo a tierra porque se producen corrientes de aire peligrosas.

El accidentado está atado a la camilla y dispone de un arnés de escalada o una malla de seguridad sujeta directamente al gancho de la grúa. Además, se le ata con cinta o cordino en cruzado para que no se mueva en la camilla. En la mayoría de los casos, se le sujetan también las manos, para que no se golpee con ellas contra el helicóptero.

Una vez ultimados los preparativos, se solicita la presencia del helicóptero y se hace descender el gancho de la grúa. Es recomendable hacer que toque primero el gancho en tierra para descargar la electricidad estática. Se gana en rapidez si una persona sujeta el gancho y el peso del cable, mientras otra abre el gancho y lo sujeta al aparejo de la camilla. Un tercer miembro del equipo de rescate estará alerta y guiará la cuerda. La cuerda atada al pie de la camilla no debe sujetarse en el suelo, sino que se extrae de la mochila, para reducir la posibilidad de que se formen nudos. De este modo, se evita que la persona que pasa la cuerda sea tirada al suelo si el helicóptero efectúa un movimiento brusco. El helicóptero no debe estar anclado al suelo en ningún momento de la operación.

Una vez enganchada la camilla, ésta se alza mientras se estabiliza con la cuerda. Asimismo el helicóptero se eleva ligeramente para reducir el ángulo entre la cuerda y el suelo. Luego uno de los miembros de la tripulación introduce al accidentado en el helicóptero y suelta la cuerda.

Es esencial mantener la comunicación con el equipo de tierra y con la tripulación del helicóptero mientras dura la operación, sea mediante señales o por radio. La comunicación verbal es difícil por el ruido del motor. Sólo es posible si se dispone de aparatos que reduzcan los ruidos como auriculares, micrófono o "Walkie-talkie". Existen casos que pueden conectarse fácilmente a la radio y proporcionan comunicaciones excelentes.

La evacuación por helicóptero en una pendiente de rocas muy inclinada o en una plataforma en plena pared es complicada. La primera consideración que se debe tomar es la seguridad de todos los participantes en la operación. Otra precaución es que el helicóptero no debe estar nunca atado directamente a tierra y la tercera que el accidentado esté asegurado durante toda la operación.

Existen diversas maneras de asegurar una camilla, sin necesidad de atarla firmemente a un anclaje o emplear otros sistemas de seguridad (que impedirían soltarlo con rapidez en caso de emergencia). Uno de los métodos consiste en que dos personas que estén sujetas dirijan la camilla. Los demás miembros del equipo de rescate se ocupan de coger el gancho y de sujetarlo a la camilla.

Si el terreno es abrupto o si el accidentado se encuentra sobre una plataforma donde no hay espacio para maniobrar, una o dos personas pueden asegurar la camilla con trozos de cordino, con la cuerda o con cinta. Un extremo de este seguro está fijo a un punto del anclaje. El otro extremo pasa a través de la camilla (normalmente, por un mosquetón sujeto en la barandilla lateral) y regresa al asegurador, que la mantiene tensa, pero sin atarla, con lo cual podrá soltarla cuando sea necesario.



Sujeta por este asegurador, la camilla puede ser soltada en cuanto empieza a ser alzada por el gancho. En el transcurso de un rescate con helicóptero puede surgir una emergencia que se resolverá por un procedimiento tan heroico como duro: La tripulación del helicóptero dispone al alcance de la mano de un cortador de cable o guillotina. Si algo falla, sin pensarlo dos veces, se cortará el cable y las cuerdas de seguridad para salvar la vida de los tripulantes del helicóptero, aunque sea a costa de sacrificar al accidentado y sus acompañantes; se trata de una posibilidad remota, pero que hay que tenerla en cuenta.■

## **G. MANIOBRAS DE PÉNDULO**

En algunos casos, es posible que el piloto no pueda inmovilizar el helicóptero sobre el lugar donde se encuentra el accidentado, como por ejemplo en una pared vertical. El piloto puede hacer entonces que el helicóptero oscile como un péndulo a fin de que se pueda echar una mochila o permitir que salte uno de los miembros del grupo de rescate hasta las personas que se encuentran en la pared. La mochila se desciende con una cuerda o cable de grúa y se deja oscilar hacia la pared. Es preferible utilizar cuerda en vez de cable, puesto que éste puede golpear en los patines del helicóptero o rozar las cuñas en el gancho.

## H. RESCATE CON CUERDA FIJA

Cuando no se dispone de helicóptero con grúa o la carga resulta demasiado pesada para el sistema de grúa, se puede efectuar la operación por cuerda, utilizando cuerdas de escalada corrientes. Mejor estática que dinámica, por tener menos elasticidad. Aunque si se utilizan cuerdas dinámicas se aumenta enormemente el margen de seguridad.

El procedimiento es el siguiente: un miembro del equipo de rescate desciende en rappel desde el helicóptero por una cuerda de escalada. Si hace falta camilla, la coge, dejándola colgar entre las piernas, aproximadamente a 1 m. Otro miembro del grupo desciende en rappel del helicóptero en un anclaje distinto que el primero, tratándose casi siempre de anillos de cubierta autorregulables. El segundo lleva consigo una cuerda de seguridad aparejada sobre un tercer anclaje independientemente y un descensor, que se enganchará a la camilla.

Una vez en tierra, los dos escaladores suelen permanecer unidos a sus sistemas de rappel, para mayor seguridad.

Tan pronto como sea posible, asegurar al accidentado en la camilla o en la malla. El primer escalador separa su sistema de rappel del arnés, pero permanece sujeto a la cuerda y la sujete a la camilla. A continuación, este mismo escalador coge el descensor y lo sujete a la cuerda de rappel del segundo escalador, así como a su propio arnés. Mientras tanto, el segundo ha atado la cuerda de rappel del primero al descensor doble, de modo que ambas cuerdas pasen por este sistema. Por último, el segundo sujete la cuerda de seguridad que lleva consigo a la camilla y al primer escalador.



Una vez dada la señal, ambos escaladores más la camilla son alzados y transportados colgados del helicóptero, hasta una zona de aterrizaje, donde se les depositará sobre el suelo. El escalador que se encuentra en la parte inferior, lógicamente es el primero en tocar tierra y por ello se encarga de dirigir el descenso del otro escalador y del accidentado, dando o quitando tensión a las cuerdas

Este sistema es muy seguro y presenta una resistencia estimada de 1.100 kg. muy superior a los 270 kg. del sistema por grúa mecánica y cable. La probabilidad de que se rompan las tres cuerdas es muy remota. En circunstancias menos complicadas, un solo miembro del equipo de rescate podría efectuar este trabajo, descendiendo en rappel con un seguro hasta el accidentado, colocando a éste en una malla y sujetándose a él con mosquetones. Después, el escalador da la señal para iniciar el vuelo y los dos son transportados hacia una zona de aterrizaje. En otras ocasiones, ni tan siquiera se hace rappel: el rescatador es transportado colgado del helicóptero hasta el lugar donde está la víctima, la ata junto a él en un arnés especial sin hebillas y, a continuación, los dos son transportados hacia una zona de aterrizaje.



Estas técnicas con helicóptero, sobre todo las últimas, son muy espectaculares; pero también muy peligrosas. Por ello, el helicóptero no debe ser considerado como el remedio milagroso para resolver todos los problemas que plantean la búsqueda y el rescate.

Conviene meditar sobre las palabras de un veterano piloto de helicópteros, dichas al día siguiente de haberse salvado por milagro de un accidente por causas incomprensibles: “El helicóptero es muy distinto del avión. Éste está hecho para volar y, si no se producen interferencias a causa de fenómenos poco usuales o a causa de un piloto incompetente, el avión volará. Por el contrario, un helicóptero no quiere volar. Se mantiene en el aire gracias a una determinada cantidad de fuerzas y mandos que funcionan en oposición las unas contra las otras y si cualquier cosa perturba este delicado equilibrio, el helicóptero dejará de volar de manera inmediata y desastrosa. El helicóptero no planea: cae”.



## **CAPÍTULO X**

### **MATERIALES PELIGROSOS**

#### **A. RESPUESTAS A EMERGENCIAS CON GAS PROPANO**

Es un hidrocarburo alcalino de 99% de pureza. Gas líquido e inflamable a baja presión que puede formar mezclas explosivas con el aire. También causar congelamiento.

##### **1. RIESGOS A LA SALUD**

Asfixiante simple, debe saberse que antes de que ocurra asfixia, el gas propano cuando excede su límite más bajo en el aire, causa una atmósfera explosiva y deficiente de oxígeno. Su inhalación según su grado de concentración puede causar mareos, pérdida de conocimiento y muerte.

El contacto del líquido o vapor frío de propano puede causar congelamiento de la membrana de los ojos o de la piel.



## 2. **PRIMEROS AUXILIOS**

Las personas que sufren por falta de oxígeno deben ser llevadas al aire libre. Si no está respirando, administrar respiración artificial. Si tiene dificultad al respirar, administrar oxígeno. Brindar asistencia medica inmediata.

En contacto de gas líquido o vapor frío con los ojos, lavar suavemente con agua tibia y brindar asistencia medica inmediata.

En contacto de gas líquido o vapor frío con la piel, enjuagar con agua tibia que no exceda los 105 grados Fahrenheit.

## 3. **MEDIOS PARA COMBATIR INCENDIOS**

### a. **Medios de extinción**

**CO<sub>2</sub>, Polvo químico**, rociar con agua o agua pulverizada alrededor del área. No extinguir hasta que el suministro de propano esté cerrado.

### b. **Instrucciones especiales**

Evacuar a todo el personal del área de peligro, inmediatamente enfriar los cilindros con agua desde lo más lejos posible. Si las llamas se extinguen accidentalmente, puede ocurrir una explosión. Si es posible y si no hay peligro, cerrar el suministro de propano, mientras se continúa rociando los cilindros con agua.

## 4. **RIESGOS EN CASO DE INCENDIOS O EXPLOSIONES POCO COMUNES**

El propano se enciende fácilmente, es más denso que el aire y sin embargo, puede extenderse a ras del suelo donde puede haber una fuente de ignición. La presión en el cilindro puede aumentar debido a calentamiento y puede romperse, si los reguladores de descarga a presión llegan a fallar.

El propano tiene sensibilidad a descarga estática, por tanto los cilindros deben estar conectados a tierra.

## 5. **MEDIDAS EN CASO DE FUGAS O DERRAMES ACCIDENTALES**



Evacuar inmediatamente al personal de la zona peligrosa, eliminar toda fuente de ignición y proveer ventilación máxima a prueba de explosión. Si es posible y no hay peligro, cerrar el suministro de propano, no entrar a lugares encerrados o en cualquier otra área donde la concentración de propano esté a más del 10% del límite bajo de combustión, el cual es 0,22%.

## **6. OTRAS MEDIDAS**

**En el almacenaje, no permitir que la temperatura exceda de los 52 grados centígrados. Los cilindros de propano deben estar separados de los de oxígeno u otros oxidantes por un mínimo de 6 metros.**

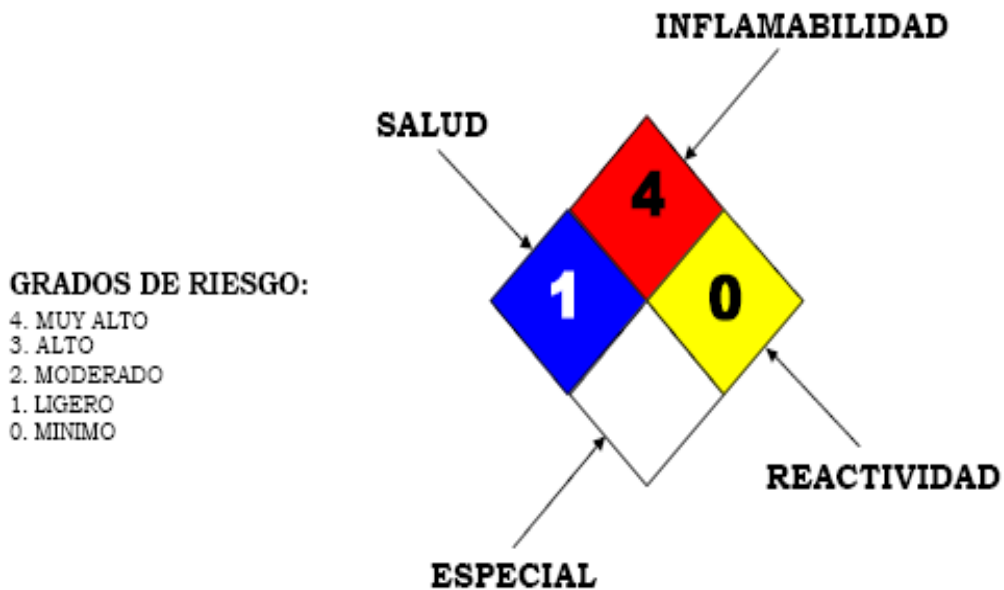
### **Precauciones en el manejo de cilindro**

Si el usuario experimenta alguna dificultad con la válvula del cilindro discontinuar el uso y llamar al distribuidor. No introducir ningún objeto en las aberturas de la tapa de la válvula (Ej. llave fija de doble boca, destornillador, palancas). Al hacer esto puede romperse la válvula y causar fugas. Usar una llave autoajustable de lona para remover tapas oxidadas o sobre apretadas. Nunca use herramientas que generen chispas, los cilindros deben estar eléctricamente unidos y conectados a tierra al transferir productos líquidos. Es recomendable usar ropa de algodón para evitar la acumulación de cargas electrostáticas.

## **B. RESPUESTA A EMERGENCIAS CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

### **1. GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

Rombo de clasificación de riesgos:



a. **Identificación del Producto**

Hidrocarburo del Petróleo, gas licuado comercial con odorífero, mezcla propano-butano. Sinónimos: Gas LP, LPG, gas licuado de petróleo.

**COMPOSICION / INFORMACION DE LOS INGREDIENTES (%)**

Propano	60.	1000 ppm
n-Butano	40.	800 ppm
Etil Mercaptano (odorizante)	0.0017 - 0.0028	50 ppm

b. **Identificación de Riesgos**

HR: 3 = (HR = Clasificación de Riesgo, 1 = Bajo, 2 = Mediano, 3 = Alto).

El gas licuado tiene un nivel de riesgo alto, sin embargo, cuando las instalaciones se diseñan, construyen y mantienen con estándares rigurosos, se consiguen óptimos atributos de confiabilidad y beneficio. La LC50 (concentración letal cincuenta de 100 ppm), se considera por la inflamabilidad de este producto y no por su toxicidad.

**2. SITUACIÓN DE EMERGENCIA**

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes

inflamables y explosivos, que al exponerse a una fuente de ignición (chispas, flama y calor) producen un incendio o explosión. El múltiple de escape de un motor de combustión interna (435 °C) y una nube de vapores de gas licuado, provocarán una explosión. Las conexiones eléctricas domésticas o industriales en malas condiciones (clasificación de áreas eléctricas peligrosas) son las fuentes de ignición más comunes. Utilícese preferentemente a la intemperie o en lugares con óptimas condiciones de ventilación, ya que en espacios confinados las fugas de LPG se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivos, éstas desplazan y enrarecen el oxígeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas. Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire (su densidad relativa es 2.01; aire = 1).

#### **a. Primeros Auxilios**

##### **(1) Ojos**

La salpicadura de este líquido puede provocar daño físico a los ojos desprotegidos, además de quemadura fría, aplicar de inmediato y con precaución agua tibia. Busque atención médica.

##### **(2) Piel**

Las salpicaduras de este líquido provocan quemaduras frías, deberá rociar o empapar el área afectada con agua tibia o corriente. No use agua caliente. Quítese la ropa y los zapatos impregnados. Solicite atención médica.

##### **(3) Inhalación**

Si detecta la presencia de gas en la atmósfera, solicite ayuda o inicie el "Plan de emergencia". Si no puede ayudar o tiene miedo, aléjese. Debe advertirse que en altas concentraciones (más de 1000 ppm), el gas licuado es un asfixiante simple, debido a que diluye el oxígeno disponible para respirar. Los efectos de una exposición prolongada pueden incluir: dolor de cabeza, náuseas, vómito, tos, depresión del sistema nervioso central, dificultad al respirar, somnolencia y desorientación. En casos extremos pueden presentarse convulsiones, inconsciencia, incluso la muerte como resultado de la asfixia. En caso de intoxicación, retire a la víctima para que respire aire fresco, si está inconsciente, inicie resucitación cardiopulmonar (CPR). Si presenta



dificultad para respirar administre oxígeno medicinal (sólo personal calificado). Solicite atención médica inmediata.

#### **(4) Ingestión**

La ingestión de este producto no se considera como una vía potencial de exposición.

#### **b. Peligros de explosión e incendio**

El punto de flash del GLP (98 °C) lo hace un compuesto sumamente peligroso.

Punto de flash	98.0 °C
Temperatura de ebullición	32.5 °C
Temperatura de auto ignición	435.0 °C

En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 1.8% y más de 9.3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición, sin embargo, en condiciones prácticas, deberá desconfiarse de las mezclas cuyo contenido se acerque a la zona explosiva. En la zona explosiva solo se necesita una fuente de ignición para desencadenar una explosión.

Extinción de incendios: Polvo químico seco (púrpura K = bicarbonato de potasio, bicarbonato de sodio, fosfato monoamónico) bióxido de carbono y agua esperada para enfriamiento. Apague el fuego, solamente después de haber bloqueado la fuente de fuga.

#### **c. Instrucciones especiales para el combate de incendios**

##### **Fuga de gas licuado a la atmósfera, sin incendio:**

Ésta es una condición realmente grave, ya que el gas licuado al ponerse en contacto con la atmósfera se vaporiza de inmediato, se mezcla rápidamente con el aire ambiente y produce nubes de vapores con gran potencial para explotar y lo hará explotar violentamente al encontrar una fuente de ignición.

Algunas recomendaciones para evitar este supuesto escenario, y éstas son:

- (1) Asegurar anticipadamente que la integridad mecánica y eléctrica de las instalaciones estén en óptimas condiciones (diseño, construcción y mantenimiento).
- (2) Los usuarios de este producto deben conocer la ubicación de los bloqueos en cilindros, tanques estacionarios o la red de distribución de gas, así como localización de los quemadores. Deberán tener un Plan de Contingencias para atacar incendios o emergencias. Deberán llevarse a cabo simulacros, para optimizar el plan de contingencias.
- (3) No intente apagar el incendio sin antes bloquear la fuente de fuga, ya que si se apaga y siga escapando gas, se forma una nube de vapores con gran potencial explosivo. Pero deberá enfriar con agua rociada los equipos o instalaciones afectadas por el calor del incendio.

**d. Respuesta en caso de fuga**

En caso de fuga: Se deberá evacuar el área inmediatamente, cerrar las llaves de paso, bloquear las fuentes de ignición y disipar la nube de vapores; solicite ayuda a la Central de Fugas de Gas de su localidad.

**(1) Precauciones en el manejo**

Los vapores del gas licuado son más pesados que el aire y se pueden concentrar en lugares bajos donde no existe una buena ventilación para disiparlos. Nunca busque fugas con flama o cerillos. Utilice agua jabonosa o un detector electrónico de fugas. Asegúrese de que la válvula del contenedor esté cerrada cuando se conecta o se desconecta un cilindro. Si nota alguna deficiencia o anomalía en la válvula de servicio, deseche ese cilindro y repórtelo de inmediato a su distribuidor de gas. Nunca inserte objetos dentro de la válvula de alivio de presión. Ventile las áreas confinadas, donde puedan acumularse mezclas inflamables. Acate la normatividad eléctrica aplicable a este tipo de instalaciones (NFPA-70, "Código Eléctrico Nacional").

**(2) Protección respiratoria**

En espacios confinados con presencia de gas, utilice aparatos auto contenidos para respiración (SCBA para 30 ó 60 minutos o para escape 10 ó 15 minutos). En estos casos,

la atmósfera es inflamable o explosiva, requiriendo tomar precauciones adicionales.

**(3) Ropa de Protección**

El personal especializado que interviene en casos de emergencia, deberá utilizar chaquetones y equipo para el ataque a incendios, además de guantes, casco y protección facial, durante todo el tiempo de exposición a la emergencia.

**(4) Protección de Ojos**

Se recomienda utilizar lentes de seguridad reglamentarios y, encima de estos, protectores faciales cuando se efectúen operaciones de llenado y manejo de gas licuado en cilindros y/o conexión y desconexión de mangueras de llenado.

**(5) Otros Equipos de Protección**

Se sugiere utilizar zapatos de seguridad con suela antiderrape y casquillo de acero.

**e. Propiedades físicas / químicas**

**(1) Densidad de los vapores :** (Aire =1) @ 15.5 °C **2.01** (dos veces más pesado que el aire).

**(2) Densidad del líquido :** (agua =1) @ 15.5 °C **0.540**

**(3) Presión vapor :** @ 21.1 °C **4500 mm Hg.**

**(4) Relación de expansión :** (líquido a gas @ 1 atmósfera) **1 a 242** (un litro de gas líquido, se convierte en 242 litros de gas fase vapor, formando con el aire una mezcla explosiva de 11,000 litros aproximadamente).

**(5) Solubilidad en agua :** @ 20 °C **0.0079 % en peso** (insignificante; menos del 0.1%).

**(6) Apariencia y color :** Gas incoloro e insípido a temperatura y presión ambiente. Tiene un odorífero que produce un olor característico, fuerte y desagradable para detectar las fugas.

**f. Estabilidad y reactividad**

**Estabilidad química**

Estable en condiciones normales de almacenamiento y manejo.

### Condiciones a evitar

Manténgalo alejado de fuentes de ignición y calor, así como de oxidantes fuertes.

### Productos de la combustión

Los gases productos de la combustión son: bióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua. La combustión incompleta produce monóxido de carbono (gas tóxico), ya sea que provenga de un motor de combustión o por uso doméstico. También puede producir aldehídos (irritante de nariz y ojos).

### g. Información toxicológica

El gas licuado no es tóxico; es un asfixiante simple que, sin embargo, tiene propiedades ligeramente anestésicas y que en altas concentraciones produce mareos. No se cuenta con información definitiva sobre características carcinogénicas, mutagénicas, órganos que afecte en particular, o que desarrolle algún efecto tóxico.

### h. Información ecológica

El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo sobre la formación de oxidantes fotoquímicos en la atmósfera. No contiene ingredientes que destruyen la capa de ozono (40 CFR Parte 82). No está en la lista de contaminantes marinos DOT (49 CFR Parte 1710).

### i. Información sobre su transportación

Nombre comercial	Gas Licuado del Petróleo
Identificación *DOT	UN 1075 (UN: Naciones Unidas)
Clasificación de riesgo *DOT	Clase 2; División 2.1
Etiqueta de embarque	<b>GAS INFLAMABLE</b>
Identificación durante su transporte	Cartel cuadrangular en forma de rombo de 273 mm x 273 mm (10 3/4" x 10 3/4"), con el número de Naciones Unidas en el centro y la Clase de riesgo DOT en la esquina inferior.

\*DOT = Department Of Transportation, USA.



UN 1075 = Número asignado por DOT y la Organización de Naciones Unidas al gas licuado del petróleo.  
2 = Clasificación de riesgo de DOT

**Advertencia sobre el odorífico:** El gas licuado tiene un odorífico para advertir de su presencia. El más común es el etil mercaptano. La intensidad de su olor puede disminuir debido a la

oxidación química, adsorción o absorción. La intensidad del olor puede reducirse después de un largo período de almacenamiento.

**j. Recomendaciones para la instalación, uso y cuidados de cilindros portátiles y tanques estacionarios para servicio de gas licuado.**

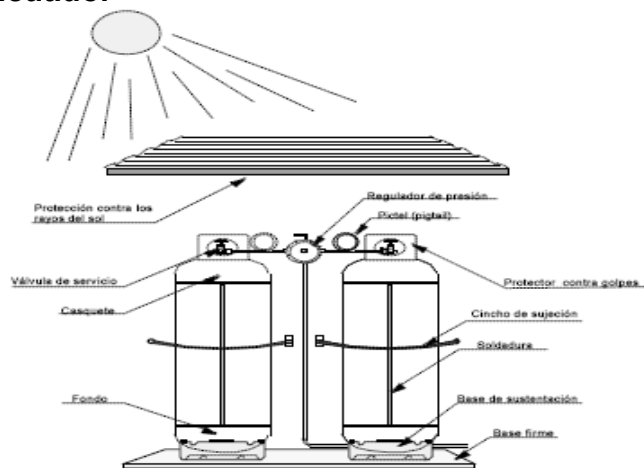


Figura 1 Instalación típica para cilindros portátiles

- (1) Los tanques y cilindros para gas licuado deben instalarse sobre una base firme, preferentemente a la intemperie o en lugares abiertos, resguardándose de golpes y caída de objetos. Los tanques estacionarios, además, deberán anclarse. Figuras 1 y 2.

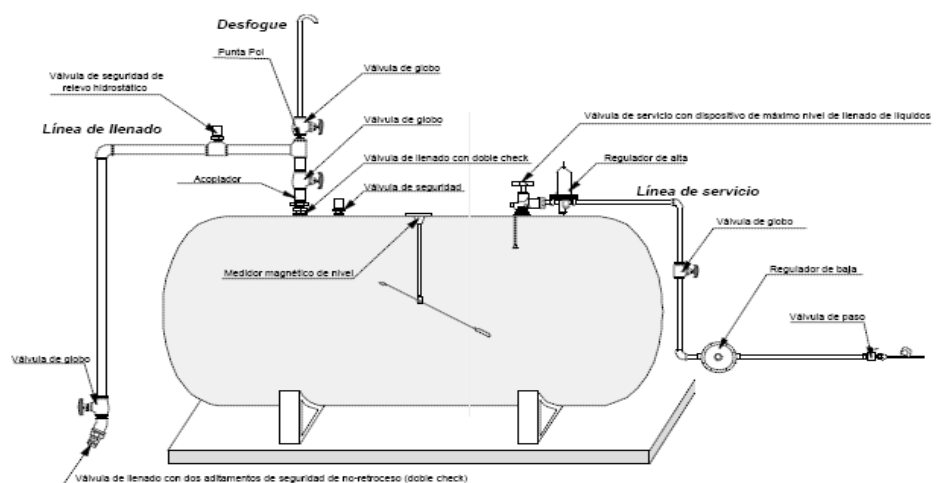


Figura 2. - Instalación típica para tanques estacionarios.

- (2) Los cilindros deberán sujetarse a la pared con un cable, cincho u otro medio adecuado para evitar que se caigan.
- (3) Resguarde los recipientes de los rayos solares, ya que las altas temperaturas incrementan la presión y consecuente apertura de válvulas de seguridad, con liberación de gas a la atmósfera.
- (4) Para evitar sobrellenado y presión excesiva en los cilindros, se recomienda instalar válvulas de servicio con dispositivos indicadores de nivel del líquido. Para evitar daños en las válvulas de seguridad, manténgalas con su capuchón, que las protege de la lluvia y de agentes extraños como polvo, basura, agua, etc.
- (5) Cada vez que le sustituyan un cilindro, exija a los operadores que no los maltraten y que le entreguen cilindros en buenas condiciones (pintura, golpes, abolladuras, corrosión, etc.). Si la apariencia de éstos no le satisface, exija que lo cambien.
- (6) Asegúrese que utilicen herramientas adecuadas para conectar y desconectar los cilindros.

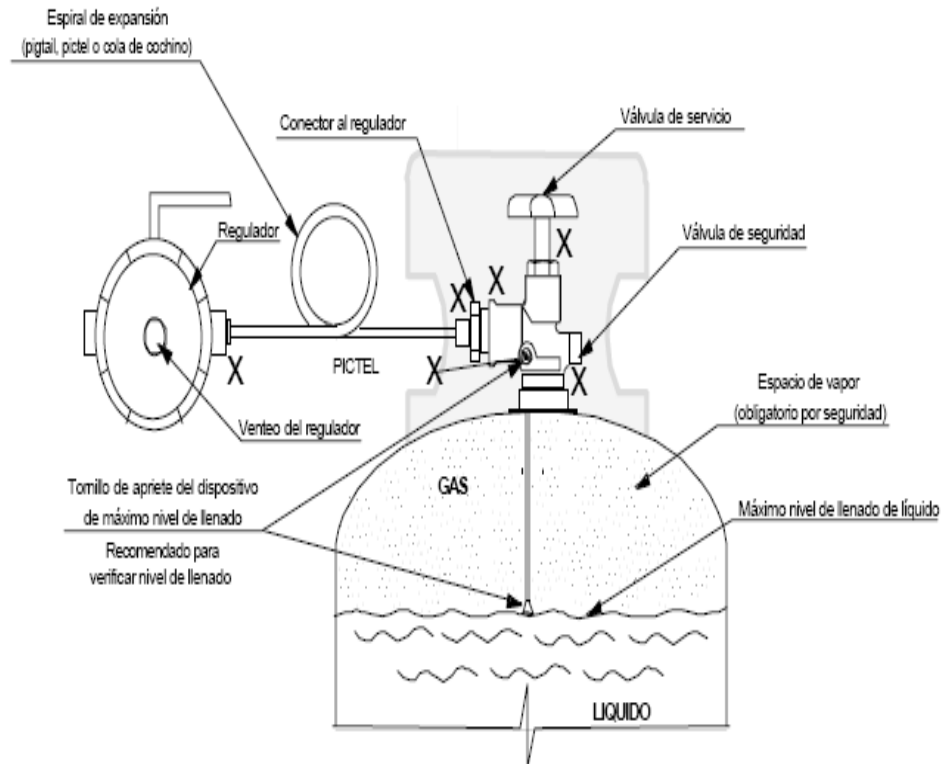


Figura 3. Dispositivo indicador de máximo nivel de llenado de líquidos, la espiral de expansión (pictel) y la localización de posibles puntos de fuga (X).

- (7) Una vez abierta la válvula de servicio, busque fugas con agua jabonosa en los puntos marcados con "X". Si observa burbujas, cierre la válvula de servicio y reapriete las conexiones. No fume mientras realiza estos trabajos.
  - (8) No fuerce la espiral de expansión (pictel, pigtail o cola de chancho) su flexibilidad está diseñada para facilitar, sin dañar, la conexión entre las válvulas de servicio y los reguladores de presión (ver Fig. 3).
  - (9) No modifique su instalación de gas sin la debida autorización. Consulte a su distribuidor.
- k. **Recomendaciones de seguridad para usuarios de gas licuado en caso de fuga**

- (1) Los vapores de gas licuado son más pesados que el aire, por lo tanto, las fugas descienden y se acumulan en sótanos, alcantarillas, fosas, pozos, zanjas, etc. Sin embargo, su olor característico por el odorífico adicionado las delata fácilmente. Las nubes de gas al encontrar fuentes de ignición provocarán explosiones. Ver figura 4 Si huele a gas, cierre la válvula de servicio y busque el origen. Utilice agua jabonosa, nunca use encendedores, velas, cerillos o flamas abiertas para localizar la fuga.
- (2) Si percibe la presencia de vapores, asegúrese de no generar chispas (interruptores eléctricos, pilotos de estufa, calentadores, anafres, velas, motores eléctricos, motores de combustión interna, etc.). Enseguida abra puertas y ventanas.
- (3) Disipe los vapores de gas licuado abanicando el área con trapos o cartones grandes. NO USE VENTILADORES ELÉCTRICOS, NI ACCIONE INTERRUPTORES ELÉCTRICOS, porque generan chispa y pueden producir explosiones.

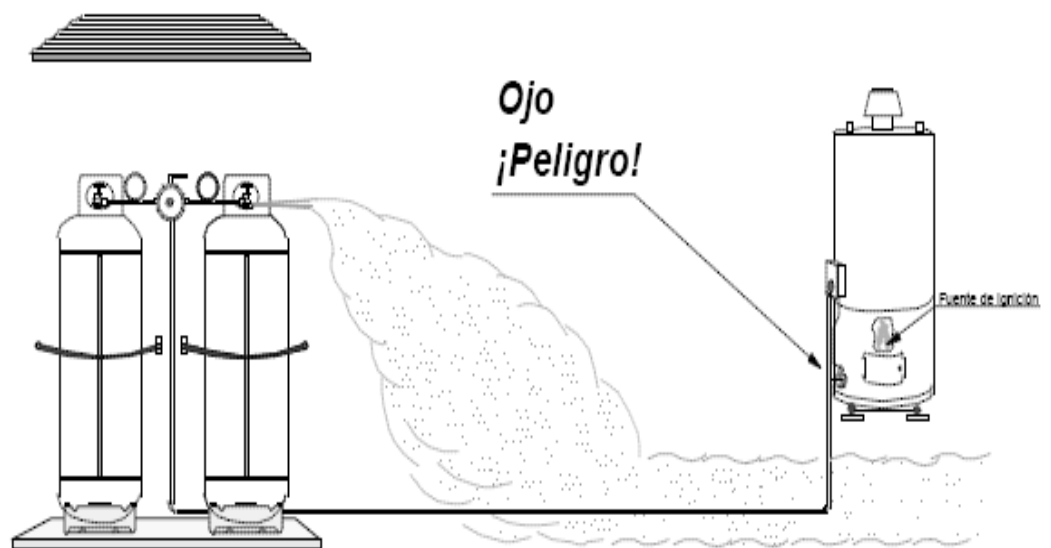
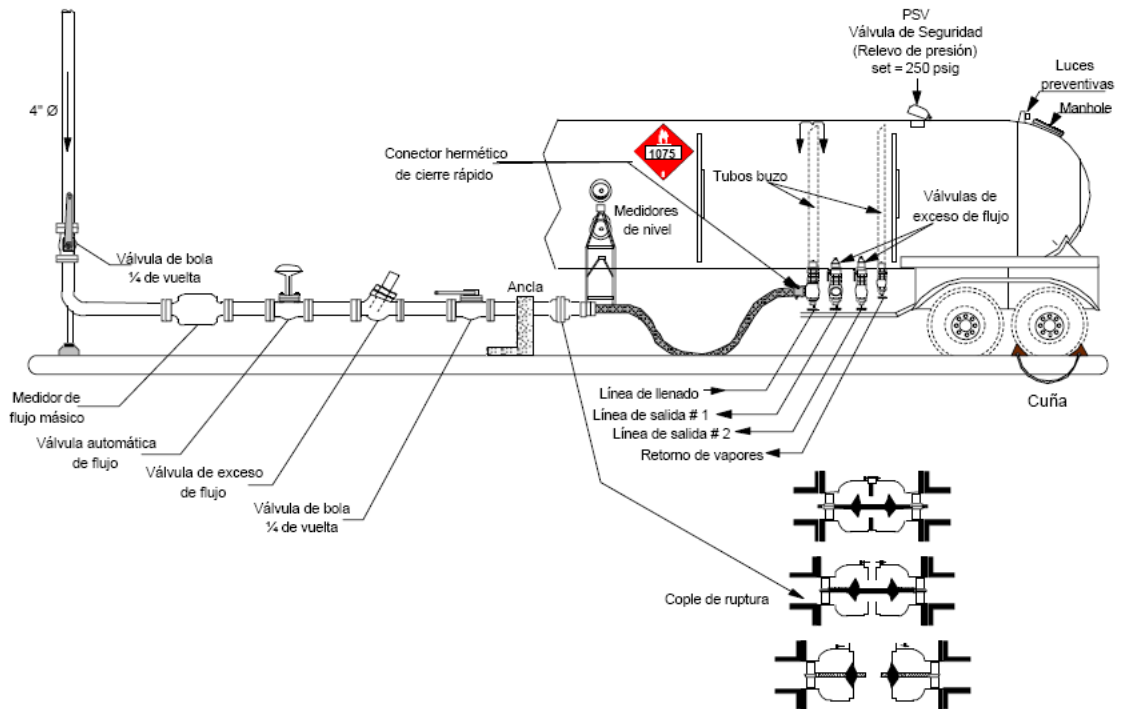


Figura 4. - Desplazamiento típico de una fuga de gas licuado

- (4) NO SE CONFÍE, MIENTRAS EXISTA EL OLOR A GAS, PREVALECE UN RIESGO MAYOR DE EXPLOSIÓN.
- (5) Si la fuga es grande, pida ayuda a Central de Fugas, a la Compañía de Bomberos, Policía Nacional del Perú y Defensa Civil.

(6) Cerciórese de eliminar totalmente la presencia de gas.

### k. Instalación típica para llenado de autos tanque de gas licuado



## C. RESPUESTA A EMERGENCIAS CON MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

### 1. RIESGOS

#### INTRODUCCIÓN

Para todo grupo de respuesta, el conocimiento de las propiedades y los riesgos que presentan los materiales involucrados en el incidente es el primer factor que deben determinar para que, a base

- Detectar la presencia de Materiales Peligrosos.
- Establecer el Comando y Control de la Emergencia.
- Inspeccionar el incidente y
- Recopilar información sobre los peligros y cuales serían las respuestas adecuadas usando el libro "Guía de Respuestas de Emergencias"



**NADA MAS ...**  
ESTE MANUAL ES PARA  
RECONOCER E IDENTIFICAR,  
NO PARA ACTUAR

de ellos, se establezca la estrategia y la toma de decisiones en el control de la emergencia.

La importancia del conocimiento de *las propiedades y los riesgos de los materiales peligrosos* involucrados en el incidente radica en que son el *primer factor* a determinar, y a su vez, son determinantes para definir los otros factores de la estrategia de control, entre los cuales se pueden mencionar estos:

- a. Definición de las áreas de trabajo.
- b. Áreas de evacuación.
- c. Selección de los equipos de protección personal.
- d. Materiales para la contención, el confinamiento y la absorción.
- e. Los posibles métodos de neutralización o eliminación.
- f. Los métodos de descontaminación.
- g. Los procedimientos de trasvase y recuperación.
- h. Los primeros auxilios para las personas expuestas.
- i. La información básica para los hospitales que atenderán a las personas expuestas.
- j. La prevención de la contaminación y la descontaminación ambiental.

Y, desde luego, *la prevención de la exposición para el grupo de respuesta o la dosis máxima que puede recibir.*



## 2. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Los riesgos que presentan los materiales son resultado de sus propiedades físicas, químicas y biológicas; por lo que para manejarlos, en los materiales peligrosos, se debe tomar en cuenta su naturaleza y para facilitar, es necesario dividirlos en tres grandes grupos: físicos, biológicos y químicos

### a. Riesgos físicos

Este tipo de riesgos se deben a las *propiedades físicas* de las sustancias, que en el caso de los materiales peligrosos, son de importancia, entre otras, las siguientes:

- (1) Estado físico o de agregación de la sustancia dentro del contenedor y en condiciones ambiente.
- (2) Presión de vapor.
- (3) Temperatura de ebullición.
- (4) Temperatura de fusión.
- (5) Densidad.
- (6) Viscosidad.
- (7) Tensión superficial.
- (8) Solubilidad de los vapores en el agua.
- (9) Miscibilidad de la sustancia con el agua.

### b. Riesgos radiológicos

Están integrados por las *radiaciones ionizantes* que tienen suficiente energía para ionizar el material que la rodea y se clasifica, como sigue:

- (1) Radiación Alfa ( $\alpha$ )
- (2) Radiación Beta ( $\beta$ ).
- (3) Radiación Gamma ( $\gamma$ ).
- (4) Radiación X (X).
- (5) Neutrones ( $n_0$ ).
- (6) Positrones ( $\beta^+$ ).

Para evaluar el riesgo de las *radiaciones ionizantes* se debe tomar en cuenta su naturaleza, como ya se indicó con anterioridad y, además:

- (1) Si se emiten fuera o dentro del objeto biológico o en otras palabras si son *fuentes externas*, o *fuentes internas*, y estas últimas son las más peligrosas.
- (2) Los tres factores que dan más seguridad en el manejo de las radiaciones ionizantes: **mayor distancia**, **mayor blindaje** y **menor tiempo de exposición**.

### c. Riesgos químicos

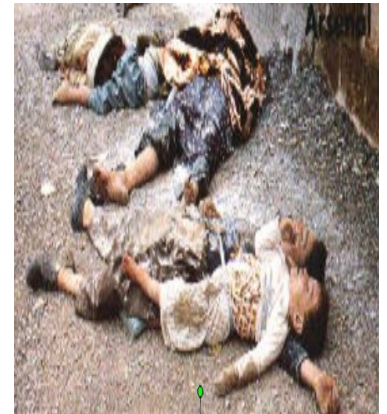
Son aquellos resultados de las propiedades químicas de las sustancias y se pueden dividir en:

#### (1) Combustión

Es la reacción química entre un donador de electrones y un aceptor de electrones (oxidante y reductor) con alta velocidad de reacción y gran producción de energía (fuertemente exotérmica o exoergónica) en forma de calor y luz.

Se acostumbra decir que se requieren cuatro factores para que exista el fuego:

- (a) Combustible.
- (b) Oxígeno (o cualquier comburente).
- (c) Calor (en realidad “energía de activación”)
- (d) Reacción en cadena.



**GUERRA QUÍMICA EN IRAK  
¿CUÁNTOS MUERTOS?**



**BOIL OVER EN VENEZUELA  
MUEREN TODOS LOS DE LA  
FOTO**

En este tipo de riesgo químico, es necesario repasar los siguientes conceptos:

- (a) **Inflamable.** Es aquella sustancia que debido a la presión de vapor permite que a una temperatura de 37.8 °C (100 °F) o menor, la producción de vapores suficientes para sostener la combustión. A la temperatura mínima, la que produce vapores que permitan la combustión, se denomina “temperatura de inflamación”.
  - (b) **Combustible.** Cualquier sustancia que arda y tenga una temperatura de ignición mayor a 37.8 °C (100 °F).
  - (c) **Profórico.** Es aquella sustancia que tiene una temperatura de ignición igual o menor a la temperatura ambiente, por lo que arde espontáneamente al estar expuesta al aire.
- (2) **Explosión.** Las explosiones son ondas de sobrepresión que dependiendo de la velocidad con que viajan se dividen en:
- (a) **Deflagración.** Es una onda de sobrepresión con velocidad de propagación inferior a la velocidad del sonido (340 m/s). Este tipo de ondas son típicas de explosiones con hidrocarburos.
  - (b) **Detonación.** Es una onda de sobrepresión con velocidad de propagación superior a la velocidad del sonido (340 m/s) y, este tipo de ondas son características de explosivos donde se logran alcanzar velocidades hasta de 25,000 m/s.
- (3) **Explosivo.** Es una sustancia que contiene en su molécula oxígeno y que se descompone fácilmente por vibración, golpe, calor o simpatía (onda de sobrepresión) con una velocidad de reacción muy elevada y gran desprendimiento de energía y producción de gases. La energía necesaria para producir la descomposición depende del explosivo que se trate.



- (4) **Toxicidad.** Este riesgo, es la propiedad de una sustancia para inferir alguna de las reacciones bioquímicas del metabolismo del objeto biológico, que causan reacción en éste que puede ir desde una respuesta local y temporal hasta la muerte.

Sin embargo, dado que este tema es bastante extenso para un grupo de respuesta de emergencia, será tratado en forma independiente para poder desarrollar ampliamente los parámetros de evaluación.

- (5) **Corrosividad**

El fenómeno de “Corrosión”, aunque se le identifique como la degradación de un material, puede presentarse bajo dos tipos de reacciones químicas:

- (a) La reacción electroquímica en donde hay transferencia electrónica entre dos sustancias, en que una de ellas es un elemento o aleación de ellos y, en la cual el elemento o aleación cede electrones a la otra sustancia pasando a la forma iónica.
- (b) La segunda forma en que se puede presentar es como una reacción química entre dos reactivos, un donador y un aceptor de electrones o un donador y un aceptor de protones, que tiene una velocidad más o menos elevada y no requiere de activación.

Pero, en cualquiera de las formas, el ataque a los materiales es resultado de reacciones químicas.

#### **(6) Reactividad**

Es la facilidad que tienen las sustancias de reaccionar, ya sea descomponiéndose para producir una serie de productos o reaccionando con otras sustancias para producir productos.

#### **d. Riesgos Biológicos**

Los materiales peligrosos con “*Riesgos Biológicos*” son aquellos que pueden causar enfermedades en el objeto biológico al que ingresan y se pueden dividir en:

- (1) Virus patógenos (que es la transición entre lo vivo y lo inerte).
- (2) Bacterias patógenas (a través de sus toxinas).
- (3) Toxinas de las bacterias patógenas.
- (4) Organismos parásitos del reino protista.
- (5) Del reino fungi, algunos hongos.
- (6) Toxinas de algunos seres del reino plantae
- (7) Toxinas de algunos seres del reino animalia

Este tipo de riesgo es uno de los más peligrosos ya que no hay instrumentos para determinar si ha habido exposición. En muchos casos, se conoce que hubo exposición cuando se presentan los síntomas de la enfermedad.

## D. IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PELIGROSOS

### 1. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS

#### a. Sistema de la “national fire protection association” (nfpa)

Este sistema es ampliamente conocido y se aplica en instalaciones fijas. Además, también se especifica en la norma NOM – 114 – STPS – 1994.

Este sistema identifique los riesgos de inflamabilidad, reactividad y toxicidad, así como su grado de severidad.

La figura o trazo geométrico es un rombo que se subdivide en cuatro rombos iguales:

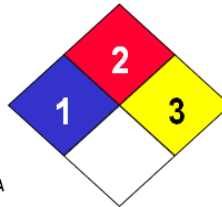
- Rombo azul : Riesgos a la salud (toxicidad).
- Rombo rojo : Riesgos de inflamabilidad.
- Rombo amarillo : Riesgos de reactividad o estabilidad química.
- Rombo blanco : Riesgo especial.

#### NUMERACION:

- 0 = RIESGO MINIMO
- 1 = RIESGO LIGERO
- 2 = RIESGO MODERADO
- 3 = RIESGO SERIO
- 4 = RIESGO SEVERO

#### RIESGOS ESPECIALES:

- W = REACTIVO CON AGUA
- OXI = PROPIEDADES OXIDANTES
- ACID = RIESGO POR ACIDO
- CORR = CORROSIVO
- SIMBOLO TREBOL-PROPELA = RADIOACTIVO



#### b. Sistema “hazardous materials identification system” (hmis)

- (1) Este sistema está especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM – 114 – STPS – 1994, Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.
- (2) El sistema es recomendado por la CMA (Chemical Manufacturers Association), por la NPCA (Nacional Saint and

Coating Association) y por la NAPIM (National Association of Printing Ink Manufacturers).

- (3) El código para identificar sustancias químicas así como los recipientes que los contengan, consiste en:
- (a) Nombre o código de la sustancia química.
  - (b) Tipo y grado de riesgo.
  - (c) Colores.
  - (d) Información complementaria (Riesgo especial, equipo de protección).
- (4) Los riesgos que se identifican en cada uno de los rectángulos son:
- (a) Riesgo mínimo. No existe riesgo significativo.
  - (b) Riesgo ligero.
  - (c) Riesgo moderado.
  - (d) Riesgo serio.
  - (e) Riesgo severo.
- (5) Los colores de identificación son:
- Azul (Riesgo a la salud).  
Rojo (Riesgo de inflamabilidad).  
Amarillo (Riesgo de reactividad).  
Blanco (Equipo de protección personal y riesgo especial).
- (6) En cada rombo hay un número, que va del cero al cuatro, el cual indica el grado de severidad del material:
- 0** –Riesgo mínimo. No existe riesgo significativo.  
**1**– Riesgo ligero.  
**2**– Riesgo moderado.  
**3**– Riesgo serio.  
**4**– Riesgo severo.
- (7) Para el rombo blanco, se utiliza la siguiente nomenclatura:
- W** : Materiales que muestran reactividad con el agua.  
**OXI** : Materiales que poseen propiedades oxidantes.  
**ACID** : Materiales que presentan riesgos por ácido.  
**CORR** : Materiales corrosivos.  
**ALC** : Materiales alcalinos o básicos.  
**Símbolo de trébol** – propela: Materiales radiactivos.

- (8) Para construir el rombo de identificación y los números, se sigan las siguientes especificaciones:

H	W	T	A	B
2.5	1.7	1.4	6.2	3.1
5	3.5	0.8	12.5	6.2
7.5	5.2	1.2	18.7	9.3
10	7	1.6	25	12.5
15	10.5	2.4	37.5	18.7

Dimensiones en centímetros

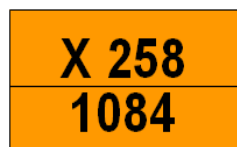
- (9) Las dimensiones de las letras para que sean visibles a distancia, son las siguientes:

Tamaño de letra (H)		Distancia de la que es visible	
Centímetros	Pulgadas	Metros	Pies
2.5	1	15	50
5.0	2	22.5	75
7.5	3	30	100
10.0	4	60	200
15.0	6	90	300

### c. Sistema de identificación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el transporte

NUMERO DE PELIGRO (Número Kemler) NORMA MERCOSUR

Asociado al Número de Identificación DOT o de las NU



- 2 Escape de gas debido a presión o reacción química
- 3 Inflamación de líquidos (vapores) y gases
- 4 Inflamación de productos sólidos
- 5 Efecto oxidante
- 6 Toxicidad
- 7 Radioactividad
- 8 Efecto corrosivo/caústico

NUMERO DE IDENTIFICACION DOT



ALGUNOS EJEMPLOS ...

- 239 Gas combustible que espontáneamente puede conducir a una reacción violenta
- 25 Gas oxidante
- 26 Gas tóxico
- 265 Gas tóxico, oxidante
- 266 Gas extremadamente tóxico
- 268 Gas tóxico, corrosivo
- 286 Gas corrosivo, tóxico
- X338 Sustancia líquida fácilmente inflamable, corrosiva, que reacciona peligrosamente con agua

Unico y relacionado con la Guía de Respuesta

- (1) Este sistema es similar al del DOT de Estados Unidos de Norteamérica (Department of Transportation) y al CANUTEC de Canadá.
- (2) El sistema utiliza un rombo como señalamiento, que se utiliza tanto en etiquetas como en placas.
- (3) Este sistema divide los materiales en nueve clases de riesgos (1 al 9) e identifica los materiales transportados por medio de números de cuatro dígitos (Número de identificación de las Naciones Unidas).

## 2. CLASIFICACION DE MATERIALES PELIGROSOS

### a. Clase 1, explosivos

Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3

Símbolo: Bomba explotando, de color negro sobre fondo anaranjado. Números negros.

1.1 Explosivos con riesgos de explosión masiva, casi instantánea.

1.2 Explosivos con riesgo predominante en proyecciones.

1.3 Explosivos con riesgo predominante de incendio.

Divisiones 1.4, 1.5 y 1.6

Símbolo: Fondo anaranjado, números negros.

1.4 Explosivos sin riesgo significativo de detonación.

1.5 Explosivos poco sensitivos.

1.6 Explosivos prácticamente insensitivos sin riesgos de explosión masiva.

### b. Clase 2, gases

División 2.1: Gases inflamables

Símbolo: Flama negra o blanca sobre fondo rojo, Número negro o blanco.

División 2.2; Gases no inflamables ni tóxicos.

Símbolo: Cilindro negro o blanco sobre fondo verde. Número negro o blanco.

División 2.3: Gases tóxicos.

Símbolo: Calavera y tibias cruzadas de color negro sobre fondo blanco.



BHOPAL, INDIA 3.000 MUERTOS 50.000 HERIDOS, 300.000 EVACUADOS

### c. Clase 3, líquidos inflamables

Símbolo: Flama negra o blanca sobre fondo rojo. Número negro o blanco.

**d. Clase 4**

División 4.1: Sólidos inflamables.

Símbolo: Flama negra sobre fondo blanco y siete franjas verticales rojas. Número negro.

División 4.2: Sustancias con riesgo de combustión espontánea.

Símbolo: Flama negra sobre fondo blanco en la mitad superior y rojo en la inferior con número negro.

División 4.3: Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

Símbolo: Flama negra o blanca sobre fondo azul. Número negro o blanco.

**e. Clase 5**

División 5.1: Sustancias oxidantes.

Símbolo: Flama sobre un círculo negro sobre fondo amarillo. Número negro.

División 5.2: Peróxidos orgánicos.

Símbolo: Flama sobre círculo negro sobre fondo amarillo. Número negro.

**f. Clase 6**

División 6.1: Sustancias tóxicas.

Símbolo: Calavera y tibias cruzadas de color negro sobre fondo blanco. Número negro.

**g. Clase 7, sustancias radiactivas**

Símbolo: Trébol color negro sobre fondo amarillo en la mitad superior y blanco en la inferior. Número negro.

**h. Clase 8, sustancias corrosivas**

Símbolo: Líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y un metal de color negro sobre fondo blanco en la mitad superior y negro en el inferior. Número blanco.

**i. Clase 9, sustancias peligrosas varias**

Símbolo: Siete barras verticales negras en la mitad superior sobre fondo blanco. Número negro.

**RESIDUOS:** Todos los señalamientos anteriores deben llevar la palabra “RESIDUO” de color blanco en la parte inferior, entre el número de cuatro dígitos de la ONU y el número correspondiente a la clase de riesgo sobre un fondo negro en la mitad inferior.

### 3. INFORMACIÓN MÍNIMA DE SEGURIDAD SOBRE MATERIALES PELIGROSOS

- a. Información de emergencia en transportación (S.C.T.)
- b. Hoja de datos de seguridad para sustancias químicas (SEDESOL – S.T.P.S. – S.G. – S.S.)

**“MSDS” es:**

El documento que reúne en forma ordenada y resumida, la información básica de las características físico-químicas de seguridad, de ecología, de toxicología y de acciones de emergencia de los materiales considerados riesgosos.

La herramienta básica para prevenir accidentes e incidentes: dentro y fuera de la empresa.

El mejor recurso del personal que en primera instancia, responde a las emergencias con materiales riesgosos.

Las versiones de “msds” son:

- Técnicas.
- Para transportación.
- Para información a los trabajadores.
- Para que las “msds” cumplan su propósito, se deben saber “leer” (interpretar).
- Para “leer” las “msds”, es necesario entender su lenguaje o terminología.

### 4. TERMINOLOGÍA PRÁCTICA

- a. **Nombre químico.** Nombre o designación científica de la sustancia.
- b. Sinónimos “apodos” u otros nombres con que se conoce la sustancia.

- c. **Peso molecular.** Peso de la molécula con respecto al peso de la molécula de hidrógeno que es 1. No se expresa en unidades de peso.
- d. **Fórmula.** Representación escrita del elemento de la molécula de la sustancia (compuesta de los símbolos de los elementos que la integran).
- e. **Cas** (chemical abstracts service), servicio del índice de información de sustancias químicas de la “american chemical society”
- f. **Familia química.** Grupo de elementos o compuestos con un nombre general o común.
- g. **N.U.** Número de identificación internacional en transportación de las naciones unidas y que consta de 4 dígitos. Incluye otro número de un dígito colocado en la parte inferior del señalamiento y que designa la clase de riesgo.
- h. **Teratogénico (ter).** Material que causa defectos físicos en un embrión en desarrollo.
- i. **Límite máximo de concentración (tlv).** Concentración en el aire de un material al que casi todas las personas pueden estar expuestas sin efectos adversos a su salud expresada en partes por millón (ppm) o en miligramos por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>).
  - TLVs
  - TWA = CPT DE LA STPS

## 5. SEÑALES

- SUJETAR O SUJETARSE POR LA CINTURA : Abandonar el área.
- MANOS SOBRE LA CABEZA : Necesito ayuda.
- PULGAR HACIA ARRIBA : OK. Entendido.
- PULGAR HACIA ABAJO : N° Negativo.

## 6. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El “Equipo de Protección Personal (EPP)” desde el punto de vista de la seguridad es la última medida que se debe de emplear, pero en las emergencias con materiales y residuos peligrosos siempre será la única medida de protección al personal.



El EPP es siempre, una barrera entre la persona y el riesgo, por lo tanto, depende de cinco factores:

- a. De lo correctamente que haya sido seleccionado para el riesgo.
- b. De la adecuación correcta a las características antropométricas del usuario.
- c. De que el usuario lo desee emplear.
- d. De que el usuario lo haga correctamente.
- e. Del mantenimiento que se le proporcione.

En el caso de la atención de emergencias con materiales y residuos peligrosos, las rutas de ingreso al organismo son básicamente dos:

- Inhalación (a través del sistema respiratorio).
- Absorción (a través de la piel).

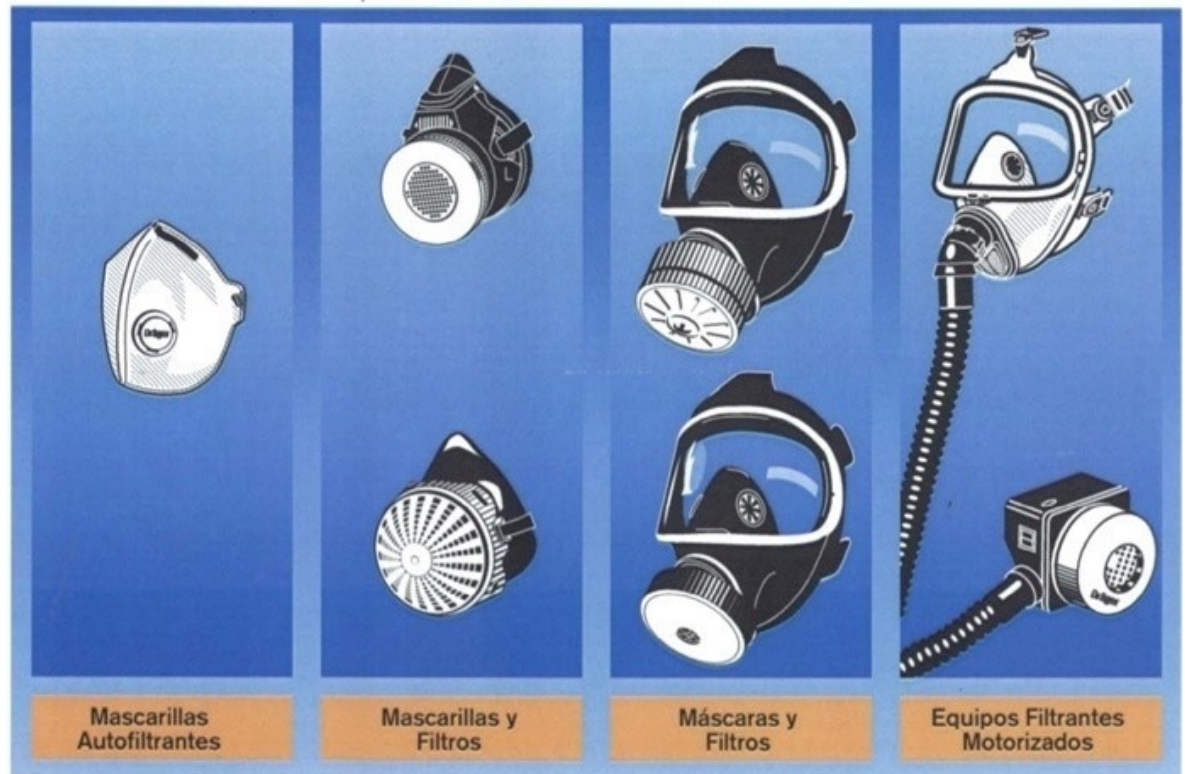
En consecuencia, se requiere proteger un sistema (sistema respiratorio) y el mayor de los órganos que tiene el ser humano (la piel). En cada caso, se requiere conocer las propiedades del material o residuo peligroso para dar la protección apropiada.

En el caso del sistema respiratorio, las propiedades de importancia son la reacción del material/residuo peligroso con el agua (tejidos húmedos) y su solubilidad en el agua (hidrosolubilidad), que junto con el tamaño de molécula determinarán la capacidad de irritar, quemar o pasar la membrana alveolar para disolverse en el plasma sanguíneo.

Para la piel, lo importante es su solubilidad en grasas (liposolubilidad) para penetrar en el organismo, si por otra parte, existe reacción con el agua podrá haber necrosis de las células epidérmicas en zonas húmedas o si la afinidad es muy elevada, aún en zonas secas de igual forma se debe tener presente la afinidad con otros componentes de las células, como puede ser el caso de las proteínas con el ácido nítrico (reacción xantoprotéica).

**a. Equipo de protección respiratoria**

## Dispositivos Filtrantes contra Gases y Partículas



Para proteger el sistema respiratorio se pueden, dividir los equipos, en dos grandes grupos:

- **Purificadores de aire**
- **Autónomos de la atmósfera**

Ambas clases tienen ventajas, desventajas y limitaciones que conviene considerar.

### (1) Purificadores de aire

Como su nombre lo indica, son equipos que filtran el aire para retener las partículas en suspensión, nieblas, polvos, aerosoles, o bien, absorben los materiales contaminantes del aire. Sus limitaciones son:

- (a) Sólo filtran el aire, por lo que éste debe tener cuando menos 19% de O<sub>2</sub>.

(b) El medio filtrante o de absorción tiene una capacidad de filtración y saturación que varía con el contaminante, el medio filtrante o de absorción, con las condiciones ambiente y la cantidad de medio filtrante, que hace que no se supere más de 180ppm para respiradores y, máximo, de 2% por un tiempo no mayor a 20 minutos.

(c) No presentan ninguna señal de saturación o deficiencia O<sub>2</sub>.

(d) **Colores de Identificación de los filtros químicos tipo bote químico o “canister”**

- 1 \_\_\_ Blanco. Gases ácidos.
- 2 \_\_\_ Negro. Vapores orgánicos.
- 3 \_\_\_ Amarillo. Gases ácidos y vapores orgánicos.
- 4 \_\_\_ Verde. Amoníaco.
- 5 \_\_\_ Rojo. “Universal” o HEPA (Alta eficiencia de purificación del aire).

(e) Los equipos filtrantes de aire cuentan con dos parámetros para evaluar su comportamiento o eficiencia.

### **Factor de Protección (PF)**

$$\frac{\text{Concentración Fuera de la Pieza Facial}}{\text{Concentración Dentro de la Pieza Facial}} = PF$$

Los factores de protección generalmente aceptados para este tipo de equipos, pero que deben ser certificados por NIOSH son:

- Respirador desechable 10
- Capucha de aire 25
- Máscara de cara completa 50

### **Límite Máximo de Uso (MUL)**

$$PF \times TLV = MUL$$

## Características de uso de los purificadores de aire

- Conc. O<sub>2</sub> > 19,5 en volumen de aire
- Uso con subs. capaces de ser retenidas por el filtro
- Sustancias con buenas propiedades de advertencia
- Conc. Entre TLV e IDLH



## Filtros Respiratorios Identificación del Tipo de Filtro

Color y Código de Letras	Campos de Aplicación
AX	Gases y vapores orgánicos con punto de ebullición $\leq 65^{\circ}\text{C}$
A	Gases y vapores orgánicos con punto de ebullición $\geq 65^{\circ}\text{C}$
B	Gases y vapores inorgánicos ejemplo: $\text{Cl}_2$ ; $\text{H}_2\text{S}$ ; $\text{HCN}$
E	Dioxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), Cloruro de hidrógeno ( $\text{HCL}$ )
K	Amoniaco ( $\text{NH}_3$ )
CO	Monoxido de Carbono ( $\text{CO}$ )
Hg	Mercurio ( $\text{Hg}$ )
NO	Gases Nitrosos
Reactor-P3	Iodo Radioactivo
P	Partículas

### (2) Equipos de respiración autónoma

Este tipo de equipos operan de forma que son totalmente independientes de la atmósfera que los rodea y se pueden clasificar en:

- De circuito cerrado.
- De circuito abierto.

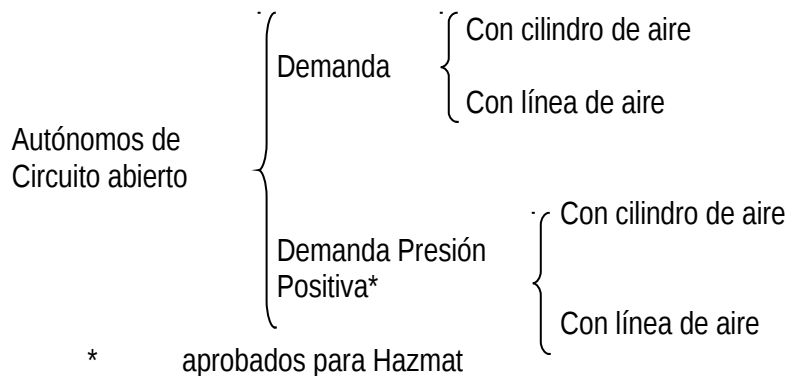
**(a) Equipos autónomos de protección respiratoria de circuito cerrado**

Los equipos de circuito cerrado tienen como característica el que generan su propio  $O_2$  y absorben el  $CO_2$  que se produce durante la respiración, recirculando el aire, en especial el  $N_2$  por lo que, además de ser autónomos, no liberan ningún gas en la atmósfera. Tal es el caso de los equipos usados por los astronautas y los empleados por la Marina.

No se emplean para el servicio de emergencias con materiales peligrosos, ya que como se verá más adelante, se requiere que el equipo de protección respiratoria libere gases productos de la respiración para mantener una presión positiva en los trajes encapsulados.

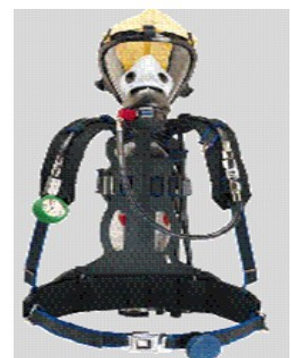
**(b) Equipos autónomos de protección respiratoria de círculo abierto**

Son aquellos que liberan a la atmósfera el aire exhalado y, en el caso de los de “presión positiva” el aire que mantiene una presión mayor dentro de la pieza facial que la atmósfera que los rodea.



## CARACTERÍSTICAS DE USO Equipos Autónomos:

- **Atmósferas:**
  - IDLH
  - Deficiencia de Oxígeno
- **Emergencias**
  - Atmósferas peligrosas
  - Se desconozca contaminantes o concentraciones
- **Personal usuario debe cumplir entrenamiento previo y examen médico**
- **Aire arado D**



En el servicio de emergencias de esta naturaleza, el equipo de protección respiratoria es de tipo autónomo de circuito abierto tipo presión demanda. El más común es el de cilindro de aire, ya que el de línea de aire, por sus costos iniciales y mantenimiento es casi exclusivo de los Grupos de Respuesta Industrial. La máscara con cilindro de aire y con regulador de presión tipo presión-demanda se acostumbra llamar por brevedad y comodidad *SCBA (Self Contained Breathing Apparatus)*.

### **(3) Filtrantes**

#### **(a) Protección respiratoria**

- 1** \_\_\_ Respirador purificador (filtro) de aire.
- 2** \_\_\_ Respirador con línea de aire.
- 3** \_\_\_ Máscara de tiro forzado.
- 4** \_\_\_ Unidades de escape.
- 5** \_\_\_ Máscara con cilindro de aire (ARA:SCBA)

#### **(b) Respiradores purificadores de aire**

- 1** \_\_\_ La inhalación es la ruta más común para que las sustancias químicas ingresen al organismo.
- 2** \_\_\_ Es importante prevenir sobre exposiciones.
- 3** \_\_\_ Frecuentemente contar con equipo de protección respiratoria, reduce o elimina la exposición.
- 4** \_\_\_ Esta presentación se centrará en:
  - a** Requerimientos de un programa de protección respiratoria.
  - b** Tipos de contaminantes, medios filtrantes y respiradores.
  - c** Respiradores aprobados.
  - d** Selección de respiradores.

#### **5** \_\_\_ Tipos de riesgos respiratorios

- a Deficiencia de oxígeno.
- b Contaminantes en el aire.

**(c) Tipos de filtro**

- 1** Filtros para retener partículas (filtros mecánicos):
  - a Polvos y nieblas.
  - b Humos.
  - c "HEPA"
- 2** Filtros para absorber gases y vapores (filtros químicos).

**(d) El código de colores para los filtros químicos es:**

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <u>1</u> Blanco   | Gases ácidos  |
| <u>2</u> Amarillo | Gases ácidos y vapores orgánicos.                   |
| <u>3</u> Negro    | Vapores orgánicos                                   |
| <u>4</u> Verde    | Amoniaco  |
| <u>5</u> Magenta  | "HEPA" (ALTA EFICIENCIA DE LA PURIFICACIÓN DE AIRE) |

## Cartuchos



- QUIMICOS
- Moléculas
- Adsorción
- Código de colores (OSHA)
  - Negro - V.O.
  - Blanco - G.A
  - Amarillo - V.O. / G.A.
  - Verde - Amoniaco
  - Verde Olivo- Multicontaminante



b. Equipos de absorción de la piel

**F A L T A**

## 7. ROPA DE PROTECCIÓN

### a. Clasificación

Aún cuando existen grandes sofisticaciones y tienden a incrementarse para dar más seguridad al personal que lo use, básicamente se pueden dividir en:



#### (1) Trajes totalmente encapsulados.

- (a) Con espalda expandida para el SCBA.
- (b) Sin espalda expandida para línea de aire.
- (c) Con espalda expandida para el SCBA y línea de aire.
- (d) Desechables (un solo uso y su desecho de acuerdo a Norma EPA).
- (e) Reusables.

#### (2) Trajes contra salpicaduras

- (a) Desechables
- (b) Reusables
- (c) Delantales de material sintético.
- (d) Botas de material sintético.
- (e) Guantes de material sintético.
- (f) Cubrebotas de material sintético.



- (g) Guantes de cirujano desechables (para usarse como guantes normales).
- (h) Ropa interior de algodón.
- (i) Overol como ropa de trabajo.

**b. Consideraciones para la selección de la ropa de protección**

- (1) Tipo y tamaño del riesgo a enfrentar.
- (2) Resistencia/compatibilidad química con el material peligroso.
- (3) Durabilidad.
- (4) Flexibilidad.
- (5) Resistencia a la temperatura.
- (6) Diseño.
- (7) Tamaño.
- (8) Color.
- (9) Compatibilidad con el otro equipo a usar.
- (10) Facilidad de descontaminación.
- (11) Vida de la prenda.

Los materiales más usados en la confección de la ropa son: hule, hule butílico, polietileno, polietileno clorado, cloruro de polivinilo, neopreno, vitón, nitrilo, poliuretano, polivinilo, teflón y LAMINADOS. Siendo estos últimos los más usados en la actualidad.

Para definir el tipo de protección requerida, la Environmental Protection Agency (EPA) ha establecido cuatro niveles de protección, designando con la letra “A” al más elevado y “D” al menor, como se muestra a continuación:

**(1) Nivel “A”**

Este nivel de protección se debe usar cuando se requiera la mayor protección al sistema respiratorio, piel, ojos, membranas y mucosas.

**Equipo Obligatorio**

- (a) SCBA de presión positiva.
- (b) Traje totalmente encapsulado (incluyendo botas y guantes) resistente al material peligroso.
- (c) Guantes interiores de cirujano.
- (d) Guantes exteriores resistentes al material peligroso.





- (e) Cubrebotas resistentes al material peligroso.
- (f) Sistema de telecomunicaciones con transreceptores de radio con disparo por voz.

### **Equipo Opcional**

- (a) Casco de seguridad.
- (b) Ropa interior de algodón tipo térmica.
- (c) Overol de trabajo.

Los trans-receptores de radio tienen que ser de tipo de operación a manos libres y que se activen por la voz.

## **(2) Nivel “B”**

Este nivel debe ser seleccionado cuando se requiera la más alta protección respiratoria, pero menor protección para la piel.

### **Equipo obligatorio**

- (a) SCBA de presión positiva.
- (b) Ropa de una sola pieza con capucha resistente al material peligroso.
- (c) Guantes interiores de cirujano resistentes al material peligroso.
- (d) Guantes exteriores resistentes al material peligroso.
- (e) Botas con puntera y plantilla de acero resistentes al material peligroso.
- (f) Sistema de telecomunicaciones con trans-receptores de radio con disparo por voz.

### **Equipo de protección opcional**

- (a) Casco de seguridad.
- (b) Cubrebotas resistentes al material peligroso.
- (c) Overol de trabajo.

## **(3) Nivel “C”**

Se selecciona cuando ha sido determinada la concentración y tipo de sustancia contaminante y el criterio permita el uso de equipo purificador de aire.

Adicionalmente, sean poco probables las exposiciones a piel y ojos. Se requiere realizar monitoreo periódico.

### **Equipo Obligatorio**

- (a) APR certificado.
- (b) Ropa de dos piezas con capucha resistente al material peligroso.
- (c) Guantes exteriores resistentes al material peligroso.
- (d) Botas con puntera y plantilla de acero resistentes al material peligroso.
- (e) Sistema de telecomunicaciones con trans-receptores de radio con disparo por voz.

### **Equipo de Protección Opcional**

- (a) Guantes interiores para cirujano.
- (b) Cubrebotas resistentes al material peligroso.
- (c) Casco de seguridad.
- (d) Overol de trabajo.
- (e) Máscara de escape.

#### **(4) Nivel “D”**

- (a) Es básicamente el overol de trabajo.
- (b) **NO** debe ser usado en sitios donde existan riesgos respiratorios o para la piel.
- (c) Recurrir a la Dirección de Saneamiento Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud para más detalles.

### **c. Resistencia química de la ropa de protección**

#### **(1) Permeabilidad**

No existe una sustancia totalmente impermeable a las moléculas del material peligroso, ya que poco a poco se va saturando la superficie del textil y las moléculas del material peligroso se van acomodando en los espacios intermoleculares del textil. El proceso tiene 3 etapas:

- (a) Absorción de la sustancia química en la barrera externa del textil.
- (b) Difusión de la sustancia química en el textil.
- (c) Desorción de la sustancia química del textil del lado del usuario.

Este fenómeno es medido por 2 parámetros:

- (a) Relación de permeabilidad.
- (b) Tiempo de penetración (Breakthrough time).

## **(2) Penetración**

La capacidad de penetración de una sustancia química depende de los siguientes factores:

- (a)** Concentración de la sustancia química sobre el textil.
- (b)** Tiempo de contacto de la sustancia química con el textil.
- (c)** Temperatura de la sustancia química y el textil.
- (d)** Tamaño de las moléculas de la sustancia química.
- (e)** Otras propiedades físico-químicas, como son:

Fenómenos de superficie entre la sustancia química y el textil como son la tensión superficial, la adherencia y la cohesión de las moléculas.

- (a)** Distancia entre las moléculas del textil o diámetro de los poros.
- (b)** Presión del ambiente de trabajo.
- (c)** Estado físico de la sustancia química.

## **CONCLUSIONES**

Cuando ocurre un derrame de materiales peligrosos, la respuesta debe ser rápida y efectiva. Los trabajadores cercanos a los materiales peligrosos deben ser capaces de reconocer cuando ha sucedido un derrame, y responder con la acción adecuada para contener y controlar el derrame.

## **8. CONTENCIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS**

La contención de los materiales peligrosos es importante por muchas razones. Si se logra contener un derrame y recuperar el producto, se minimizan los peligros para la salud y se reduce la probabilidad de daños al medio ambiente. Existen muchas técnicas de contención de derrames. Al elegir la técnica adecuada, deben considerarse algunos factores. La siguiente sección proporciona información básica sobre la contención de derrames y las variables que esto involucra.

### **a. Movimiento del derrame**

Un derrame de algún material puede presentarse en tres formas: gas, líquido o sólido. El producto puede estar en combinación de estos tres estados. Los productos de acuerdo a un tiempo determinado pueden (de acuerdo a sus características físicas) tener varios movimientos.

- (1) **Vertical.** Este movimiento es hacia abajo por medio de filtración a través del suelo y desprenden vapores en el aire.
- (2) **Lateral.** Esto se da a lo largo de una superficie por incremento de área.
- (3) **Combinado.** Esto involucra un movimiento en tres dimensiones y hay que tomarlo en cuenta si se intenta contener un material peligroso.

**b. Contención sobre el terreno**

Muchos tipos de incidentes por derrames ocurren sobre el terreno. Siempre que sea posible es preferible contener sobre el terreno que el producto entre a un cuerpo de agua. Se debe evitar descargar la contaminación al arroyo, subsuelo o a la alcantarilla.

**c. Métodos de contención**

- (1) **Represas.** Pequeñas o grandes represas pueden ser construidas con tierra, arcilla, sacos de arena, bolsas llenas de agua, tablas, concreto y muchos otros materiales.
- (2) **Trincheras.** Utilizadas con frecuencia en lugar de las represas, son normalmente forradas con un material plástico que sirve posteriormente como un área de recolección o recuperación del producto.
- (3) **Diques.** Los diques permanentes ofrecen muchas ventajas para las instalaciones de almacenamiento ya que ayudan a la contención de un derrame grande.

**d. Uso de maquinaria pesada para la contención**

Con frecuencia la contención sobre el terreno puede requerir de la utilización de grandes herramientas y maquinaria: tractores, caterpillars, palas mecánicas, trascavos, camiones de volteo y otros tipos de maquinaria pesada, que pueden ahorrar muchas horas de trabajo si se usan correctamente. Se deben considerar algunos factores en el uso de maquinaria pesada para contener un derrame:

- (1) **Seguridad.** Las características del producto establecen el tipo de maquinaria pesada. La inflamabilidad, toxicidad, límites de explosividad, reactividad, el punto de flama deben considerarse.

- (2) **Accesibilidad.** A veces cuando un camión cargado con tierra podría ser la solución del problema para contener un derrame de un material peligroso, pero el acceso a la zona del derrame no es posible. Esto es importante en las acciones de pre-planeación de respuesta. Es importante no olvidar las fuentes secundarias tales como los departamentos de obras públicas o contratistas privados.
- (3) **Operación.** Uno de los problemas por considerar es el tener personal que esté disponible para operar la maquinaria pesada. A veces el operador del equipo requiere el uso de un respirador y alguna otra ropa especial de protección.
- (4) **Costo.** La compra o renta de equipo pesado es otra consideración durante una situación de respuesta rápida.

**e. Contención en trincheras**

Las trincheras son una forma de contener un derrame de líquido. Esto proporciona un área de contención del producto hasta que sea recuperado.

- (1) **Trincheras grandes.** Se necesita maquinaria para su construcción.
- (2) **Trincheras pequeñas.** Normalmente son construidas con herramientas de mano. Una práctica común es hacer una trinchera alrededor del contenedor derramado en caso de que la fuga o ruptura sea lenta. Se debe tener cuidado cuando se trabaja cerca de los contenedores volteados. La dirección del viento, el tipo de producto, la zona geográfica, la condición de los contenedores y muchas otras variables se tomarán en cuenta para la construcción de dichas trincheras.

**f. Contención en áreas urbanas**

Un derrame sobre una superficie de terreno como una calle pavimentada obliga a tapar las descargas a cuerpos de agua. Los drenajes pluviales, alcantarillas, registros, arroyos son unas cuantas entradas de agua.

Tapas, espuma de poliuretano, represas de tierra y otros métodos pueden ser usados para desviar el producto de las áreas mencionadas.

**g. Contención en ventero contaminado**

Si el producto se filtra por las capas del subsuelo y llega a un manto freático, entonces es necesario contener y recuperar el producto. Si el ventero está a poca profundidad, una posible solución puede interrumpir la zanja. Ésta está forrada con una capa de material de polietileno. Esto sirve como separador del producto en el agua. El arroyo es desviado para continuar en este movimiento.

Si el área contaminada es grande y de lento movimiento, abrir una trinchera puede no ser la mejor respuesta. Una barrera es una estructura que es más permanente que sirve de dique y mueve la nata flotante del producto a la fosa de recuperación.

Una forma de contener el derrame es utilizar un contenedor de barro que tiene ranuras para que deslice el producto por dentro y fuera de las rocas.

La recuperación del ventero subterráneo es complementada con el uso de un tipo de depresión del método de bombeo. Se logra una buena succión del producto flotante y esto produce un efecto de ventilación, el producto es llevado a una zona general.

Esta depresión cónica forma una gran área del producto y la segunda bomba es localizada en esta región.

**9. ESTRATEGIAS DEFENSIVAS**

Este es el único método que el personal de primera respuesta puede desarrollar y solo cuando no está expuesto al contaminante.

**a. Desviar flujo del líquido.**

- (1)** Proporciona el control del movimiento del material a un área donde los efectos que produzca sean menos perjudiciales.
- (2)** Un derrame fluyendo sobre el terreno, puede ser rápidamente desviado de dirección por medio de una barrera (normalmente de tierra) anticipada al derrame. Un intento de desviar el derrame de realizarse tan pronto como el flujo empiece a avanzar.
- (3)** La pared desviadora debe ser construida de acuerdo con la velocidad y el ángulo del desplazamiento del producto. A

mayor velocidad se requiere mayor distancia y mayor ángulo para detenerlo.

**b.** Diques para material derramado.

- (1) El uso de barreras para prevenir el paso del material a una área de daño potencial.
- (2) Los diques deben de ser construidos prácticamente con cualquier material disponible tales como tierra, madera, escaleras, picos, postes y cubiertas de plástico.
- (3) Materiales de lento movimiento pueden ser contenidos con un dique circular.
- (4) Materiales con movimiento rápido pueden ser contenidos con un dique en “V”.

**c.** Retención del material derramado.

- (1) El contenido temporal del material en un área donde puede ser absorbido, neutralizado, diluido o levantado.
- (2) Puede usarse cuando el líquido no puede desviarse o ponerse un dique, especialmente alrededor de un drenaje pluvial.
- (3) Requiere un mínimo de personas para realizarlo.

Si es posible, colocar alguna cubierta (de lona o de plástico) frente al dique o desviación o del área de retención para minimizar la contaminación del suelo.

**d.** Ventajas de las estrategias defensivas.

- (1) El problema puede controlarse con las personas que empiezan a estar directamente expuestas al químico.
- (2) Posiblemente debe ser complementada con equipo de protección personal (EPP) especial o equipo para contenimiento.
- (3) Requiere de una mínima supervisión del centro de mano o de equipos especializados.
- (4) El daño al medio ambiente es minimizado.
- (5) Se reducen los costos de limpieza.

**e.** Control de derrames.

Dos aspectos para el contenimiento y levantado del derrame.



- (1) Inactivación química. Sólo funciona si el producto es conocido. Los del equipo de primera respuesta no deben intentar el uso de la inactivación química a menos que hayan sido entrenados en el uso exacto de ello.
  - (a) Hace un derrame peligroso en uno no peligroso.
  - (b) Neutralización – Para ácidos y bases.
  - (c) Oxidación – Reducción para compuestos orgánicos.
  
- (2) Absorción.
  - (a) Absorbe un líquido sobre otro medio.
  - (b) Superficie de difusión. Superficie de volumen grande por ejemplo: vermiculita y arcilla.
  - (c) Difusión de vapores. Espacios vacíos en el material y polipropileno.
  - (d) Difusión capilar. Carbón activado. Solusorb 10:1 absorberencia es en la actual superficie del absorbente.
  
- (3) Estrategias defensivas adicionales.
  - (a) Cerrar válvulas para cortar el abastecimiento de la fuga.
  - (b) Apagar los sistemas de procesos.
  - (c) Despresurizar tanques o recipientes.

## 10. CONTROL GENERAL EN EL ÁREA DE ACONTECIMIENTOS

Se deberán establecer áreas de control en el lugar de la emergencia perfectamente señalizadas y de acuerdo con el plan local o con la información sobre los materiales involucrados o por involucrarse, se deben establecer, asimismo, distancias de seguridad.

- a. **Zona de Apoyo.** Área de seguridad en donde el personal que atiende las emergencias, se puede movilizar libremente. Aquí se debe establecer el puesto inicial de mando, estacionamiento, abastecimiento, estación meteorológica portátil, almacenamiento de equipo descontaminado. Se le conoce también como “**Zona Fría**”.
  
- b. **Zona de Acceso Limitado.** Rodea el área o zona de acceso restringido y que es segura llevando el equipo de protección personal, nivel “B”. Se le conoce también como “**Zona Tibia**”.

- c. **Zona Restringida.** Es un área de exclusión donde se está directamente expuesto a los riesgos por lo que se le conoce como “**Zona Caliente**”. Sólo se permite la entrada con equipo y herramientas especiales.
- d. **Zona de Peligro Extremo.** Es el riesgo en sí, fuga, escape, incendio, se le denomina “**Zona Negra**”.

## 11. CONTENEDORES FIJOS, PORTÁTILES Y VEHÍCULOS

Los materiales peligrosos se almacenan, transportan o procesan usando contenedores de varios tipos. Estos varían en aspecto, tamaño y forma.

A nivel internacional observamos que cada día, con más frecuencia, las comunidades vecinas a centros de manufactura industrial, están más informadas e interesadas en conocer cómo se les informa, prepara y protege para casos de eventos no deseados. También observamos cómo la legislación, regulaciones y normativas, no sólo internacionales, sino nacionales, regionales y ahora municipales, también están reduciendo dramáticamente el margen de error para el manejo desafortunado de emergencias industriales o en carretera, con materiales peligrosos así como de sus consecuencias.

Nuestras estructuras de respuesta, en gran parte de Latinoamérica, presenta debilidades específicamente en los procesos de notificación, alerta, amenaza temprana, planificación inmediata de la respuesta, capacidad para la instalación de comandos de incidente en escena (CIE), en la planificación de operaciones de intervención hazmat (siglas en inglés de materiales peligrosos), en la evaluación y monitoreo de atmósferas peligrosas, en la calidad de las comunicaciones en operaciones de intervención de personal en zonas peligrosas, en la selección del nivel apropiado de protección personal requerido según el rango de emergencia manejada, en operaciones de rescate, en procesos y procedimientos de descontaminación (DECOM), planificación e instalación de corredores de reducción de contaminación (RECOM).

En la manipulación de lesionados químicos contaminados y afectados, en la logística de soporte, en la toma de decisiones en materia de planificación básica de operaciones, en el manejo de efluentes de residuos peligrosos post-emergencias (EFREP), remediación y terminación de operaciones, manejo de la información con los centros de control de operaciones de emergencias (CCE) y medios de comunicación social y niveles de autorizaciones para el retorno seguro de actividades de rutina.



## 12. EMERGENCIA CON MATERIALES PELIGROSOS

Evento tecnológico o de transporte imprevisto de liberación accidental, fuga, derrame, explosión e incendio con el involucramiento de materiales peligrosos, que pueden afectar a la vida, salud, personas, equipos, instalaciones, ambiente, comunidad y a la imagen de la empresa.

### a. Selección del nivel apropiado de protección personal

Una vez que se hayan establecido los potenciales y reales riesgos a los que nos enfrentamos, el siguiente paso de la planificación lo constituirán la determinación y selección del nivel de protección personal integral (protección corporal general, protección respiratoria) apropiado para la intervención tanto del sector caliente como de las áreas tibia y fría.

También se definirá el nivel de protección del personal de los corredores de reducción de descontaminación, del personal de rescate, los niveles de protección por encapsulamiento total o parcial, los niveles de protección respiratoria, de dotación y facilidades de aire suplido, autocontenido o de protección respiratoria mecánica (filtros canister), así como los niveles de protección integral química según la MSDS del producto involucrado.

Con el equipamiento requerido para el ingreso, búsqueda, rescate, estabilización, estribación, descontaminación, etc., de lesionados y afectados, antes de la entrega en triages primarios y/o ambulancias del Comando de Incidente en Escena.

También se puede pensar como opción de mejora de respuesta si el personal de operaciones de la empresa posee los equipos de protección requeridos así como el entrenamiento adecuado, puedan ellos iniciar los procesos de patrones de búsqueda, rescate, estabilización, estribación y traslado a los puntos probables de descontaminación al unísono de la llegada de los bomberos hazmat para el soporte de descontaminación requerido según el procedimiento del producto manejado.

### b. Procesos de descontaminación

En casi el 90% de las operaciones hazmat, está indicada la aplicación de procedimientos básicos (dos estaciones mínimo: shampoo amortiguador y enjuague final) de descontaminación

para garantizar el egreso de personal de escenarios de contaminación química aguda.

En un porcentaje menor de atención de emergencia con materiales peligrosos, está contemplado el uso de procesos de descontaminación con tres y hasta 18 estaciones de reducción de contaminación.

Para los procesos de descontaminación es necesario atender:

- (1) Como prioridad 1: inicialmente a lesionados, rescatados y afectados químicos.
- (2) Como prioridad 2: a personal de operaciones de intervención hazmat, para rotación de cilindros de aire o cambio de personal.
- (3) Como prioridad 3: al propio personal de descontaminación.
- (4) Como prioridad 4: equipos, herramientas, enseres utilizados en las operaciones de acceso, control y reducción.

#### **c. Manipulación de lesionados químicos contaminados**

En algunos casos, hemos oído hablar de la forma cómo han sido manejados (bien o mal) algunos lesionados químicos durante emergencias con materiales peligrosos.

Sin embargo, si no tomamos las medidas correspondientes según el caso, los problemas de contaminación del área caliente serán trasladados a la zona de seguridad, al personal médico y/o de apoyo, a las ambulancias y sus equipos, a los centros de atención médica industrial y por último, a los centros de asistencia comunitarios y/o privados.

Toda persona afectada, clasificada por el patrón de búsqueda correspondiente como lesionado químico, deberá ser rescatado, estabilizado y extricado por personal de operaciones de intervención hazmat, descontaminado en un corredor de reducción por el personal hazmat capacitado y entrenado, y por último enviado a un médico especialista hazmat de la empresa para su evaluación inicial y tratamiento básico pertinente.

**d. Logística de soporte**

Para asegurar el total éxito de una operación de respuesta a emergencias con materiales peligrosos, es sin lugar a dudas, importante contar con una plataforma de soporte logístico apropiada que apoye todas las acciones de planificación, control, reducción de una emergencia con materiales peligrosos.

Todos los niveles involucrados en operaciones de control de emergencias con materiales peligrosos, deben conocer la totalidad de las responsabilidades que deben asumir al activarse un plan de emergencia operacional.

Se entenderá entonces qué áreas necesitarán refuerzo e inversión para mejorar la calidad de la respuesta ante emergencias con materiales peligrosos a base de la toma de decisiones.

**e. Medios de comunicación social y comunidad**

Los métodos y formas del manejo de la información a los medios de comunicación social han dado un giro importante en la última década. Hoy ha sido posible entender que durante emergencias con materiales peligrosos, pueden producirse potenciales efectos y consecuencias en entornos poblacionales cercanos, en carretera y en el medio ambiente.

Sin lugar a dudas, que a posteriori de una emergencia tecnológica, el arte de informar a los medios de lo que acontece, de lo que se genera en consecuencias y de las acciones a seguir por la empresa, ocuparán la gran mayoría de las preguntas de los representantes de los medios.

Debe ser obligación manejarse con mucha sobriedad y franqueza con los medios de comunicación social, ya que ellos pueden ser benefactores aliados de divulgación de la “verdad” y/o convertirse en detractores desinformantes de noticias fuera de la realidad; que sólo producirán desaliento, incertidumbre en la comunidad receptora de dicha información.

Si recibimos con cordialidad dentro de un marco de oficialidad a los representantes de los medios, por intermedio de un nivel gerencial acorde y ligado al medio público, con la coordinación de reuniones de prensa con el alto nivel gerencial representantes del Centro de Control de Emergencias de la empresa, con facilidades para conocer a fondo generalidades de lo acontecido, planta comprometida, procesos en falla, mecanismo de evento y

emergencia suscitada, posibilidades de acudir a la zona del evento en las áreas de seguridad máxima para la posible toma de gráficas y videos, lugar apropiado para la espera de información y para transmitir a las fuentes de prensa particulares, vía teléfonos, computadoras, fax, estaremos propiciando y acercándonos a la mejor forma de encarar este complejo axioma de saber comunicar información acerca de una emergencia tecnológica.

**f. Planificación de operaciones de intervención hazmat**

Según hemos apreciado, en este Manual sobre planificación de operaciones con materiales peligrosos, nos adentramos en el campo de las emergencias hazmat que, según el rango de emergencia manejada, debe activar un sinnúmero de factores imprescindibles para el logro de un control profesional industrial eficiente, rápido y seguro.

Las maniobras por desarrollar en el momento de planificar estrategias y tácticas hazmat, deben obedecer a la influencia de todos los factores, anteriormente descritos.

Los departamentos profesionales de seguridad industrial, de control de riesgos o de protección integral deben manejarse, en términos de control de emergencias con materiales peligrosos dentro de un marco preventivo, de interacción constante entre grupos operacionales de producción y manufactura con los grupos de reacción en caso de emergencia hazmat. Deben hacer sinapsis con los elementos y niveles gerenciales establecidos en el plan de respuesta en caso de emergencia donde se prevé la participación activa de los niveles gerenciales según el caso, rango de complejidad de la emergencia, grado y naturaleza de la emergencia enfrentada y manejo eficiente del entorno empresarial, institucional de respuesta, comunidad, medios, ayuda mutua. Todo esto en líneas generales, debe apuntar a futuro, hacia una eficiente, profesional y esforzada planificación de emergencias industriales con materiales peligrosos con la consecuente reducción de exposición a peligros y un aumento gradual de los niveles de seguridad en operaciones de intervención



## CAPÍTULO XI

### ACERCA DE LOS RESCATISTAS

#### A. SUPERVIVENCIA DE LOS EQUIPOS DE RESCATE

**"Un equipo de rescate es tan eficiente como su propia capacidad de supervivencia en el medio ambiente hostil que lo rodea"**

Esto significa, que el personal que conforma los equipos de rescate deberá estar familiarizado con los factores de riesgo que pueden presentarse en situaciones de emergencia, saber controlarlos en la medida de sus posibilidades con el objeto de mantener su propia integridad física y poder proporcionar ayuda a las personas que lo necesitan.

Por esa razón, todos los rescatistas deberán ser Técnicos en Primeros Auxilios, debidamente capacitados para atender a pacientes en cualquier situación pre-hospitalaria, contar con los conocimientos específicos y

técnicas de rescate de su especialidad, y adicionalmente, conocer las técnicas básicas de supervivencia en ambientes hostiles, lo cual incluye:

1. Una buena condición física.
2. Conocimiento de técnicas de orientación en interiores y exteriores.
3. Conocimientos básicos de campismo.
4. Conocimientos de supervivencia en ambientes extremos (desierto, agua, nieve, etc.).

## **B. IMPACTO PSICOLÓGICO TRAS EL DESASTRE**

"¿Me alegro de salir? Sí y no. Estoy encantado de ver a mi esposa y a mis hijos, pero sé que faltan once miembros de mi familia. Escribo esto porque quizás me sea más fácil dormir y no tenga que revivirlo tantas veces. Aunque sé que, probablemente, voy a revivir este día el resto de mi vida."

El leer este testimonio de un bombero herido en el atentado de las Torres Gemelas de Nueva York nos hace reflexionar sobre uno de los colectivos, en muchas ocasiones, olvidado, afectado por las situaciones de catástrofes: los equipos de emergencias (bomberos, policía, sanitarios, protección civil, etc.). Parece que sólo son noticia cuando, desgraciadamente, se convierten en víctimas directas del desastre, como es el caso del atentado terrorista del pasado 11 de setiembre del 2.001 en Estados Unidos, donde murieron alrededor de 350 miembros de los equipos de rescate mientras intentaban evacuar a las personas atrapadas en las torres.

La importante tarea que llevan a cabo los miembros de los servicios de emergencias conlleva a un coste considerable, aunque en muchas ocasiones no se les reconozca como "afectados" por lo ocurrido, debido, a veces, al estereotipo de que son personas fuertes y cuentan con muchos recursos en comparación con las víctimas.

Por otro lado, los propios miembros de estos equipos se pueden sentir protegidos por sus uniformes, o simplemente consideran que las necesidades de las víctimas directas son más obvias e importantes que las suyas. Pero lo que está bien claro es que en realidad ni el personal de emergencias es tan "fuerte" ni las víctimas son tan "desvalidas".

### **¿Cuáles son las fuentes del estrés que se produce en el personal de emergencia?.**

Se producen dos tipos de estrés. Uno que es la acumulación de estrés a causa del trabajo diario y otro que es el producido por un desastre o incidente crítico, es decir, un acontecimiento traumático y estresante, que

suele ocurrir de forma inesperada y que representa un peligro para la propia vida o para la de los demás.

En los equipos que intervienen en desastres, podemos distinguir tres clases de estrés:

Por un lado **los llamados sucesos estresores**, es decir, aquellos eventos que por sí mismos son física y emocionalmente estresantes para los trabajadores de emergencias, como pueden ser los siguientes:

1. La cercanía de la muerte y la visión de cadáveres, sobre todo de niños.
2. La muerte o importantes heridas de un compañero, particularmente estando de servicio.
3. La pérdida de la vida de una víctima tras un largo rescate.
4. La existencia de algún incidente muy cargado emocionalmente.
5. La identificación personal con las víctimas o sus circunstancias.
6. Los incidentes con bajas masivas en circunstancias inusuales o con visiones sonidos o actividades que produzcan estrés.

Vamos a ver un ejemplo en el relato del bombero con el que se empieza este artículo, en él encontramos un claro ejemplo de la vivencia de un suceso altamente estresante en el que se dan las siguientes circunstancias: la cercanía de la muerte ("oímos a gente que se tira por las ventanas y sabemos que la situación debe estar muy mal"), tanto la propia ("se va a venir abajo y nos va a atrapar aquí. Me fallan las rodillas y me caigo. No voy a morir así."), como la de los compañeros ("Nos levantamos conscientes de que en el patio hemos perdido a algunos... no existe ningún hueco tan grande como dejan ellos"), la visión de los cadáveres ("se ven trozos de cuerpos por todas partes, mientras intento maniobrar mi camión entre ellos"), el gran número de bajas (más de 5.000 entre muertos y desaparecidos), la identificación personal con estas (vivencias del evento como un ataque hacia todos los americanos) y por supuesto la carga emocional que supone un atentado terrorista de tales dimensiones.

**La segunda fuente de estrés en los equipos de emergencias son los llamados estresores ocupacionales**, que se deben al tipo de tareas que realizan. Estos estresores pueden surgir de:

1. Presiones de tiempo, especialmente cuando está en juego la supervivencia de la víctima.
2. Responsabilidad sobrecargada, sobre todo para aquellos con responsabilidad de supervisión o mando, porque una multitud de tareas, todas con alta prioridad, requieren tareas simultáneas sin que puedan ser delegadas.

3. Demandas físicas, ya que las tareas de rescate requieren de esfuerzo físico y resistencia para trabajar durante largas horas en condiciones adversas.
4. Demandas mentales, puesto que este tipo de trabajo requiere buen juicio, claridad de pensamiento y habilidad para hacer cálculos exactos, marcar prioridades y tomar decisiones en situaciones caóticas.
5. Demandas emocionales, ya que los trabajadores están expuestos a estímulos traumáticos y víctimas bajo estrés. Ellos deben mantener sus emociones bajo control para poder funcionar. También deben tomar decisiones dolorosas de vida o muerte y hacer trabajos en presencia de enfado o miedo.
6. El tipo de área de trabajo, ya que hay zonas de alta presión y otras de baja, como por ejemplo el depósito de cadáveres.
7. Recursos limitados, como la falta de personal o equipamiento.
8. Altas expectativas de la población o del propio personal de emergencias.

Y la **tercera fuente de estrés son los estresores ambientales**, es decir, todos aquellos factores ambientales que pueden influir negativamente:

1. Trabajo en condiciones climatológicas extremas (calor, frío, lluvia, nieve).
2. Peligros ambientales (productos químicos tóxicos, humos).

Los miembros de los equipos de emergencias son personas que generalmente funcionan bien bajo las responsabilidades, peligros y estrés de sus trabajos, sin embargo, la experiencia de un incidente crítico puede superar las defensas naturales del individuo de forma que sus procesos habituales de ajuste o adaptación ya no le sirvan. La exposición a un evento estresante puede producir una serie de reacciones, que pueden ser diferentes en función de la persona, la situación, etc. y que se pueden clasificar en: físicas, comportamentales, cognoscitivas y emocionales.

1. **Reacciones físicas.** Los síntomas físicos son a menudo los primeros en surgir en una situación de estrés aguda. Pueden incluir: aumento del ritmo cardíaco, respiratorio y presión sanguínea. Náuseas, trastornos digestivos, diarrea y pérdida de apetito. Sudores o escalofríos. Temblores musculares. Insomnio.
2. **Reacciones comportamentales y sociales.** Aislamiento de la familia o amigos, porque los afectados creen que no les van a entender o porque quieren protegerles de algunos aspectos de su trabajo. Incremento del uso del alcohol, drogas o tabaco. Hiperactividad. Incapacidad para descansar. Periodos de llanto.

3. **Reacciones cognitivas.** Re-experimentaciones del hecho traumático. Sueños recurrentes sobre lo ocurrido. Confusión, problemas de concentración. Desorientación. Pensamientos negativos o intrusivos respecto al suceso y a si mismo (pensamientos suicidas). Lentitud de pensamiento. Amnesia selectiva.
4. **Reacciones emocionales.** Fuerte identificación con las víctimas. Tristeza, cambios de humor, depresión. apatía, preocupación por la salud de los demás. Pensamientos de impotencia, vulnerabilidad, inadecuación ("Hay gente quejándose y gritando. Algunos son esos mismos a los que yo acababa de decir: ya están casi fuera, venga un tramo más"). Sentimientos de culpa por haber sobrevivido ("¿Cómo voy a mirar a la cara de sus mujeres y sus hijos?"). Anestesia afectiva. Miedo a perder el control. Irritabilidad, agresividad.

Todas estas reacciones se consideran normales e incluso inevitables dada la exposición a un evento tan estresante como es un desastre. De hecho la mayoría de las veces duran semanas o meses y, gradualmente van desapareciendo con el paso del tiempo, gracias a la capacidad de hablar sobre el evento y su significado y el apoyo familiar y de los amigos. Sin embargo, también hay un porcentaje de afectados en el que los efectos no disminuyen por sí solos y puede aparecer el Trastorno de Estrés Postraumático. Ahora bien ¿cómo podemos minimizar los efectos del estrés antes, durante y tras el desastre? Para que la prevención del estrés sea realmente eficaz, consideramos que lo importante es prestar una atención continua a los trabajadores que intervienen en las emergencias mediante la implantación de un programa, que debería contemplar las siguientes fases:

#### 1. **Prevención pre-incidente.**

El objetivo, en esta fase es preparar a los trabajadores de emergencias para el manejo de situaciones críticas, de fuerte impacto emocional, y potenciar la fortaleza psicológica. Entre las medidas preventivas que se pueden poner en marcha están las siguientes:

Programas de formación y entrenamiento en habilidades de las siguientes áreas:

- a. **Estresores y respuestas de estrés:** los estresores más probables en situaciones de emergencia y las reacciones de estrés que le pueden seguir (a corto y medio plazo).
- b. **Técnicas y habilidades de manejo de estrés.** Reconocimiento de uno mismo y en los demás de signos de estrés y como minimizarlos.
- c. **Favorecer la práctica en expresar los propios sentimientos y compartirlos con los compañeros** puede ayudar a los trabajadores

de emergencias a ser más sensibles con sus propios niveles de estrés y más dispuestos a buscar ayuda y proveer asistencia a los compañeros.

- d. También deberían contemplarse en los programas de prevención de estrés las condiciones físicas, al ejercicio, la dieta, la relajación, la diversión.

**2. Prevención durante el desastre.** Sería importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Rotación del escenario o lugar de trabajo. En los lugares estresantes, los trabajadores no deberían permanecer más de dos horas seguidas, como pueden ser por ejemplo los depósitos de cadáveres. Cuando se trate de dar apoyo a familiares en pérdidas de seres queridos, el personal no debería realizar estas tareas durante más de cuatro horas.
- b. Periodos de descanso. Es importante poder descansar durante 15 ó 30 minutos cada dos horas.
- c. Confort y cuidados. en los descansos es importante que haya un lugar para sentarse o recostarse fuera del escenario, con comida caliente, ropa seca, bebidas y alimentos con alto contenido proteico.
- d. Apoyo emocional. Si un trabajador tiene que ser enviado a su casa, al hospital o al lugar de trabajo, es importante que alguien le acompañe para darle apoyo ("algunos compañeros vinieron a verme y otros me han llamado") y asegurarse de que la familia o el personal sanitario sean conscientes de sus circunstancias.

Intervención psicológica a medio y largo plazo. En estos momentos es cuando puede ser necesario recurrir al asesoramiento psicológico o psicoterapia para aquellas personas que lo requieran. Por otro lado, dado que el apoyo social se considera como uno de los factores más importantes a la hora de afrontar las situaciones traumáticas, los actos públicos, de homenaje, son otras de las acciones que pueden llevarse a cabo.

---



## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, lineamientos en **Prioridades en el Manejo de Incidentes del Plan de Respuesta Nacional**, USA.,1999.
2. Aguilar Reguero. José Ramón **“Manual de Rescate Urbano”**, Equipo de Emergencias 061, ESPAÑA, 2001.
3. Allen Padgett y Bruce Smith, **“ON ROPE”**. Publicado por la National Speleological Society. Primera edición, USA.1992.
4. Bullido, Esther **“Cuidados del material de escalada”**, 1ra. Edición. Ed. Desnivel, ESPAÑA, 1996.
5. Cruz Roja Mexicana, **“Curso Básico de Técnicos en Urgencias Médicas”**. Primera edición, MEXICO, 1993.
6. Cruz Roja Mexicana, **Manual actualizado de Rescate Urbano**, MEXICO,1993.
7. Delgado Beneyto, Delfín **“Rescate urbano en altura”**, 3ra. Edición. Manuales Desnivel. ESPAÑA, 2004.
8. Delgado Beneyto, Delfín, **“Rescate en espacios confinados”**, 1ra. Edición. Manuales Desnivel, 2006.
9. Fasulo, David J. **“Autorrescate”**, 1ra. Edición, Editorial Desnivel, ESPAÑA,1998.
10. Graydon & Hanson, **“Mountaineering, the freedom of the hills”**. Six Edition, USA, 1997.
11. Grupo Andino de Rescate **“Aparejos básicos para el manejo de cuerdas”**, VENEZUELA,2004
12. Hardware Méndez, Manual de Respuesta a Emergencias con Materiales Peligrosos, VENEZUELA, 2004.
13. Manual de intervención en emergencias con materiales peligrosos, Segunda edición USA, 2004.
14. Naciones Unidas/ONU. Respuesta a Emergencias Hazmat, DOT/USA, Or. Tercera edición USA, 2005.
15. Núñez, Tino **“Cuerdas y nudos de alta resistencia”**, ediciones Desnivel, VENEZUELA, 2002..
16. Universidad de Texas A&M. Manual de Comando de Incidente en Escena en Operaciones Hazmat Tercera edición USA, 2004.
17. Setnicka Tim J. **“ Manual de Rescate”**. Segunda Edición, USA , 1990