# Tema 16. Instalaciones deportivas en el medio natural. Clasificación, gestión y Mantenimiento.

# 1. Clasificación de las instalaciones en el medio natural.

Los espacios deportivos públicos o privados, según el Manual de Interpretación del Censo Nacional de Instalaciones Deportivas 2005, se clasificaron en tres categorías.

**Convencionales**: espacios construidos para la práctica deportiva correspondientes a las tipologías más tradicionales (pistas, pabellones, campos, piscinas, etc.)

**Singulares**: espacios construidos para la práctica deportiva que, aunque pudiendo estar reglada, presentan unas dimensiones y características especiales adaptadas al lugar de su ubicación (campos de golf, circuitos de carrera a pie, de bicicleta o de motor, zonas de deportes de invierno, rocódromos, espacios para hípica, pistas monopatín, etc.)

**Áreas de actividad**: son áreas que se utilizan habitualmente para el desarrollo de actividades físicodeportivas porque se han adaptado o simplemente se utilizan de manera frecuente para dichas prácticas. Sus características principales son la no definición de sus límites y el medio en el que se desarrolla la actividad: terrestre, acuático o aéreo.

- Áreas terrestres: senderos, zonas de escalada, recorridos, etc.

- Áreas aéreas: zonas de vuelo, paracaidismo, etc

- Áreas acuáticas: vela, surf, esquí acuático, remo y piragüismo, etc.

Es en estas “**áreas de actividad**” donde encontramos las instalaciones que utilizamos en nuestras actividades: los senderos, las paredes de escalada, los barrancos o las vías ferratas.

Las Áreas de actividad Deportiva son espacios no estrictamente deportivos, como por ejemplo los espacios naturales, sobre los que se desarrollan actividades físico-deportivas porque se han adaptado o porque se utilizan habitualmente para el desarrollo de las mismas. La indefinición de los límites y de características específicas de estas áreas dificulta su dimensionado y la recogida de datos de las mismas.



Estos equipamientos deben ser respetuosos con el medio ambiente. Para su diseño, realización y mantenimiento, se utilizan unos **materiales específicos**, y sobre todo, **un personal cualificado.**

Una de las características de estos equipamientos e infraestructuras es su ubicación en **espacios de no siempre fácil acceso**, por lo que técnicos en senderos, especialistas en refugios, o equipadores de montaña, deben ser verdaderos expertos en la materia, y conocer el medio en el que se desarrolla la actividad, que a veces está condicionado por caminar varias horas (y escalar en el caso de los equipadores), condiciones meteorológicas muy especiales, o porteo de material en ocasiones pesado, y al dominio de diferentes facetas como pueden ser la orientación con mapas, técnicas de progresión y descenso, o utilización de un material muy específico.

# 2. Instalaciones deportivas en el medio natural.

## 2.1. Senderos.

La actividad de senderismo consiste en caminar por senderos, señalizados o no, preferentemente tradicionales.

**Ventajas de esta actividad:**

- Beneficios para la salud y mejora de la condición física.

- Favorece una percepción diferente del patrimonio y un acercamiento a la vida rural.

- Se trata de una actividad que requiere poco equipo personal y que es apta para todos los públicos sin ser necesaria una gran forma física.

- La inversión en equipamientos no es costosa.

- Impactos ambientales mínimos, tanto de los equipamientos como de la práctica.

Senderos señalizados son aquellos que han utilizado las infraestructuras de caminos (por lo general caminos tradicionales), y que se han equipado para facilitar la práctica de esta actividad con una señalización vertical y horizontal caracterizada por unas marcas de pintura internacionales.

El equipamiento básico consiste en marcas de pintura y flechas o indicadores.

Los senderos señalizados son los senderos marcados con signos convencionales, señales, pintura, hitos, marcas… e indicaciones destinadas a facilitar su utilización en recorridos a pie.

Los senderos homologados son aquellos senderos señalizados que han sido homologados por las federaciones autonómicas de montañismo por cumplir unas exigencias precisas de trazado y señalización.

**Se clasifican en:**

- Senderos de Gran Recorrido o **GR** (señales en colores blanco y rojo).

- Senderos de Pequeño Recorrido o **PR** (blanco y amarillo).

- Senderos Locales o **SL** (blanco y verde).

Las señales tienen unos signos distintivos que en Europa están registrados por las correspondientes federaciones de montaña.

En España, estas marcas las tiene registradas la FEDME y las federaciones territoriales homologan los senderos señalizados. La Escuela Española de Alta Montaña, ofrece anualmente cursos de Técnicos de Senderos para capacitar a personas en la definición, señalización y homologación de senderos señalizados.

Para acometer el equipamiento de un sendero se debe realizar un estudio técnico de definición del sendero, que incluya el estudio de la titularidad de los caminos, el uso e idoneidad de la propuesta, las labores de limpieza necesarias y los materiales para su equipamiento, realizándose una valoración técnica y económica desglosada. Las federaciones autonómicas de montaña requieren que estos estudios estén avalados por un Técnico de Senderos.

Los equipamientos para senderos requieren unos materiales específicos que garanticen su perdurabilidad en los lugares en los que se instalan. Los primeros senderos señalizados en España, tenían un presupuesto con una proporción mayor en limpieza y desbroce del propio camino, y menor en equipamiento.

Actualmente se tiende a que el equipamiento tenga una inversión mayor en contenidos y en durabilidad, han evolucionado los materiales y las técnicas de trabajo:

**- La madera** es uno de los materiales más utilizados: los elementos de señalización vertical (postes, flechas de dirección, mojones), equipamientos de protección y acceso (barandillas, pasarelas…), mobiliario de zonas recreativas y de descanso (bancos, papeleras…), estructuras de información (paneles, mesas de interpretación…), requieren madera de pino tratada **según norma UNE-21003,** con resistencia a saprofágos, podredumbre y otros elementos de meteorización. La madera se integra muy bien en el medio natural, aunque en determinadas ocasiones se emplean otros soportes en metal o incluso en plásticos.

- Los **contenidos de información** se serigrafian sobre materiales duraderos como por ejemplo policarbonatos resistentes a los agentes atmosféricos, que se adhieren a una plancha de aluminio enmarcada en perfiles de madera tratada.

**- Las flechas, lamas** indicativas…, además de madera tratada, se emplean **indicadores de aluminio o acero galvanizado**, vitrificado y reflectante, según normativa vial autonómica y estatal para carreteras.

- Para la **señalización horizontal** reglada en itinerarios de senderos se utiliza **pintura acrílica resistente al agua**.

## 2.2. Refugios y albergues de montaña.

Para el turismo deportivo de montaña, es importante que haya refugios de montaña que permitan **protegerse de las inclemencias del tiempo**, que faciliten la realización de excursiones y travesías, y que provean de unos servicios de alojamiento y manutención.

Un valor añadido de estas instalaciones en la montaña es que **mejoran el nivel de seguridad de las actividades de turismo deportivo,** facilitando las funciones de salvamento con la experiencia de los guardas, el servicio de radio y comunicación con otros refugios y con los servicios de protección civil y de seguridad, y con los equipamientos básicos para socorro y apoyo médico, y también en el caso de los refugios con guarda en invierno, porque facilitan diariamente los datos meteorológicos

Por otra parte, la existencia de una red de refugios guardados de montaña contribuye a una **mejor conservación del medio ambiente**, facilita la concentración y eliminación de residuos, y puede ayudar a la ordenación del uso público de los espacios naturales.

## 2.3. Vías de Escalada.

La escalada es una actividad de progresión en paredes naturales o artificiales, que emplea técnicas y materiales específicos para garantizar la seguridad y la progresión.

**Una vía de escalada** es un itinerario que se realiza en el medio natural de roca más o menos vertical, y que puede estar o no equipada. **Las vías de escalada equipadas** deben garantizar la seguridad y facilitar **la progresión y el descenso.**

**Manual Técnico. Equipamiento de escalada en sitios naturales 2018.** ENSA.

Las modalidades más conocidas se podrían subdividir en dos grandes categorías: libre y artificial.

**A. Escalada libre.**

En todas las modalidades siguientes de escalada en roca, el objetivo final es la superación de la ruta sin la ayuda para la progresión de anclajes fijos o móviles. Las diferencias entre ellas vienen dadas por las técnicas aceptadas para la instalación de los anclajes y el tipo de anclajes utilizados.

**- Escalada tradicional en libre.** La primera escalada se realiza siempre empezando en la base de la roca, sin inspecciones con contacto directo ni preparaciones previas de la pared. Se admite el uso de técnicas artificiales para el descanso o colocación de anclajes fijos de protección en la primera escalada (apertura), pero la progresión entre puntos de seguro se realiza siempre en libre. El objetivo final es la escalada de la vía en libre de la ruta en posteriores intentos.

**- Escalada trad/ clean**. Igual que la anterior, pero sólo se admiten anclajes flotantes (expansión, empotramiento o encastramiento) que se instalan aprovechando las fisuras e irregularidades que ofrece. No se admite la perforación de la roca.

**- Escalada deportiva en roca clean.** Se permite la inspección previa y la preparación de la vía con cuerdas desde arriba, pero está terminantemente prohibido la perforación de la roca. El objetivo final es la escalada en cabeza de cuerda con anclajes flotantes.

**- Escalada deportiva de pared.** Escalada libre con anclajes fijos (no se utilizan anclajes flotantes) y reuniones intermedias necesarias debido a la longitud de la pared (longitudes aproximadas de 60 a 600m). La colocación de los anclajes se realiza como en una escalada tradicional o con cuerdas fijas desde arriba.

**- Escalada deportiva**. Escalada libre con anclajes fijos y descuelgue (de 8 a 80m aprox.). La colocación inicial de los anclajes se realiza habitualmente con cuerdas fijas desde arriba, pero también pueden colocarse como si fuese una escalada tradicional.

**- Boulder.** Escalada libre de rocas de poca altura (de 3 a 6m aprox.), sin ningún elemento de protección colocado en ellas. Para reducir los riesgos derivados de la caída es habitual el uso de colcho- netas en la base (crash pads) o la amortiguación del impacto por los propios compañeros (portear, amparar...). En la preparación inicial de un bloque se admiten técnicas de acceso con cuerda sin anclajes perforados.

**- Highballs o tsunamis**. Es la aplicación de las normas del boulder a rocas más altas (de 6 a 12m aprox.)

Free Solo (solo integral). Es la aplicación de las normas de juego del boulder a vías de escalada.

**- Psicobloc o DWS (**deep water solo). Es la aplicación de las normas de juego del boulder a paredes sobre el mar / lagos /ríos con aguas profundas en las que zambullirse en caso de caída (las alturas varían entre 3 y 30m aprox.).

**B. Escalada artificial o combinada.**

Habitualmente, las vías en las que se utiliza la escalada artificial se combinan con tramos de escalada en libre.

Escalada en roca (mixto) alta montaña. (Picos de Europa, Pirineos).

Big wall. (El Cap, Urriellu).

Escalada clásica o tradicional. (Penyal d’Ifach, Urriellu)

Ferratas. (Cotatuero, Teresina).

Dry tooling (cantera Villanova).

## 2.4. Vias ferratas.

Las vías ferratas suelen seguir un cable de acero que se fija cada pocos metros a la roca atravesando extensas paredes rocosas. Usando un kit de vía ferrata, los escaladores pueden asegurarse al cable, evitando cualquier caída. El cable, así como las ayudas para escalar instaladas adicionalmente, como peldaños de hierro, clavijas, escalones tallados e incluso escaleras y puentes, también pueden utilizarse como ayuda para la escalada.

**En 2007**, el mismo Hüsler reformó esta graduación. Pensó que sería necesario algo que indicara que esa clasificación hablaba de una ferrata, para evitar confusiones con otras, y añadió la **letra K** (de Klettersteig, via ferrata en alemán), cambiando las letras por números.

Es la escala más utilizada hoy en día:

**K1:** Fácil

**K2:** Poco difícil

**K3:** Algo difícil

**K4:** Difícil

**K5:**Muy difícil

**K6:** Extremadamente difícil

## 2.5. Barrancos.

**A continuación se detalla la graduación técnica de un barranco.**

Los barrancos se graduarán de la siguiente forma atendiendo a los valores que se indican en las tablas siguientes:

**v** La letra v seguida de un número del 1 al 7 para definir la verticalidad del descenso.

**a** La letra a seguida de un número del 1 al 7 para definir la dificultad por el carácter acuático.

**IV** Una cifra en números romanos del I al VI para cuantificar la envergadura o compromiso del descenso.

Así un barranco queda definido por las siguientes siglas por ejemplo: **v 5 a 4 V.**

****

# 3. Gestión de las instalaciones deportivas en el medio natural.

La gestión de instalaciones deportivas en el medio natural supone un reto particular para los municipios, administraciones públicas y entidades deportivas, ya que debe equilibrar el uso deportivo con la protección ambiental, la seguridad, la legalidad y la participación comunitaria.

Según Martínez del Castillo (2015): “La gestión de estos espacios debe enfocarse desde una lógica de sostenibilidad técnica, económica, ambiental y social.”

Los objetivos de gestión de las instalaciones deportivas en el medio natural deben:

- Asegurar el uso público ordenado y seguro de la instalación.

- Mantener la compatibilidad con el entorno natural.

- Fomentar el uso responsable, educativo y sostenible.

- Garantizar la viabilidad económica del servicio (financiación, mantenimiento).

- Promover la participación ciudadana y el voluntariado.

Los agentes y la función que pueden estar implicados en la gestión de instalaciones deportivas en el medio natural pueden ser:

|  |  |
| --- | --- |
| Agente | Función en la gestión |
| Ayuntamientos | Titularidad, licencias, financiación, mantenimiento básico |
| Conselleria de Medio Ambiente | Autorizaciones ambientales, control en espacios protegidos |
| Conselleria de Deportes / Turisme CV | Regulación de uso deportivo/turístico, subvenciones y planes estratégicos |
| Federaciones deportivas | Homologación, formación, mantenimiento técnico (senderos, escalada…) |
| Clubes y asociaciones | Uso, dinamización, eventos, voluntariado |
| Empresas de turismo activo | Gestión económica, seguridad, explotación comercial legalizada |
| Voluntariado ambiental/deportivo | Apoyo al mantenimiento, educación, limpieza y vigilancia informal |

Por otro lado, se deben de tener en consideración el uso de herramientas de gestión, tales como:

**A. Plan de uso y gestión.**

- Documento base que incluye: diagnóstico, planificación, normativa de uso, aforos, mantenimiento, protocolos de emergencia, calendario de actividades.

- Obligatorio si se trata de zonas protegidas o instalaciones de uso turístico regular.

**B. Manual técnico de mantenimiento.**

- Checklist de revisiones periódicas.

- Fichas técnicas por tipología de infraestructura (puentes, carteles, pasarelas, anclajes).

- Responsable asignado + frecuencia de inspección + acciones correctivas.

**C. Sistemas de control y señalización inteligente.**

- Geoposicionamiento de rutas y equipamientos (QR, GPS).

- Sistemas de conteo de usuarios (sensores, cámaras pasivas).

- Señalización homogénea (colores, códigos, simbología UNE-EN ISO).

Con el fin de saber si se está llevando a cabo una adecuada gestión del espacio deportivo en el medio natural se debe establecer un cuadro de indicadores que permitan evaluar la gestión de dichas instalaciones.

**Calabuig y Parra-Camacho (2010)** recomiendan incluir KPIs sociales, ambientales y económicos para evaluar la eficiencia de los espacios deportivos en el medio natural.

A continuación, se detalla algunos indicadores y la fórmula que se puede aplicar para evaluar dichos indicadores en las actividades específicas que pueden desarrollarse en el medio natural.

|  |  |
| --- | --- |
| Indicador | Fórmula o unidad |
| Número de usuarios | Control de accesos, apps, encuestas |
| Coste por usuario | Gasto anual / Número de usuarios |
| Nivel de satisfacción | Encuesta post-uso (escala Likert) |
| Índice de sostenibilidad | Consumo recursos / uso (agua, energía…) |
| % de revisiones cumplidas | Número inspecciones realizadas / planificadas |
| Rentabilidad social | Eventos + beneficios sociales generados |

Debemos de reconocer que se realiza una mala gestión de este tipo de espacios nos exponemos a que haya:

- Daños al entorno (erosión, residuos, incendios).

- Accidentes por deterioro no detectado (anclajes, pasarelas, señalización).

- Sanciones por infracción normativa (turismo, medio ambiente).

- Desgaste social por falta de control o masificación.

## 3.1. Aspectos jurídicos de las infraestructuras en el medio natural.

Desde una perspectiva jurídica, equipar una instalación para uso público deportivo consiste en realizar una **obra** en el medio natural, entendiendo por obra “el resultado de un conjunto de trabajos de construcción o de ingeniería civil, destinado a cumplir por sí mismo una función económica o técnica, que tenga por objeto un bien inmueble”.

También se considerará obra “la realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o de su vuelo, o de mejora del medio físico o natural”, según contempla el art. 13.2 Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, LCSP en adelante. Circunscrito a nuestro ámbito, se entiende por **equipamiento deportivo** los recursos materiales, fijos o móviles, necesarios para el desarrollo del deporte con que cuenta una instalación deportiva.

**Las Áreas Verticales de Actividad Deportiva (AVAD)** es el termino usado para referirnos a todas las áreas deportivas usadas para el desarrollo de actividades físico deportivas donde el núcleo de dicha actividad sea el de ascender o descender por la vertical en el Medio Natural.

En el marco de la normativa industrial que rodea a este tipo de instalaciones deportivas es bastante complejo, fundamentalmente, porque no existe normativa específica (a excepción de **la UNE-EN 16869 Diseño/construcción de vía ferrata)** y porque a la legislación existente hay que sumar las normas técnicas emitidas por organismos privados.

Llegados a este punto es fundamental entender la siguiente diferencia (**art. 8 Ley de Industria):**

- NORMA: La especificación técnica de aplicación repetitiva o continuada cuya observancia no es obligatoria, establecida con participación de todas las partes interesadas, que aprueba un Organismo reconocido, a nivel nacional o internacional, por su actividad normativa.

- REGLAMENTO TÉCNICO: La especificación técnica relativa a productos, procesos o instalaciones industriales, establecida **con carácter obligatorio a través de una disposición, para su fabricación, comercialización o utilización**.

A nivel de armonización técnica, si bien dichas normas no son obligatorias por el carácter privado de su emisor (**UNE, Asociación Española de Normalización**), los titulares de instalaciones deportivas ya sean públicas o privadas disponen de una referencia de calidad y seguridad para la adquisición, dotación y construcción de los equipamientos e instalaciones deportivas. “*En caso de litigio los laboratorios de ensayo se basarán en los criterios de las normas para deslindar responsabilidades*” (Ministerio Educación, Febrero 2008).

Las normas europeas “*Gozan del reconocimiento de la Comisión Europea y de las administraciones nacionales como medio para demostrar el cumplimiento de las obligaciones legales*” (Asociación Española de Normalización).

A la legislación nacional y autonómica, y a las normas UNE, hemos de sumar las normas UIAA Unión Internacional de Asociaciones de Alpinismo (Federación Internacional de Montañismo y Escalada) .

**La etiqueta o *label***de seguridad de la **UIAA** se define como “*certificación que se otorga a equipos de montañismo y escalada garantizando que cumplen con los requisitos de la norma UIAA correspondiente*”. “*La etiqueta de seguridad UIAA demuestra que un producto cumple con los estándares relevantes según lo determinado por la Comisión de Seguridad de la UIAA en colaboración con los titulares de etiquetas de seguridad*” (Reglamento de la Etiqueta de Seguridad UIAA, febrero 2019).

La Carta Europea de Turismo Sostenible en Espacios Naturales Protegidos (CETS) es una **Certificación de la Federación EUROPARC** que tiene como objetivo global promover el desarrollo del turismo en clave de sostenibilidad en los espacios naturales protegidos de Europa. La CETS es un método y un compromiso voluntario para aplicar los principios de turismo sostenible, orientando a los gestores de los espacios naturales protegidos y a las empresas para definir sus estrategias de forma participada.

Consta de tres fases:

**- Fase I:** Acreditación de espacios naturales protegidos

**- Fase II:** Adhesión de las empresas

**- Fase III:** Adhesión de las Agencias de viaje

Una instalación deportiva dentro de un Espacio Natural Protegido con **Certificación CERT** sería una garantía de un espacio sostenible y seguro.

La normativa específica, por tante que tenemos que tener en consideración a la hora de gestionar este tipo de instalaciones es:

* **- Ley 2/2011 del Deporte CV**: establece la necesidad de asegurar el uso sostenible y universal de instalaciones deportivas.
* **- Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos**: toda instalación debe adaptarse al Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del espacio.
* **- Decreto 4/2024**: exige que cualquier empresa gestora esté registrada como empresa de turismo activo si comercializa actividades.
* **- Ley de Contratos del Sector Público (9/2017)**: regula las concesiones y contratos de gestión indirecta.

## 3.2. Normativa sobre los profesionales que pueden equipar.

Un proyecto de equipamiento de una pared, de un barranco o de una vía ferrata requiere la intervención de, al menos, una persona.

No existe ningún tipo de formación reglada para el técnico instalador, aunque sí hay **formaciones impartidas por las marcas de fabricantes** en relación a sus productos, además de formaciones federativas que han ido desarrollando algunas federaciones autonómicas de montaña.

Pero, aunque no existe una formación reglada específica sobre equipamiento, sí existen dos titulados, el **TD Barrancos y el TD 2 y 3 Escalada,** con competencias para ello desde el 30 de noviembre de 2019 consecuencia de la publicación del RD 702/2019, de 29 de noviembre por el que se establecen los títulos de Técnico Deportivo en Barrancos, Técnico Deportivo en Escalada y Técnico Deportivo en Media Montaña, y se fijan sus currículos básicos,

Estas son las competencias profesionales, personales y sociales otorgadas a los TD Barrancos y TD Escalada, por ese orden, en relación con el equipamiento:

- Diseñar e **instalar equipamientos** en itinerarios de acceso y descenso de barrancos, vías ferratas equipadas y parques de aventura en árboles o en estructuras artificiales, adaptándose a las condiciones del medio y la finalidad de la actividad, respetando las características de los materiales, los protocolos de seguridad establecidos y la normativa medioambiental (art. 14.j) RD 702/2019).

- Diseñar recorridos, **equipamientos y reequipamientos en zonas de escalada deportiva en roca, vías equipadas y semiequipadas**, parques de aventura acotados e instalaciones de cuerda estables, e instalar los equipamientos adaptándose a las condiciones del medio y la finalidad de la actividad, respetando las características y normativas de los materiales y medioambientales y los protocolos de seguridad establecidos (art. 18.m) RD 702/2019).

Por otro lado, en lo que respecta a la dirección del proyecto técnico de una **vía ferrata**, por ejemplo, podemos afirmar que requiere de **un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, de un Graduado en Ingeniería Civil** o de un Arquitecto Técnico.

# 4. Mantenimiento de instalaciones en el medio natural.

El mantenimiento es uno de los pilares fundamentales para la sostenibilidad, seguridad y funcionalidad de las instalaciones deportivas ubicadas en entornos naturales. Su objetivo es asegurar que estas infraestructuras:

- Se mantengan en condiciones óptimas de uso.

- No generen impacto negativo en el medio ambiente.

- Cumplan los requisitos de seguridad estructural y legalidad.

- Conserven su atractivo estético y técnico para los usuarios.

Martínez del Castillo (2015) afirma que “un espacio deportivo bien diseñado, pero mal mantenido se convierte en un riesgo para el usuario y una amenaza para el entorno.”

## 4.1. Tipos de mantenimiento.

### 4.1.1. Mantenimiento preventivo.

Se basa en acciones planificadas y periódicas que buscan anticipar fallos antes de que ocurran. Este tipo de mantenimiento es recomendado por la **normativa UNE-EN 15567-2** (instalaciones de aventura y seguridad estructural).

Ejemplos en este tipo de instalaciones serían:

-Revisión mensual de anclajes en zonas de escalada.

-Control visual de señales, pasarelas o balizas.

-Poda de vegetación invasiva en senderos.

-Limpieza de carteles, papeleras y paneles informativos.

Ventajas:

-Minimiza costes a largo plazo.

-Evita interrupciones en el uso.

-Reduce el riesgo de accidentes.

### 4.1.2. Mantenimiento correctivo.

Se trata de las intervenciones realizadas una vez detectado un fallo, daño o deterioro que afecta a la seguridad, la legalidad o la estética del equipamiento.

Ejemplos de ello serían:

-Sustitución de un puente dañado por riadas.

-Reparación de barandillas rotas o balizas caídas.

-Reposición de señalética vandalizada.

-Restauración de firme erosionado por paso de bicicletas o lluvias.

Claves:

-Requiere rapidez en la actuación (riesgo directo para usuarios).

-Debe estar incluido en el plan de contingencias del gestor.

### 4.1.3. Mantenimiento sostenible (ambientalmente responsable).

Incluye tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo, pero bajo criterios de mínima intervención, reversibilidad y compatibilidad ecológica. Casado Díaz (2005) recomienda aplicar principios de “mantenimiento ecológico activo” en zonas protegidas.

Los principios de este tipo de mantenimiento son:

- Uso de materiales reciclables, naturales o de bajo impacto (madera, piedra local, pinturas sin tóxicos).

- Técnicas de bioingeniería (troncos, gaviones, plantaciones) para estabilizar taludes.

- Transporte manual o por medios no motorizados dentro del espacio protegido.

- Gestión selectiva de residuos generados durante la intervención.

## 4.2. Planes de mantenimiento técnico y herramientas para su control.

Un plan de mantenimiento es el documento técnico-operativo que **regula, ordena y planifica** las acciones necesarias para conservar el espacio deportivo natural en condiciones óptimas.

**El contenido mínimo que debe tener un plan se detalla a continuación:**

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento | Contenido |
| Inventario técnico inicial | Localización, tipología y estado de todos los elementos (puentes, señales, etc.) |
| Calendario de inspecciones | Frecuencia según riesgo y uso (mensual, estacional, anual) |
| Checklist de revisión | Ítems concretos a revisar en cada infraestructura |
| Fichas de intervención | Instrucciones detalladas para mantenimiento o reparación de cada elemento |
| Asignación de responsables | Personas o entidades encargadas de cada tarea |
| Presupuesto anual estimado | Costes por tipo de intervención |

Para poder controlar adecuadamente el plan de mantenimiento es necesario usar diferentes herramientas que me permitan gestionar adecuadamente dicho mantenimiento, tales como:

**Software y apps.**

* Sistemas GIS para geoposicionar elementos y rutas.
* Apps de parte de incidencias (los propios usuarios pueden reportar fallos).
* Programas de mantenimiento correctivo (tipo GMAO).

**Señalética técnica.**

* Etiquetado QR para identificar elementos y acceder a fichas técnicas.
* Códigos UNE-EN para señales (color, iconografía, materiales).

**Participación ciudadana.**

* Programas de voluntariado para revisión de senderos o limpieza.
* Formación básica a clubes para autogestión parcial de espacios.

## 4.3. Criterios normativos de mantenimiento.

Los gestores deben aplicar estándares legales y técnicos, entre ellos:

**Norma UNE-EN 15567** (instalaciones de aventura): define los requisitos estructurales y de revisión periódica.

**FEMECV/FEDME**: protocolo de mantenimiento y revisión de senderos homologados.

**Normativa de parques naturales (PRUG)**: indica materiales, métodos permitidos y accesos autorizados.

**Ley de Prevención de Riesgos Laborales**: en caso de actuaciones realizadas por personal técnico o contratado.

## 4.4. Casos prácticos de mantenimiento en la Comunitat Valenciana.

**Vía ferrata de Redován (Alicante).**

* Gestión compartida entre el Ayuntamiento y un club de montaña.
* Revisión trimestral de anclajes, puentes y línea de vida.
* Señalética renovada en 2023 con QR y código de colores.

**Red de senderos PR-CV.**

* Revisión y repintado cada 2-3 años por clubes locales bajo supervisión de la FEMECV.
* Aplicación de normativa de señalética horizontal y vertical.
* Apoyo económico de diputaciones provinciales.

**Centro BTT Alto Palancia.**

* Mantenimiento de firme, limpieza de rutas y revisión de paneles.
* Colaboración público–privada con empresa de turismo activo.
* Registro mensual de incidencias y reparaciones.