



TÉCNICO EN GUÍA
EN EL MEDIO NATURAL
Y DE TIEMPO LIBRE

Maniobras con cuerdas

COORDINADORES

David Romero García

Daniel Ligeró Fernández

Julio Fuentesal García



Autores

David Romero García

Diplomado y graduado en Maestro de Educación Primaria, especialidad de Educación Física. Máster oficial en Resolución de Conflictos y Mediación. Técnico deportivo (TD2) en Descenso de Barrancos, cuenta con más de quince años de experiencia docente y en enseñanzas deportivas. Es también cofundador de una empresa de descenso de barrancos cuya actividad compagina con su labor docente.

Es un apasionado de la naturaleza y la montaña, especialmente del descenso de barrancos donde ha participado en expediciones a Isla Reunión y a diferentes partes de los Alpes, además de por toda la geografía española.

Daniel Ligeró Fernández

En el ámbito de la formación especializada cabe destacar sus títulos de Técnico Deportivo en Espeleología (TD2), Técnico Deportivo en Barrancos, Técnico Deportivo en Media Montaña y Técnico en Actividades Físico-Deportivas en el Medio Natural. Asimismo, forma parte del Grupo de Socorro de la Federación Madrileña de Espeleología (FME) como espeleosocorrista.

Actualmente trabaja como director técnico de la FME. Es profesor especialista en programas de capacitación profesional, así como en la formación de técnicos deportivos en barrancos y en espeleología. Se dedica de manera profesional a formación vinculada con la montaña desde hace más de quince años, abarcando desde los niveles más básicos hasta cursos de especialización, y ha realizado guiados a nivel nacional e internacional.

Como deportista, su pasión por el medio natural le lleva a interactuar con la naturaleza y a disfrutar plenamente de ella por numerosos lugares, así como a seguir investigando sus límites tanto físicos como mentales.

Julio Fuentesal García

Doctor y licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Diplomado en Educación, especialidad en Educación Física. Máster en Educación Física y Deportiva. Experto Universitario en Actividades Físicas en el Medio Natural. Acreditado por Aneca en la figura de Contratado Doctor. Sexenio de investigación docente relacionada con las actividades físicas en el medio natural. Profesor en el doble grado de la Universidad Pontificia de Comillas (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, CAFYDE, y Educación Primaria). Profesor en el Centro de Enseñanza Superior Don Bosco y en la Escuela Profesional Don Bosco. Profesor de técnicos deportivos de media montaña. Director de la Escuela de Tiempo Libre Don Bosco.

Compagina su labor de docente con la de empresario como coordinador-gerente del Grupo Andévalo Aventura (Turismo Activo). Su producción científica se basa en contenidos vinculados con los nuevos espacios de aprendizaje en la naturaleza, ocio, recreación y nuevas tendencias en el turismo activo. Apasionado en crear buenas personas.

Índice

Capítulo 1

Preparación de equipos y recursos para maniobras con cuerdas y actividades de multiaventura	15
1. Normativa de aplicación en las actividades de multiaventura. Permisos relacionados con las cuencas hidrográficas	16
2. Características del equipo y material	20
3. Normativa actual sobre homologación y caducidad del material	24
4. Material y avituallamiento individual y colectivo	27
5. Material de seguridad y primeros auxilios	37
6. Materiales para las actividades de uno o más días	41
7. Técnicas de reparación, control, mantenimiento y almacenaje del material	44
8. Transporte del material. Organización del material deportivo	46
9. Técnicas básicas de manejo del material	49
10. Utilización de equipos de comunicación	53
11. Material textil: cuerdas, cintas y cordinos	57
12. Material mecánico	61

Capítulo 2

Valoración de la viabilidad de medidas de control de riesgos	71
1. Análisis de los riesgos asociados a las actividades de espeleología, descenso de barrancos, escalada o multiaventura	72
2. Control de riesgos y toma de decisiones	75

3. Transmisión de normas y procedimientos que se deben seguir	78
4. Conceptos básicos de las aguas vivas	81
5. Hidrotopografía. Comportamiento de los fluidos y riesgos de las técnicas de aguas vivas: contracorrientes, rebufo, remolino, sifón, <i>drosage</i> y encorbatado	85
6. Conocimientos básicos de un barranco.....	89
7. Maniobras básicas de escape en barrancos de aguas vivas	92
8. Lectura de datos hidrográficos en los mapas.....	94
9. Cartografía y topografía espeleológica: instrumentos y signos topográficos más utilizados	96
10. Método de señalización subterránea.....	98

Capítulo 3

Técnicas de conducción de grupos por barrancos, desniveles y cuevas	105
1. Técnicas generales de progresión en montaña	108
2. Visualización y elección del itinerario.....	111
3. Técnicas de progresión en barrancos	112
4. Técnicas de progresión en espeleología	120
5. Técnicas de progresión en escalada.....	123
6. Nudos más utilizados	127
7. Técnicas de agarre y apoyos.....	133
8. Técnicas de progresión en vías ferratas	135
9. Protocolos de seguridad durante la progresión o la actividad	136
10. Ritmo de marcha	138
11. Protocolo de equipamiento y desequipamiento de una instalación	141
12. Teoría de la seguridad.....	143
13. Adaptaciones para personas con discapacidad	147

Capítulo 4

Supervisión de las actividades en instalaciones de ocio y aventura.....	157
1. Protocolo de comprobación de seguridad de los elementos fijos de la instalación de ocio y aventura. Elementos en instalaciones de ocio y aventura	158
2. Protocolo de equipamiento y desequipamiento de los elementos portátiles de la instalación.....	163
3. Normas básicas de seguridad. Información para los usuarios. Interpretación de símbolos.....	169
4. Técnicas de utilización de manejo de cuerdas.....	172
5. Circuitos verticales y aéreos de las instalaciones de ocio y aventura. Niveles de dificultad. Adaptaciones según perfiles de los participantes	174
6. Técnicas de progresión en instalaciones de ocio y aventura	176
7. Protocolos de seguridad durante la progresión	180
8. Adaptaciones para personas con discapacidad	182
9. Técnicas de actuación ante situaciones de fatiga, miedo y bloqueo	186
10. Maniobras de ayuda	188

Capítulo 5

Prevención, rescate y evacuación	195
1. Peligros durante la actividad.....	196
2. Protocolos de seguridad en el tiro con arco, <i>paintball</i> , <i>puenting</i> , vías ferratas, espeleología, escalada y barranco.....	202
3. Actuación ante un accidente	205
4. Aviso a los grupos de rescate	207
5. Búsqueda de ayuda.....	208
6. Señales internacionales de socorro.....	209
7. Técnicas de transporte de accidentados	209
8. Técnicas básicas de autosocorro	211
9. Técnicas de descenso por cuerdas tensas: nudo de Valdostano.....	213
10. Técnicas de autorrescate en progresión vertical sobre cuerda.....	214

Capítulo 6

Evaluación de las actividades guiadas por barrancos, espeleología y actividades de multiaventura	221
1. Fichas de control de valoración de la actividad. Tipos.....	222
2. Procedimientos de toma de datos en el desarrollo de la actividad	225
3. Recopilación de información	226
4. Análisis de la actividad, del grupo y del Técnico. Valoración respecto al programa	228
5. Documentos de evaluación	230
6. Elaboración de registros, incidencias y estimaciones	231
7. Adecuación de los equipos y materiales utilizados en la actividad guiada por barrancos, espeleología, vías ferratas e instalaciones de ocio y aventura.....	234
8. Elaboración de informes sobre la actividad. Propuestas de medidas correctoras.....	235
Soluciones “Evalúate tú mismo”	242



CAPÍTULO

2

VALORACIÓN DE LA VIABILIDAD DE MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS

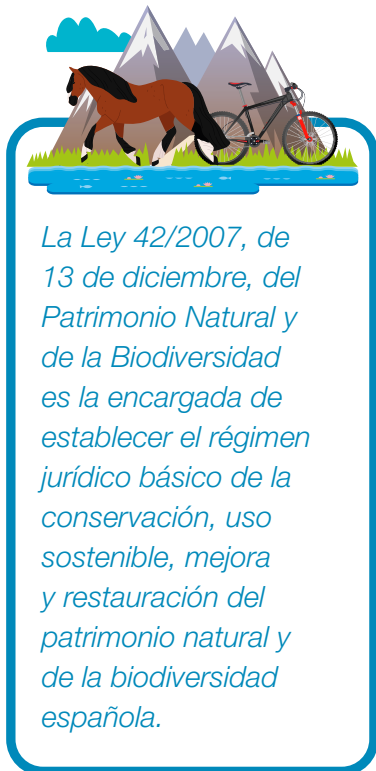
David Romero García, Daniel Ligeró Fernández

Sumario

1. Análisis de los riesgos asociados a las actividades de espeleología, descenso de barrancos, escalada o multiaventura
2. Control de riesgos y toma de decisiones
3. Transmisión de normas y procedimientos que se deben seguir
4. Conceptos básicos de las aguas vivas
5. Hidrotopografía. Comportamiento de los fluidos y riesgos de las técnicas de aguas vivas: contracorrientes, rebufo, remolino, sifón, *drosage* y encorbatado
6. Conocimientos básicos de un barranco
7. Maniobras básicas de escape en barrancos de aguas vivas
8. Lectura de datos hidrográficos en los mapas
9. Cartografía y topografía espeleológica: instrumentos y signos topográficos más utilizados
10. Método de señalización subterránea
 - Resumen, glosario, ejercicios y test de evaluación

Uno de los aspectos más importantes que debemos tener en cuenta en este tipo de actividades de multiaventura es **conocer y controlar** todo **el equipo que vamos a necesitar** y del que, en gran medida, va a depender nuestra vida (en la mayoría de los casos, en el sentido más literal de la expresión).

Tener un buen equipo, revisarlo y mantenerlo en buen estado serán las claves para evitar desgracias. De nada vale conocer perfectamente todas las maniobras necesarias si el equipo no está en buen estado o no sabemos usarlo, ya que no cumplirá su función y las consecuencias siempre serán negativas.



<https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>

Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

I. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN LAS ACTIVIDADES DE MULTIAGENTURA. PERMISOS RELACIONADOS CON LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

I.1. Normativa de aplicación en las actividades de multiagentura

La mayor parte de las actividades que vamos a desarrollar se realizarán en **espacios naturales** que requieren un cuidado y una conservación que vienen reflejados en la legislación. Tenemos el **derecho de disfrutar de un medioambiente adecuado y la obligación de conservarlo**, como se recoge en el artículo 45 la **Constitución española**.

La **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad es la encargada de establecer el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad española.

Asimismo, a nivel nacional encontramos la **Red de Parques Nacionales**, definidos como "áreas naturales que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de su diversidad geológica, incluidas sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente" (Figura 1).

Las **comunidades autónomas** son las encargadas de la **planificación de espacios protegidos** mediante los **Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)** y **Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG)**, regulados por la Ley 42/2007. Estos mecanismos son los instrumentos básicos para la planificación de los recursos naturales y marcan las directrices esenciales del manejo de los espacios naturales.



Figura 3. Logo de Red Natura 2000.

Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de **Zonas Especiales de Conservación (ZEC)** establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** designadas en virtud de la Directiva de Aves (Figura 3).

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el **principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea**. La Red está formada actualmente en España por 1468 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 658 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de más de 222 000 km². De esa extensión total, más de 138 000 km² corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un **27,35 % del territorio español**, y unos 84 300 km², a superficie marina (Figura 4).

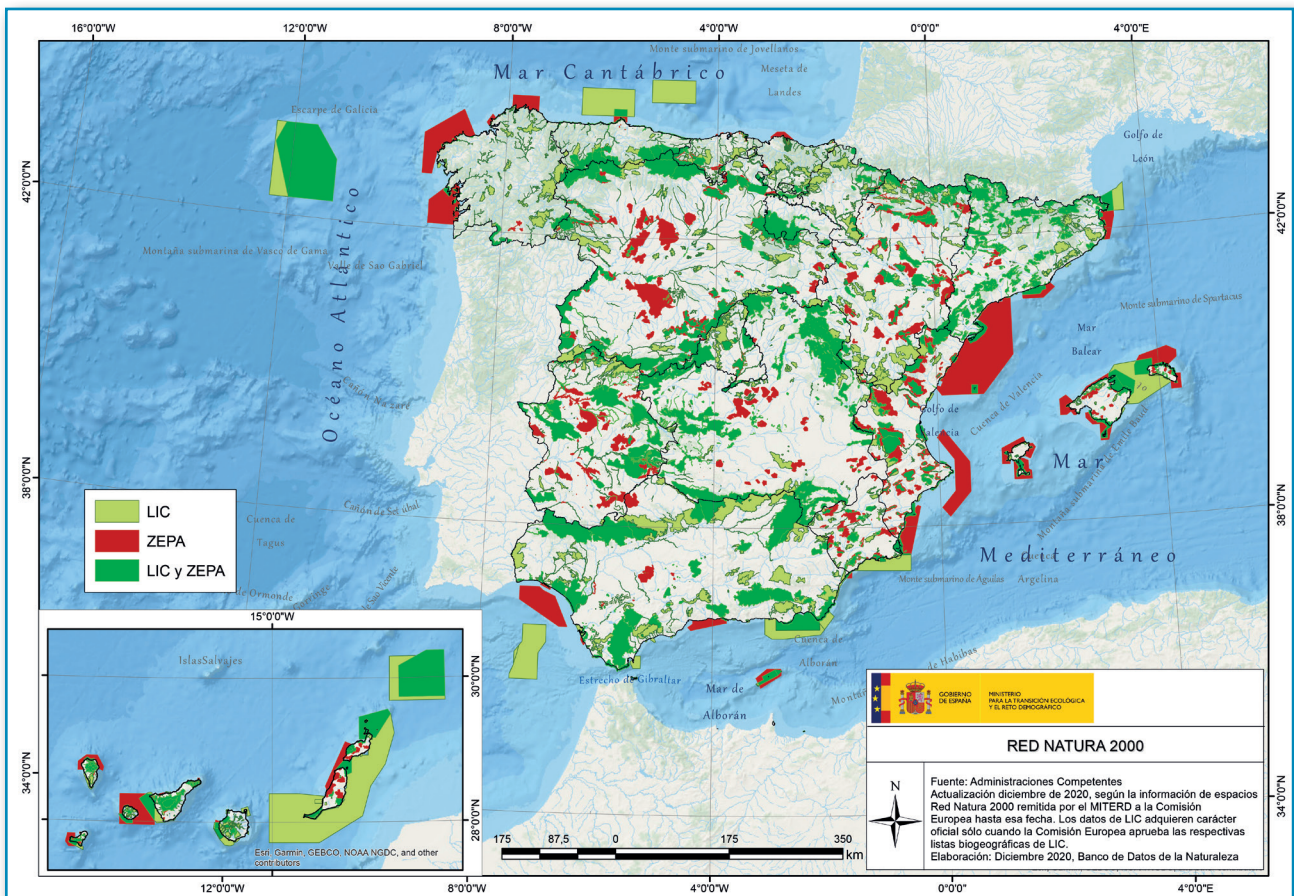
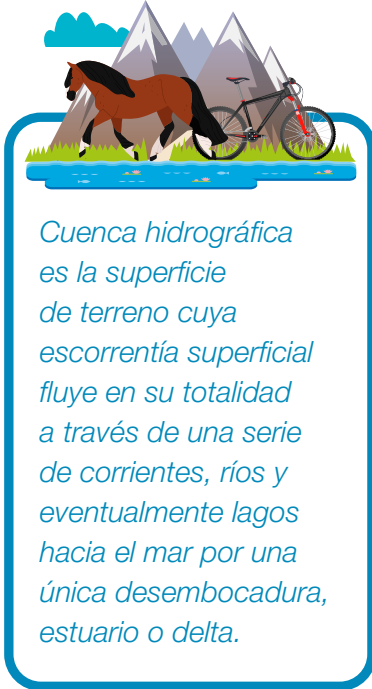


Figura 4. Mapa de la Red Natura 2000.



<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-14276>

Ley de Aguas



<https://sigpac.mapama.gob.es/feqa/visor/>

Herramienta SigPac



<https://www.google.com/intl/es/earth/>

Herramienta Google Earth

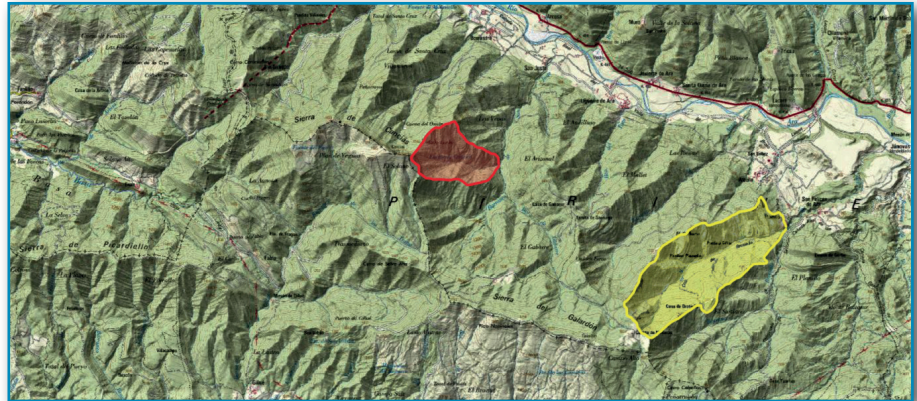


Figura 5. Dos ejemplos de subcuencas (sombreadas).

La **Ley de Aguas** delimita las competencias en materia de aguas a través del concepto de cuenca, que distingue entre **cuencas inter-comunitarias**, que son aquellas que se extienden en más de una comunidad autónoma, y **cuencas intracomunitarias**, cuya extensión se encuentra por entero dentro de una sola comunidad autónoma. Las **confederaciones hidrográficas** son organismos autónomos de la Administración General del Estado con personalidad jurídica propia encargados de la gestión de las cuencas hidrográficas. Entre sus funciones, cabe destacar: la **tramitación y seguimiento de autorizaciones y concesiones**, la **inspección y vigilancia** del dominio público hidráulico y sus zonas de protección, el **control del estado y la calidad** de nuestros ríos y aguas subterráneas o el suministro de **información hidrológica**. Por lo tanto, deberemos acudir a estos organismos para conseguir toda la información que necesitemos al respecto.

En **barranquismo** será crucial estudiar en qué cuenca vamos a desempeñar nuestras actividades. Conocer su tamaño y sus características nos proporcionará una información muy valiosa para entender el comportamiento del barranco en cuestión ante cualquier modificación o precipitación. Podemos encontrarlas en la cartografía de la zona e incluso aparecen ya en muchas de las guías de barrancos.

Desde el visor **SigPac** o desde **Google Earth**, podremos también estudiar las cuencas que nos interesen de un modo digital, calculando superficies o recorridos. Estas dos herramientas pueden ser de gran utilidad en multitud de situaciones en las que necesitaremos conocer la zona donde vamos a realizar nuestras actividades.

2. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO Y MATERIAL

Los materiales y equipos necesarios para realizar las disciplinas que vamos a tratar han evolucionado mucho en las últimas décadas. Por un lado, se han **tecnificado** y se han mejorado considerablemente los **sistemas de control y seguridad** y, por otro, se han desarrollado diferentes tipos de materiales, adecuados cada uno de ellos en función

- › Cabos de anclaje:** son el **elemento fundamental**, junto al arnés, en esta disciplina, puesto que el modo de asegurarnos en estas vías es anclándonos a una **línea de vida estática** que suele ser un cable rígido sin puntos dinámicos de protección que puedan disipar la energía generada en una posible caída. Por lo tanto, será **imprescindible un sistema dinámico de aseguramiento** formado por **dos cabos en forma de Y**, para poder estar asegurados en todo momento a la línea de vida por al menos uno de ellos (Figura 18). Dichos cabos serán **normalmente elásticos** y estarán unidos a un disipador que, en caso de caída, absorberá la fuerza generada por esta. **En caso de caída, es importante que el disipador sea sustituido porque ya no será efectivo** (ya ha cumplido su función y no podrá disipar una segunda vez). En cuanto a **los mosquetones, deberán ser específicos para ferratas** y podremos distinguirlos porque llevarán una **K grabada**. Tienen una forma ergonómica para facilitar su agarre y un cierre de seguridad automático y de fácil apertura.
- › Arnés:** se empiezan a comercializar arneses específicos para ferratas, pero también se puede emplear un arnés homologado para escalada (EN 12277). Las características básicas que debe tener es **que sea cómodo y se adapte perfectamente al cuerpo** para facilitar la movilidad durante el recorrido.
- › Casco:** es un elemento **fundamental** que nos protegerá ante golpes de objetos que puedan caer y golpes contra la pared o contra algún elemento de las propias instalaciones y, por supuesto, en caso de caída.
- › Guantes:** evitan que entremos en contacto con elementos metálicos en mal estado o cortantes o con cables deshilachados. Existen guantes específicos para vías ferratas, pero algunos escaladores utilizan guantes de ciclismo o de trabajo para, al menos, evitar rozaduras o laceraciones.



Figura 17. Vestimenta para vías ferratas.



Figura 18. Disipador para vías ferratas.



Las vías ferratas se podrían incluir dentro del ámbito de la escalada, ya que se acercan al mundo vertical equipando diferentes itinerarios en paredes de roca con elementos artificiales como grapas, clavijas, cadenas o peldaños.

AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS



Figura 33. Cartel del Canal 7-7.

Una iniciativa muy interesante es el **Canal 7-7 PMR** (www.canal77pmr.com) (Figura 33). Esta iniciativa está avalada por el comité de seguridad de la Federación Española de Montaña. Es una estrategia que pretende el uso de dispositivos PMR en montaña sintonizados en el canal 7 y subtono 7 (446.08125 MHz; subtono 85.4 Hz). Así, manteniendo el canal en modo escucha, podríamos comunicarnos con otros miembros de nuestro grupo o con otros grupos cercanos en caso de accidente o emergencia, y también conocer los accidentes y las emergencias de otros grupos.

De extenderse esta iniciativa, las comunicaciones por esta vía llegarían mucho más lejos, ya que podrían ir pasando de grupo en grupo, usando los grupos intermedios a modo de puente para comunicar la señal de emergencia, hasta que alguno de ellos pudiera realizar la llamada. Además, los propios grupos de emergencia o Cuerpos de Seguridad podrían recibir el mensaje si estuviesen en el radio de alcance o emitir información de importancia por dicho canal, e incluso radioaficionados desde sus casas en localidades cercanas llegarían a escuchar la petición de ayuda. Las ventajas son numerosas y por ello se recomienda el uso de

estos dispositivos en nuestras actividades de montaña como un elemento más de seguridad, junto al teléfono, el botiquín, el GPS, etc. Cuantos más seamos, más protegidos estaremos.

10.2. Funcionamiento básico de los radiotransmisores. Mantenimiento de los equipos de comunicación. Limitaciones funcionales y legales

Como hemos visto en el apartado anterior, los radiotransmisores son dispositivos emisores con capacidad de transmitir el **sonido original a través del aire**. Dadas sus características, son muy utilizados en **contextos móviles** y cuentan con transceptores portátiles de reducidas dimensiones. Habitualmente, son los utilizados por los servicios de emergencias y de seguridad.

Riesgo inherente a cada fenómeno meteorológico en cada deporte

TABLA 1

	Niebla	Viento	Tormenta	Nevada	Lluvia	Bajada de temperatura
Alpinismo	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Senderismo	Orange	Yellow	Orange	Red	Yellow	Yellow
Esquí	Orange	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Yellow
BTT (bicicleta todo terreno)	Orange	Yellow	Red	Black	Orange	Orange
Espeleología	Green	Green	Black	Orange	Orange	Green
Barranquismo	Green	Green	Black	Yellow	Red	Orange
Escalada	Green	Yellow	Black	Red	Orange	Yellow
Multiaventura	Green	Green	Black	Red	Orange	Yellow
Vía ferrata	Green	Green	Black	Red	Orange	Yellow

Los **riesgos subjetivos** son aquellos que vienen **definidos por nuestras propias actuaciones**, la toma de decisiones, nuestras actitudes, los errores de apreciación, etc. Son, por consiguiente, evitables y fácilmente prevenibles. En este contexto, los más relevantes que debemos conocer y tener en cuenta son:

- › **Sobreestimación:** es fundamental conocer nuestras limitaciones tanto físicas como técnicas. El accidente llega cuando pensamos que podemos hacer cosas para las que no estamos capacitados.
- › **Errores de apreciación o información errónea** que recibimos de la realidad: es un aspecto muy asociado a la inexperiencia, ya que, a mayor experiencia, más precisa es la información que percibimos.
- › **Formación insuficiente:** en la montaña nunca debemos creer que lo sabemos todo porque siempre hay mucho que aprender y mucho en lo que formarse. Desconocer un campo puede llevarnos a realizar acciones que implican un peligro sin ni siquiera ser conscientes de ellos.
- › **Equipamiento insuficiente o inadecuado:** en montaña, tan importante es tener el conocimiento adecuado como las herramientas para desarrollarlo. Al mismo tiempo, en muchas situaciones necesitaremos materiales o equipación técnica que nos evitarán muchos problemas.
- › **Preparación física insuficiente:** si tenemos el conocimiento y el material necesarios pero no soportamos físicamente los esfuerzos que conlleva la actividad, estaremos en peligro porque no podremos desempeñar las actuaciones necesarias.
- › **Enfermedades y lesiones:** conocerse y conocer nuestros puntos débiles nos ayudará a reducir la probabilidad de que aparezcan lesiones, principalmente, durante la actividad.



Podemos decir que hay tres **tipos de comunicadores**: pasivos, asertivos y agresivos. La Tabla 2 muestra las características que los diferencian.

Tipos de comunicadores

TABLA 2

	Pasivo	Asertivo	Agresivo
Conducta verbal	Dubitativa, entrecortada, tono bajo	Firme, directa, tono seguro	Impositiva, voz alzada, cortante
Conducta no verbal	Vergüenza, timidez, nerviosismo, contradicciones, mirada esquiva	Contacto visual directo, seriedad e interés, seguridad	Actitud fría o distante, mirada retadora, comentarios fuera de lugar, juicios
Consecuencias	Crea dudas y genera inseguridades	Genera confianza y buen ambiente en el grupo	Crea tensión y conflictos interpersonales e intrapersonales

Después de comprobar las principales características de cada tipo de comunicador, conviene **evitar la comunicación pasiva o agresiva** y tratar de ser comunicadores asertivos.

INFORMACIÓN IMPORTANTE



Para **evitar emplear el estilo agresivo o pasivo**, en lugar del asertivo, podemos poner en práctica alguna de las siguientes técnicas:

- › **Disco rayado:** consiste en repetir en diversas ocasiones el mensaje deseado.
- › **Acuerdo:** consiste en no ceder ante la petición del otro. Se intenta negociar para llegar a una situación satisfactoria para ambas partes.
- › **Aplazamiento:** si crees que en un determinado momento no puedes atender a una petición, se puede proponer aplazar la respuesta.

En la comunicación, debemos ser conscientes de que lo que queremos decir no siempre coincide con lo que realmente decimos, lo que se suma al hecho de que puede que no se escuche todo el mensaje o que este no llegue correctamente a los receptores. Además, es posible que lo que se haya escuchado no se haya entendido todo completamente. Debemos tener en mente esta situación para tratar de minimizar sus posibles consecuencias, **asegurándonos de que los mensajes importantes han sido recibidos y comprendidos correctamente** (Figura 4).

3. Se dibujará o se marcará toda la cuenca de influencia, como vimos en el capítulo anterior. Con esto obtendremos la superficie total que drenará el agua a nuestro barranco.
4. Una vez que conozcamos su cuenca, calcularemos el **tiempo de concentración**, que es el tiempo aproximado que tardaría en llegar al barranco el agua que caiga de una tormenta en su cuenca hidrográfica. A continuación se muestra la **fórmula para calcular el tiempo de concentración**:



<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/red-hidrografica.aspx>

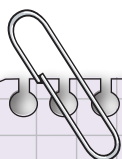
Red hidrográfica española

$$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,78}$$

T_c = tiempo de concentración (horas)

L = longitud de cauce (km)

J = pendiente media del cauce (m/m)



AMPLÍA TUS CONOCIMIENTOS

L (longitud del cauce): para medir la longitud debemos tener en cuenta la escala del mapa con el que estamos trabajando. Se toma la longitud total del río medida en km.

J (pendiente media del cauce): podemos saber cuál es la pendiente tomando como referencia la cota inicial y la cota final. Se calcula dividiendo la diferencia de altura entre ambas cotas entre la distancia que separa ambos puntos. La unidad de medida será el metro (m) y el resultado obtenido indicará la pendiente. Para conocer la altura de las diferentes cotas se emplearán las curvas de nivel del mapa y deberemos conocer su escala para calcular la distancia entre ambos puntos. Para nuestra fórmula tomaremos el punto más alto de nuestra cuenca hidrográfica y el del inicio del barranco.

TC (tiempo de concentración): el resultado vendrá expresado en horas y será el tiempo que tarde el cauce en recibir el agua de la tormenta.



RECUERDA QUE

Cualquier nudo debe estar adaptado al uso que se le va a dar. Asimismo, debe ser resistente y seguro, fácil de realizar y deshacer, y perfectamente verificable.



<https://youtu.be/hJDT3xRf2w0>

Nudo de ocho

Lo primero que debemos tener en cuenta con respecto a los nudos es que estos **reducen significativamente la resistencia de la cuerda**. Si llevamos las cuerdas al límite, siempre rompen por el nudo. Esta pérdida de resistencia se debe a la propia estructura del nudo: las fibras de las cuerdas resisten al 100 % de su capacidad cuando trabajan en paralelo y la carga se distribuye uniformemente entre ellas. Sin embargo, en un nudo, las fibras no trabajan todas por igual: las que se encuentran en el interior de los bucles del nudo son menos solicitadas que las del exterior, lo cual produce la pérdida de resistencia debido a que no todas trabajan uniformemente.

A menor diámetro de giro del bucle del nudo, menor resistencia; por ese motivo, un nudo de gaza simple tendrá menor resistencia que un nueve, tratándose de nudos de estructura similar, pero en el nueve las curvas son más abiertas que en la gaza. Por este motivo, es importante conocer las características de cada nudo para saber aplicarlos adecuadamente en cada circunstancia.

6.1. Ocho

Se puede realizar el nudo de ocho: **trenzado, para unión de cuerdas, por seno o por chicote**. Se utiliza como nudo de encordamiento, como nudo para anclarse a un punto fijo que no puede abrirse, para fijar y unir cuerdas si son del mismo diámetro o para unir cabos de anclaje. Es **de los nudos más utilizados y sencillos**, aunque no es ni el más resistente ni el más fácil de deshacer tras una gran carga. Es un nudo voluminoso y no se puede utilizar para unir cuerdas si las cuerdas son de diferente tamaño. Sin embargo, es muy sencillo de realizar y de comprobar si está correctamente peinado (véase código QR).

Su resistencia residual es del 60 % tanto por seno como por chicote (Figura 14).



Figura 14. Nudo de ocho.



Figura 15. Nudo de nueve.

6.2. Nueve

Es muy similar al ocho pero con media vuelta más y con **mayor resistencia residual y mayor volumen**. Nudo muy utilizado, ya que es el nudo que proporciona la máxima resistencia, motivo por el cual se usa cuando va a estar sometido a grandes cargas o cuerdas que tengan que soportar una tensión importante, como tirolinas o rápeles guiados.

Es un nudo complicado de comprobar, tanto su peinado como su correcta ejecución (véase código QR de la página 127).

Su resistencia residual es del 75-80 % (Figura 15).



RECUERDA QUE

El dinamómetro es un instrumento utilizado para medir las fuerzas o calcular el peso de los objetos; en nuestro caso, de las personas. El dinamómetro tradicional, inventado por Isaac Newton, basa su funcionamiento en el estiramiento de un resorte que sigue la ley de elasticidad de Hooke en el rango de medición.

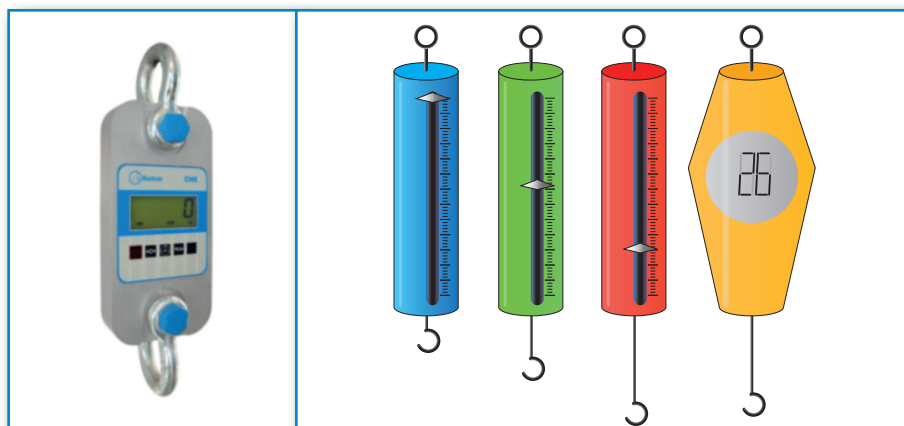


Figura 31. Dinamómetros.



Figura 32. Tirolina en parque de aventura.

A lo largo de los circuitos de los parques de aventura se suelen entremezclar ángulos entre **los diferentes puentes**. Podemos encontrarlos tanto ascendentes como descendentes y en todos estos casos la línea de vida reduce la posibilidad de que nos hallemos en situación de riesgo. Sin embargo, conviene recordar que, **en caso de caída, nuestra línea de vida podría desplazarse a modo de tirolina, lo cual sería muy peligroso**. Los ingenieros y

las empresas especializadas en el sector cuentan con pequeños dispositivos de frenado que impiden avanzar en caso de caída (Figura 32). Estos sencillos sistemas de antideslizamiento se colocan a la hora de progresar en diferentes puentes, lianas, columpios, etc.

En el recorrido del parque también podemos encontrar **vías de evacuación** que ayudan al participante a descender de la estructura, para lo cual utilizaremos las escalas (Figura 33).



Figura 33. Escalas de evacuación.

7. PROTOCOLOS DE SEGURIDAD DURANTE LA PROGRESIÓN

7.1. Colocación y control de los equipos de seguridad

Por lo general, se considera equipo de protección individual (EPI) al conjunto de arnés, cabo de anclaje, mosquetones de seguridad (dos), polea, mosquetón de polea y cinta de polea (anillo cosido) (Figura 34). Además, cada elemento utilizado en la seguridad de un Técnico / monitor se considerará también un EPI.

En las actividades de barranquismo, esta situación se agrava cuando la **progresión** se produce en gargantas estrechas, donde se debe prestar mucha atención a dicha progresión. Deberá realizarse de manera **fluida** para evitar permanecer en el lugar demasiado tiempo dadas las dificultades que se presentarían para poder esquivar una piedra (Figuras 2 y 3).



Figura 2. Progresión por caos de bloques.



Figura 3. Cabecera expuesta en zona de crecidas.



RECUERDA QUE

Los desprendimientos, además de provocar lesiones por alcance de rocas, pueden ocasionar desperfectos en los anclajes por impactos. Así pues, es necesario vigilar el anclaje antes de hacer la instalación y verificar su estado.

1.3. Acuáticos: caudal, crecidas y elementos de dinámica fluvial

La preparación de **una actividad en la que se progrese por zonas con caudal activo**, como puede ser el barranquismo, **requiere de un análisis previo**, en muchas ocasiones por medio de referencias naturales comparativas o con la ayuda de medidores. En cualquier caso, en la valoración deberemos tener en cuenta los siguientes factores:

» **Cuenca principal que aporta al barranco o cavidad:** la **cuenca hidrográfica del barranco** por el que se va a progresar puede estar formada por un río caudaloso o por varios que se unen en puntos concretos antes de llegar a la parte deportiva del barranco. En caso de lluvia copiosa, estos ríos pueden hacer que dicho aporte proceda de varios sitios, multiplicando así el flujo de agua. En actividad espeleológica desarrollada **en sumideros, es imprescindible cerciorarse de que la previsión es favorable**, debido al compromiso y a la imposibilidad de escapes en caso de que la cueva entre en carga (Figuras 4-6).

Por otra parte, la **hora del día** también puede influir en posibles crecidas cuando el descenso se realice **en zonas alpinas con depósitos de nieve**, donde el deshielo provocado por la subida de las temperaturas suma más agua al cauce (Figura 7 y 8). Asimismo, la subida de caudal puede venir de la **regulación de presas** que den soporte a poblaciones de la zona (Figura 9).

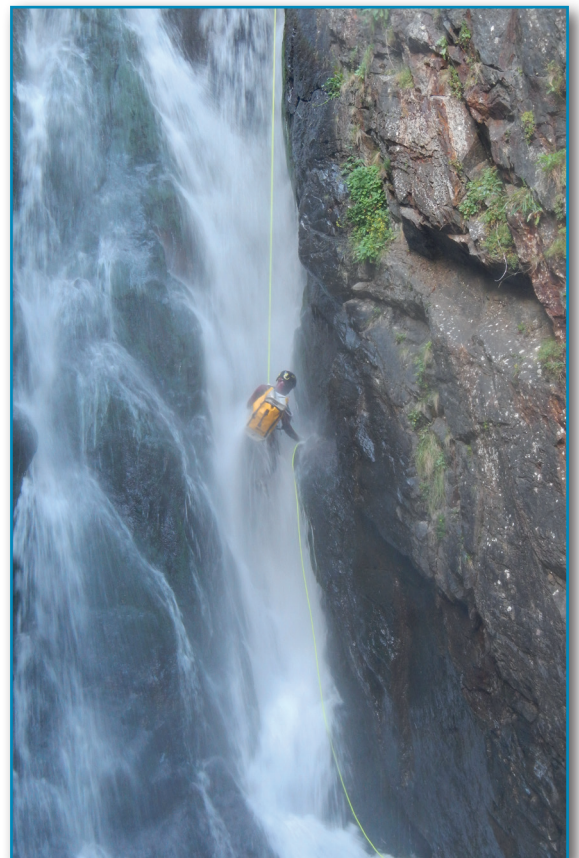


Figura 4. Rápel en barranco por línea activa.



RESUMEN

- ✓ En las **actividades desarrolladas en el medio natural** que, además, requieren de **desarrollo vertical a través de cuerdas**, es imprescindible la elaboración y realización de **protocolos y pautas** enfocados a la **prevención de riesgos** inherentes.
- ✓ La **toma de decisiones**, junto con un repertorio de **técnicas entrenadas y**, paralelamente, la adquisición de **conocimientos básicos de primeros auxilios**, nos ayudará a solventar y estabilizar una situación sobrevenida por causas accidentales.
- ✓ En este caso, el papel de primer interviniente hace que el diseño de una actividad no vaya enfocado únicamente a cumplir las expectativas de los participantes con respecto a su ocio, sino que, ante cualquier percance, **el guía debe garantizar la seguridad y el bienestar del grupo**. Esto es posible con una buena planificación enfocada a solventar los peligros propios de las actividades en el medio natural.

G L O S A R I O

Caudal activo: zona del descenso por la cual fluye agua y donde la progresión se realiza por el cauce del río.

Foam: material acolchado y espumoso sintético.

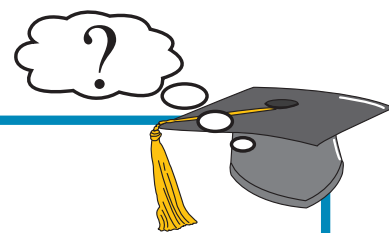
Machard: autobloqueador elaborado a partir de un cordino.

Paso sifonante: zona de paso sumergido con acceso en su parte inferior.

Punto caliente: zona habilitada con elementos que aportan calor para aumentar la temperatura.

Sumidero: cavidad por la que se encauza el agua procedente del exterior y entra a la cavidad cuando llueve o se produce deshielo.

Travesía: cavidad cuyo acceso está ubicado en un punto y la salida, en otro distinto.



EJERCICIOS

- › E1. Describe la posibilidad de que ocurra un accidente derivado de cada uno de los riesgos subjetivos que hemos estudiado.
- › E2. Una vez vistos los procedimientos de actuación, planifica una actividad teniendo en cuenta todos los pasos.
- › E3. Practicad la comunicación en público utilizando los diferentes tipos de comunicación que hemos estudiado. Vuestros compañeros deberán acertar qué tipo de comunicador sois.
- › E4. Haz un dibujo esquemático y sencillo con el movimiento que tiene el agua en cada uno de los elementos de aguas vivas que hemos analizado en el capítulo.
- › E5. Elige un barranco de tu zona y trata de buscar toda la información necesaria para planificar un descenso el próximo fin de semana.



EVALÚATE TÚ MISMO

1. Los riesgos objetivos son:

- a) Aquellos derivados de procesos naturales.
- b) Aquellos que dependen de la meteorología.
- c) Aquellos que dependen de nuestro comportamiento.
- d) Aquellos que no planificamos.

2. Los riesgos subjetivos son:

- a) Aquellos que no podemos controlar.
- b) Aquellos que son evitables siempre con una buena equipación.
- c) Aquellos que vienen definidos por la actuación de cada uno de nosotros.
- d) Aquellos que, dependiendo de las situaciones, ocurren o no.

3. El porcentaje más alto de lesiones y accidentes en actividades de montaña está relacionado con:

- a) Los peligros objetivos.
- b) Los peligros subjetivos.
- c) La falta de previsión.
- d) Los errores de apreciación.