ORDENACIÓN DEL USO PÚBLICO EN EL MONUMENTO NATURAL CERRO DEL HIERRO Y MEDIDAS PARA LA GESTIÓN

Máster en Espacios Naturales Protegidos *Edición 2006*

Autora Soledad Mellado Jiménez

INDICE.

I. **INTRODUCCIÓN**..... pag.1

I.1. Antecedentes y justificación..... pag.2

I.2. Objetivos del proyecto..... pag.5

I.3. Modelo de uso público..... pag.5

I.4. Metodología..... pag.6

II. NORMATIVA Y MARCO LEGAL..... pag.9

III. **UNIDADES AMBIENTALES**..... pag.13

III.1. El karst pag.14

III.1.1. El karst alto..... pag.17

III.1.2. El karst medio..... pag.22

III.1.3. El karst bajo..... pag.24

III.2. El bosque mediterráneo..... pag.25

III.3. Zona de las charcas..... pag.28

III.4. La dehesa..... pag.29

III.5. Escombreras, zona de caminos,

lavaderos y urbana..... pag.29

III.6. Un poco de historia de la minería pag.31

IV. **POBLACIÓN LOCAL**..... pag.34

V. OFERTA ACTUAL DE EQUIPAMIENTOS DE USO PÚBLICO..... pag.36

V.1. Equipamientos de acogida de visitantes..... pag.36

V.1.1. Punto de información..... pag.36

V.1.2. Aparcamientos..... pag.37

V.2. Vía Verde..... pag.37

V.3. Sendero Cerro del Hierro..... pag.39

V.4. Sendero Rebollar..... pag.40

VI. Actividades de uso público, turismo activo y de naturaleza..... pag.40

VI.1. Senderismo..... pag.40

VI.2. Escalada..... pag.43

VI.3. Espeleología..... pag.48

VI.4. Cicloturismo..... pag.50

VI.5. Turismo ecuestre..... pag.51

VI.6. Actividades de educación ambiental..... pag.51

VI.7. Actividades turísticas y turismo activo..... pag.53

VII. ANANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL CERRO DEL HIERRO..... pag.59

VII.1. Metodología y objetivos..... pag.59

VII.2. Resultados de las encuestas..... pag.60

VII.3. Caracterización del visitante tipo del Cerro del Hierro..... pag.66

VIII. ZONIFICACIÓN DEL USO PÚBLICO..... pag.67

VIII.1. Zonificación..... pag.67

VIII.2. Normas de uso de los niveles de zonificación..... pag.77

IX. OFERTA POTENCIAL DE EQUIPAMIENTOS..... pag.78

IX.1. Red de senderos..... pag.78

IX.1.1. Factores de valoración de la red senderos potenciales..... pag.79

IX.1.2. Senderos valorados..... pag.85

IX.1.3. Método de valoración..... pag.88

IX.1.3.1. Valoración cuantitativa. ponderación..... pag.88

IX.1.3.2. Valoración cualitativa senderos..... pag.91

IX.1.3.3. Propuesta de una red de senderos para el Cerro del Hierro..... pag.97

IX.2. Otros equipamientos..... pag.100

IX.3. Modelo de gestión de equipamientos..... pag.101

X **CAPACIDAD DE CARGA**..... pag.102

X.1. Justificación..... pag.102

X.2. Cálculo capacidad de carga en la red de senderos..... pag.102

X.2.1. Metodología y resultados..... pag.102

X.2.2. Consideraciones sobre la gestión..... pag.107

X.3. Cálculo capacidad de carga de la zona de escalada. .. pag.109
X.4. Capacidad carga Sima del Hierro. Espeleología... pag.110
X.5. Aparcamientos..... pag.110
X.7. Resultados de la valoración actual de la capacidad de carga..... pag.111

XI. ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN. CONCLUSIONES..... pag.114

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y PLANOS

Figura 1.- Localización Parque Natural Sierra Norte de Sevilla y Monumento Natural Cerro del Hierro.

Figura 2.- Vista panorámica Monumento Natural Cerro del Hierro. (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

Figura 3. Modelos teóricos de Uso Público.

Figura 4.- Ejemplar fósil de Arqueociato.

Figura 5.- Serie estratigráfica del Cerro del Hierro.

Figura 6.- Zona de "Calizas chicas". Proceso de denudación de las calizas.

Figura 7.- Minerales característicos del Cerro del Hierro

Figura 8.- Túnel de Campanitas.

Figura 9.- Visión panorámica del Karst alto. (Foto: Fernando Ugía)

Figura 10.- Cerezo silvestre en el callejón fantasía. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 11.- Ejemplar de helecho macho peludo (*Polystichum setiferum)*. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 12.- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*). (Foto: Fernando Ugía)

Figura 13.- Nido de golondrina daúrica. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 14.- Sendero Tajo Montaño con poblado minero al fondo.

Figura 15.- *Orquis papilonacea* (Foto: Soledad Mellado)

Figura 16.- Muestras de modelado kárstico: muelas. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 17.- Ejemplares de roble melojo (*Quercus pyrenauica*) y quejigo (*Quercus faginea*). (Foto: Soledad Mellado)

Figura 18.- Ejemplar de *Serapia parviflora*. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 19.- Lecho de laguna. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 20.- Las calizas desde la Dehesa. (Foto: Fernando Ugía).

Figura 21.- Equipamiento de Uso Público: aparcamiento. (Foto: Fernando Ugía).

Figura 22.- Fotografía de un cocherón. (Foto: Fernando Ugía).

Figura 23.- Mineros del Cerro del Hierro del primer cuarto del siglo XX.

Figura 24. Concurso de tortillas de patatas en el poblado del Cerro del Hierro. (Foto: F. Ugía).

Figura 25. Setas recolectadas en el Cerro del Hierro. (Foto: Fernando Ugía).

Figura 26. Casa de los Ingleses. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

Figura 27. Usuarios de la Vía Verde de la Sierra. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

Figura 28. Mapa de localización de los equipamientos de Uso Público asociados al núcleo del Cerro del Hierro-Rivera del Huezna, interconectados por la vía verde.

Figura 29. Senderistas en el sendero Cerro del Hierro. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 30. Sendero Cerro del Hierro. (Foto: R. Pérez de Guzmán)

Figuras 31 y 32. Deterioros en la Cascada de calcitas y zona erosionadas de pedreras.(Foto: Soledad Mellado).

Figura 33. Desprendimiento de rocas en sendero. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 34. Escaladores. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 35. Sector escalada Hiponeja. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 36. Mirador de la ballena. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 37. Nombre de la vía y grado de dificultad pintada en la roca. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 38. Vegetación cortada en zona de escalada.

Figura 39. Restos de fogatas de acampadas ilegales en zona de escalada. (Foto: Soledad Mellado)

Figura 40. Cerramiento de entrada a Sima del Hierro.

Figura 41. Cicloturistas en la Vía Verde de la Sierra Norte.

Figura 42. Alumnos de primaria realizando actividades de educación ambiental (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

Figura 43. Feria de promoción turística en el municipio de Constantina (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

Figura 44. Tiempo de estancia en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

Figura 45. Tiempo de estancia en el Monumento Natural Cerro del Hierro.

Figura 46. Frecuencia de las visitas.

Figura 47. Percepción del nivel presencia de visitantes.

Figura 48. Túnel vertical en formación caliza. (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

Figura 49. Fragmentación de rocas por meteorización en agujas de Karst. (Foto: Soledad Mellado).

Figura 50. Sendero geológico por el Karst alto. (Foto: Soledad Mellado).

Figura 51. Sendero por la zona de las charcas y observatorio. (Foto: Soledad Mellado).

Figura 52. Sendero Rebollar, nevada en invierno de 2007. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

Figura 53. Sendero de Tajo Montaño. (Foto: Francisco Carrascal)

Figura 54. Sendero de los Túneles. (Foto: Soledad Mellado).

Figura 55. Afloramientos minerales. (Foto: Francisco Carrascal).

Figura 56. Sendero en la zona de Calizas Chicas. (Foto: Soledad Mellado).

Figura 57. Árbol de problemas detectados. Fuente: elaboración propia.

Figura 58. Árbol de objetivos. Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Principales criterios y directrices de la normativa de planificación para la gestión del Uso Público.

Tabla 2. Acciones del Plan de Uso Público de aplicación en el Monumento Natural Cerro del Hierro.

Tabla 3. Criterios de gestión del Uso Público. Decreto 250/2003 de declaración de Monumento Natural.

Tabla 4. Especies de flora amenazada. Fuente: Información facilitada por Rosario Velasco, Botánica responsable del Jardín Botánico Del Robledo, marzo 2007. Manual de identificación de la Flora de Consideración Especial del sector Mariánico-Monchiquense. Red Andaluza de Jardines Botánicos. Jardín botánico El Robledo. Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía.

Tabla 5. Especies de fauna amenazada. Fuente: Fernando Ugía, naturalista y vecino del poblado del Cerro del Hierro, Grupo de investigación de sistemática y ecología de quirópteros. Censos 2006. Libro rojo de los vertebrados Amenazados de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.

Tabla 6.- Censo de murciélagos en la Sima del Hierro. Fuente: Inventario, seguimiento y conservación de refugios de murciélagos cavernícolas en Andalucía. CSIC.

Tabla 7.- Especies de aves observables en el Cerro del Hierro. Fuente : Estudio Ordenación Monumento Natural Analiter, 2001; actualizado con las observaciones de Fernando Ugía, 2007.

Tabla 8. Distribución por edades de la población del Cerro del Hierro. Fuentes: Fernando Ugía, 2007.

Tabla 9. Equipamientos de Uso Público asociados al Cerro del Hierro-Vía Verde-Ribera del Hueznar. Fuente: Elaboración propia, mayo 2007

Tabla 10. Resumen actividades de Uso Público y Turismo Activo en el Cerro del Hierro. Fuente: Elaboración propia, mayo 2007.

Tabla 11. Número de encuestas realizadas por estación. Fuente: Elaboración propia, 2007.

Tabla 12. Valores asignados a cada nivel de zonificación. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Valoración subsectores ambientales para la zonificación del uso público. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Valoración de dificultad del sendero. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Tabla de valoración de senderos. Unidades de valoración. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Resultados de la valoración cuantitativa. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Red de senderos Cerro del Hierro. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Grado de dificultad según pendientes. Fuentes: Cifuentes,1992.

Tabla 19. Capacidad de carga de la red de senderos del monumento natural Cerro del Hierro. Long. (longitud), superf. (superficie), CCF (capacidad de carga física), CCR (capacidad de carga real), CCE (capacidad de carga efectiva), CM (capacidad de manejo), CCE (capacidad de carga efectiva), f prec. (factor de precipitación), f biol.(factor biológico). Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Capacidad de carga en zonas de escalada. Fuente: Elaboración propia, 2007

Tabla 21.Resumen de la capacidad de carga de la oferta actual de equipamientos actuales y potenciales. Fuente: Elaboración propia, 2007.

Tabla 22. Actuaciones y Medidas de gestión. Fuente: Elaboración propia.

PLANOS

Plano 1. Unidades ambientales.

Plano 2. Recursos interpretativos.

Plano 3. Flora y fauna amenazada.

Plano 4. Zonas actuales de actividades de Uso Público.

Plano 5. Factores de zonificación.

Plano 6. Sectores de Unidades Ambiéntales valorados.

Plano 7. Zonificación del Uso Público.

Plano 8. Senderos valorados.

Plano 9. Red de senderos y equipamientos.

Plano 10. Puntos de impacto y seguridad.

INDICE DE ANEXOS.

ANEXO I	ESTRATEGIA DE ACCIÓN DE LA RENPA.
ANEXO II	RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES.
ANEXO III	PUNTOS DE INTERÉS INTERPRETATIVO CERRO DEL HIERRO.
ANEXO IV	SECTORES ESCALADA.
ANEXO V	ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS.
ANEXO VI	TABLA CONTEO VISITANTES.
ANEXO VII	PUNTOS DE IMPACTO ACTIVIDAD DE ESCALADA.
ANEXO VIII	IMPACTOS AMBIENTALES EN SENDEROS Y CAMINOS FRECUENTADOS DEL CERRO.
ANEXO IX	PUNTOS SEGURIDAD.
ANEXO X	FORMULARIO DE ENCUESTAS.
ANEXO XI	RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.
ANEXO XII	VALORACIÓN SENDEROS.
ANEXO XIII	DIMENSIONES Y PERFILES DE SENDEROS.
ANEXO XIV	CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA.

I. INTRODUCCIÓN.

I.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

El Monumento Natural Cerro del Hierro se encuentra ubicado en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, en la zona occidental de Sierra Morena, formando parte de dos términos municipales Constantina y San Nicolás del Puerto. Se trata de una antigua explotación minera situada sobre un Karst calizo con un paisaje singular de torrecillas, lapiaces, oquedades y torcales generado por los procesos erosivos naturales del agua y la actividad antrópica de extracción de minerales de hierro, realizada desde los romanos hasta los años 90.

Debido a la geomorfología de callejones rocosos a modo de pequeños cañones, el lugar tiene una gran riqueza florística, y avifauna adaptada a roquedos además de varias poblaciones de murciélagos en las zonas de cuevas. También son abundantes los restos de fósiles y minerales que constituyen otro atractivo para los visitantes. Rodeando el núcleo Kárstico aparecen las dehesas de encinas y alcornoques y el bosque de roble de especial interés por su escasa presencia en el Parque Natural.

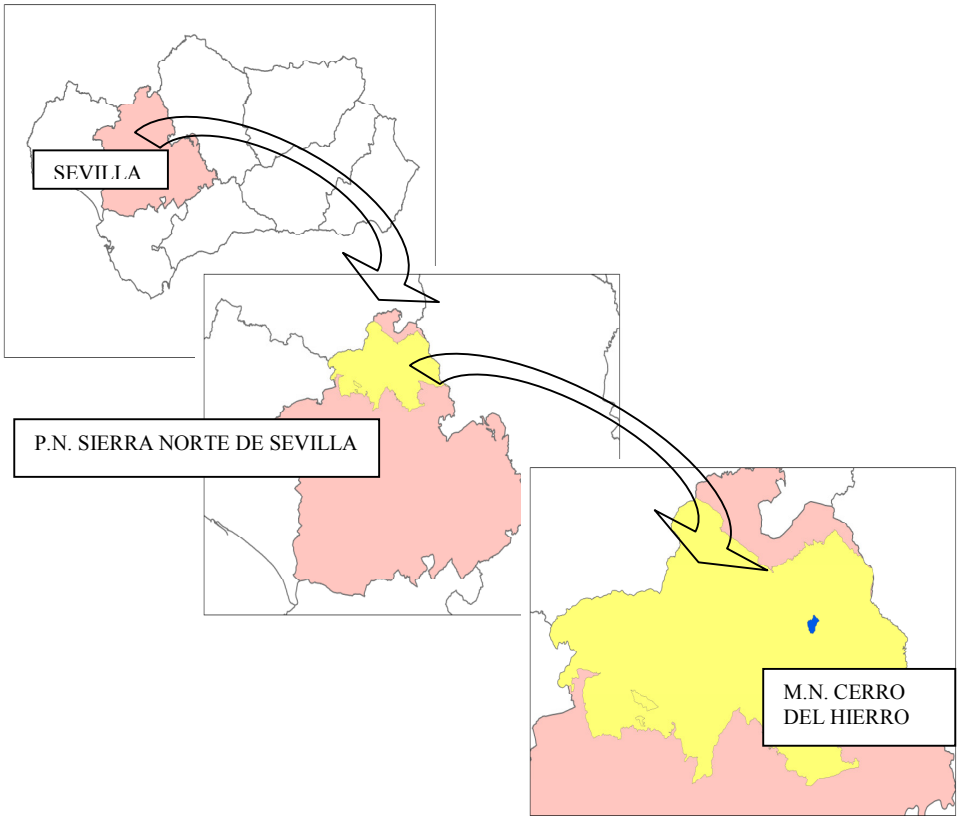


Figura 1.- Localización Parque Natural Sierra Norte de Sevilla y Monumento Natural Cerro del Hierro.

El Monumento ocupa la totalidad del Karst con una extensión de 121,65 has dentro de una finca de titularidad pública de 367,29 has, adquirida en el año 2000 por la Junta de Andalucía a la Cooperativa Minera Cerro Del Hierro constituida por los antiguos trabajadores de la mina. Junto al Monumento Natural continúa existiendo el

poblado minero de El Cerro con una población en el año 2007 de 107 habitantes, familia de los antiguos trabajadores de la mina.

Las actividades que se realizan en el Karst son actualmente exclusivas de uso público y turismo activo, en el resto de la finca pública se realizan aprovechamientos forestales y se cultiva algunos huertos familiares para autoabastecimiento de las familias del poblado minero. La escalada es uno de los atractivo principal con más de 100 vías de escalada de variadas grados de dificultad por lo que es muy apreciada la zona por este colectivo. El senderismo es una actividad relativamente reciente desde la apertura de un senderos por la Consejería de Medio Ambiente en al año 2003, y la espeleología aunque existe no es una actividad muy habitual. Los usos educativos son fundamentalmente realizados por escolares de la zona, y las universidades de Sevilla, Huelva y Córdoba que lo visitan con frecuencia.

Fue declarado Monumento Natural (Decreto 250/2003 de 9 de septiembre de la Junta de Andalucía), por sus valores botánicos, faunísticos, geológicos, paleontológicos y culturales. Como elemento con interés cultural generado como consecuencia de la interacción hombre naturaleza.

La figura de Monumento Natural está definida a nivel estatal por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y a nivel autonómico Ley 2 /1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de los Espacios Naturales Protegidos y se establecen medidas adicionales para su protección y el Decreto 225/1999, de 9 de noviembre, de Regulación y Desarrollo de la figura de Monumento Natural de Andalucía. Son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial, así como las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos.

Figura 2.- Vista panorámica Monumento Natural Cerro del Hierro. (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

A nivel internacional la UICN en el documento Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas (1994), incluye esta figura de protección como Categoría III, *Monumento Natural*: área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas. La define como área que contiene una o más características naturales o naturales/culturales específicas de valor destacado o excepcional por su rareza implícita, sus calidades representativas o estéticas o por importancia cultural.

Entre las bases y criterios para la declaración de monumento natural está el "Principios de Reconocimiento Público del elemento". Se protege entonces lo que es reconocido por todos que debe ser protegido. Se genera así una etiqueta de calidad al espacio. (Sancho et al,1998)(1). Bases y criterios para la declaración de Monumentos Naturales de Andalucía.

Facilitar y promocionar la descentralización administrativa con una gestión a través de las Delegaciones Provinciales o por cesión a las entidades locales es otro de los principios de declaración. Los monumentos Naturales en Andalucía son declarados a propuesta de las corporaciones locales donde se ubican y se responsabilizan de su gestión a través de cesiones o encomiendas del gobierno autonómico.

Es el disfrute público el uso principal de estos espacios, donde debe destacar su valor didáctico y como recurso turístico para la atracción de visitantes. Se incrementa así el interés económico de la conservación, promocionando elementos singulares susceptibles de ser rentabilizados en términos económicos y sociales. Contribuyendo a encauzar y dirigir al emergente turismo interior.(Sancho et al, 1998). Otras de los criterios son una fuerte homogeneidad interna, sin excesivo grado de complejidad y unos límites nítidos que lo segreguen de su entorno.

El Cerro del Hierro responde a estas definiciones y principio en cuanto a su excepcionalidad y singularidad, reconocimiento social, potencial turístico y de uso público. El declararlo monumento natural se pensó como instrumento para fomentar las visitas al Parque Natural e incrementar los recursos económicos para la población local a través del turismo de naturaleza, además de implicarlos en la gestión y conservación de acuerdo con el principio de descentralización.

No obstante una serie de características propias de este espacio no son compartidas con el resto de los monumentos naturales declarados en Andalucía, como son su gran extensión, raramente los monumentos naturales tendrán más de 10 has, y el grado de complejidad interno constituido por un variados conjunto de unidades ambientales y procesos naturales. Estas características junto con su ubicación dentro de otra figura de protección superior como es un Parque Natural no han permitido una gestión descentralizada.

La principal excepcionalidad a la figura de monumento natural la encontramos en la consideración de toda la superficie del monumento como zona A, la de mayor protección dentro de la zonificación del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. Esta clasificación choca frente al principio de "El uso público como objetivo principal de los monumentos naturales", es este uno de los lugares más visitados del parque natural, teniendo mayor numero de visitas que otros entornos o equipamientos del parque y siendo el sendero Cerro del Hierro uno de los cinco senderos más visitados de Andalucía.(Sancho et al, 2001) .

El PORN del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla soluciona esta contradicción especificando en las Normas Particulares de Uso para las Zonas A que es compatible con estas zonas el uso público, y en concreto las actividades de senderismo y de escalada en el Cerro del Hierro en las zonas acondicionadas al efecto.(Art 5.4.1.g del PORN).

Esta disposición pone en evidencia la importancia que la ordenación del uso público y establecer una zonificación del espacio que proteja los principales valores ambientales tiene para este espacio, donde la fragilidad de sus valores naturales puede verse afectada por estos usos y la conservación como objetivo prioritario según lo establecido en el PORN, depende de una adecuada gestión de un uso público compatible.

Este espacio emblemático es la puerta de entrada para muchos visitantes al conocimiento del Parque Natural y la imagen de la gestión de este espacio debe por tanto ser en la medida de lo posible "modélica". Aprovechar sus valores excepcionales para transmitir a la sociedad la compatibilidad del disfrute de la naturaleza con su conservación, y mejorar la imagen del Parque Natural tanto ante la población local como a los visitantes.

Por otra parte debido a las numerosas cavidades del karst y a los deportes de riesgo que se practican (escalada, espeleología), es un lugar con problemas de seguridad para los visitantes, se han dado algunos casos graves de accidentes en los últimos años. El proceso natural de erosión continua vivo en el Karst, son numerosas las grietas en las rocas y el desprendimiento de piedras, también la aparición de nuevas oquedades sobre el suelo en las zonas fuera de los caminos, por tanto es imprescindible tener previstas unas medidas de seguridad para los visitantes.

La tendencia general de incremento de visitantes a los espacios naturales protegidos también esta repercutiendo en el Cerro del Hierro, la demanda de visitantes va en aumento, aunque se gestiona considerando que no se han superado los niveles de visitantes que admite este espacio, no obstante es necesario conocer los niveles actuales de uso y la tipología de visitantes con objeto de adaptar la oferta de equipamientos de uso público actual a las necesidades de la demanda. En especial se atenderá a la creación de una red de senderos del Cerro del Hierro con objeto de desarrollar todo su potencial interpretativo y de uso público. Conocer la capacidad de acogida potencial del lugar para actividades de uso público, hasta ahora muy restringida a un solo sendero, se considera también un objetivo básico de este estudio como herramienta imprescindible para la planificación a largo plazo.

Como capítulo final de este trabajo se propondrán unos criterios y medidas de gestión del uso público específicos para este espacio, que permita el disfrute de la sociedad con la conservación de sus valores naturales y paisajísticos.

El titulo de este proyecto de ***"Ordenación del uso público en el monumento natural Cerro del Hierro y medidas para la gestión",*** tiene como fundamento y mandato legales que lo justifiquen en el Programa de Uso Publico del Parque Natural Sierra Norte. Dentro del capítulo IV.3.3. Estudios, planes, programas y elaboración de documentos, se propone "Realización de un estudio de cuantificación de visitas, actividades realizadas y demandadas, caracterización de visitantes y usuarios, y de su percepción del uso público en el Parque Natural" *(Actuación 3.1*). Además se especifica se debe realizar "Estudio específico del uso público en aquellas áreas que, por sus valores naturales especialmente valiosos y a una gran afluencia de usuarios reales o potenciales, requieran una adecuación y regulación más concreta del uso público. De forma que se llegue a desarrollar un uso público equilibrado en dichas áreas.(*Actuación 3.2)*. En esta situación se encuentran las áreas del Parque incluidas en Zona de Reserva: Cerro del Hierro y la Rivera del Huesna.

I.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A modo de resumen se exponen los principales objetivos de este proyecto:

Objetivo principal: Ordenar el Uso Público para potenciar la función social del espacio protegido de forma compatible con la conservación de sus valores naturales.

Como objetivos secundarios:

- Evitar impactos ambientales del fomento del uso público del monumento natural y hacerlo compatible con el desarrollo económico sostenible de la población local.
- Conocer los niveles de uso del Cerro, la actual demanda de visitantes y caracterización de los mismos.
- Garantizar la seguridad de los visitantes
- Ofrecer unos equipamientos de calidad adaptados a la demanda y tipología de visitantes.
- Desarrollar el amplio potencial que para el uso público tiene este espacio, en concreto establecer una adecuada red de senderos como instrumento básico de la oferta de equipamientos de uso público.
- Regular los usos y actividades.
- Establecer, las medidas de gestión necesarias y actuaciones para la puesta en marcha de la propuesta de ordenación.

I.3. MODELO DE USO PÚBLICO

Los posibles modelos de gestión del Uso Público que se representa en la figura siguiente, propuesto por el ecólogo Fernando Sancho, resume de forma gráfica el modelo aplicable a un espacio protegido. En este modelo el espacio protegido se define como un espacio de tres dimensiones (coste económico del modelo, **economía**; conservación del Espacio Natural Protegido, **conservación;** y proyección social de la política de conservación, **función social**). En todo caso se pueden definir unos límites que no deberían ser superados por cualquier modalidad de gestión que se considere (Sancho et al, 2001).

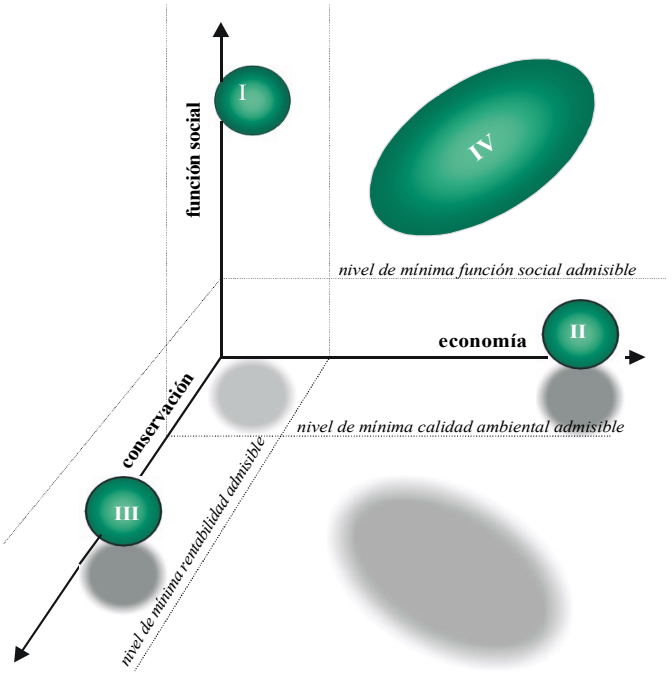


Figura 3. Modelos teóricos de Uso Público.

Modelo I. Se le podría denominar Modelo Social en el sentido que maximizaría la proyección social del Uso Público, aunque ello reportara graves perjuicios en la conservación del espacio y tuviera costes muy elevados.
Modelo II. Modelo Economicista. Su interés principal y excluyente es que se generen rentas económicas con el Uso Público aunque para ello haya que sacrificar otros valores importantes.
Modelo III. Modelo Conservacionista. Se antepone la conservación estricta y excluyente del espacio a cualquier otra consideración.
Modelo IV. Modelo de Uso Público. El equilibrio entre las tres componentes obligan a localizar el modelo de Uso Público en el subespacio **IV** (Sancho et al, 2001).

Este modelo representa el necesario compromiso existente entre los distintos intereses implicados, respondiendo de forma adecuada a las demandas sociales, él desarrollo económico local y la conservación de los valores naturales.

I.4. METODOLOGÍA.

Fase I.-Descripción del espacio y estudios previos necesarios para la ordenación.

I.-Estudio de la normativa legal vigente para la gestión del uso público del este espacio. Se han elaborado unas tablas resumen de la planificación en cascada existente partiendo de la Estrategia de Uso Público de la RENPA , el PORN y PRUG , Decreto de Declaración del Monumento Natural y el Plan de Uso Público del Parque, y la normativa especifica de turismo activo, con objeto de tener una visión general de la normas legales que deben tenerse en cuenta en la gestión y ordenación.

II.-Descripción del medio natural y valores culturales de Cerro del Hierro. Este capítulo recoge la descripción del medio, los procesos naturales y los valores culturales y etnológicos destacables de la antigua actividad minera. Se ha elaborado a partir de los estudios existentes, trabajos de campo y entrevistas con personas responsables de la gestión y conservación de este espacio, además de naturalistas conocedores de la riqueza cultural y natural del Cerro.

Se describen de forma resumida las diferentes unidades ambientales existente y los valores naturales culturales-etnológicos y su potencialidad para uso público.

Se ha realizado un inventario de todos los puntos de interés paisajísticos, botánicos, faunísticos, geológicos y mineros como recurso interpretativos necesarios para la planificación de la oferta de equipamientos de uso público y la red potencial de senderos propuesta.

Las fuentes de información fundamental utilizado han sido:

- Características medioambientales del Cerro del Hierro. Posibilidades de aprovechamiento, Tesis Master A Bona, Univ. Sevilla 1994.
- Proyecto fin de Carrera “Ordenación uso público en Cerro del Hierro” de Amador Jiménez Marín y Yolanda de la Rosa León, 1998.,

- Estudio de Ordenación del Cerro del Hierro realizado por la empresa Analiter en 2001.
- Estudio de puntos de interés botánicos de los senderos del Parque Natural Sierra Norte realizados por la Universidad de Córdoba, 2004.
- Guía Geológica del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. Carmen Moreno et al, 2007.
- El Cámbrico Inferior del Cerro del Hierro. Guía de campo. E. Mayoral et al, 2005.

Las visitas de campo se han realizado con personas conocedoras del entorno como Fernando Ugía, vecino del Poblado del Cerro, aficionado naturalista gran conocedor del Cerro del Hierro, Antonio García, informador del punto de información, guía y educador ambiental, Rafael Pérez técnico de uso público del Parque, Gerente de la empresa DAAN de turismo Activo, Rosario Velazco y Alvaro García, botánica y monitor de educación ambiental del Jardín Botánico del Robledo(Constantina).

III.-Datos socieconómicos del poblado del Cerro, al no existir datos oficiales se incluyen los datos reales de la actual población facilitados por un vecino del poblado.

IV Descripción de actividades de uso público que actualmente se están desarrollando en el Cerro del Hierro, y una delimitación de los lugares donde se realizan estas actividades, niveles de uso, problemas que presentan. Se hace una relación de actividades que se realizan de forma organizada a través de empresas de turismo activo, centros de educación ambiental, universidades que utilizan el Cerro del Hierro como centro de actividades. Se han recopilado las iniciativas turísticas de turismo rural y de naturaleza en todo el entorno del Parque Natural que están promocionando el Cerro del Hierro y el turismo de naturaleza dentro de su oferta, y centros turísticos acogidos a la Carta Europea de Turismo Sostenible.

V.-Estudio de la demanda. La demanda actual se analiza utilizando la metodología propuesta por Fernando Sancho Royo en *Turismo Rural y Medio Ambiente . Propuesta para una Metodología de Análisis*. Mediante encuestas a los visitantes de fines de semana, se caracterizarán a los mismos con objeto de obtener el visitante tipo medio. Otras informaciones a extraer de la entrevistas son las percepciones en cuanto a la oferta de equipamientos actuales, el número de visitantes, propuestas de mejoras en la oferta de equipamientos y servicios. El periodo que abarca las encuestas va desde Julio a Marzo inclusive, no obstante aunque no completa el año es suficientemente representativo del total anual puesto que completa los periodos de otoño, invierno y los meses de mayor número de visitantes de primavera (a partir de abril con las fiestas de primavera en Sevilla, semana santa y ferias y el aumento de temperaturas la visitan decaen bastante). Las entrevistas han sido realizadas en el punto de información para la atención de visitantes

El número de visitantes de fines de semana se ha obtenido contabilizado el número de personas, haciendo distinción de escaladores, vehículos a motor (automóviles, autobuses y motos) y bicicletas.

Los visitantes durante la semana laboral se reducen a los grupos de escolares y universidades. No se dispone de personal que pueda realizar el control se visitas durante la semana (el punto de información solo funciona los sábados y domingos). Las visitas de escolares se han estimado a partir del seguimiento de visitantes en el Jardín Botánico

del Robledo, donde se realiza un control exhaustivo de vistas de escolares y se puede afirmar que un 95% de los grupos visitan también el Cerro del Hierro. Los grupos universitarios se han obtenido a partir de la información directa facilitada por las universidades que tenemos conocimiento que estén utilizando el Cerro como lugar de viaje de estudios.

IV. Zonificación. Se elabora en este apartado una cartografía básica de unidades ambientales, punto de interés, especies protegidas, infraestructuras y a partir de esta se hace una propuesta de zonificación destacando las zonas de reservas exclusivas para la conservación de valores naturales, exentas para el uso público por su fragilidad, y zonas potenciales de interés con diferente graduación en función de la regulación de usos y régimen de autorizaciones más o menos restrictivo.

V.-Estudio de la oferta de equipamientos de uso público. Se realiza una descripción de la oferta de equipamientos actual, incluidos los que ya están en fase de ejecución, además de incluirse una breve descripción de otros equipamientos del Parque Natural asociados con este espacio, como son la vía verde y el conjunto de áreas recreativas de la rivera de Huezna.

Se propone una oferta de equipamientos potenciales para equilibrar y aprovechar las enormes posibilidades de uso público del Cerro del Hierro, atendiendo siempre al modelo expuesto inicialmente de equilibrio entre lo social, económico y de conservación de los valores naturales. Basándose en una ponderación de variables consideradas como básicas se ha elaborado una metodología para la selección de una red de senderos potenciales a partir de las numerosas opciones de sendas y caminos existentes en la finca pública, que satisfaga adecuadamente a la tipología de visitantes medio, permita aprovechar la diversidad de oferta de recursos interpretativos de las diferentes unidades ambientales, además de evitar impactos ambientales y riesgos para los visitantes.

A partir de esta oferta potencial de equipamientos se calcula la capacidad de carga o acogida, imprescindible para establecer la medidas de gestión necesarias, que se desarrollaran en capitulo posterior, que establezcan unos cupos máximos de visitantes en función de la capacidad de carga física, social y ecológica del espacio. La metodología utilizada ha sido la de Cifuentes, y como base de análisis cartográfico para el cálculo de las variables espaciales necesarias tomadas a partir de los trabajos de campo, Modelo Digital Territorial de Andalucía y tratadas con el programa Arcview.

Fase III.- Medidas de gestión y proyecto de actuaciones.

Este último apartado pretende recoger la propuesta de ordenación del Cerro del Hierro con un resumen del diagnóstico global del espacio y unas propuestas de medidas y actuaciones necesarias para la puesta en marcha de la gestión.

II. NORMATIVA Y MARCO LEGAL

Las bases reguladoras del Uso Público están ampliamente desarrollada en Andalucía con una estructura de planificación en cascada que abarca desde la Estrategia de Acción de Uso público para toda la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), la normativa particular del Parque Natural con principios y directrices recogidas en el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN), criterios de gestión y líneas de actuación determinadas por el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), ampliadas específicamente en un Programa de Uso Público.

La normativa que regula el uso público del Cerro del Hierro está incluida en la planificación del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

La Estrategia de Acción, aprobada y publicada desde el año 2003, se elabora a partir de la publicación del Plan de Acción de los Espacios Naturales Protegidos del Estado Español (EUROPARC, 2002), recogiendo en parte las recomendaciones en relación con el marco de la planificación del uso publico que establece este documento y estableciendo el modelo común regional de trabajo para la promoción del uso público en los espacios naturales de Andalucía y en los Parque Naturales en particular. Los fines de este documento son pues la integración regional de la política de uso público de la Consejería de Medio Ambiente con otras estrategias y planes de gestión, aclarar los conceptos y avance de ideas de lo que debe ser el uso público, construir un modelo de gestión regional y desarrollar mecanismos de acción comunes. (Ver Anexo I. Estrategias de Acción de la RENPA).

Establece 5 principios que se desarrollan a través de 13 objetivos:

Principio nº1. Vinculación a la Estrategia de la RENPA. enfoque sistémico de la Red de Espacios Naturales de Andalucía.
Principio nº2.-Contribuir al turismo rural sostenible.
Principio nº3.-Calidad y adecuación a las condiciones del ambiente natural y cultural.
Principio nº4.-Aporte al desarrollo económico local.
Principio nº5.-Integración con el visitante mediante la comunicación y la educación ambiental.

Desarrollados, a su vez, mediante diez instrumentos de gestión: la planificación; instalaciones; la gestión de equipamientos; Educación e interpretación ambiental: Comunicación y promoción; Coordinación y participación; Investigación; Administración; Recursos humanos y Financiación.

El PORN y PRUG del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla (Decreto 120/1994, de 31 de mayo), fue revisado y aprobado en 2004 (Decreto 80/2004, de 24 de febrero), integrando ya la estrategia de acción en los criterios y líneas de gestión.

El Parque Natural de Sierra Norte (Ley 2/1989, de 18 de Julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales de Andalucía) y El Monumento Natural del Cerro del Hierro (Decreto 250/2003), declarados con anterioridad a estos documentos de planificación han desarrollado un modelo de uso publico ajeno a estos principios por lo que es necesario aun la adaptación de la gestión a la estrategia común.

Se resumen a continuación los criterios básicos desarrollados en el PORN, PRUG y Programa de uso público y demás normativa con objeto de analizar su nivel de aplicación en la gestión del uso público del Cerro del Hierro y definir las actuaciones y gestión de este espacio acordes con la planificación.

CRITERIO	**ACTUACIONES**
1. Planificación y evaluación	1.1. Implantar un protocolo y sistema de seguimiento de visitantes y nivel de satisfacción.
	1.2. Establecer un sistema de seguimiento de calidad y evaluación de instalaciones.
	1.3. Determinar la capacidad de carga y acogida del espacio y equipamientos.
	1.4. Establecer indicadores de seguimiento de los recursos naturales y actividades de uso público.
	1.5. Estudio de conexión con planes de territoriales superiores.
2. Participación	2.1. Poner en práctica procesos participativos para la planificación y gestión del uso público
	2.2. Fomentar la interacción entre usuarios y entidades involucradas en la gestión.
	2.3. Integración de propietarios privados en la gestión del uso público y de otras administraciones.
3. Desarrollo local sostenible	3.1. Establecer un modelo de uso público que sea compatible con la dinámica de turismo rural y turismo activo en el Parque Natural.
	3.2. El modelo turístico más adecuado pasa por la implicación de la población local en el desarrollo y explotación de los recursos con la aplicación de los siguientes principios: Potenciar la diversificación de la oferta, en especial la de turismo activo/ Compatibilizar la oferta turística con los objetivos del Parque Natural
	3.3. Facilitar la generación de condiciones económicas que eviten el desarraigo de las comunidades locales.
	3.4. Equilibrar la oferta turística entre los municipios del Parque.
4. Equipamientos	4.1. Ofrecer una dotación básica de equipamientos y asegurar una oferta de calidad.
	4.2. Elaborar planes de seguridad.
	4.3. Fomentar la rehabilitación y/o acondicionamiento de edificaciones existentes priorizando su uso para iniciativas turísticas o de uso público.
	4.4. Puesta en valor del patrimonio cultural y etnológico.
	4.5. Accesibilidad fácil y adaptación a minusválidos.
	4.6. Minimizar las incidencias sobre la calidad ambiental del entorno.
	4.7. Promover a través de los senderos la conexión con los núcleos urbanos.
	4.8. Todos los equipamientos de uso público deben estar al servicio del desarrollo de los programas de educación ambiental.
	4.9. Adecuar los senderos y su señalización para adaptarlos a las necesidades educativas y de difusión de los valores naturales y culturales como recurso educativo.
5. Gestión de visitantes	5.1. Evitar problemas de congestión y concentración excesiva de visitantes y mejorar la distribución del uso público.
	5.2. Desarrollar un uso público seguro para los visitantes.
	5.3. Minimizar impactos.
	5.4. Extremar las medidas de vigilancia en los lugares y épocas más frecuentadas para evitar riesgos sobre los recursos naturales y sobre las personas.
6. Educación ambiental y comunicación	6.1. Desarrollo de programas de educación ambiental y comunicación.
	6.2. Puesta en valor del patrimonio natural y cultural para la población local y visitantes.
	6.3. Asegurar la función educativa inherente al uso público, transmitiendo al usuario una visión integradora de los procesos sociales y ambientales que se dan el Parque.
	6.4. Fomentar la educación ambiental para la conservación de la riqueza ecológica y correcto aprovechamiento de los recursos naturales y culturales especialmente dirigidos a los habitantes el espacio natural.
	6.5. Instalar señales interpretativas y divulgativas de las formaciones geológicas, especies de fauna y flora representativas de los diferentes itinerarios.
	6.6. Mejorar la información y difusión de la oferta de uso público, red de caminos y mejoras de la señalización.
	6.7. Campañas de sensibilización destinadas a los colectivos sociales con intereses económicos en el parque natural.
	6.8. Creación de una red de voluntarios ambientales.

Tabla1. Principales criterios y directrices de la normativa de planificación para la gestión del Uso Público.

Por otra parte, la normativa sectorial de turismo (Ley 12/1999, de 15 de diciembre de turismo; Decreto 20/2002 de 29 de enero, de Turismo en el medio rural y turismo activo; Orden de 20 e marzo de 2003, conjunta de la Consejería de Medio Ambiente y de Turismo y Deportes por la que se establecen las obligaciones y condiciones medioambientales para la práctica de actividades integrantes del turismo activo), Decreto 45/2000 de 31 de enero, sobre organización de acampadas y campamentos juveniles; Decreto 164/2003 de 17 de junio , de ordenación de campamentos de turismo), en los aspectos de su regulación del turismo rural, turismo activo y ecoturismo es necesario incorporarla a su vez en el modelo de gestión de este espacio protegido, a través de un régimen adecuado de autorizaciones y vigilancia para su cumplimiento (Ver Anexo I. Régimen de Autorizaciones).

El programa de uso público marca las líneas de actuación agrupándolas en líneas de C*omunicación, señalización y, educación e interpretación ambiental; Infraestructuras, instalaciones, dotaciones y servicios; Estudios, planes, programas y elaboración de documentos.*

En función de su prioridad las clasifica en categorías A, B y C .

LINEAS DE ACTUACIÓN	**PRIORIDAD**	**ACTUACIONES**
EQUIPAMIENTOS	B	Creación de un observatorio de fauna en el Cerro del Hierro.
	A	Evitar el estacionamiento disperso de vehículos en lugares de acceso abundante de usuarios a través de la instalación de aparcamientos.
	C	Creación del ecomuseo "La Sierra Norte y el Hombre". Propuesta de iniciativa municipal.
	A	Ejecución del Proyecto de Señalización de los Espacios Naturales de Andalucía, incluyendo el inventario, revisión y reparación de señales existentes e instalación de nuevas.
PLANIFICACIÓN	B	Realización de un estudio de cuantificación de visitas, actividades realizadas y demandadas, caracterización de visitantes y usuarios, y de su percepción del uso público en el Parque Natural.
	B	Estudio y determinación de indicadores ambientales para caracterizar objetivamente los posibles impactos ambientales que se puedan producir por los usuarios, con el objeto de establecer los criterios de seguimiento y evaluación de la capacidad de acogida/carga de visitantes en las diferentes áreas del Parque Natural.
	B	Realizar los estudios e investigaciones tendentes a conocer y valorar sistemáticamente los recursos naturales, susceptibles de ser utilizados para interpretación y educación ambiental en el Parque Natural.
	B	Realizar un estudio para completar una catalogación exhaustiva de los elementos, construcciones, yacimientos y elementos en general que tengan un valor desde el punto de vista cultural, histórico, arqueológico, arquitectónico, etnológico y sociológico en el Parque Natural, con objeto de su posible viabilidad para el uso público y sus necesidades de restauración.
COMUNICACIÓN INTERPRETACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	A	Dotación del siguiente material de comunicación y divulgación que constituye el cuerpo básico de publicaciones para el Parque Natural:Guía oficial del Parque Natural, Guía ofical de la RENPA,cuadernos de senderos señalizados, folleto guía, Mapa guía, Cuaderno didáctico.
	B	Creación de itinerarios de interés botánico y geológico con apoyo interpretativo.
	A	Potenciar la utilización de los equipamientos de uso público existentes en el Parque Natural sobre los que se puedan desarrollar actividades de educación ambiental (centros de visitantes, senderos, áreas de acampada, miradores, entre otros).
	B	Apoyo al desarrollo de programas y actividades de voluntariado ambiental ligadas al uso público.

Tabla 2. Acciones del Plan de Uso Público de aplicación en el Monumento Natural Cerro del Hierro.

En la tabla siguiente se resumen los principales criterios de gestión de uso público recogidos en el Decreto 250/2003 por el que se declara El Cerro del Hierro como Monumento Natural, como mandatos específicos para este espacio protegido.

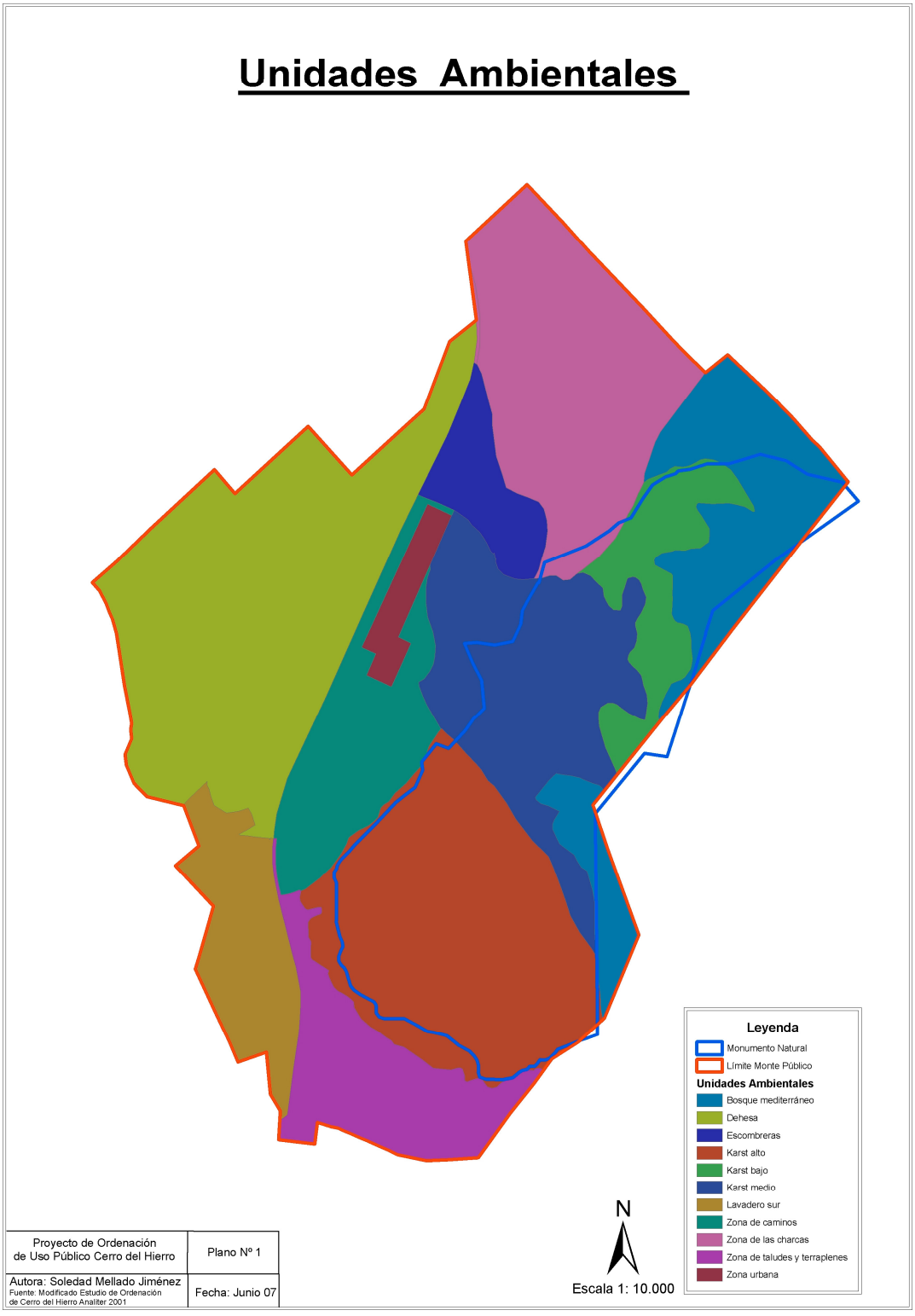
EQUIPAMIENTOS Y SEÑALIZACIÓN	La adecuación y señalización detallada de los senderos.
	La dotación de un equipamiento de uso público y el establecimiento de circuitos de interpretación, dando prioridad a la rehabilitación de infraestructuras existentes, recuerdo de las actividades mineras.
	El elevado número de visitas que soporta el Monumento requiere de la habilitación de un espacio para aparcamiento de turismos y autobuses, con la suficiente capacidad para soportar la presión en épocas de máxima afluencia; así como una zona de recreo y esparcimiento.
	También se potenciará la posibilidad de la adecuación de las antiguas viviendas de la época minera al objeto de realizar un museo minero o bien un centro de acogida de visitantes, de conformidad con la Consejería de Cultura.
GESTIÓN EQUIPAMIENTOS	La habilitación periódica de las medidas necesarias para la recogida de basuras y desechos sólidos en general, con especial consideración en época de máxima afluencia.
	La adopción de las medidas necesarias para la adecuada vigilancia del Monumento Natural.
	El establecimiento de un Plan de Evacuación sanitario y un puesto de primeros auxilios, para poder hacer frente a una urgencia o accidente, al menos durante la época de mayor afluencia.
	La adopción de las medidas y elementos de seguridad necesarios.
COMUNICACIÓN, INTERPRETACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	La promoción y difusión de los valores naturales, culturales y paisajísticos.

Tabla 3. Criterios de gestión del Uso Público. Decreto 250/2003 de declaración de Monumento Natural.

El régimen de autorizaciones de las actividades de uso público aparecen desarrolladas tanto en el PORN, PRUG, Programa de Uso Público, normativa de turismo rural turismo activo y Decreto de Incendios Forestales. En el Anexo II se recoge una tabla específica de autorizaciones y normativa donde aparecen dichas disposiciones.

III. UNIDADES AMBIENTALES

La caracterización del medio natural del Cerro del Hierro se va a describir por unidades ambientales, las cuales constituyen los diferentes paisajes que podemos observar en este espacio (Plano 1).



III.1. El Karst.

Constituye la unidad ambiental que da mayor singularidad al monumento natural. Conocidas como "las calizas", esta formación geológica es el resultado de los procesos naturales de formación del Karst y de la actividad minera desarrollada por el hombre.

La evolución de la formación del Karst hasta la formación que actualmente conocemos es un proceso complejo y que es necesario conocer para comprender el paisaje de este espacio natural, su singularidad e importante valor geológico.

Se inicia su formación en el Cámbrico inferior (500-600 millones de años) con el depósito de materiales calizos en un medio costero profundo (serie Detrítica inferior o serie Tambor. García Vélez, 1975). Sobre ésta se desarrollan depósitos de calizas recristalizadas con restos de arqueociatos y criptozoon propias de un ambiente submareal somero. Se intercalan restos de laminaciones algares, producto de depósitos de tormentas, procedentes de un medio intermareal alto. La capa superior de esta serie está formada por estromatolitos y rocas porosas típicas de un medio supramareal o intermareal alto, con etapas de emersión. Con el descenso del nivel del mar durante el periodo carbonífero (300-350 m.a.) comienza el depósito de sedimentos arcillosos.

Sobre estas calizas se produce un proceso kárstico denominado regresión del Cerro del Hierro (Liñana et al 1993), que llega a originar un paleokarst. En este se deposita un paleosuelo de tipo ferruginoso desarrollado sobre un ambiente tropical muy húmedo y abundante vegetación (Miras, 1991). El metamorfismo de estas arcillas dio lugar a las capas de pizarras, muy abundantes en todo el Cerro del Hierro. Tras este proceso se sucede otro de intensa sedimentación con abundancia de trilobites.

Figura 4.- Ejemplar fósil de Arqueociato.

El plegamiento posterior (Orogenia Hercínica) produce deformación de los materiales originándose una estructura sinclinal a cielo abierto, con buzamiento hacia el norte. El plegamiento Hercínico provocó la intrusión en las grietas de magma rico en minerales metálicos, los cuales tras la posterior transformación de éstos relacionada con el propio proceso de karstificación de la caliza, provocó la alteración de los minerales de hierro primarios y su posterior relleno en las cavidades en forma de óxidos e hidróxidos.

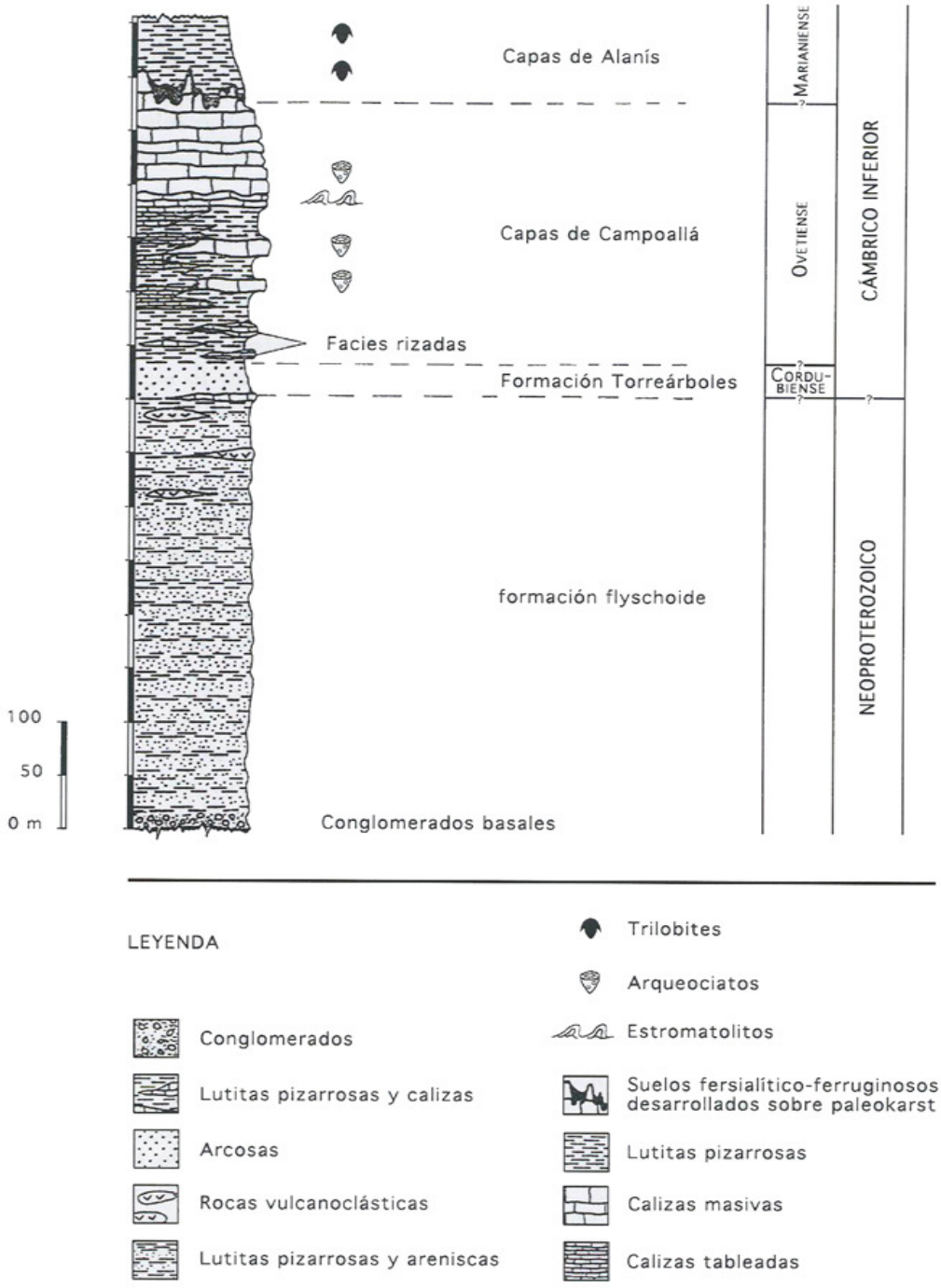


Figura 5.- Serie estratigráfica del Cerro del Hierro.

La descompresión de las calizas en su emersión dio lugar a fracturaciones (diaclasas), lo que favoreció el desarrollo de un nuevo Karst con un intenso lapiaz en las zonas de escorrentías y circulación de las aguas. Este último proceso erosivo dio lugar a las oquedades, simas, lapiaces y torresillas, torcas, cuevas y galerías que constituyen la actual formación.

Otro posterior proceso de modelación de la morfología del paisaje kárstico que actualmente podemos observar es debido a la actividad minera que ha provocado la denudación de las calizas.

Figura 6.- Zona de "Calizas chicas". Proceso de denudación de las calizas.

El principal recurso mineral explotado en la zona ha sido la extracción de hematítes con contenidos de hierro de un 50%, además de barita y sulfuros de cobre. El mineral presenta una distribución irregular, ocupando cavidades profundas. Es producto de la concentración de la mineralización primaria removilizada y depositada posteriormente por el proceso de disolución kárstica.

Los minerales de hierro que actualmente siguen siendo abundantes y fáciles de observar en el Cerro del Hierro son la siderita (CO_3Fe), y los óxidos de hierro limonita- gohetita (Fe_2O_3), el oligisto (Fe_2O_3) y la magnetita (Fe_3O_4), además de sulfuros como la barita (SO_4Ba).

Figura 7.- Minerales característicos del Cerro del Hierro

Los depósitos de calcita constituyen formaciones en cascadas de gran interés y belleza. No obstante, están siendo objeto de importantes impactos por los visitantes, los cuales golpean la roca para la extracción de los espectaculares cristales que forma la calcita.

Las rocas calizas nunca se llegaron a explotar como recurso puesto que no presenta cualidades para su aprovechamiento, por lo que al retirar los filones de sedimentos de arcilla que contenían el mineral han quedado al descubierto los mogotes de las calizas del kasrt y paleokarst. Además de permitir observar estas formaciones geológicas, la actividad minera ha creado una red de túneles, senderos y pasadizos que conforman una geomorfología singular del Monumento Natural del Cerro del Hierro.

Figura 8.- Túnel de Campanitas.

El Karst forma, por tanto, un paisaje cultural modelado por los procesos naturales y antropogénicos y constituye el núcleo de mayor interés ambiental de este espacio.

La unidad ambiental del Karst podemos subdividirlo en tres subunidades en función de la altitud, el karst alto, medio y bajo. Cada una de estas subunidades presenta diferencias en su uso, características ambientales y potencialidades.

III.1.1. El Karst Alto

Las calizas alcanzan alturas considerables de hasta 789,11 m de altitud en su cota más alta, localizado en el sureste. Esta zona es la más escarpada e inaccesible. Ambientalmente es la de mayor interés dado que a causa de su aislamiento se ha convertido en el refugio de las especies más amenazadas.

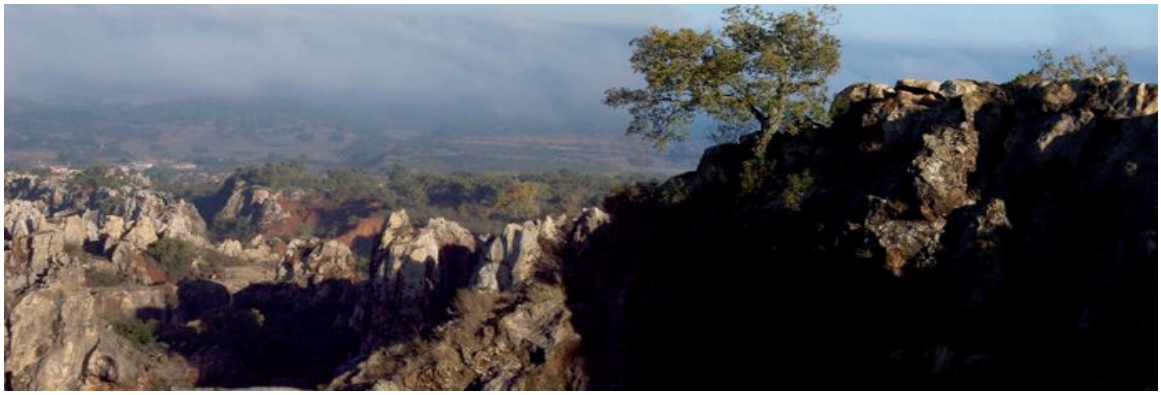


Figura 9.- Visión panorámica del Karst alto. (Foto: Fernando Ugía)

Bajo las agujas calizas, gracias a las peculiaridades microclimáticas que se ofrecen, puede prosperar una flora dependiente de estas condiciones de humedad y sombra. La vegetación a destacar de esta subunidad está localizada en las oquedades y grietas de las calizas, en un microclima húmedo y sombrío, que permite el crecimiento de diversas especies de helechos.

Figura 10.- Cerezo silvestre en el callejón fantasía. (Foto: Soledad Mellado)

Son también abundantes los durillos (*Viburnum tinus*), zarza mora (*Rubus ulmifolius)*, rosal silvestre (*Rosa canina*), lentiscos (*Pistacea lentiscus*) y la higuera (*Ficus carica*), con una vegetación exuberante que impide el paso por los lugares y caminos de acceso. Esto, unido a la morfología escarpada, determinan la inaccesibilidad de esta zona y favorece la presencia y protección de las especies protegidas.

Figura 11.- Ejemplar de helecho macho peludo (*Polystichum setiferum)*. (Foto: Soledad Mellado)

Flora de consideración especial	Interés
Dryopteris affinis cerro (Helecho macho)	Especie de distribución geográfica reducida catalogada como vulnerable (VU) en la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía.
Polystichum setiferum cerro (Helecho macho peludo)	Especie rara en Andalucía occidental con poblaciones muy dispersas y pocos individuos. Catalogada en la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía como especie casi amenazada (NT).
Prunus avium cerro (Cerezo silvestre)	No esta incluida en la Lista Roja, no obstante es una especie de consideración especial del sector Mariánico-Monchiquense.
Dactylourhiza sulphurea	Orchidiacea, incluida en la lista como especie con datos insuficientes (DD).
Prunus insititia cerro (Endrino)	Especie poco frecuente, no esta incluida en la Lista Roja, no obstante es una especie de consideración especial del sector Mariánico-Monchiquense.

Tabla 4. Especies de flora amenazada. Fuentes: Información facilitada por Rosario Velasco, Botánica responsable del Jardín Botánico Del Robledo, 2007. Manual de identificación de la Flora de Consideración Especial del sector Mariánico-Monchiquense. Red Andaluza de Jardines Botánicos. Jardín botánico El Robledo.

Se cita también la presencia en las inmediaciones del Cerro del Hierro de *Gyrocarium oppositifolium*, endemismo ibérico de Sierra Norte con una superficie inferior a 100 m^2. Esta especie hace mas de 10 años que no se ha visto por la zona, por lo que puede considerarse como extinta.

Sobre las poblaciones de estas especies protegidas se realiza un seguimiento anual por parte de la Consejería de Medio Ambiente. No se observa que estén sufriendo impactos por las actividades de uso público, no obstante se advierte por parte del personal de la Administración responsable de su seguimiento el peligro o amenaza existente si se continúa permitiendo a los visitantes su acceso a estas zonas sensibles.

(Foto: Fernando Ugía)

También la fauna en esta unidad ambiental es de especial valor, en concreto destaca como especie más emblemática la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) en peligro de extinción en Andalucía, y que anida en los cantiles de más difícil acceso. De esta especie se hace un seguimiento por parte de la Consejería de Medio Ambiente.

Figura 12.- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*).

Es un tanto peculiar el asentamiento de la cigüeña negra en el Cerro del Hierro, por ser un ave sensible a las molestias y por su condición de especie asustadiza, de nidificar en una zona altamente visitada y humanizada. Posiblemente se produjo su asentamiento en el lugar entre el periodo con menos presencia humana, entre de abandono de la actividad minera y el inicio de las actividades de uso público y escalada en el Cerro del Hierro. La frecuentación por visitantes no ha supuesto un obstáculo hasta el momento para que continúe regresando anualmente y obteniendo una descendencia anual de unos dos pollos. No obstante, al ser la especie emblemática de este enclave natural y ser cada vez más conocida por los visitantes, se cierne sobre ella la amenaza de la presencia de visitantes en las zonas próximas a su lugar de nidificación, aunque solo es accesible para personal especializado como escaladores y espeleólogos. Esta puede ser la causa por la que el búho real (*Bubo bubo*) que nidificaba en el Callejón de los Bandoleros, dejó hace años de hacerlo.

Otras especies que aprovechan el roquedo como zona de refugio son el roquero solitario (*Monticola solitarius*), el avión roquero (*Hirundu rupestris*), el vencejo común (A*pus apus*) y real (A*pus melva*), la collalba negra (*Cercomela melanura*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), el colirojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el buho chico (*Asio otus*),el gorrión chillón (*Petronia petronia*).

La información de las especies presentes en el espacio ha sido facilitada a nivel particular para este estudio por Fernando Ugía, naturalista vecino del poblado del Cerro.

No existe un seguimiento por parte de la Consejería de Medio Ambiente o el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla de las poblaciones de especies rupícolas del Cerro del Hierro, aunque sería de gran interés para el seguimiento y conocer los posibles impactos del uso público.

No existen muchas zonas de refugio para las aves rupícolas en la Sierra Norte, según afirma Fernando Cedenilla, ornitólogo que está trabajando en el seguimiento de la cigüeña negra, así como de otras especies de aves amenazadas del Parque Natural. Considerando esto, el Cerro del Hierro es un punto importante para la avifauna rupícola del Parque Natural y es de interés hacer un seguimiento de estas especies, así como de protegerlas de posibles impactos de las actuales actividades de uso público del Cerro del Hierro.

Figura 13.- Nido de golondrina daúrica. (Foto: Soledad Mellado)

Entre los mamíferos, destacan importantes colonias de murciélagos cavernícolas, ubicados en las numerosas cavidades del Karst. Los murciélagos constituyen una parte importante de las comunidades de mamíferos del Cerro del Hierro.

Constituyen el grupo de mamíferos terrestres con más problemas de conservación. El factor principal que condiciona la distribución de los murciélagos es la disponibilidad de refugios. La mayoría de estos refugios para los quirópteros cavernícolas son lugares donde no sufren molestias como minas abandonadas (que carecen de interés para las visitas) o cavidades naturales. En el Cerro del Hierro se encuentran con facilidad estos dos tipos de refugios, como antigua mina dispone de numerosos túneles y excavaciones y como formación kárstica son abundantes las simas naturales.

Actualmente en el Cerro del Hierro las principales colonias de quirópteros están relegadas a la Sima del Árbol y la Sima del Hierro, lugares bastante inaccesibles para personal no especializado, como escaladores y espeleólogos. Sí es posible observar a algunos individuos refugiados de forma aislada en los túneles de la mina, aprovechando las fisuras en la piedra de las antiguas instalaciones eléctricas desmanteladas. Las zonas de hibernada y cría se ubican exclusivamente en estas simas.

La tendencia de las poblaciones de murciélagos en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla y en el Cerro del Hierro siguen la dinámica general en Europa y Andalucía con un descenso de individuos en las poblaciones.

Entre los reptiles, mencionar al lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), la lagartija colirroja (*Acanthodactylus arithurus*), la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispoanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

Especie	**Protección**
Ciconia nigra (cigüeña negra)	En peligro de extinción en Andalucía (EN).
Rhinolophus ferrumequinum (murciélago grande de herradura).	Vulnerable a la extinción en Andalucía y España (VU).
Rhinolophus euryale (murciélago mediterráneo de herradura).	Vulnerable a la extinción en Andalucía, España y Mundial (VU).
Rhinolophus mehelyi (murciélago mediano de herradura).	En peligro de extinción en Andalucía y España, vulnerable en el mundo (VU).
Miniopterus schreibersi (murciélago de cueva).	Vulnerable a la extinción en Andalucía.

Tabla 5. Especies de fauna amenazada. Fuente: Fernando Ugía, 2007. Grupo de investigación de sistemática y ecología de quirópteros. Censos 2006.

Especies	18/01/2003	17/01/2004	15/01/2005	12/01/2006
R.ferrumequinum	500	300	154	50
R. euryale	-	-	1800	-
R. mehelyi	-	-	200	-
R.euryale, mehelyi	-	-	-	3500
Rhinolophus sp.	-	2500	-	-
M. schreibersi	-	-	6	-

Tabla 6.- Censo de murciélagos en la Sima del Hierro. Fuente: Inventario, seguimiento y conservación de refugios de murciélagos cavernícolas en Andalucía. CSIC

III.1.2. El Karst Medio

Esta unidad ambiental se caracteriza por presentar unas formaciones calizas de menor altura, aunque presenta las mismas características geológicas que el Karst alto.

Figura 14.- Sendero Tajo Montaño con poblado minero al fondo (Foto: S.Mellado).

El relieve Kárstico permite encontrar juntas agrupaciones vegetales que en circunstancias normales estarían mucho más separadas. Así, tomillares y jarales, formaciones esclerófilas, se sitúan a escasos metros de durillos, higueras y rosas, especies que requieren de gran humedad ambiental para su desarrollo; además la influencia de la caliza o los aportes graníticos en la génesis edafológica va a situar muy próximas a especies indicadoras de suelos ácidos (*Quercus suber*) y calcícolas (*Genista cinerea*, *Lonicera implexa*).

Son frecuentes las especies de orquidáceas que durante la primavera ofrecen un espectacular floración.

También se trata de una zona más accesible y visitada, con menor número de oquedades, allí las especies de fauna son las mismas que en el Karst alto, aunque mejor adaptadas a la presencia humana y con menor exigencia en cuanto a su protección.

Figura 15.- *Orquis papilonacea.*(Foto: Soledad Mellado).

Es fácilmente observable en los taludes de arcilla los nidos de abejaruco (*Merops apiaster*), constituyendo esta circunstancia un posible punto de interés para los visitantes del Cerro del Hierro.

Una especie muy abundante en esta zona durante la actividad minera y que actualmente está desaparecida en el monumento natural es la grajilla (*Corvus monedula*).

Es de destacar en esta zona "la Sima del Arbol", con una abundante colonia de murciélagos. Sin embargo, se menciona en el estudio Seguimiento de los refugios y planes de conservación de los murcielagos del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. de la Estación Biológica de Doñana (CSIC), el descenso de individuos en la colonia de la "Cueva del Arbol" de la población de *Myotis blythii,* así se ha pasado de 462 individuos censados en marzo de 1978 a los 15 individuos en los censos realizados en 1994 y 1995. La causa del declive de la población se atribuyen a la intensa presión que soporta de visitantes (escaladores y espeleólogos) la zona.

Las actividades de uso público que se realizan en esta unidad ambiental son fundamentalmente el senderismo, también existen algunas vías de escalada aunque no son las más utilizadas por los escaladores, que buscan lugares más inaccesibles y retirados en el Karst alto.

Al ser más accesible y con menores valores ambientales a proteger es un lugar apropiado para practicar el senderismo con senderos autoguiados y la interpretación geológica.

III.1.3. El Karst Bajo

En esta unidad aparecen las calizas de alturas inferiores, la mayoría por debajo de los dos metros de altitud desde su base. Limita al norte con el bosque mediterráneo, apareciendo por tanto algunas especies de este tipo de vegetación. No se realiza actualmente ningún tipo de actividad de uso público en esta unidad. Tiene esta zona un especial interés interpretativo puesto que en ella se pueden observa las calizas semienterradas en un paisaje similar al existente con anterioridad a la explotación minera. También es destacable la singularidad de las "Muelas" o pequeñas torretas calizas que con formas singulares adornan este paisaje.

Figura 16.- Muestras de modelado kárstico: muelas. Foto: Soledad Mellado.

III.2. -El Bosque Mediterráneo

En la zona boscosa el relieve es relativamente llano, situado sobre un substrato geológico de pizarras.

F

igura 17.- Ejemplares de roble melojo (*Quercus pyrenaica*) y quejigo (*Quercus faginea*) (Foto: S. Mellado).

El bosque en la zona norte está compuesto fundamentalmente por ejemplares de alcornoques (*Quercus suber*), quejigos (*Quercus faginea*) y roble melojo (*Quercus pyrenaica*), así como de abundante matorral noble como coscojas (*Quercus coccifera*), lentiscos (*Pistacea lentisco*), cornicabra (*Pistacea terbinthus*), labiernagos (*Phillyrea angustifolia*), o romero (*Rosmarinus officinalis*).

En la zona más húmeda están presentes abundantes líquenes y musgos revistiendo los troncos de los quejigos También encontramos en las zonas más soleadas matorral degradado de jaras, con especies como la jara cervuda (*Cistus populifolius*), el jaguarzo morisco (*Cistus salvifolius*), el jarguarzo (*Cistus crispus*), la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), la lavanda (*Lavandula stohechas*), el tomillo (*Thimus machichina*), el torvisco (*Dafne gnidium*) o la esparraguera (*Aspargus albus*, *acutifolius*) y en las zona de roquedos en la zona sur aparecen encinares (*Quercus rotundifolia*).

La especie emblemática de esta unidad es el roble melojo (*Quercus pyrenaica*), especie catalogada como casi amenazada (NT) en la Lista Roja de la Flora Vascular de Andalucía. El principal factor de riesgo es su poca adaptación al clima mediterráneo siendo casi imposible su regeneración natural. Es el único enclave dentro de Sierra Norte, junto a las fincas colindantes al Cerro del Hierro, donde encontramos esta especie, de ahí su importancia y singularidad.

Existe actualmente un programa de sensibilización ambiental dirigido a los propietarios de fincas con presencia de esta especie y a los escolares de Sierra Norte en el que se incluye como actividad la realización de una reforestación participativa con esta especie ("Conocer para Conservar El Melojal y El Enebral"**.** Programa de Educación Ambiental PN Sierra Norte, Consejería de Medio Ambiente). La situación del enebral y robledal en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla ha sido analizada en un estudio realizado por la Universidad de Córdoba, en él se concluye que es necesario desarrollar medidas para la conservación de estas especies eliminando los factores de riesgo y desarrollando actuaciones de sensibilización y educación ambiental que den a conocer a la población del espacio protegido la situación de estas especies y le permitan comprender la importancia de su conservación.

Cruzando el bosque mediterráneo, y rodeando el Cerro del Hierro por la zona norte, existe una vía pecuaria y numerosos caminos públicos que permiten establecer un sendero por la zona más abundante de robles melojos.

Otra especie protegida de la zona es la *Armeria capitella cerro*, plumbaginácea catalogada como especie con datos insuficientes (DD). Forma un rodal no muy extenso que deberá ser objeto de especial protección para su conservación y debería tenerse en cuenta en la ordenación del uso público de esta unidad. (Rosario Velasco, marzo 2007,Jardín Botánico del Robledo, seguimiento de especies amenazadas sector Mariánico-Monchiquense)

La fauna asociada al "bosque mediterráneo" es abundante, siendo utilizada como zona de campeo de numerosas especies de rapaces tales como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el búho real (*Bubo bubo*), el cárabo (*Stix alucro*), el azor (*Accipeter gentilis*), el gavilán (*Accipeter nisus*), el ratonero (*Buteo buteo*), el águila culebrera (*Circaetus Gallicus*) y el águila imperial (*Aquila chrysaetos*).

Figura 18.- Ejemplar de *Serapia parviflora*.(Foto: Soledad Mellado).

Es en la zona boscosa donde se pueden observar, ya que suelen nidificar, currucas, herrerillos, mirlos, arrendajos, camachuelos, jilgueros, y un número considerable de insectívoras. También la presencia de mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), los tejones (*Meles meles*) y conejos (*Oryctolagus cuniculus*), las comadrejas (*mustela nivalis*), el meloncillo (*Herpestes ichneumon)*, o el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*).

FAMILIA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÉPOCA	ABUNDANCIA
CICONIIDAE *Ciconia nigra*	Cigüeña negra	E, N	0
ACCIPITRIDAE *Aegypius monachus*	Buitre negro	D,I	0
Milvus milvus	Milano real	D, I	2
Accipiter gentilis	Azor	I	2
Accipiter nisus	Gavilán	I	2

FAMILIA ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ÉPOCA	ABUNDANCIA
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	D, I	1
Aquila chrysaetos	Águila real	D, I	1
Elanus ceruleus	Elanio azul	D, I	2
Nephron percnopterus	Alimoche	D, I,N*(Posible Intento de nidificación en el año1979)	1
Circaetus gallicus	Águila culebrera	E, N*	2
Aquila adalberti	Águila imperial ibérica	D, I	0
Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	D, I	1
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	D, I	2
FALCONIDAE *Falco peregrinus*	Halcón peregrino	D, I	1
Falco subbuteo	Alcotán	D, I	2
Falco columbarius	Esmerejón	D, I	2
PANDIONIDAE *Pandion haliaetus*	Águila pescadora	D, I	0
STRIGIDAE *Bubo bubo*	Búho real	D	1
Strix aluco	Cárabo	N	2
Tyto alba	Lechuza	N	2
CAPRIMULGIDAE *Caprimulgus europaeus*	Chotacabras gris	N	1

Tabla 7.- Especies de aves observables en el Cerro del Hierro. Epoca: L: invernante/D:divagante/N: nidificante/N*: nidificante algunos años/E: estival.Abundancia: 0: Densidad muy baja, especies muy amenazadas/1 Densidad baja presencia ocasional/ 2 densidad media, no llega a ser frecuente/ 3 densidad alta.

Fuente : Estudio Ordenación Monumento Natural Analiter, 2001; actualizado con las observaciones de Fernando Ugía, 2007.

III.3. Zona de las Charcas

En el Cerro del Hierro existía, cuando la mina estaba en activo, varias charcas permanentemente alimentadas por el aporte diario del agua que se recirculaba del lavado de los minerales, en ella se asentaban numerosas especies palustres.

Actualmente las charcas son temporales, la vegetación riparia que aparece asociada a este conjunto de charcas temporales ubicadas en el sector norte de la finca, es la comunidad arbustiva representada por el taraje (*Taramix africana*).

La recuperación de alguna de las lagunas, como permanente, podría resultar interesante puesto que sería un hábitat potencial para numerosas especies de anátidas, limícolas, garzas y otras acuáticas, que ya no se pueden observar en el Cerro del Hierro.

Son abundantes en estas zonas especies de anfibios como el sapo común (*Bufo bufo*), el sapo corredor(*Bufo calamita*), el sapo espuela (*Pelobates cultriples*), el sapo partero común (*Alytes obstetricans*), la rana común (*Rana perezi*), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), el triton jaspeado (*Tritus marmoraatus*) y el tritón ibérico (*Triturus boscai*).

Figura 19.- Lecho de laguna (Foto: Soledad Mellado)

Entre los reptiles aparecen la culebra viperina (*Natrix maura*), la culebra de collar (N*atrix natrix*), y en zonas más áridas la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), la culebra de cogulla (*Macroprotodon cucullatus*), la víbora hocicuda (*Vipera latasti*) y la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

III.4. La Dehesa

Es la zona noroeste de la finca, presenta un relieve de colinas con suaves pendientes de pastizales, arbolado adehesado de encinas (*Quercus rotundifolia*), quejigos (*Quercus faginea*) y alcornoque (*Quercus suber*). El matorral se localiza sobre un sustrato geológico de pizarras verdes. Al norte presenta una mancha de eucaliptos.

En esta zona existen numerosos caminos que comunican con el poblado, constituye la zona de acceso desde la carretera. Allí se ubican las antiguas casas de los ingenieros ingleses de estilo victoriano, actualmente en ruinas (Casas de los Ingleses) y la vía del antiguo tren minero sobre cuyo trazado se ha construido, y recientemente inaugurado, el equipamiento de uso público "*Via Verde de la Sierra*".

Figura 20.- Las calizas desde la Dehesa. (Foto: Fernando Ugía).

III.5. Escombreras, zona de caminos, lavaderos y urbana.

En esta unidad ambiental se encuentran la zona más antropizada dentro del monte público Cerro del Hierro.

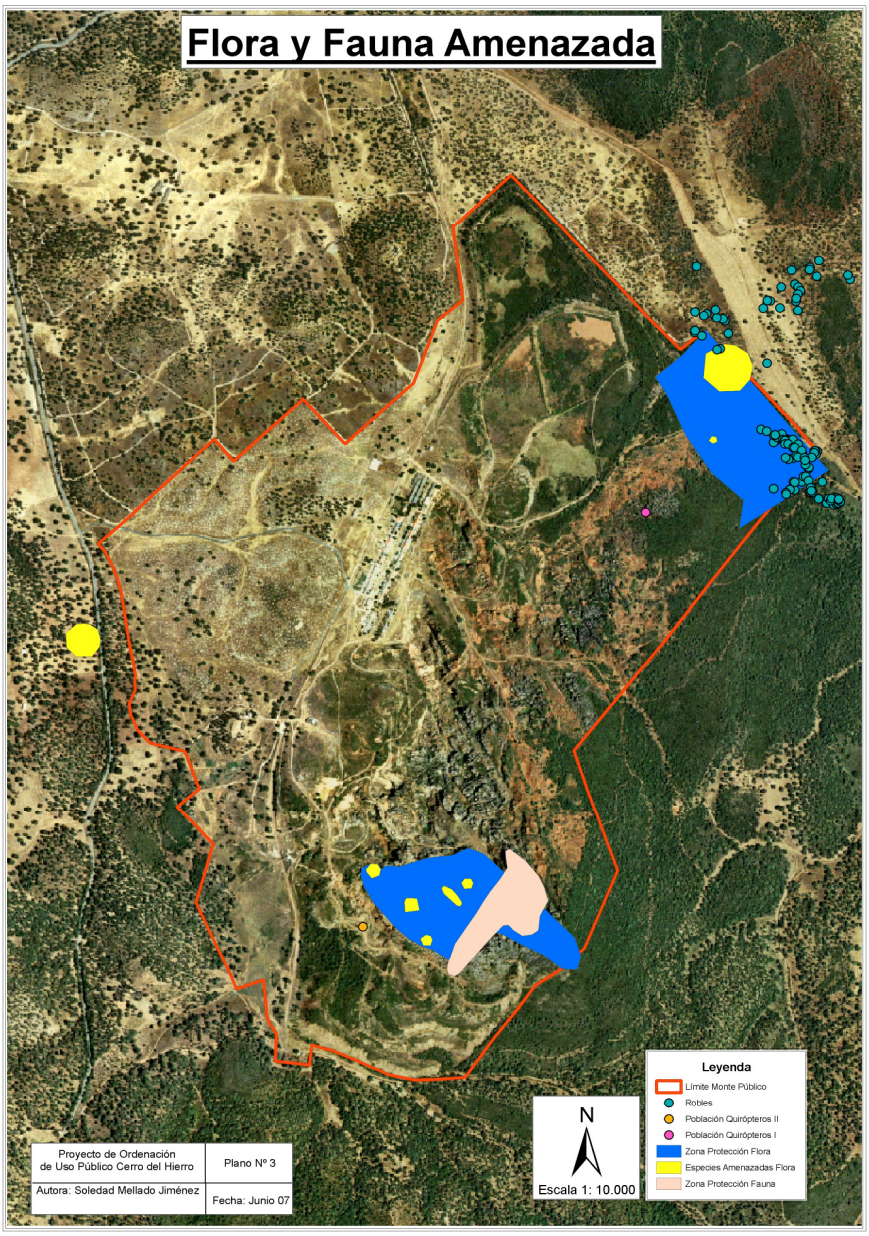
La zona urbana del poblado del Cerro del Hierro ocupa una superficie de 10 has con una sola calle asfaltada de unos 500 m de longitud de casas de una sola planta. Está conectado por un camino asfaltado con la carretera comarcal SE-163, que une Constantina con San Nicolás del Puerto. Todo el poblado fue construido para uso por los trabajadores de la mina, actualmente es propiedad del Ayuntamiento de San Nicolás.

Figura 21.- Equipamiento de Uso Público: aparcamiento. (Foto: Fernando Ugía).

Los lavaderos son las zonas utilizadas para el lavado del mineral, próxima al poblado constituye un terreno llano con poco matorral que ha soportado durante años una elevada carga ganadera.

Las zonas de escombreras, eran los lugares donde se depositaban los residuos de la limpia del mineral. Es la zona más degradada desde el punto de vista ambiental puesto que durante años ha sido utilizada también como vertedero incontrolado por los vecinos del poblado. La limpieza y sellado del vertedero fue llevada a cabo después de la adquisición de la finca por la Junta de Andalucía, no obstante continúan produciéndose esporádicamente algunos vertidos.

Como taludes y terraplenes se conoce a la zonas de escombreras con grandes desniveles topográficos ubicada sobre las calizas. Existen en esta zona varias construcciones mineras de interés, además de poder encontrar diversidad de minerales e incluso fósiles.



Son numerosos los caminos que comunican el poblado con las zonas del karst y la dehesa.

El plano 3 muestra la localización de la fauna y flora amenazada en el Monumento Natural Cerro del Hierro.

III.6. UN POCO DE HISTORIA DE LA MINERÍA .

Se considera necesario hacer una breve descripción de la historia de la minería en la zona para comprender el entorno social y económico del lugar y en concreto de la población local que aun vive en el poblado del Cerro del Hierro. La historia de la mina, la arquitectura del poblado y la casa de los ingleses, así como los restos de las instalaciones mineras constituyen un legado cultural y etnológico de interés para dar a conocer a los visitantes de este espacio. Esto puede ser el contenido de interpretación de un futuro ecomuseo en la zona.

Figura 22.- Fotografía de un cocherón. (Foto: Fernando Ugía).

Existen vestigios de la actividad minera en el Cerro del Hierro desde la época romana. Se tienen citas de túneles encontrados a principio de siglo y se han encontrado diversos hallazgos en las explotaciones que posiblemente daten de esa época. Actualmente no se conservan restos de la explotación minera romana al haber desaparecido en las explotaciones posteriores. También se han encontrado citas de la Edad Media donde se menciona las minas del Cerro del Hierro.

Es a partir del siglo XIX, que la explotación de la mina del Cerro del Hierro se encuentra más documentada. La Compañía Minas y Fábricas de Hierro El Pedroso, fundada en 1838 explotó la mina durante este periodo en el que se desarrolló una floreciente actividad siderúrgica en la zona con el funcionamiento de hasta tres altos hornos. En 1850 comienza la crisis que acabaría con esta actividad económica como consecuencia de la política de gobierno que potenció el traslado de esta actividad a la zona norte de España, arruinado a la industria de Sevilla y Málaga. Es también en esta época que se instala la primera línea de ferrocarril pero la competencia con las siderúrgicas del norte de España con el carbón más accesible produjo a finales del siglo el abandono de la mina por esta empresa. En 1893 se transfieren los derechos mineros a una sociedad Escocesa William Baird Mining and Co. Ltd, de Glasgow, que continuaron explotándola hasta mitad de siglo XX. De esta época datan el poblado minero del Cerro, la iglesia, las casas de los ingenieros, y las instalaciones de la explotación minera, con una interesante arquitectura industrial inglesa de principio de siglo que se ha conservado hasta la actualidad.

Después de la Guerra Civil Española se nacionaliza la industria minera de capital extranjero que pasan a una sociedad Santanderina "Sociedad Nueva Montaña Quijano", que funde los minerales extraídos en los altos hornos de las industrias del Norte.

Figura 23.- Mineros del Cerro del Hierro del primer cuarto del siglo XX.

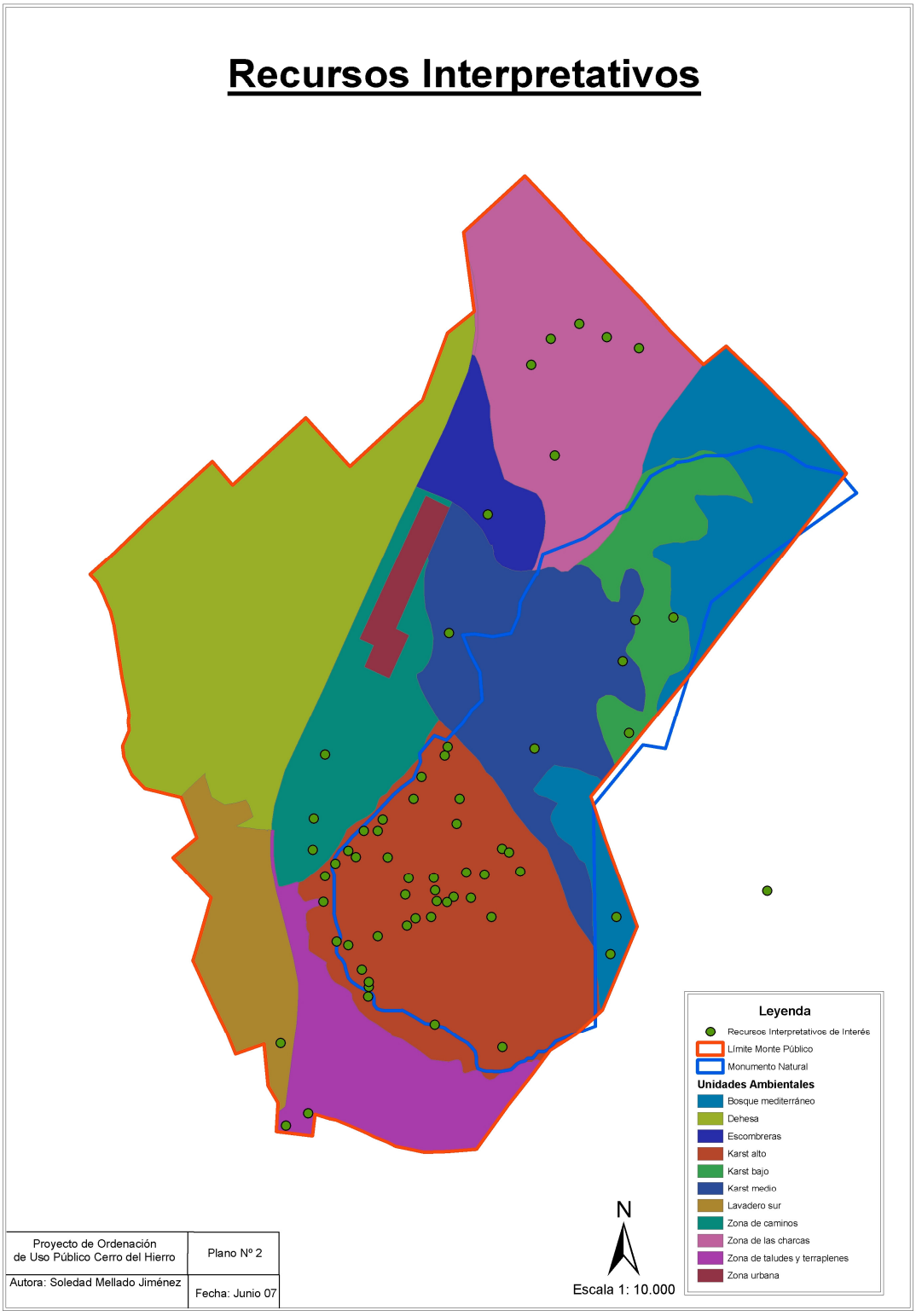
En los años 70 hubo un intento de crear un centro siderúrgico en el sur que finalmente se instaló en Sagunto (Valencia), que hubiera hecho rentable los yacimientos tradicionales de la zona. Ocurre en estos años un nuevo traspaso de la propiedad minera a la empresa Cerros del Hierro SA., con menor desarrollo tecnológico, cuya gestión fue un fracaso económico. Los trabajadores de la mina trabajaron sin recibir salarios, hasta que se declaró la empresa en banca rota y todos fueron despedidos. En 1978 la explotación minera quedó totalmente paralizada.

A principio de los 80 los trabajadores de la mina constituyeron la Cooperativa Minera Cerro del Hierro y compraron los derechos de explotación a la empresa Cerro del Hierro SA. Durante unos tres años realizaron extracciones de barita. El paro total de la mina se produjo en 1985 no resultando ya rentable su explotación.

Según información del Instituto Geológico y Minero se han extraído del Cerro del Hierro en los últimos 100 años entre 12 y 15 millones de toneladas de hierro, habiéndose dado el momento de mayor actividad de explotación durante la época en la que la propiedad era de la sociedad inglesa.

La finca fue adquirida por la Junta de Andalucía en el año 2000, en esta fecha todavía las concesiones mineras no se encuentran caducadas o dadas de baja, ni se ha cambiado la titularidad de la explotación a la Administración.

El plano 2 muestra la localización de los principales recursos interpretativos de fauna, flora, geología y del patrimonio etnográfico minero en el Monumento Natural Cerro del Hierro. En el Anexo nº 2 se relacionan dichos recursos.



IV. POBLACIÓN LOCAL

El poblado del Cerro del Hierro se encuentra dentro de los límites de la finca publica, adquirido junto con el resto del territorio en la compra efectuada en el año 2000 a la cooperativa de mineros. El suelo urbano fue cedido a la administración local propietaria actual de todas las viviendas y terreno urbano. Actualmente está en marcha un complejo proceso legal para ceder la propiedad e las viviendas a los vecinos del poblado.

Los residentes fijos del Poblado del Cerro del Hierro son actualmente 84 personas, 23 personas trabajan fuera y acude los fines de semana, con un total censados de 107 personas.

La distribución por edades y sexo es la siguiente:

	Nº DE PERSONAS
EDAD:	
MENORES DE 18 AÑOS	9
ENTRE 18 Y 30 AÑOS	20
ENTRE 30 Y 60 AÑOS	58
MATORES DE 60 AÑOS	29
SEXO	
MUJERES	51
HOMBRES	56

Tabla 8. Distribución por edades de la población del Cerro del Hierro. Fuentes: Fernando Ugía.

En activo están actualmente 47 personas que trabajan principalmente en tareas forestales en las fincas colindantes y la construcción. El desempleo entre las mujeres es del 100%. Después de un curso de formación para monitores de medio ambiente organizado por la Diputación existen dos jóvenes que se dedican a dicha actividad como educadores ambientales en una de las Granjas Escuela que funciona actualmente en el Parque. Para la puesta en marcha del punto información que actualmente está funcionando en el Cerro ha sido necesario contratar a personas de fuera por no encontrar dentro de la población personas dispuestas a realizar esta actividad.

Actualmente los únicos servicios que se ofrecen a los visitantes en el poblado es "La Cantina", un bar provisional instalado en una casetilla portátil, que constituye además el centro social del poblado donde se puede con facilidad entablar conversación con los antiguos mineros ahora jubilados, asiduos al local, que cuentan numerosas las anécdotas sobre como era la vida en el Cerro y su trabajo en la mina. También durante los fines de semana existe un vecino que ofrece visitas guiadas, con la única infraestructura de una camiseta que dice "Guía del Cerro", y a acompañar a algún visitantes que lo soliciten a cambio de una pequeña cantidad de dinero.

Figura 24. Concurso de tortillas de patatas en el poblado del Cerro del Hierro. (Foto: F. Ugía)

Las venta de tomates entre otros productos de los huertos colectivos del poblado y la recolección de productos silvestres como las setas o espárragos son otras de las actividad remunerada relacionada con los visitantes.

El club de montaña Elbrúz es la única asociación existente en el poblado del Cerro, en su mayoría constituido por personas de fuera pero con varios miembros muy activos del poblado que se encargan de las tareas de funcionamiento cotidiano. Se han realizado varios intentos de implicar al club en el mantenimiento de las vías de escalada facilitando incluso alguna subvención para esta actividad sin que hasta la fecha se haya conseguido su colaboración en la gestión del espacio. Para este año se espera la entrada de esta asociación en el Junta Rectora del Parque Natural, esperemos que esto lleve consigo una mayor implicación de los jóvenes del Cerro en la gestión del Uso Público y a través de ellos del colectivo de montañeros y escaladores que frecuentan la zona.

Figura 25. Setas recolectadas en el Cerro del Hierro. (Foto: F. Ugía).

La falta de espíritu empresarial es evidente y una aptitud de dependencia de la administración para cualquier iniciativa o inversión económica. El apego al territorio de la población del Cerro es muy alto puesto que ha sido su lugar de trabajo y fuente de ingresos desde tiempos históricos e incluso territorio de su propiedad en el último periodo de la explotación de la mina, de hecho existe la idea general de que la Junta de Andalucía les ha quitado el territorio. Esto a su vez alimenta la idea de considerar que todas las inversiones deben ser a iniciativa de la Administración. Así mismo el hecho de que las viviendas continúen siendo de propiedad municipal no contribuyen tampoco esto a fomentar la iniciativa empresarial local.

Dentro de la propuesta del modelo de uso público que se expone en este trabajo para la gestión del Cerro del Hierro la población local debería jugar un papel más activo e implicarse en la gestión. Para la gestión de los futuros equipamientos de uso público será necesario y de acuerdo con el modelo establecido por la Consejera de Medio Ambiente, empresarios locales colaboradores que asuman la gestión de los equipamientos y de atención a los visitantes.

Por otra parte los servicios turísticos de hospedaje y restauración están contemplado en la normativa de planificación del espacio protegido para establecerlos a través de la iniciativa privada por parte de los empresarios locales. El Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural (PDS), ha creado los mecanismos adecuados de colaboración interadministrativa entre los diferentes organismos y administraciones con unos objetivos claros e indicadores económicos y sociales para conseguir estos objetivos de desarrollo local. Crear las infraestructuras básicas para el desarrollo del uso público es el papel fundamental del Parque y de la Consejería de Medio Ambiente para que este modelo de desarrollo se realice, garantizando los servicios ambientales del

disfrute de la naturaleza y la educación ambiental. Asegurar la protección del espacio a través del uso público y la promoción del turismo de naturaleza como instrumentos de implicación de la población local en la conservación son aun asignaturas pendientes a desarrollar en el Parque y en particular en el Cerro del Hierro. El Monumento Natural tiene un enorme potencial para establecer este modelo por tres elementos característicos antes expuesto, alto grado de apego al territorio de la población local, el lugar es de los más visitados del Parque y puerta de entrada para muchos visitantes, además de disponer de un elevado potencial de recurso interpretativos para el desarrollo del uso público. Buscar los mecanismos de participación y formación de la población local es una de las herramientas necesarias a poner en marcha para este modelo.

V. OFERTA ACTUAL DE EQUIPAMIENTOS DE USO PÚBLICO

V.1. Equipamientos de Acogida de Visitantes.

V.1.1. Punto de información

Los equipamientos de acogida del Cerro del Hierro están aun en fase de proyecto y pendiente de ejecución.

Recientemente se instaló provisionalmente un punto de información para La Vía Verde de la Sierra Norte y El Cerro del Hierro que funciona solo en fines de semana atendido por dos personas. El punto de información definitivo esta actualmente en fase de obras instalando en una, de las antiguas Casas de los Ingleses, edificaciones construidas en 1895 durante la época de la explotación de la mina por los ingleses, con una arquitectura típica de la época Victoriana y que sirvieron de alojamiento a los Ingenieros de la explotación. Existen cuatro edificaciones dos de ellas en estado ruina y otras dos en estado semiruinoso debido a una rehabilitación realizada por una escuela taller y posteriormente por un campo de voluntariado en el año 2000. Solo dos de las edificaciones se van a rehabilitar, una como punto de información con un área de planta de 155.50 m2, y otra como almacén de 105,40 m2. El proyecto prevé una zona de recepción, información y tienda, una sala de interpretación, sala multiuso, botiquín y aseos, además de una zona de reunión al aire libre.

Figura 26. Casa de los Ingleses. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

Situados sobre una colina al pie de la Vía Verde en su lugar de inicio tiene buen acceso por la carretera del interior del cerro que conecta con el Poblado y la Carretera local que une Constantina y San Nicolás del Puerto.

V.1.2. Aparcamientos.

Existe una zona de aparcamientos junto a la Casa de los Ingleses y punto de inicio de la Vía Verde. Esta zona de aparcamientos es la única existente actualmente en el Cerro y es compartida también con los usuarios de la Vía Verde, tiene una capacidad para 16 turismos, 3 autobuses y cinco plazas de minusválidos en dos zonas diferenciadas de aparcamientos. Estimando que el grado de ocupación de vehículos es de 3 personas /vehículo, el número de visitantes admisibles para la capacidad del aparcamiento es de unas 57 personas aproximadamente. Esta capacidad es muy escasa para la demanda actual de visitantes, siendo frecuente durante los periodos de más afluencia encontrar vehículos estacionados en los alrededores del aparcamiento y a lo largo del camino de acceso. Esto esta provocando perdidas de vegetación en esta zona además de los problemas asociados de tráfico por el desorden de los estacionamientos.

V.2. Vía Verde.

Equipamiento asociado al Cerro del Hierro construido en su mayor parte por el antiguo ramal ferroviario que unía la explotación minera del Cerro del Hierro con la línea Zafra- Sevilla. Tiene una longitud de 15 Km asfaltados y cubierto con un material (slurry) tintado con el color del terreno para evitar impactos visuales y 4 Km de vía pecuaria. Esta vía conecta el Cerro del Hierro con la estación de ferrocarril de Cazalla de la Sierra actualmente operativa, lo que permite el acceso a los visitantes en tren. Está adaptada en su totalidad para minusválidos, y está equipada con zonas de descanso, fuentes, bancos y pasarelas de paso sobre el Huezna que dan acceso a las diferentes áreas recreativas ubicadas en las proximidades de la rivera. La vía verde constituye el eje vertebral de todos los equipamientos de uso público ubicados sobre la ribera del Hueznar consolidando esta zona como el nucleo de uso público más importante del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

Figura 27. Usuarios de la Vía Verde de la Sierra. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

La apertura de este equipamiento en 2006 ha supuesto un incremento de visitantes en el Cerro del Hierro y ha potenciado aun más su interés como recurso turístico y de uso público. Como equipamiento estrella de la Consejería de Medio Ambiente en la provincia de Sevilla, se está realizando un amplia campañas de difusión y publicidad.

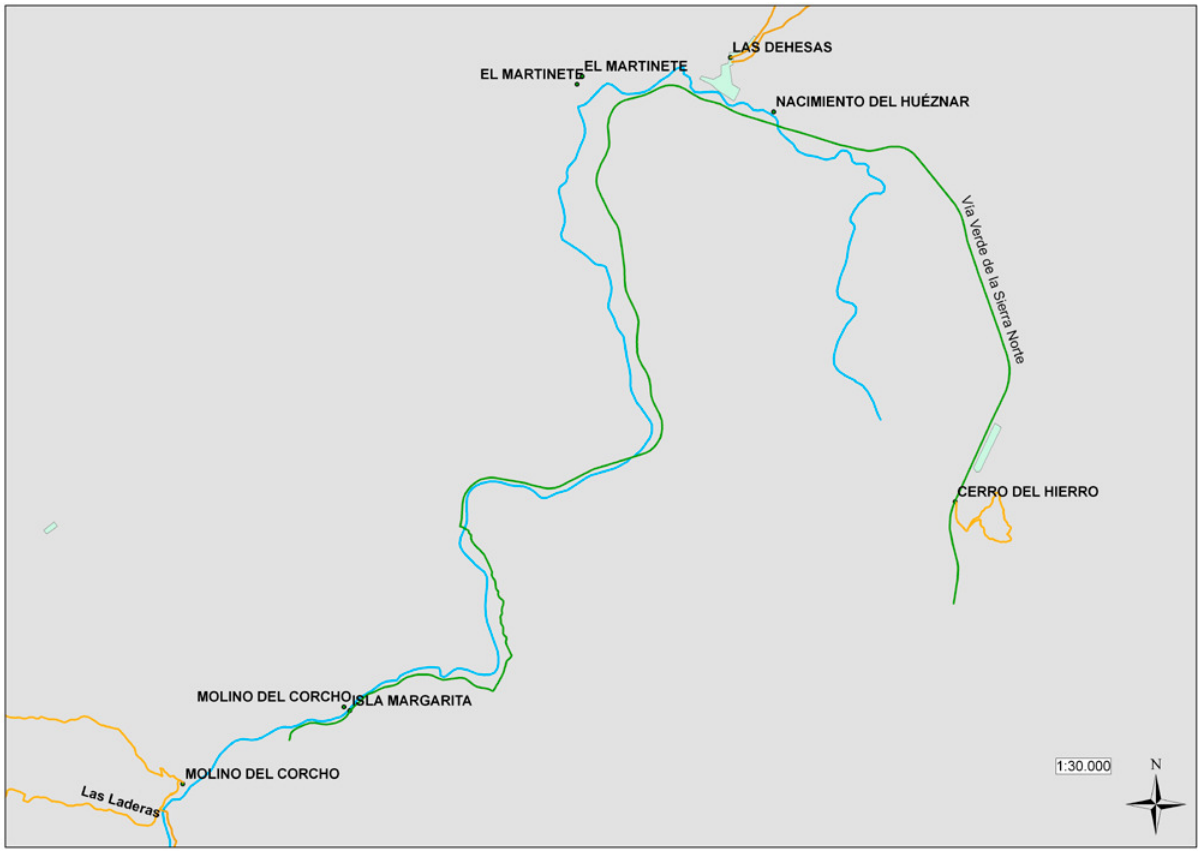


Figura 28. Mapa de localización de los equipamientos de Uso Público asociados al núcleo del Cerro del Hierro-Rivera del Huezna, interconectados por la Vía Verde de la Sierra Norte. Fuente: Elaboración propia.

EQUIPAMIENTO	TIPO EQUIPAMIENTO	INSTALACIONES
AREA RECREATIVA NACIMIENTO DEL HUEZNAR	Area recreativa	Quiosco-bar Zonas de mesas, bancos y barbacoas. Servicios Fuentes Aparcamientos
AREA RECREATIVA DEL MARTINETE	Area recreativa	Zonas de mesas, bancos y barbacoas. Servicios Fuente fregaderos Restaurante Aparcamientos
ÁREA DE ACAMPADA EL MARTINETE	Campamento turístico	Zona de Acampada, tienda.
SENDERO MONUMENTO NATURAL CASCADAS DE HUEZNA	Sendero peatonal	Mirador sobre una de las Chorreras de las cascadas. Paneles interpretativos del Monumento Natural Cascadas del Huezna(pendiente de ejcución).

AREA RECREATIVA DE ISLA MARGARITA	Area recreativa	Quiosco-bar Zonas de mesas, bancos y barbacoas. Servicios Fuentes Fregaderos Aparcamientos
ÁREA RECREATIVA MOLINO DEL CORCHO	Area recreativa	Zonas de mesas, bancos y barbacoas. Aparcamientos
SENDERO MOLINO DEL CORCHO	Sendero peatonal	
SENDERO LAS LADERAS	Sendero peatonal	

Tabla 9. Equipamientos de Uso Público asociados al Cerro del Hierro-Vía Verde-Ribera del Hueznar. Fuente: Elaboración propia, 2007.

V.3. Sendero Cerro del Hierro.

Solo existe actualmente un sendero autoguiado ofertado por la Consejería de Medio Ambiente dentro de la Red de Senderos de la RENPA, denominado Sendero Cerro del Hierro. Este sendero aparece en la publicación de la red de senderos del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla publicada en 1998 con una longitud de 6.5 km , trazado circular, 2 horas de duración y grado de dificultad alta. Estos datos no están actualizados puesto que se modificó su trazado y actualmente tiene una longitud de 2689 m., y el grado de dificultad no esta correctamente asignado. En la red de senderos que se propone en el capítulo IX. En la Oferta de Equipamientos Potenciales de este estudio, se denomina este sendero como Sendero Geológico y se establece un grado de dificultad bajo, según la metodología aplicada basada en el método MIDE recomendado por la Federación Nacional de Montaña.

Figura 29. Senderistas en el sendero Cerro del Hierro. (Foto: Soledad Mellado)

Su trazado recorre el nivel medio del Karst alto por zonas de menor dificultad y mayor seguridad para los senderistas. Actualmente está proyectado y en fase de próxima ejecución la adecuación 1000 m de este sendero para discapacitados físicos y sensoriales, especialmente adaptado para personas con movilidad reducida, usuarios en sillas de rueda y ciegos. La actuación consistirá en ubicar una nueva zona de aparcamientos para dos turismo y un autobús para salvar la pendiente inicial del sendero superior al 8 % máxima establecida para rampas accesibles, adecuar una franja del firme del sendero con tierra compactada, colocar vallas de seguridad y señales interpretativas en brailer.

V.4. Sendero Rebollar.

El Sendero Rebollar, esta actualmente en fase de proyecto y su ejecución esta prevista para este año. Esta pensado para usuarios cicloturistas discurre en su mayor parte fuera de la finca del Cerro del Hierro por caminos públicos y vías pecuarias recorriendo la zona de robles melojos (Q*uercus pirenaica*). El recorrido de dicho sendero de 8 km de longitud evita en parte el problema con los ciclistas que intentan entrar en el interior del Karst en bicicleta, actividad que crea actualmente conflictos con los senderistas, además de los riesgos de seguridad.

VI. ACTIVIDADES DE USO PÚBLICO, TURÍSMO ACTIVO Y DE NATURALEZA.

Las principales actividades de uso público que se desarrollan en el Cerro del Hierro son el senderismo, la escalada, espeleología y actividades de educación ambiental y turismo. En este capítulo se recoge para cada una de estas actividades los antecedentes en el Cerro del Hierro, la descripción de los lugares donde se realiza, los niveles de uso y la problemática actual en cuanto a la generación de impactos ambientales o de seguridad para los visitantes.

La información recogida en este capitulo servirá para la elaboración del diagnóstico final en el último capitulo XI de Actuaciones y Medidas de Gestión, donde se proponen una serie de medidas de gestión generales y otras particulares para la ordenación de estas actividades en el Cerro del Hierro.

VI.1. SENDERISMO

El senderismo es una actividad relativamente reciente en el Cerro del Hierro, se inició a partir de la adquisición de la finca por la Junta de Andalucía en el año 2000, realizándose recorridos por la zona de los túneles del karst alto, medio y otro recorrido por la zona de las charcas.

A partir de 2003 y la declaración como Monumento Natural, se señalizó el Sendero Cerro del Hierro como un único sendero oficial de la RENPA formando parte de la Red de Senderos de los Espacios Protegidos de Andalucía.

De acuerdo con lo establecido en el PORN del Parque Natural Sierra Norte, el senderismo en zonas A (todo el Monumento Natural esta incluido como zona A) necesita autorización excepto en los senderos ofertados por la Consejería donde se puede realizar libremente sin autorización previa, por tanto es el sendero Cerro del Hierro el único sendero dentro del monumento natural donde actualmente se puede acceder libremente.

Figura 30. Sendero Cerro del Hierro. (Foto: R. Pérez de Guzmán).

Según un estudio de visitantes realizados por EGMASA en 2003, este sendero es el cuarto más visitado de la Red de sendero de la RENPA, solo superado por los senderos Boroza en el PN Cazorla, Ruta Verde del Torcal de Antequera y Río de la Miel en el PN Los Alcornocales. Contabilizaron en este estudio un total de 6900 visitantes en el Sendero Cerro del Hierro en los tres últimos meses del año 2003. Las estadísticas de senderistas totales en los 13 senderos restantes del Parque son de 8.400 visitantes, resultando que el 82 % de los senderistas de este espacio protegido utilizan en el Cerro del Hierro como lugar preferente.

A partir de 2004 se instaló en el sendero un "ecocontador", en ese año aun existía ganado que accedía al interior del karst que fueron también contabilizados por lo que las cifras obtenidas no son válidas. Durante 2005 el ecocontador no funcionó y en 2006 los datos recogidos son de 5928 vistas y una media de 1.976 personas/mes Los datos obtenidos a partir del seguimiento de visitantes durante los fines de semana realizado en este trabajo contabilizan en esos mismos meses de octubre, noviembre y diciembre de 2006, un total de 4.430 personas, lo que supone una media de visitas en fines de semana de 1.477 personas/mes.

Puesto que el Cerro del Hierro cuenta con numerosos caminos de la antigua explotación minera, el potencial de recorridos para establecer nuevos senderos es amplio. Aunque la mayoría de visitantes restringen al uso del sendero autoguiado ofertado también son muy frecuentes los visitantes que se aventuran por otros caminos no adecuados ni señalizados de forma libre. Los riesgos de estas practicas se traducen en un incremento de impactos como abandono de basuras, expoliación de minerales y fósiles, afecciones a flora y fauna y erosión. No existe además ninguna señalización de restricción de acceso en zonas de alto valor ecológico.

Figuras 31 y 32. Deterioros en la Cascada de calcitas y zona erosionadas de pedreras.

Otro problema añadido son los riesgos de seguridad, el kast es un lugar de alto riesgo de accidentes y caídas por los desniveles de altura, los frecuentes precipicios, oquedades y fosos. También existen riesgos de desprendimientos de rocas y perdidas de personas en el autentico laberinto de túneles, sendas y callejones.

Figura 33. Desprendimiento de rocas en sendero geológico. (Foto: Soledad Mellado).

Es frecuente la subida de senderistas a las zonas de escalada del nivel superior del Karst alto por accesos no acondicionados (pedreras), la zona tiene un alto riesgo para la seguridad de personas que no cuenten con la preparación física y conocimiento del lugar.

La agrupación de todas las visitas en un único sendero causa problemas de saturación de visitantes en momento de picos de visitantes. El potencial de recursos interpretativos y de recorridos de interés para visitar y conocer el Cerro del Hierro está actualmente infrautilizado.

VI.2. ESCALADA.-

El Cerro del Hierro es uno de los mejores lugares dentro de la provincia de Sevilla para la práctica de la escalada deportiva, por la originalidad de su roca, la comodidad de sus sectores y el entorno paisajístico.

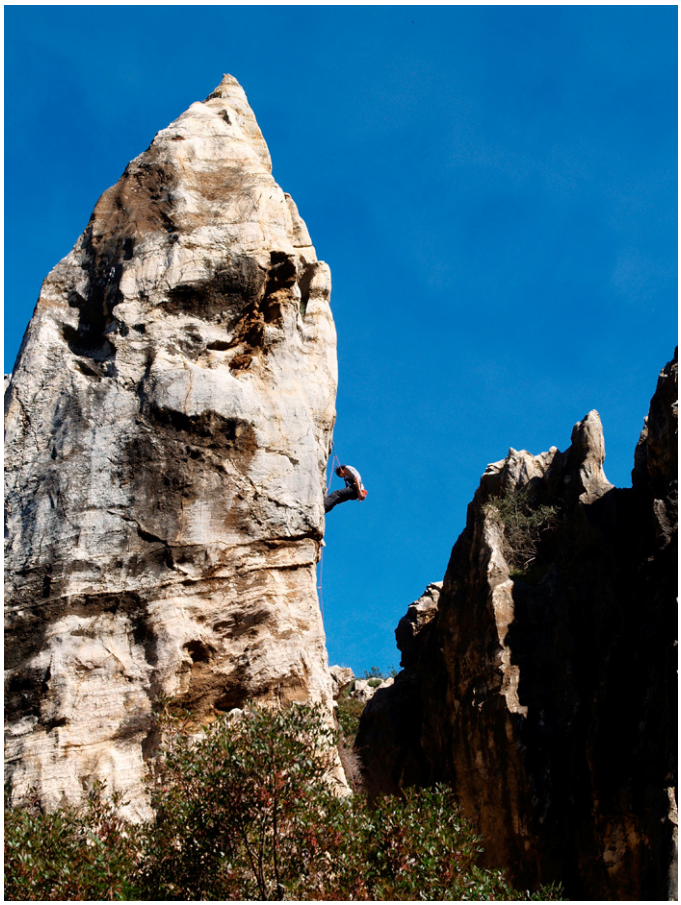


Figura 34. Escaladores. (Foto: S. Mellado)

Se inició esta actividad deportiva en la zona en los años 60, coincidiendo con interrupciones de la actividad minera. Está consolidada como escuela de escalada desde 1987, cuando se inicia el equipamiento de las primeras vías. A partir de los años 90, se produce un equipamiento masivo de vías.

Existen actualmente 119 vías de escalada en 14 sectores localizados en el karst alto, distribuidos entre los niveles superior, intermedio e inferior de esta unidad ambiental. Está prohibida la apertura de nuevas vías desde la declaración del monumento natural en el año 2003 . La relación de sectores y número de vías autorizadas en cada sector se recoge en el Anexo IV.

Los sectores del nivel inferior tienen poco uso, prefiriendo los escaladores utilizar las zonas más aisladas de los sectores del nivel superior (espitómetro, callejón del mono), zonas más inaccesible y menos visitadas por usuarios no escaladores.

Figura 35. Sector escalada Hiponeja. (Foto: S. Mellado)

Figura 36. Mirador de la ballena. (Foto: Soledad Mellado)

La mayoría de escaladores del Cerro del Hierro suelen ser de la provincia de Sevilla, aunque también es frecuente la presencia de cordobeses y extremeños. Según el análisis de los usuarios del Cerro del Hierro en estudios anteriores, el tipo de usuario son escaladores de fines de semana y días festivos, con edad 17-30 años (mayor frecuencia jóvenes que rondan la veintena) y normalmente pernoctan (vivac) (Alvaro García López et al 2005).

El seguimiento de visitantes realizado en el Cerro del Hierro para este estudio desde julio de 2006 hasta mayo de 2007, la media es de 76 escaladores/mes con cifras de 9 escaladores/fin de semana, concentrados en los meses de otoño, invierno y primavera (ver anexo V, conteo de visitantes). En verano no se han contabilizado escaladores en el Cerro, desplazándose a las escuelas de escalada de la costa, los meses de primavera son los de mayor número de escaladores.

Los impactos principales detectados en sectores de escalada son la presencia de basuras, pintadas y gravados en las rocas con los nombres de las vías y grado de dificultas, y la eliminación de vegetación para el acceso a las vías observándose cortes en ramas incluso tala de algunos individuos.

Figura 37. Nombre de la vía y grado de dificultad pintada en la roca. (Foto: Soledad Mellado)

Se ha realizado una valoración de la intensidad de impacto en los sectores de escalada recogida en la tabla del Anexo III Sectores de Escalada. En la metodología de valoración se distingue entre impactos potenciales e impactos reales. Los impactos potenciales se refieren a aquellas zonas en las que aun no se observan daños pero es muy posible que puedan producirse por lo que será necesario establecer indicadores de seguimiento y medidas de prevención. Los impactos reales son aquellos observables actualmente.

Figura 38. Vegetación cortada en zona de escalada.

Se estima un valor de impacto alto, cuando ha afectado o se prevé un riesgo de afección a valores naturales de especial interés. También se incluyen en este nivel de impacto cuando se combinan varios impactos sobre el mismo lugar como por ejemplo la presencia de basuras y pintadas en un sector. El nivel medio se valora cuando existe una sola afección no muy relevantes y los recurso afectados no tienen una protección o interés especial. El nivel Bajo cuando no se observan impactos, estos son leves y pueden aplicarse medidas correctoras. El diagnóstico global resultante es de un nivel de impactos estimado como medio.

En 2004 el Parque Natural realizó un diagnóstico de seguridad de escalada en el Cerro del Hierro, el resultado de ese diagnostico por sectores de escalada se recoge en el Anexo III Sectores de Escalada.

En ese estudio se incluye además en las conclusiones finales un diagnóstico global de la actividad de escalada en el Cerro del Hierro, destacando los siguientes puntos:

- Existe un gran número de escaladores y visitantes sin información suficiente sobre normas de comportamiento y de uso de este espacio.
- La fragilidad del espacio requiere vigilancia, con la presencia de un agente de medio ambiente en exclusiva para esta área y evitar impactos sobre el medio natural.
- El equipamiento del 80 % de las vías es obsoleto y presenta problemas de seguridad.
- Existe incompatibilidad con el senderismo en algunos tramos, donde coinciden zonas de escalada y senderos.

A partir de este diagnóstico se realizaron las siguientes actuaciones:

- Desequipar 14 vías de escalada por los posibles riesgos para senderistas y equipar 6 nuevas vías en otros sectores como medida compensatoria.

- Limpieza de piedras sueltas en la coronación de vías para evitar desprendimientos.
- Limpieza de basuras en zonas inaccesibles.
- Detectar el número de vías obsoletas a reequipar.
- Valoración de impactos al medio.
- Valoración de riesgos y seguridad.

Todos los trabajos fueron previamente concensuados con la dirección del Parque, representante del Ayuntamiento de San Nicolás del Puerto, Agente de Medio Ambiente, la Federación Andaluza de Montaña y el equipo técnico de la empresa que realizó los trabajos. Antes de proceder a la retirada de las vías de escalada, consideradas como incompatibles con los nuevos senderos propuestos, el equipo de trabajo localizó a los aperturistas de dichas vías, para informar de los motivos de reubicarlas a otras áreas, con el objetivo de que estas acciones no resulten molestas (inecesariamente) ante la comunidad de escaladores.

Ese mismo año se realizaron unas jornadas con los escaladores en la que se pretendió abordar los temas de gestión para la regulación de esta actividad en el Cerro del Hierro. Participaron los clubes más asiduos, como el de Alcalá de Guadaira, el Club Elbruz, empresas de turismo activo, técnicos del Parque Natural y agentes de medio ambiente. Los temas más polémicos planteados fueron el establecimiento de horarios o calendarios, así como las normas restrictivas de uso para escalada.

Por parte de la comunidad de escaladores se propusieron los siguientes puntos:

- No se considera adecuado establecer un horario de escalada, estimándose esto como una medida muy radical.
- Las buenas prácticas deben imponerse mediante la educación e información a los usuarios y no basado exclusivamente en la prohibición/limitación. “La libertad y la gratuidad del acceso a la montaña son valores fundamentales, sin negar la necesidad de proteger el patrimonio natural y cultural.
- Los agentes de medio ambiente necesariamente deben conocer el deporte de escalada e integrarse en la comunidad de escaladores, estando presente en las zonas y mejorando la vigilancia e información.
- Establecer cupos de escalada no se considera necesario pues actualmente no es una zona masificada, existiendo suficientes vías y sectores para los niveles actuales de visitantes.

Los agentes de Medio Ambiente consideraron viables estas propuestas siempre que se adoptasen actitudes mas respetuosas con el entorno y las normas de gestión (evitar encender fuego, acampada libre, acceso a zonas de reserva, basura, apertura de nuevas vías, respeto a otras actividades y visitantes).

Figura 39. Restos de fogatas de acampadas ilegales en zona de escalada. (Foto: S. Mellado)

Desde el año 2004 el Parque no ha vuelto a participar en los encuentros anuales de Actividades de Montaña que organizan los Clubs de escaladores y la Federación Andaluza de Montaña. Se considera por la autora imprescindible continuar con los contactos y el trabajo iniciado con este colectivo a fin de consolidar lo acordado e inicar nuevas líneas de trabajo. Resulta prioritado para evitar los riesgos de impactos ambientales en el Cerro del Hierro por la actividad de escalada establecer programas de educación ambiental y la divulgación de buenas prácticas ambientales para escaladores.

Por otra parte los equipamientos de escalada son equipamientos deportivos y por tanto se entiende que al no ser equipamientos de uso público ofertados por el Parque Natural, no es responsabilidad del mismo su mantenimiento correspondiendo a la Federación de Montaña y a la Consejería de Turismo y Deportes, en cualquier caso, el mantenimiento de las vías y la seguridad de los usuarios federados. De acuerdo con lo establecido en la normativa de planificación del Parque, si corresponde a este la vigilancia así como el control de usuarios que según el régimen de autorizaciones establecidos (Ver Anexo II Régimen de Autorizaciones de Actividades) deberán están federados para escalar en este espacio protegido.

Una propuesta interesante puede ser que desde el Parque se facilite el foro adecuado para implicar a los club y Federación en la seguridad de escaladores y la autoregulación de sus actividades y conductas dentro del espacio protegido. La participación en programas de voluntariado ambiental de los clubs de montaña asiduos al Cerro como son el Club Alcalareño de Montaña y el Club Elbruz, seria un instrumento adecuado para la implicación y participación de este colectivo en al conservación y permitiría a través del Programa de Voluntariado Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente financiar proyectos de vigilancia, control, reequipación de vias de escalada en el Cerro del Hierro, y difusión de buenas prácticas ambientales.

Como base para establecer las medidas de gestión y programas para el colectivo de escaladores del Cerro del Hierro habría que adoptar los compromisos del III Seminario

de ENPs y Deportes de Montaña (Sierra Nevada, 2005) donde se establecieron, partiendo de la "Declaración de Espuña" sobre escalada sostenible, una serie de directrices y compromisos entre el colectivo de deportistas y los gestores de los Enps. Estos compromisos fueron recogidos en un manual de buenas prácticas de escalada donde se hacen las siguientes recomendaciones:

- Cualquier medida de gestión debería acordarse con la comunidad de escaladores como responsabilidad común y así contaría con un grado de eficacia notable dado el fuerte vínculo de comunicación entre ellos, tanto a nivel local como fuera de la comunidad autónoma.
- Realizar unas jornadas anuales de escaladores con inclusión de temas de conservación del espacio, los escaladores se pueden convertir en colaboradores privilegiados ya que uno de sus objetivos es la conservación de la naturaleza.
- Las zonas de restricción por razones de protección de especies vegetales y animales, la propia roca o el paisaje han de ser claras y reversibles, debiendo anularse cuando desaparezcan las causas que las motivó.
- La escalada se considera como una actividad deportiva tradicional, habiéndose practicado con antelación a la declaración de espacios protegidos. Exige por tanto un tratamiento diferente de otras actividades más reciente.
- Establecer protocolos de actuación para reequipamiento y usos de vías.
- Integrar a las federaciones y clubes de montaña en la Junta Rectora del Parque.
- Desarrollar indicadores que permitan medir la evolución del medio ambiente en las zonas donde se practican deportes de montaña.
- Encuentros periódicos entre escaladores y gestores de los espacios protegidos.
- Programas de formación y cursos de reciclaje de escalada sostenible que deben incluir además de buenas prácticas comprensión de los valores y problemas del espacio natural.
- Responsabilizarlos en la conservación y mantenimiento de las zonas de escaladas
- Estimular y formar a la población local para que sea la principal beneficiaria de estos nuevos sectores económicos.

El Anexo III Sectores de Escalada recoge las medidas concretas propuestas para la correción de los principales problemas de impacto y seguridad observados en de cada sector de escalada.

VI.3. ESPELEOLOGÍA.

El catálogo espeleológico del Cerro supera las los 100 enclaves , destacando la Sima del Hierro , con una vertical de 60 mp., constituida por un corredor kárstico , conductos y simas verticales con un fuerte taponamiento de arcillas caolíticas (Karst y paleokarst de Sierra Morena, Días del Olmo et al Abril 1994).

Es en esta Sima donde se realizan las actividades de espeleología en el Cerro por personas especializadas como escaladores y espeleólogos. La Sima del Hierro junto con la Sima del Árbol, otra de las oquedades importantes del Cerro, son los lugares de acogida de las colonias de quirópteros del Cerro del Hierro, constituyendo actualmente la principal zona de hibernada y cría de estas especies.

La regulación de la actividad de espeleología en el Cerro del Hierro no queda clara en la normativa. De acuerdo con lo establecido en el PRUG, los espeleólogos federados pueden tener acceso libre a todos las cavidades excepto a las expresamente prohibidas. Por otra parte el Programa de Uso Público del Parque (PUP), no deja claro el régimen de autorizaciones para la espeleología en el Cerro del Hierro. Aparecen en este documento la relación de simas y cuevas donde se regula la actividad de espeleología y se establecen periodos de visitas compatibles con las épocas de hibernada de las colonias de murciélagos, entre estas no se ha incluido la Sima del Hierro ni Cueva del Árbol, tampoco aparece la prohibición expresa de acceso a estas cavidades.

El Parque Natural para la protección de las colonias de quirópteros del Cerro aplica las recomendaciones de gestión del "Grupo de Investigación de Sistemática y Ecología de Quirópteros" de la Estación Biológica de Doñana. En estas se recomienda prohibir la entrada en la Cueva del Árbol, permitiendo solo el acceso a esta cavidad para uso científico y un máximo de 4 personas por semana, y se permite el uso de la Sima del Hierro por espeleólogos federados en los periodos desde marzo a octubre y un máximo de 15 a 20 personas por semana y 5 personas por grupo.

En el año 2004 se colocaron censores de luz en la Sima del Hierro para cuantificar las visitas, parece ser que estos no funcionaron adecuadamente puesto que solo se han registrado dos visitas en enero y marzo de ese año. El censor de conteo de visitantes se retiró por lo que actualmente se desconoce el número de usuarios que realizan esta actividad en el Cerro. Por otra parte en el Parque Natural no consta ninguna solicitud de autorización a grupos de espeleólogos para el Cerro del Hierro.

Por la información facilitada por la Sociedad de Espeleología GEOS y la empresa de turismo activo DAAN, que frecuentan esta cavidad, el número de espeleólogo no es muy numeroso puesto que la cavidad no presenta especial atractivo para el colectivo de espeleología deportiva o el de turismo activo.

La sociedad GEO realizó en 2006 un estudio de detalle sobre la Sima del Hierro, con la descripción de sus características geológicas que ha motivado frecuentes visitas durante el último año (5 o 6 visitas por 3-4 personas) consideradas estas como de estudio, no como actividad de uso público. También la empresa de turismo activo DAAN lleva algunos grupos de forma esporádica, según nos informa el responsable de la misma, con una o dos visitas al año en grupos de 5 a 10 personas.

Esta información sobre al escasa afluencia de visitas se contradice con lo especificado por el grupo de seguimiento de quirópteros que en sus informes alertan sobre los impactos y daños a la colonia de murciélago por la actividad de espeleología. Según estos estudios de seguimiento la actividad espeleológica esta provocando graves perturbaciones a los murciélagos, ya que las zonas de paso se sitúan muy cerca de la colonia pudiendo incluso llegar a poderse coger los individuos "a mano" durante uno de los rapels de bajada.

El proyecto Plan de Conservación de los quirópteros del Parque Natural, resultado de las medidas compensatorias por la construcción del pantano de Melonares dentro del Parque, ha permitido estudiar las poblaciones de quirópteros y proponer mejoras de las zonas de refugio con el objetivo de invertir la actual tendencia de

disminución progresiva de efectivos y molestias observadas en los seguimientos de las poblaciones de murciélagos.

Durante el año 2006 se adoptaron por el Parque medidas de protección para la colonia de quirópteros de la Sima del Hierro con la instalación de un cerramiento impida la entrada a visitantes no autorizados. El sistema utilizado recomendado por el Grupo de Investigación de Sistemática y Ecología de Quirópteros de la Estación Biológica de Doñana permite el paso de murciélagos e impide el acceso de visitantes.

Para el diseño de la puerta se ha tenido en cuenta las dimensiones de una cama espeleo-socorro.

Actualmente la sima permanece cerrada permanentemente y hasta la fecha ningún grupo de espeleólogos ha visitado la sima desde que se cerró.

Figura 40. Cerramiento de entrada a Sima del Hierro. (Foto: Arturo Menor)

VI.4. CICLOTURISMO.

Según el Decreto 250/2003 de declaración del Monumento Natural Cerro del Hierro, se consideran incompatibles con la conservación del Monumento Natural la circulación rodada libre. La circulación campo a través esta prohibida por el PORN y el PRUG en todo el Parque Natural, permitiéndose solo la circulación por caminos y previa autorización del Parque Natural en zonas de reserva (zonas A).

Los caminos del interior del karst no son adecuados para la circulación con bicicletas con un elevado riesgo de accidentes para los ciclistas por la morfología accidentada del karts. También se considera incompatible este uso con senderistas y escaladores. Por estas razones y sobre la base de la normativa no se autoriza por el Parque Natural la circulación con bicicletas en el interior del Monumento Natural.

Desde el año 2006 que se inauguró la Vía Verde de la Sierra Norte que tienen su inicio en el Cerro del Hierro, son frecuentes los visitantes que acuden al Cerro del Hierro con bicicletas, actividad que antes no era usual.

Figura 41 Cicloturistas en la Vía Verde de la Sierra Norte. (Foto: Soledad Mellado)

Están surgiendo problemas con los usuarios que intentan hacer recorridos en bicicleta por el interior del Karst. No existe actualmente ningún tipo de señalización con normas de uso que indiquen que esta prohibida esta actividad por lo que los visitantes se adentran en el interior del Karst si no se le informa directamente por lo Agente de Medio Ambiente o personal del punto de información.

Como alternativa a esta demanda desde el Parque se ha diseñado el Sendero cicloturístico el Rebollar por el perímetro del Monumento Natural, aun en fase de ejecución donde se permitirá el uso de bicicletas.

VI.5. TURISMO ECUESTRE.

No es una actividad que se desarrolle actualmente en el Cerro del Hierro. Está prohibido en los senderos de uso público peatonales ofertados por la Consejería de Medio Ambiente y en zonas de reserva del Parque Natural (zonas A) necesita autorización.

No se ha presentado ninguna solicitud de autorización de esta actividad en el Cerro aunque se considera que resulta incompatible con actividades de senderismo como establece el PORN, y todos los senderos habilitados o propuestos en el Cerro del Hierro serán preferentemente para uso peatonal. El único sendero donde puede ser compatible el uso de turismo ecuestre es en el futuro Sendero Rebollar, diseñado como carril cicloturístico.

VI.6. ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Son frecuentes las visitas de colegios, centros de naturaleza y educación ambiental y universidades que utilizan el Cerro del Hierro como herramienta educativa. Las visitas se realizan de forma libre sin solicitud previa de autorización o comunicación al Parque Natural. No utilizan ningún monitor especializado realizando la

actividades el propio profesorado que acompaña a los alumnos. Algunos grupos realizan la visita con guías locales no profesionales pero son los mínimos.

No existe ningún dato del seguimiento de estas visitas por parte del Parque Natural, tampoco se ha encontrado en estudios anteriores datos sobre numero de usuarios que realizan actividades educativas. Como estimación aproximada se pueden utilizar las estadísticas recogidas en las Memorias anuales del Jardín Botánico del Robledo, puesto que según información del monitor puede considerarse que el 95 % de los grupos organizados que visitan el Jardín completan la jornada con una visita al Cerro del Hierro. El número de grupos concertados durante 2006 fue de 181 con un total de 6.004 visitantes, el 83 % de la provincia de Sevilla y un 29 % de visitantes de la comarca. Durante 2005 el número de visitas fue algo superior con 160 grupos con un total de 6.423 visitantes. Estos grupos son en su mayoría participantes del Programa de Educación Ambiental para Escolares. Podemos por tanto estimar que el colectivo de escolares que visitan el Cerro como actividad educativa esta entorno a los 6.000 alumnos/año y una media de 500 personas/mes.

Durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2006 los datos de visitantes obtenidos en el ecocontador son superiores en 1.498 personas al número obtenido en el conteo directo de visitantes realizado en fines de semana en esas mismas fechas. Esta diferencias se pueden interpretar como los correspondientes a visitas en días laborables que en su mayoría corresponden a los grupos de viajes de estudio, escolares, centros de educación ambiental y universidades, esto supone una media de alrededor de 500 personas mensuales cifra que coincide con la estimación anterior.

Figura 42. Alumnos de primaria realizando actividades de educación ambiental (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

En su mayoría los usuarios que realizan actividades de educación ambiental no son de la comarca, los grupos de escolares locales suelen tener cierta reticencia a la visitas al Cerro por miedo a accidentes por desprendimientos o caídas.

Para la estimación de viajes de estudio de universidades se ha hecho un sondeo entre las Facultades sobre los grupos de universitarios que realizan visitas periódicas anuales. Entre estos están el Departamento de Geodinámica y Paleontología de la Universidad de Huelva, Departamento de Geología de la Universidad de Huelva, Departamento de Ecología de Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias de la Universidad de Sevilla, Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Sevilla, Departamento de Geografía Física y Análisis Regional de la Universidad de Sevilla y Departamento de Sistemas Físico, Químicos y Naturales de la Universidad Pablo

Olavides. La frecuencia de visita suele ser de una al año y grupos de 50 alumnos por lo que podemos estimar que en total son unos 300 universitarios los que realizan prácticas de estudio en el Cerro del Hierro.

Además de la utilización del sendero Cerro del Hierro y Cueva del Ocre, suelen frecuentar los lugares de yacimientos de fósiles. El impacto ambiental más frecuente que provocan estos visitantes son la recogida de minerales y fósiles, utilizando cincel y piquetas para extraer el material. Esto esta causando graves daños de expoliación en los yacimientos de fósiles y en las calcitas para de la que extraer los espectaculares cristales de mineral.

Otra actividad educativa que se realiza en el Cerro del Hierro es la Gyncana Educativa, recogida en la publicación Itinerarios y Recursos Educativos en el Cerro del Hierro (Alvaro García López y Eduardo García Díaz, 2005), se proponen una serie de itinerarios didácticos en el interior del Karst con varios niveles de dificultad, una ruta básica, y otras dos rutas que exige mayor grado de preparación por los fuertes desniveles que hay que salvar. La actividad de la Gyncana Educativa, está enfocada la conocimiento del patrimonio natural y cultural superando pruebas y enigmas relacionadas con elementos del espacio natural, además de ser una prueba deportiva de orientación. Tiene una duración de 6 horas y suele realizarse unas dos, tres veces al año por grupos de la Universidad de Ciencias de la Educación y otros grupos coordinados por el Monitor de Educación Ambiental del Jardín Botánico del Robledo, Alvaro García López, coautor de la publicación antes mencionada, en número no superior a 20 personas por actividad. Se adentra en partes consideradas como sensibles para la flora y fauna del Cerro por lo que los autores proponen consultar con la Delegación de Medio ambiente para la realización de estos tramos en épocas de nidificación de la Cigüeña Negra.

Actualmente existen la Sierra Norte dos centros o aulas de naturaleza privados donde se realizan actividades de educación ambiental, el Remolino en Cazalla de la Sierra y la Granja Escuela La Sierra en Constantina.

La Granja Escuela el Remolino suelen realizar una Gyncana en el Cerro una o dos veces al año con los grupos que la solicitan, normalmente 12 a 15 niños y un monitor. No es una actividad muy frecuente puesto que solo la realizan con niños mayores (nivel al menos de ESO) por la peligrosidad del lugar.

VI.7. ACTIVIDADES TURISTICAS Y TURISMO ACTIVO.

El turismo de Naturaleza se está fomentando en la zona como una verdadera alternativa turística a partir de la aceptación de la candidatura del Parque Natural a la Carta Europea de Turismo Sostenibles por el Comité Europeo de Evaluación.

La Carta compromete a los firmantes a llevar a la práctica una estrategia local a favor de un "turismo sostenible", definido como "cualquier forma de desarrollo, equipamiento o actividad turística que respete y preserve a largo plazo los recursos naturales, culturales y sociales y que contribuya de manera positiva y equitativa al desarrollo económico y a la plenitud de los individuos que viven, trabajan o realizan una

estancia en los espacios protegidos" (Carta Europea de Turismo sostenible, Europarc-España).

Según la diagnosis turística realizada por el grupo de trabajo para la presentación de la candidatura del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla a la Carta de Turismo sostenible realizado en el año 2006, el perfil mayoritario de turista es de parejas, o familias seguidos por grupos de amigos, siendo muy escasos los visitantes individuales. Son prioritariamente procedentes de Sevilla y su provincia, que acuden los fines de semana de en otoño invierno y primavera., y por quincenas durante los meses de verano

Figura 43. Feria de promoción turística en el municipio de Constantina (Foto: Rafael Pérez de Guzmán).

El turismo de otras provincias o comunidades autónomas suelen visitar el Parque durante los puentes . El turismo extranjero es bastante escaso aunque existen algunos establecimientos que están especializados en este tipo de turistas. La principal motivación del turista es el conocimiento de la naturaleza y el descanso, demandando principalmente actividades en la naturaleza y el disfrute de la gastronomía local.

Según los datos del Registro de Turismo de Andalucía de la Consejería de Turismo, Comercio y Deportes, recogidos en ese mismo diagnóstico, en el año 2006 se contabilizan 32 establecimientos o servicios turísticos en la Comarca. La mayoría son alojamientos con 49 establecimientos y 1.832 plazas, los restaurantes contabilizados son 19 con capacidad para 830 personas en los 10 municipios del Parque Natural. Se concentra la oferta en Cazalla de la Sierra con 14 alojamientos y 1184 plazas, Constantina con 9 establecimientos y 142 plazas y Alanís con 4 establecimientos y 154 plazas. El tipo de equipamientos se relaciona en al tabla adjunta. Destacan los campamentos turísticos con 61.57% del total de plazas agrupadas en torno a la Ribera de Huezna y Vía Verde y las casa rurales en cuanto a número.

De los campamentos de turismo existente dos son de titularidad privada y otros dos pertenecientes a la Consejería de Medió Ambiente. Actualmente existen tres campamentos turísticos construidos por la Consejería de Medio Ambiente en Sierra Norte, en los municipios de Alanís, Real De la Jara y San Nicolás del Puerto, solo este último se encuentra en funcionamiento al no existir empresarios locales interesados en su gestión. Está en trámite ceder al Instituto de la Juventud las zonas de acampadas en desuso como instalaciones para campamentos juveniles por lo que se reducirá el número de plazas de este tipo de establecimientos.

Solo existen una empresa que realice actividades de turismo activo, aunque no funciona de forma legal por no encontrarse inscrita en el Registro de Turismo Activo de Andalucía, que gestiona el centro de campamentos y actividades en la naturaleza

"Cabañas del Pintado", ubicado en el pantano del Pintado, donde se realizan actividades de piragüismo, senderismo, y campamentos de verano. Una empresa dedicada al alquiler de bicicletas en la Vía Verde está actualmente en fase de registro.

Las agencias de viaje minoristas ubicadas en la zona son dos, una en el Pedroso y otra en Constantina. Estas agencias no ofertan ninguna actividad en el Parque Natural puesto que no hay empresas que oferten a través de ellos actividades de naturaleza. Se limitan a informar de lugares para visitar y de la oferta de equipamientos de uso público de la Consejería de Medio Ambiente en el Parque Natural.

Existen dos puntos de información turística de la Consejería de Turismo y Deportes una en el Pedroso y otra en el Real de la Jara, aunque está en proyecto abrir cuatro oficinas mas en Constantina, Cazalla de la Sierra, y Guadalcanal.

Ese estudio califica la valoración de la oferta turística con un diagnóstico favorable, aunque proponen la necesidad de mejorar algunos aspectos como certificación de calidad, formación y cualificación del personal, eliminar la oferta sumergida de casas rurales, mejorar las infraestructuras básicas de comunicación como carreteras, señalización, Internet, teléfono, etc... En general la tendencia existente es que todos los municipios están incrementando sus establecimientos turísticos.

En contra de esta valoración se considera por la autora que la oferta turística en Sierra Norte es actualmente aun deficiente y con un alto potencial turístico por desarrollar. La tendencia actual es de mejora de esta situación, más aun después de la acogida a la Carta Europea de Turismo Sostenible que augura una nueva fase de impulsión de un turismo de calidad y mejoras para un futuro próximo. En concreto el poblado minero del Cerro del Hierro no cuenta con ningún tipo de alojamiento, ni restaurante. La oferta en San Nicolás del Puerto con 69 plazas correspondientes al camping público "El Martinete" de categoría III de la Consejería de Medio Ambiente, es casi el único alojamiento legal existente en el municipio junto con una pensión en nucleo urbano. Esta escasez de equipamientos turísticos hace que los numerosos visitantes del Cerro no tengan ninguna repercusión en la economía local de los vecinos del poblado del Cerro ó San Nicolás del Puerto.

Varios proyectos en curso prometen mejorar esta situación como la reconstrucción de lo que fue la antigua cantina del poblado minero para la instalación de un restaurante y pequeño albergue con 20 plazas en el poblado del Cerro del Hierro. El Ayuntamiento de San Nicolás también tiene en proyecto la construcción de un hotel en el poblado en los terrenos de los antiguos almacenes de la explotación minera dentro del suelo urbano. Muchas de las viviendas del Cerro están actualmente desocupadas, sin que se puedan explotar para turismo rural puesto que la titularidad corresponde al Ayuntamiento. La cesión a los vecinos y usuarios de las viviendas supone un complicado proceso legal aun por resolver, no obstante el Ayuntamiento va a construir 15 nuevas viviendas.

El potencial de trabajo para empresas de turismo activo en el Cerro de Hierro y Vía Verde esta escasamente explotado. Las empresas que visitan el Cerro y realizan estas actividades son empresas de Sevilla capital que traen sus propios monitores y organizan por lo general actividades de un solo día con ida y vuelta a Sevilla por lo

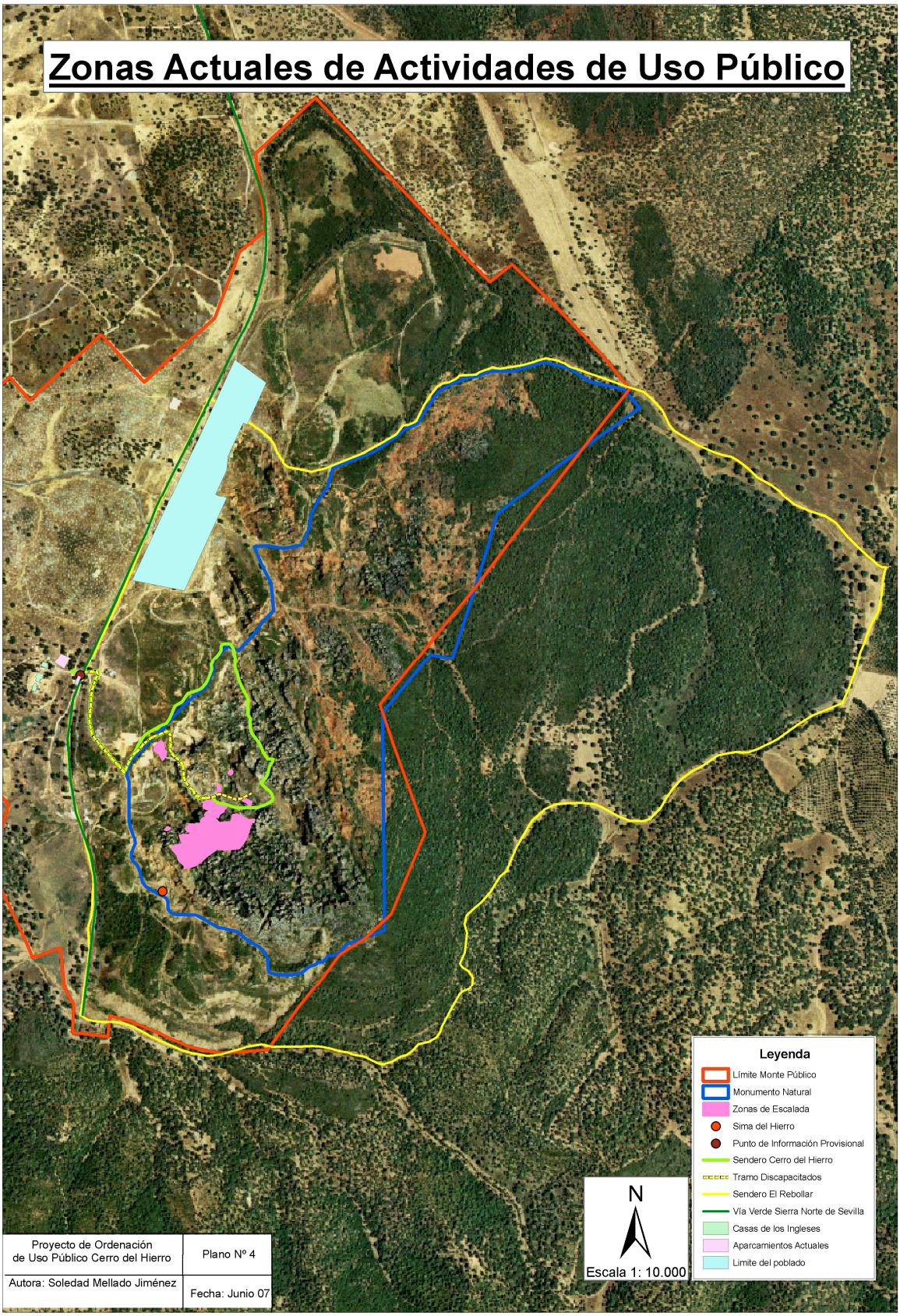
que se puede afirmar que el turismo activo que se desarrolla en el Cerro del Hierro no genera empleo ni beneficios para la población local.

Actualmente son tres las empresas de turismo activo legalmente autorizadas por la Delegación de Medio Ambiente de Sevilla para realizar senderismo, escalada y cicloturismo en el Cerro del Hierro. No se tiene constancia en el Parque del número de personas que están realizando actividades de turismo activo a través de estas empresas en el Cerro. Aunque están obligadas por la normativa a comunicar al Parque cuando realizan la actividad y presentar una memoria anual, solo una de ellas ha cumplido con este trámite. No obstante por la información facilitada por estas empresas, existen otras empresas no legalizadas que están utilizando este espacio para sus actividades La escasa vigilancia y control de visitantes en el Cerro del Hierro impide que se pueda conocer quienes son y que nivel de uso se está haciendo por las empresas de turismo activo, legales o no, que acuden a este espacio. Una tarea pendiente para la gestión es por tanto conocer e intentar legalizar las empresas de turismo activo que están actuando en el Parque Natural, e intentar promover el turismo activo como un alternativa económica a nivel local. El nivel de uso del Cerro del Hierro durante 2006, según la información facilitada por las empresas legalizadas, no supera los 175 personas, un nivel bastante bajo para el potencial que el lugar ofrece para este tipo de actividades.

La siguiente tabla resume el número total de visitantes, según actividades, que frecuentan anualmente el Monumento Natural Cerro del Hierro.

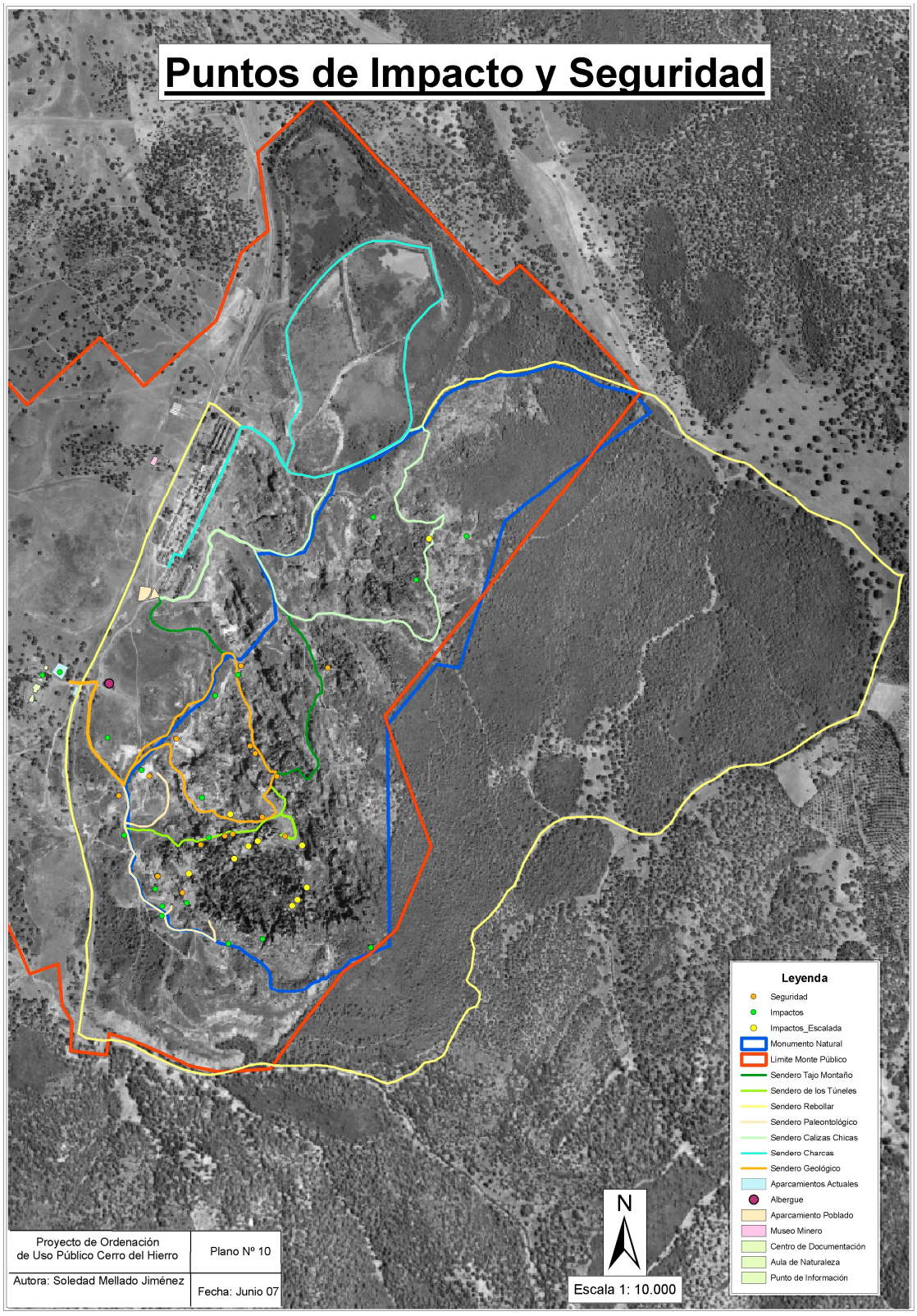
ACTIVIDAD	SUPERFICIES UTILIZADAS	USUARIOS AÑO
ESCALADA	2600 m	600
ESPELEOLOGIA	-	NO EXISTEN DATOS
SENDERISMO	6329 m	13.000
EDUCACIÓN AMBIENTAL ESCOLARES	6329 m	6.000
EDUCACIÓN AMBIENTAL UNIVERSITARIOS	6329 m	300
TURISMO ACTIVO	8929 m	175
TOTAL	8929 m	20.075

Tabla 10. Resumen actividades de Uso Público y Turismo Activo en el Cerro del Hierro. Fuente: Elaboración propia, 2007.



Los puntos donde se han observado impactos ambientales así como los puntos que presentan algún riesgo para los visitantes están recogidos en el Anexo VII (Impactos

ambientales en zonas de escalada) y Anexo VIII (Impactos ambientales en senderos) y localizados en el plano nº 10 (Puntos de Impacto y Seguridad).



VII. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL CERRO DEL HIERRO.

Gestionar el *Uso Público* de un espacio protegido requiere poseer un conocimiento lo más completo posible de los usuarios reales y potenciales de dicho espacio. Ellos serán los que en última instancia serán los receptores de lo ofertado y de conocer sus necesidades y puntos de vista depende, en buena medida, una adecuada planificación y gestión de los equipamientos de uso público.

VII.1. Metodología y objetivos

Al objeto de conocer el perfil del visitante del Cerro del Hierro se ha procedido a realizar un esfuerzo de sondeo sobre un universo de 216 encuestados. El procedimiento de realización de las encuestas se ha basado en entrevistas en el mismo lugar de la visita, sobre cuestionarios realizados por los propios encuestados y no por los encuestadores, evitando en lo posible interferencias por parte de éstos. El hecho de realizar las encuestas *in situ* tiene la bondad de reflejar las opiniones de los visitantes reales y no de los visitantes potenciales. El modelo de encuesta se detalla en el anexo X. Se han efectuado 30 preguntas, de las cuales 24 son cuestiones cerradas y el resto abiertas. Como información complementaria, los encuestadores anotaron información diversa del tipo de si viajaban o no acompañados, la edad de sus acompañantes y del propio entrevistado, si traían algún utensilio, cuales eran las condiciones meteorológicas o la actitud general que mostraron al encuestador.

Las encuestas se han realizado en solo en fines de semana y el lugar de realización ha sido el Punto de Información del Cerro del Hierro ubicado en un punto estratégico para el control de personas que acceden al sendero Cerro del Hierro y Vía Verde, próximo a la zona de aparcamiento.

Las encuestas se han efectuado desde 1 de Julio de 2006 hasta el 31 de marzo, cubriendo las cuatro estaciones en las que se divide el año.

Encuestados por estación	
invierno	50
otoño	46
primavera	22
verano	98
total	216

Tabla 11. Número de encuestas realizadas por estación. Fuente: Elaboración propia, abril 2007.

Detectar las opiniones e inquietudes de los usuarios últimos de los equipamientos de *Uso Público*, en nuestro caso un sendero peatonal, posee un enorme valor para aquellos que tienen encomendados la gestión de los espacios protegidos. Su opinión servirá tanto para ajustar de modo adecuado el diseño de la oferta como para dimensionar la demanda real de una manera objetiva. Las conclusiones que se deriven podrán servir de inestimable herramienta para conseguir el deseado fin de aportar a los ciudadanos una oferta lo más ajustada posible a sus necesidades e intereses, pero sin olvidar el marco natural en el que las actividades se desarrollan, el cual debe ser objeto de la necesaria sensibilidad de conservación y respeto para el adecuado desarrollo de los procesos naturales.

La intención última con este sondeo no es tanto la de adquirir un conocimiento exhaustivo de la realidad del visitante del Cerro del Hierro, con gran significación estadística, sino más bien la de llegar a tener una aproximación lo más ajustada posible a dicha realidad. Esta aproximación servirá, por tanto, para ajustar con mayor idoneidad la oferta de senderos y de otros equipamientos de *Uso Público* en este espacio protegido.

Al objeto de poder valorar la posible incidencia de la estacionalidad sobre la modalidad de visitante, se ha procedido a analizar los resultados de las encuestas por épocas del año (verano, otoño, invierno y primavera). Estas consideraciones permitirán al gestor el poder valorar el ajuste preciso según el momento entre la dicotomía que pueda darse entre oferta y demanda.

VII.2. Resultados de las encuestas (Anexo XI)

Información obtenida por el encuestador

- Condiciones meteorológicas
- El visitante viaja sólo o acompañado
- Edad de los acompañantes
- Edad del entrevistado
- Trae algunos utensilios como botas, etc
- ¿cuál es la actitud del encuestado?

La mayor parte de las encuestas se han realizado en unas condiciones meteorológicas adecuadas para la práctica del senderismo y las visitas al medio natural. El encuestado suele viajar acompañado. Sus acompañantes se encuentran mayoritariamente en la franja de edad de 18 a 30 años en verano y otoño, mientras que predomina la edad de 31-40 años en invierno y de 51 a 65 años en primavera. El encuestado en verano parece presentar un perfil más joven (20-30 años), mientras que en el resto de las estaciones éste suele ser más maduro. Suelen ir equipados con botas y mochila, aunque también la cámara de fotografías parece tener cierta presencia entre los visitantes. En términos generales la actitud de los entrevistados parece ser buena o muy buena.

Para facilitar la comprensión de los resultados, se han agrupado las respuestas en cuatro categorías: “Perfil personal del senderista”, “aspectos relacionados con la accesibilidad y la estancia”, “aspectos relacionados con la oferta RENPA y la Red de Espacios Protegidos” y “ aspectos concretos sobre el Cerro del Hierro”.

Perfil personal del senderista

- ¿Dónde está su vivienda habitual?
- Sus acompañantes son:.....
- ¿Qué estudios ha realizado?
- ¿Nos podría indicar su situación profesional?

La vivienda habitual de la mayor parte de los visitantes suele coincidir con Sevilla, capital o provincia, mientras que también se dan otras procedencias de Andalucía como Córdoba, Cádiz, Málaga o Jaén. Algún encuestado procede de fuera de Andalucía, como Madrid o Barcelona. La representación de visitantes de municipios del propio Parque Natural Sierra Norte de Sevilla es escasa en todas las estaciones.

Suelen estar acompañados de familiares o amigos. Con respecto a los visitantes que acceden al lugar desde grupos organizados en todo momento suelen ser escasos: en invierno se aprecia un 8%, en primavera un 5% y en verano tan sólo el 3%, curiosamente en la estación del otoño esta representación es nula.

En cuanto al grado de formación que poseen, suelen coincidir con el bachillerato o la formación profesional, estudios superiores o alguna diplomatura. Escasamente los entrevistados carecen de algún grado de cualificación académica.

La mayor parte dicen ser asalariados o funcionarios, les siguen en importancia los profesionales independientes y los empresarios, grupo especialmente bien representado para la estación del verano (57%). Todas estas categorías se caracterizan por poseer un poder adquisitivo asegurado, frente a otras como los estudiantes (mejor representados en la primavera con un 18 % de los casos), amas de casa, jubilados o desempleados que están representados en mucha menor presencia y que en promedio se pueden corresponder con personas con menor poder adquisitivo.

Aspectos relacionados con la accesibilidad y la estancia

- ¿Cómo ha viajado hasta aquí?
- ¿Ha tenido problemas de estacionamiento?
- ¿Cuánto tiempo piensa permanecer en el PN Sierra Norte de Sevilla?
- ¿Qué actividades ha desarrollado o piensa desarrollar durante su estancia en el Parque Natural?
- El principal objetivo es conocer:
- ¿Cuánto tiempo ha dedicado a la visita al Cerro del Hierro?
- En su opinión, cree que el número de visitantes que hay en el Cerro del Hierro es:
- ¿Cree que debería limitarse el número de personas que acceden al Cerro del Hierro?
- ¿Le gustaría hacer la visita al Cerro del Hierro acompañado de un guía? ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por estos servicios?
- De los siguientes aspectos cuál o cuales cree que haría más grata su visita al Cerro del Hierro.
- Comente aquello que le haya gustado/que no le haya gustado
- ¿Volvería a visitar este lugar?

La mayor parte de los visitantes han llegado al Cerro del Hierro en vehículo privado. El transporte público es escasamente utilizado, destacando tan sólo un 5% en primavera. Tampoco los viajes organizados presentan gran representación, el porcentaje máximo que se llega es a un 5% en primavera. No consideran que hayan tenido problemas para estacionar en las inmediaciones del Cerro del Hierro. En cuanto a la estancia en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla en otoño, invierno o primavera coincide con el día entero o por un periodo comprendido entre 2 y 3 días, tan sólo en la calurosa estación del verano hay una porción apreciable de visitantes (24%) que llegan a una estancia de tan sólo medio día. Las actividades elegidas por los visitantes se circunscriben a contemplar el paisaje, pasear o practicar el senderismo sin ser acompañados por guías especializados. Otros aspectos a considerar es que en la estación del verano adquiere especial importancia las visitas a pueblos y monumentos (41%), coincidiendo con los momentos de mayor calor en el año. Es absolutamente residual la práctica del senderismo con guías especializados.

Los encuestados manifiestan que el principal objetivo es conocer el Cerro del Hierro, seguido en intención de conocer la Rivera del Huezna.

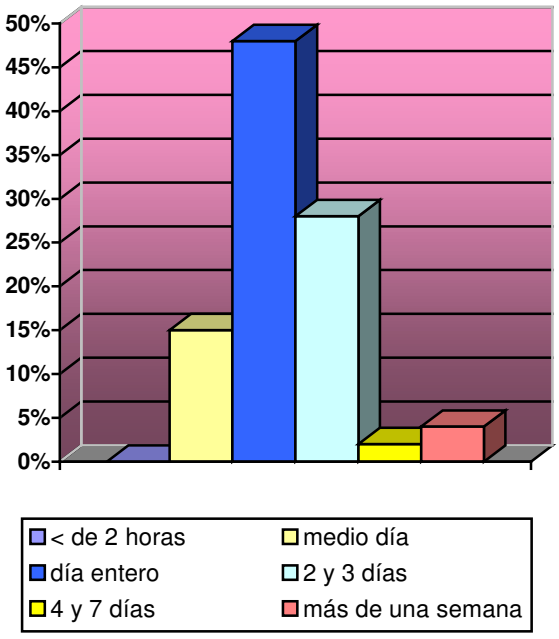


Figura 44. Tiempo de estancia en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla.

La recientemente inaugurada Vía Verde comienza a ser considerada por los visitantes, destacando la estación del verano como aquella en la que este equipamiento de uso público es más visitado. En primavera, la mayor parte de los encuestados opinan que han ocupado medio día en conocer el monumento natural, en el resto de las estaciones el tiempo estimado se reduce a menos de 2 horas.

La mayor parte de los preguntados opinan que el número de personas con las que se han encontrado en el espacio protegido es adecuado o que encuentran pocas personas.

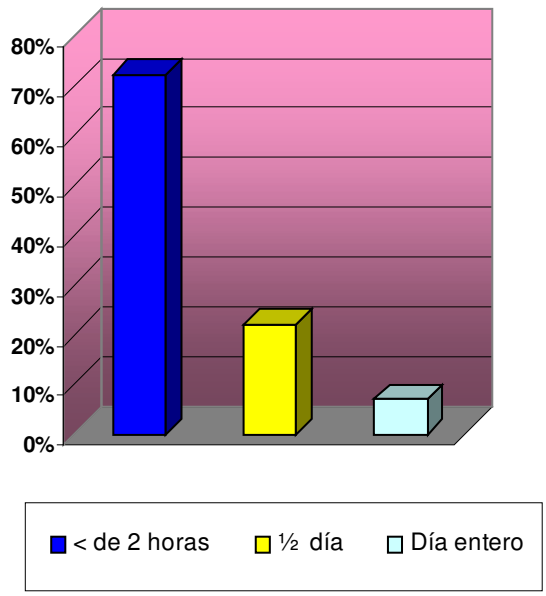


Figura 45. Tiempo de estancia en el Monumento Natural Cerro del Hierro.

Este dato parece indicar que la ocupación presente en el lugar indica que su posible capacidad de carga esté aún lejos de ser sobrepasada. Lo que a su vez es concordante con las respuestas que se dan a la pregunta de si creen que hay que limitar el número de visitantes en el Cerro del Hierro. Aunque sea destacable el que sea en la estación de primavera el momento en que las respuestas afirmativas a establecer algún tipo de limitación sea más elevada (36%), coincidiendo con el momento de mayor afluencia al espacio.

Mayoritariamente indican que les gustaría haber marchado por el sendero con la compañía de un guía especializado. Sin embargo, a la hora de definir sobre cuánto dinero estarían dispuestos a pagar por dichos servicios, no se obtienen respuestas. Esta es una información que podría considerarse como de preocupante y que pone de manifiesto una tendencia generalizada del ciudadano a esperar que sea la administración la que subsidie todo lo referente con el medio natural. Esta actitud dificulta, a todas luces, el que se establezca una matriz empresarial desde el ámbito de la Naturaleza que ayude a estabilizar la presencia de la población en el medio rural.

Cuando lo que se pregunta es que es lo que haría más grata la presencia en el Cerro del Hierro, hay una mayoría de personas que hace hincapié en el incremento de los senderos tanto guiados como autoguiados. El hecho de que se requieran en estas respuestas más guías de naturaleza está en consonancia con lo que se ha respondido en otras preguntas. También se requiere el incremento de instalaciones del tipo de cafeterías, bares o tiendas (sobre todo en la estación del verano), lo que delata el origen "urbanita" de la mayor parte de los visitantes a este tipo de espacios. También destaca el hecho de que la demanda de mejoras en las vías de acceso por carreteras coincida con el verano, momento de menor afluencia de visitantes y no en primavera, momento en que la asistencia al monumento natural es más importante.

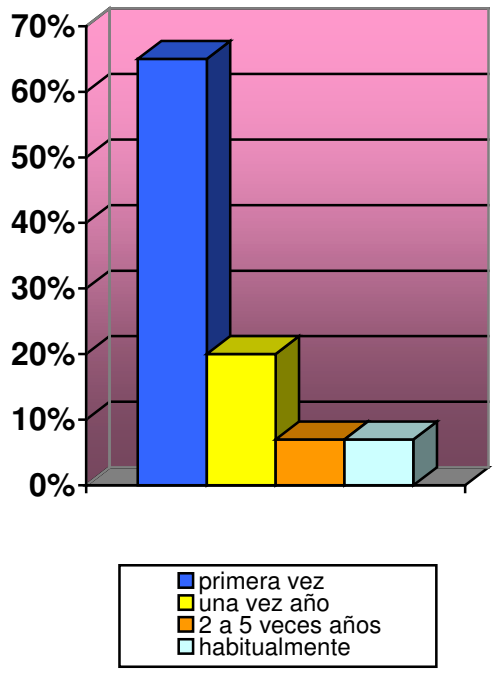


Figura 46. Frecuencia de las visitas.

En cuanto a lo que más ha gustado de su visita al espacio protegido, son numerosas las referencias al paisaje, a los aspectos de la geología o a la presencia de la vegetación. En invierno es destacada la tranquilidad, la cual perciben al transitar por el itinerario ofertado. En sentido contrario, se destaca como lo más negativo la presencia de basuras, marcas y pintadas en las paredes calizas, escasez de señalización o la falta de puntos de agua y/o aseos. También de manera puntual se critica la presencia de perros sueltos, la presencia de motos en los alrededores o la ausencia de control a los accesos.

Masivamente todos los encuestados se inclinan en volver a visitar el lugar en alguna otra ocasión.

Aspectos relacionados con la oferta RENPA (Red de Espacios Protegidos de Andalucía) y la Red de Espacios Protegidos a nivel nacional.

- ¿Ha visitado usted algún Parque Natural durante el último año? ¿cuáles?
- De los siguientes equipamientos de Uso Público en el PN Sierra Norte de Sevilla, ¿podrías indicarnos cuál o cuales ha utilizado/visitado?

Cuando se pregunta si han visitado algún Parque Natural en el último año, la mayor parte de los encuestados indican que no, lo que confirma el hecho de que la red de espacios protegidos, sobre todo la regional, sigue siendo una gran desconocida para el gran público; esto a pesar del gran esfuerzo que está llevando a cabo la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para cambiar esta tendencia (*Capacidad de Acogida de visitantes en la Red de Espacios Naturales Protegidos, Consejería de Medio Ambiente, 2001*). Para aquellos que responden que sí, las respuestas son heterogéneas. Entre los espacios protegidos pertenecientes a la RENPA a los que se hace referencia se mencionan los de Cazorla, Segura y las Villas, Doñana, Sierra de las Nieves, Grazalema, Castril, Andujar, Sierra Subbética, Alcornocales, Sierra Nevada o Sierra de Aracena y Picos de Aroche, aparte del propio de la Sierra Norte de Sevilla. Fuera de Andalucía se mencionan Monfragüe, Picos de Europa, Ordesa o Garajonay.

Con respecto a los equipamientos de Uso Público ofertados en el Parque Natural Sierra Norte de Sevilla se hace especial referencia al área del Molino del Corcho, Isla Margarita y el área del Martinete; mientras que los senderos más mencionados son el de Las Laderas, El Molino del Corcho o el del Cerro del Hierro. Se observa una ya importante respuesta de los visitantes en relación a la Vía Verde, la cual fue recientemente ofertada por parte de la Consejería de Medio Ambiente. Por el contrario, las visitas al Jardín Botánico durante el fin de semana no llegan a tener demasiada importancia según lo refleja las encuestas realizadas en esta campaña.

Aspectos concretos sobre el Cerro del Hierro

- ¿Sabe si el Cerro del Hierro es un espacio protegido?
- ¿Con qué frecuencia suele visitar el Cerro del Hierro?
- ¿Cómo conoció la existencia del Cerro del Hierro?
- ¿La información que consiguió antes de su visita al Cerro del Hierro considera que fue suficiente?
- ¿Conocía la duración del itinerario del Cerro del Hierro?
- Si ha realizado el sendero del Cerro del Hierro, la señalización del sendero estaba:.....
- En su opinión, ¿cuál es el estado de conservación del Cerro del Hierro?

La mayoría de los encuestados afirman saber que el Cerro del Hierro es un espacio protegido. En todas las estaciones, salvo el verano, la mayoría de los entrevistados afirman que es la primera vez que visitan el monumento natural. En verano, el 26% de los encuestados indican que como mínimo visitan el espacio una vez al año. Y claramente es el "boca a boca" de familiares y amigos la vía por la que los visitantes llegan a conocer este lugar. Sólo de una forma marginal (26% en el caso de los visitantes del verano) llegan a conocer el Cerro del Hierro mediante otros instrumentos como folletos, guías, revistas o libros; y esto a pesar del enorme esfuerzo que en los últimos años se está llevando a cabo por parte de la administración andaluza por dar a conocer con medios propios los espacios protegidos localizados en Andalucía. La mayor parte de los preguntados manifiestan su ignorancia sobre la duración del itinerario que transcurre por el monumento natural y su conocimiento sobre los valores naturales del espacio son escasos.

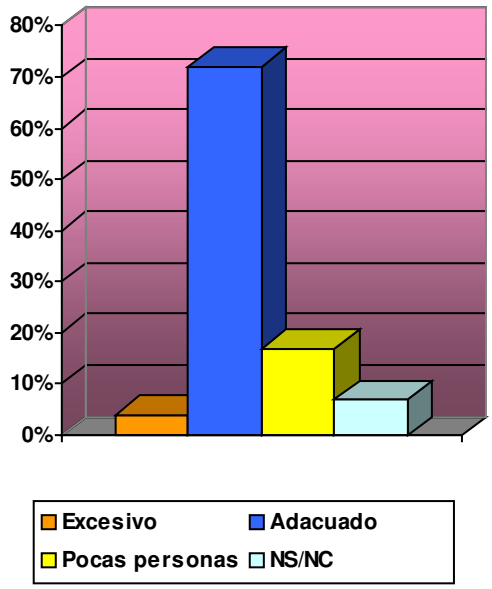


Figura 47. Percepción del nivel presencia de visitantes.

La señalización que se encuentran los senderistas es percibida como "correcta" por la mayoría de los visitantes (53% en Verano a 73% en Primavera), aunque hay un 16% de encuestados que la consideran como "mal indicada" en el periodo veraniego, el 26 % la consideran "muy buena" en otoño e invierno.

También la mayoría de los encuestados (86% en verano, 96% en otoño e invierno) opinan que el estado de conservación del Monumento Natural es de "bien conservado" o "muy bien conservado". Los que opinan que el estado es "mal conservado" no alcanza el 5% en la estación de la primavera.

VII.3. Caracterización del visitante-tipo del Cerro del Hierro

El resultado obtenido del sondeo sobre 216 encuestados, visitantes del Cerro del Hierro, define a una persona que viaja acompañado con familiares o amigos, es joven o maduro, con una actitud positiva frente al lugar de la visita y lo que allí encuentra. Suele proceder de Sevilla, y viene en vehículo privado. Suelen ser personas con nivel académico medio o superior. La mayoría de los visitantes parecen tener asegurado su poder adquisitivo.

El material de divulgación e información sobre el Cerro del Hierro no llega al público en general, el "boca a boca" de familiares y amigos es la vía por la que los visitantes llegan a conocer este lugar. Sólo de una forma marginal (26% en el caso de los visitantes del verano) llegan a conocer el Cerro del Hierro mediante otros instrumentos como folletos, guías, revistas, libros o Internet; y esto a pesar del enorme esfuerzo que en los últimos años se está llevando a cabo por parte de la administración andaluza por dar a conocer con medios propios los espacios protegidos de Andalucía. El conocimiento sobre el Monumento Natural y sus valores son nulos o muy escasos.

Cuando las inclemencias del tiempo son menos acusadas, en primavera, el tiempo dedicado en conocer el monumento natural es de medio día, en el resto de las estaciones el tiempo estimado se reduce a menos de 2 horas. El visitante se ocupa de tareas como contemplar el paisaje (el cual es uno de los aspectos más valorados), pasear o practicar el senderismo (en muy escasas ocasiones con guías especializados). Son objetivo primordial para ellos el conocer el Cerro del Hierro y la Rivera del Huezna, cobrando paulatina importancia la Vía Verde como referente del Uso Público en la zona.

Existe casi unanimidad en cuanto a que los visitantes no encuentran el espacio objeto de su visita especialmente saturado de presencias de otros visitantes. Siendo relativamente pocos los que advierten de la necesidad de que exista algún tipo de límites a la hora permitir la presencia de personas en el Monumento Natural.

Son pocos los dispuestos a pagar por servicios de guías de naturaleza ofertados en el medio natural, aunque hay una mayoría de personas que hace hincapié en la necesidad de incremento de los senderos tanto guiados como autoguiados.

Las respuestas indican también como sigue existiendo un gran desconocimiento por parte del público sobre el patrimonio natural que acoge la RENPA, siendo solo conocidos algunos escasos lugares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, como Isla Margarita, el área recreativa del Martinete o la Vía Verde. La mayor parte de los encuestados manifiestan que el estado de conservación del monumento natural es bueno y mantienen su deseo de volver a visitarlo en otro momento.

VIII. ZONIFICACIÓN DEL USO PÚBLICO

VIII.1. Zonificación

El monte público del Cerro del Hierro presenta una zonificación que se ajusta a las categorías establecidas por el PORN del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla: zonas de reserva, zonas de regulación especial, zonas forestales de elevado interés ecológico y zonas forestales de singular valor paisajístico y ambiental.

Zonas de Reserva (Zonas A). Incluyen aquellos espacios del Parque Natural con valores ambientales excepcionales y que exigen el máximo nivel de protección por lo que los usos y actividades tienen en estas zonas un carácter complementario, supeditado a la conservación de la biodiversidad que albergan.
El Cerro del Hierro se incluye dentro de esta categoría por tener un gran valor geológico y ecológico al estar compuesto por un complejo kárstico de gran belleza y constituir un enclave natural de alcornoques, quejigos y robles.

En las Normas Particulares de Uso para las Zonas A se especifica que es compatible en ellas el uso público, y en concreto las actividades de senderismo y de escalada acondicionadas al efecto.(Art 5.4.1.g del PORN).

Zonas de Regulación Especial (Zonas B). Incluye aquellos espacios con un valor ambiental alto y que, al mismo tiempo, albergan aprovechamientos diversos, principalmente primarios y vinculados a recursos renovables que, en muchos casos, son los responsables de la configuración y garantía de su conservación. Estos espacios se caracterizan por la capacidad de acoger múltiples funciones (ecológicas, protectoras, de producción, paisajísticas o recreativas) y la explotación de los recursos naturales compatible con la protección de los ecosistemas y sus valores paisajísticos, así como su función social.

Con carácter general, la ordenación en estas áreas se orientan hacia el mantenimiento de los usos actuales, dando cabida a aquellos nuevos usos que se consideren compatibles con la conservación de los valores ambientales existentes y de los usos actuales que, en buena medida, han contribuido a la generación y conservación de los mismos.

Zonas Forestales de Elevado Interés Ecológico (Zonas B1). Comprenden las áreas incluidas en la Red de Espacios de Especial Interés del anterior PORN y que, al mismo tiempo, no han sido consideradas por el presente Plan como Zonas de Reserva. La no inclusión de estas áreas, de incuestionable valor ambiental, en las Zonas A se debe a la existencia en las mismas de usos y aprovechamientos tradicionales compatibles, e incluso garantes de su conservación, cuyo adecuado desarrollo aconseja una ordenación y normativa más flexible.

Zonas Forestales de Singular Valor Paisajístico y Ambiental (Zonas B). Están constituidas por áreas que albergan formaciones forestales diversas, como las Dehesas y zonas de matorral noble mediterráneo y pastizales.

Todo el Monumento Natural Cerro del Hierro está incluido como zona A, abarcando las unidades ambientales del Karst alto, medio, bajo y zona de monte mediterráneo donde destaca la presencia de *Quercus pirenaica*.

La zona B1 ocupa las unidades ambientales de la zona de charcas, vía verde y parte de las zonas de accesos y caminos.

La zona oeste de la finca de Dehesa, pastizales y matorral mediterráneo está clasificada como zona B2.

La síntesis de las zonas establecidas por el PORN superpuestas sobre las unidades ambientales se puede observar en el plano nº5. Factores de zonificación, de la cartografía.

Teniendo en cuenta esta zonificación y las normas de uso establecidas en el PORN se ha realizado la delimitación de la Zona de Uso Público del Cerro del Hierro con objeto de reordenar las actividades y regular los usos.

La herramienta fundamental sobre la que se basará toda la propuesta de ordenación del uso público va a ser la zonificación adecuada de cada zona en subzonas con diferentes grados de intensidad de uso, necesarias para proteger los principales valores ambientales; así como preservar especies y procesos naturales, en especial los más frágiles y vulnerables.

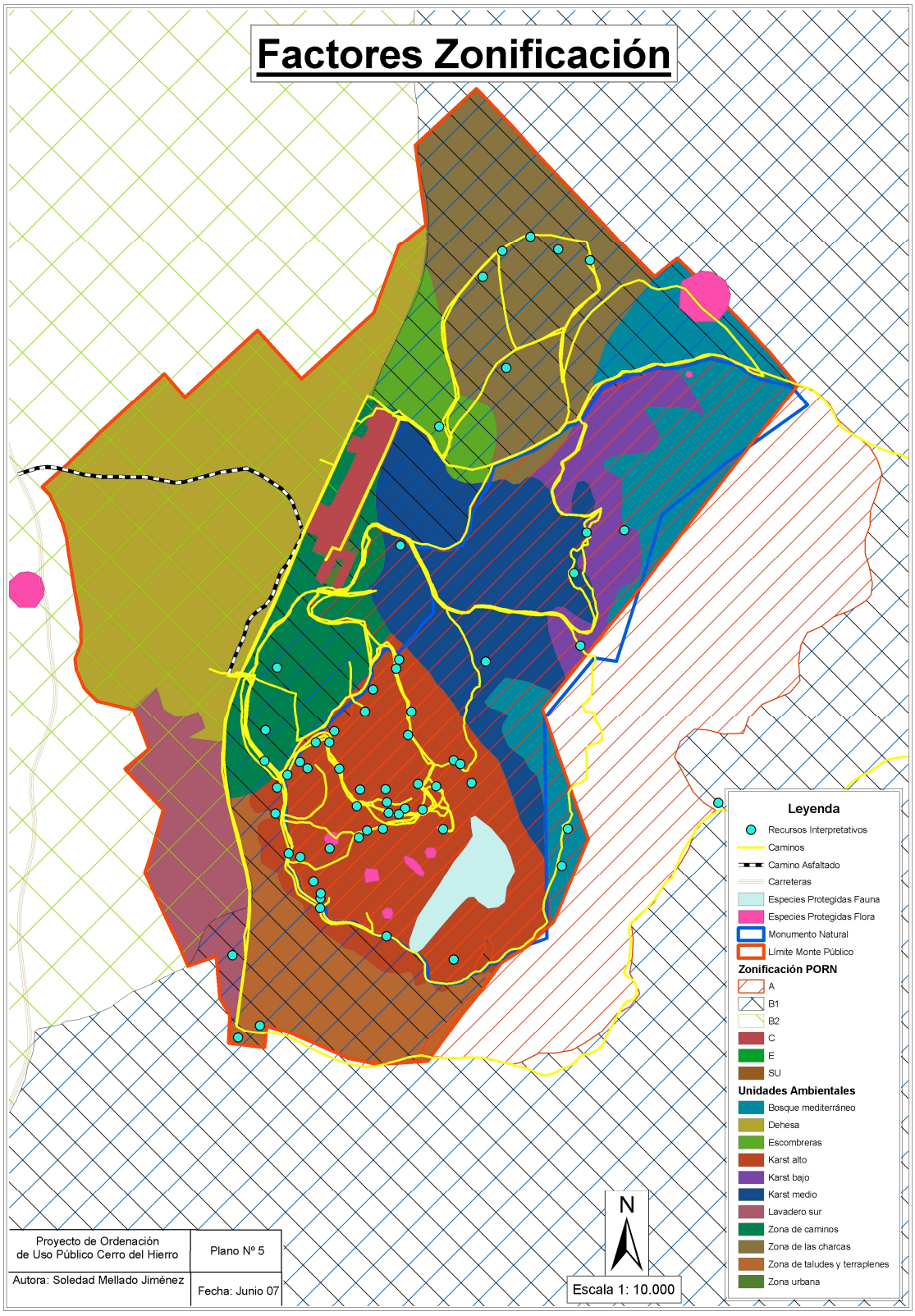
La determinación de categorías se ha realizado atendiendo a los siguientes principios:

- Respetar la zonificación previa establecida en el PORN y demás prescripciones normativas.
- Conservar los lugares con mayores valores ambientales, mayor biodiversidad y fragilidad, que -además- suelen coincidir con los lugares más inaccesibles del espacio.
- Aprovechar el máximo potencial de recurso para actividades de uso público y de interpretación.
- Mantener, en la medida de lo posible, las zonas de uso público ya establecidas y consolidadas en el Cerro del Hierro, siempre que sean compatibles con la conservación de la biodiversidad y los valores ambientales.

En el análisis y clasificación del territorio se han superpuesto las siguientes capas de información cartográfica (Ver plano nº5 Factores de Zonificación):

- Zonificación PORN.
- Unidades ambientales.
- Especies protegidas y endémicas.
- Zonas de uso público y actividades actualmente existentes en el Cerro del Hierro.
- Puntos de interés interpretativo.

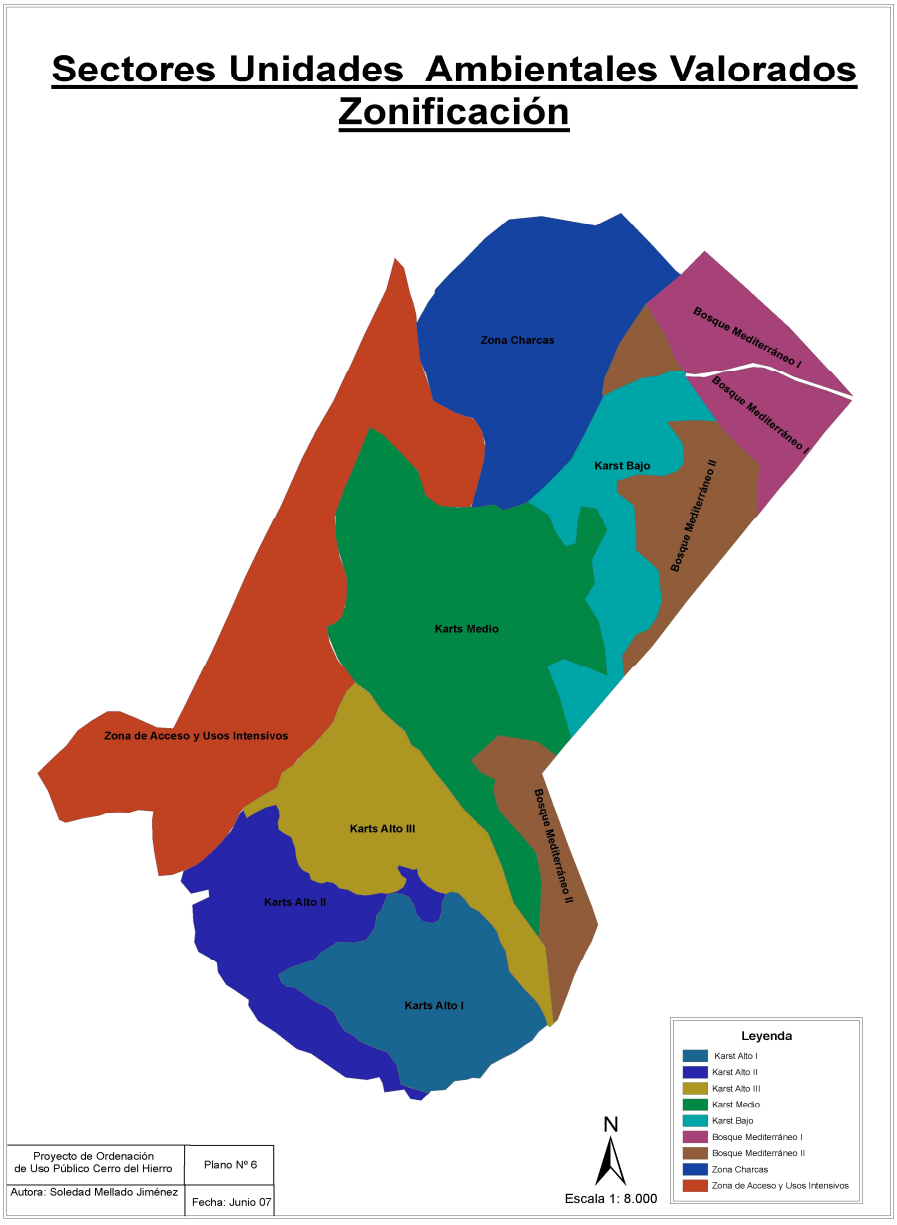
- Zona de caminos de acceso e infraestructuras.
- Equipamientos actuales de uso público.



Se incluyen como zonas de uso público solo aquellas zonas de la finca pública frecuentadas por usuarios que realizan algún tipo de actividad de senderismo, escalada, espeleología, o educación ambiental o lo usan como zona de esparcimiento y recreo.

El área de la finca publica y Monumento Natural seleccionada, y que va a ser objeto ordenación, está ya consolidada como zona de uso público, no incluyéndose nuevas zonas no utilizadas actualmente. Se ha realizado una valoración en función de una serie de factores considerados importantes para medir de forma cualitativa el grado de intensidad de uso que puede permitir cada zona. (Ver plano nº 4. Zonas actuales de actividades de uso público).

Para la valoración se parte de los sectores de unidades ambientales dentro de la zona de Uso Público, con características diferenciales, denominados por la unidad ambiental a la que pertenecen y enumerados en caso de existir varios sectores dentro de la unidad ambiental. (Ver plano nº6. Sectores de unidades ambientales valorados para la zonificación).



Los factores valorados e intervalos de graduación son los siguientes:

Conservación Unidad Ambiental.- Se valora el estado de conservación y mantenimiento de las especies y procesos representativos de la unidad ambiental con tres niveles de graduación: adecuado, moderado y bajo.

Grado de alteración antrópica del hábitat.- Todo el karst y demás unidades ambientales han tenido un alto grado de alteración antrópica por tratarse de una mina y tener usos forestales hasta fechas recientes, no obstante se valorará el grado de transformación del hábitat de las especies silvestres y la relegación de las más frágiles a ambientes menos antropizados. Este factor resume otros dos factores también utilizados de forma independiente en la valoración, como son los usuarios y presencia de infraestructura. Los niveles de alteración del hábitat se establecen en inexistente, leve, moderada y alta.

Especies protegidas.- Se pretende con este parámetro diferenciar las zonas donde las especies protegidas se encuentran presentes en diferentes niveles . Se califican en: abundantes, medios, escasos o inexistentes. Se ha establecido además un nivel de escasa para aquellas zonas que aunque no existen puntos de nidificación, refugio o núcleos de poblaciones de especies protegidas sí constituyen lugares de campeo y alimentación de estas especies por los que puede ser frecuente su observación.

Paisaje.- La valoración del paisaje se establece en dos únicos niveles, conservado o perturbado. En general el paisaje del Cerro del Hierro se encuentra bien conservado tanto en el Karst como en el resto de unidades ambientales, no obstante se identifican aquellas zonas más degradadas por la existencia de red viaria, suelo urbano o zonas de antiguas escombreras de la mina y donde se han eliminado elementos de identidad o importantes de la unidad ambiental como la presencia de arbolado y especies vegetales características o predominio del paisaje kárstico.

Accesibilidad.- Mide la dificultad de acceso a las zonas valoradas y que están determinadas por la orografía del lugar, así como las vías de acceso con garantías de seguridad para los usuarios medios. Las categorías de accesibilidad establecidas son fácil, media y difícil.

Número de recursos interpretativos accesibles.- Medimos con este parámetro el valor potencial para la ubicación de senderos interpretativos y actividades educativas en función del número de recursos interpretativos que resulten adecuados para un usuario medio. Los valores establecidos son abundante, medio, bajo o inexistente.

Nivel de usuarios.- Mide el grado de uso actual con una graduación definida como alta, moderada, baja e inexistente.

Infraestructuras.- Establece el número de equipamientos de uso público, infraestructuras de caminos o accesos, red viaria , o infraestructuras urbanas. Los valores de densidad de infraestructuras establecidos son alta, moderada, baja e inexistente.

Se han definido cuatro categorías en cuanto a su adecuación con respecto al uso público, con diferentes grados de intensidad y donde se establecerán las correspondientes medidas de gestión. (capítulo XI. Actuaciones y medidas de gestión.)

I. Zona de Reserva
II. Zonas de uso público restringido
III. Zonas de uso público regulado
IV. Zonas de accesos y uso intensivo.

Zona de Reserva.

Estado de conservación de la unidad ambiental. Adecuado mantenimiento de las especies y procesos representativas de la unidad ambiental
Alteración antrópica del hábitat. Inexistente o leve.
Especies protegidas y endemismos. Presencia abundante y buen estado de conservación de especies protegidas y endémicas.
Valor Paisajístico. Importante, adecuado mantenimiento y continuidad del paisaje.
Infraestructuras. Inexistente o de baja densidad.
Presencia de Usuarios, sin presencia de usuarios.

La accesibilidad y los recursos interpretativos no son factores que determinen la inclusión de una zona como de reserva, puesto que los factores determinantes serán el estado de conservación de la unidad ambiental, presencia de especies protegidas o endémicas y el grado de alteración antrópica.

Zona de Uso Público Restringido.

Estado de conservación de la unidad ambiental. Adecuada conservación de especies y procesos representativos de la unidad ambiental.
Alteración antrópica del hábitat. Zona con intervención antrópica leve regulada y sin afección a los procesos naturales.
Especies protegidas y endemismos. Presencia no excesivamente importante aunque sí presentes con valores de abundancia medios y necesario su seguimiento y medidas de gestión para su conservación.
Valor paisajístico. Importante y adecuada conservación.
Infraestructuras. Mínimas o moderada-baja con alto grado de integración.
Presencia de usuarios. Bajos niveles de usuarios y necesaria la regulación de visitantes mediante el establecimiento de un régimen de autorización.

La accesibilidad no se considera un factor determinante en la calificación de una zona como de uso público restringido.

Zona de uso público regulada.

Estado de conservación de la unidad ambiental. Adecuada conservación de especies y procesos representativos de la unidad ambiental.
Especies protegidas o endemismos. Presencia no significativa o escasa.
Alteración antrópica del hábitat. Zona con un grado de intervención moderada
Valor paisajístico. Bien conservado y continuado en toda la unidad.
Recursos interpretativos. Abundantes y accesibles.

Infraestructuras. Niveles moderados o bajos con equipamientos con alto grado de integración paisajística y escasa afección a los valores naturales. Permite el establecimiento de nuevos equipamientos como sendero interpretativos.
Usuarios. La zona permite la presencia de moderada a alta de usuarios, regulada mediante la gestión y seguimiento de visitantes.

Zona de Uso Público no Regulada.

Estado de conservación de la unidad ambiental. No son significativamente importantes lo valores ambientales y su estado de conservación es moderado a bajo.
Las especies protegidas o endemismos. No existen y no afecta a procesos naturales importantes.
Alteración antrópica del hábitat. Zona con intervención antrópica alta y afección alta a los procesos naturales.
Valor paisajístico. Dominado por perturbaciones antrópicas con la presencia de infraestructuras como zonas urbanas, red viaria y otras infraestructuras urbanísticas o, zonas de cultivos, constituyendo los elementos dominantes del paisaje.
Recursos interpretativos. Los recursos interpretativos accesibles pueden ser abundantes o inexistentes, por tanto este factor no afecta a la valoración dentro de esta categoría
Infraestructuras. Alta, admite la presencia de infraestructuras de equipamientos básicos para la acogida de visitantes, zonas de esparcimiento, aparcamientos de vehículos, caminos y carreteras de accesos entre otros equipamientos.
Usuarios. Abundantes, debido a su fácil accesibilidad. Al no ser necesaria la regulación de visitantes es la zona potencial para la acogida de visitantes.

Los factores de valoración utilizados y la valoración de los sectores de las diferentes unidades ambientales se recogen en las tablas adjuntas.

GRADUACIÓN FACTORES ZONIFICACIÓN	**Conservación Unidad ambientales y hábitat.**	**Alteración antrópica hábitat**	**Especies protegidas**	**Paisaje**	**Accesibilidad**	**Recursos interpretativos**	**Infraestructuras**	**Usuarios**
	ADECUADO MODERADO BAJO	INEXISTENTE LEVE MODERADA ALTA	ABUNDANTE MEDIA ESCASA INEXISTENTE	CONSERVADO PERTURBADO	FACIL MEDIA DIFICIL	ABUNDANTES MEDIO BAJO INEXISTENTES	ALTA MODERADA BAJA INEXISTENTE	ALTA MODERADA BAJA INEXISTENTE

Tabla nº 11.Graduación factores zonificación.
Fuente : Elaboración propia.

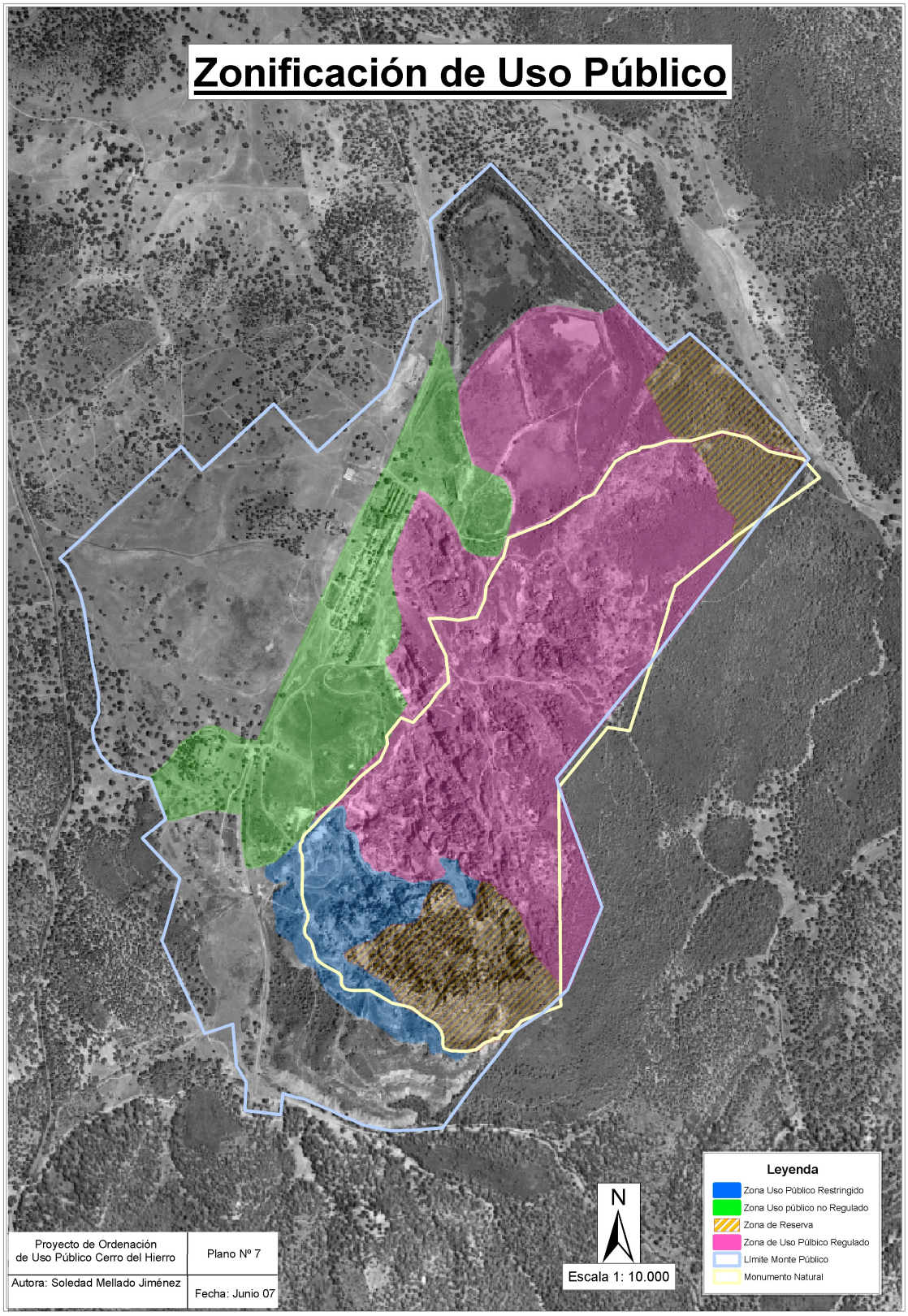
	Conservación Unidad ambientales y hábitat.	**Especies protegidas**	**Paisaje**	**Alteración antrópica hábitat**	**Infraestructuras**	**Usuarios**	**Accesibilidad**	**Recursos interpretativos accesibles**
ZONA DE RESERVA	ADECUADO	ABUNDANTE	CONSERVADO	INEXISTENTE O LEVE	BAJA INEXISTENTE	INEXISTENTE	NO AFECTA	NO AFECTA
ZONA DE USO P. RESTRINGIDO	ADECUADO	MEDIA	CONSERVADO	LEVE	MODERADA BAJA	BAJA	NO AFECTA	ABUNDANTES MEDIOS
ZONA DE USO P.REGULADO	ADECUADO	ESCASA	CONSERVADO	MODERADA	MODERADA	MODERADA	FACIL	ABUNDANTES MEDIOS
ZONA DE USO P.NO REGULADA	BAJO	INEXISTENTE	PERTURBADO	ALTA	ALTA	ALTA	FACIL	NO AFECTA

Tabla nº 12. Valores asignados a cada nivel de zonificación.
Fuente: Elaboración propia.

UNIDADES AMBIENTALES	**Conservación Unidad ambientales y hábitat.**	**Especies protegidas**	**Paisaje**	**Usuarios**	**Infraestructuras**	**Alteración antrópica hábitat**	**Accesibilidad**	**Recursos interpretativos accesibles**	**Nivel de zonificación**
KARST ALTO I	ADECUADO	ABUNDANTE	CONSERVADO	INEXISTENTE	INEXISTENTE	INEXISTENTE	DIFICIL	INEXISTENTES	ZONA RESERVA
KARST ALTO II	ADECUADO	MEDIA	CONSERVADO	MODERADA	BAJA	LEVE	MEDIA	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO RESTRINGIDO
KARST ALTO III	ADECUADO	ESCASA	CONSERVADO	ALTA	MODERADA	MODERADA	FACIL	ABUNDANTES	ZONA USO PÚBLICO REGULADO
KARST MEDIO	ADECUADO	INEXISTENTE	CONSERVADO	ALTA	MODERADA	MODERADA	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO REGULADO
KARST BAJO	ADECUADO	ESCASA	CONSERVADO	BAJA	MODERADA	MODERADA	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO REGULADO
BOSQUE MEDITERRANEO I	ADECUADO	ABUNDANTE	CONSERVADO	BAJA	BAJA	LEVE	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA RESERVA
BOSQUE MEDITERRANEO II	ADECUADO	ABUNDANTE	CONSERVADO	BAJA	BAJA	MODERADA	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO REGULADO
ZONA CHARCAS	MODERADO	ESCASA	PERTURBADO	BAJA	MODERADA	MODERADA	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO REGULADO
ESCOMBRERAS ZONA CAMINOS	BAJO	INEXISTENTE	PERTURBADO	ALTA	ALTA	ALTA	FACIL	MEDIO-BAJO	ZONA USO PÚBLICO NO REGULADO

Tabla nº 13. Valoración subsectores ambientales para la zonificación del uso público.
Fuente : Elaboración propia.

El resultado de la zonificación de uso público está representado en el plano nº7. Mapa de zonificación de uso público de la cartografía.



VIII. 2. Normas de Uso de los niveles de zonificación.

Zona de Reserva.- Uso exclusivo para la conservación y la investigación. Está excluida de las zonas para uso público por lo que no se deberá incluir ningún equipamiento o actividad de uso público. La Zona de Reserva deberá señalizarse en los callejones y puntos de acceso para evitar el paso de usuarios. La densidad del follaje en estos callejones determinarán el nivel de paso que está teniendo el lugar.

Zona de Uso Público Restringido.- Aunque se permiten las actividades de uso público estará restringido a aquellas actividades que no pueden ser realizadas en otros lugares como la escalada, espeleología en la sima del Hierro y senderismo para el acceso a puntos interpretativos de interés exclusivos de esta zona como los yacimientos de fósiles. Será necesaria disponer de autorización del Parque Natural para el acceso a esta zona. Los senderistas accederán a ella en grupos guiados. Los escaladores y espeleólogos deberán además estar federados.

Zona de uso Público Regulada.- Es la zona con mayor vocación para el desarrollo del uso público y localización de equipamientos. Los equipamientos serán los exclusivamente necesarios para poder desarrollar las actividades de uso público, con infraestructura mínima adaptados al medio para evitar impactos. No será necesaria autorización para realizar actividades de uso público en las zonas planificadas y acondicionadas al efecto, excepto para aquellas actividades que por normativa lo requieran como las realizadas por empresas de turismo activo. La presencia de visitantes quedará restringida a la red de senderos ofertados y el número de visitantes ajustado a la "capacidad de acogida" de estos.

Zona de Uso Público no Regulada.- Al no ser necesaria la regulación de visitantes es la zona potencial para la acogida de visitantes. Admite la presencia de infraestructuras de equipamientos básicos para la acogida de visitantes, zonas de esparcimiento, aparcamientos de vehículos, caminos y carreteras de accesos entre otros equipamientos e instalación de nuevas infraestructuras.

IX. OFERTA POTENCIAL DE EQUIPAMIENTOS.

IX.1. RED DE SENDEROS.

El Cerro del Hierro tiene un amplio potencial de recursos interpretativos en un variado conjunto de unidades ambientales, su uso podría valorarse como infrautilizado con la actual oferta de equipamientos existentes. El sendero Cerro del Hierro no permite aprovechar dicho potencial, ni satisface las necesidades de los usuarios en cuanto a disfrutar de este espacio que demandan la necesidad de nuevos senderos. (Ver CapítuloVII. Análisis de la Demanda, los senderos guiados y autoguiados son el tipo de infraestructuras más solicitadas).

Ante la falta de alternativas los visitantes se aventuran libremente por el interior de Karst sin conocer el lugar. La propia morfología del Karst añadido a las infraestructuras mineras, conforman un entramado a veces laberíntico de sendas, caminos, túneles y callejones difíciles de recorrer sin guía o señales que indiquen la ruta.

Por otra parte existen grandes riesgos de accidentes, existen numerosas oquedades, grietas con grandes desniveles y pozos donde las caídas y accidentes pueden tener graves consecuencias.

Figura 48. Túnel vertical en formación caliza. (Foto: R. Pérez de Guzmán)

El terreno a su vez es inestable fuera de los caminos, son frecuentes las pedreras de materiales sueltos, y no conviene olvidar que el proceso kárstico está aun activo y a veces podemos pisar sobre terrenos sueltos o con profundas oquedades ocultas por un suelo superficial o la vegetación. Son también frecuentes los desprendimientos de rocas debidos a los procesos de meteorización provocados por el hielo que fragmenta y hace caer grandes trozos de rocas.

La propuesta de ampliar la red de senderos va a permitir crear un la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades de los usuarios, aprovechar el amplio potencial interpretativo sin afectar a los valores naturales del espacio protegido y garantizar la seguridad a los usuarios. Es por tanto la herramienta fundamental de la propuesta de ordenación de este proyecto.

Figura 49. Fragmentación de rocas por meteorización en agujas de Karst. (Foto: Soledad Mellado).

IX.1.1. FACTORES DE VALORACIÓN DE LA RED DE SENDEROS POTENCIALES.

Para la apertura de nuevos senderos en el Cerro del Hierro es necesario por tanto tener muy en cuenta la seguridad para los visitantes y detectar los puntos críticos de riesgo de las posibles propuestas de recorrido. Así mismo otro factor determinante serán los impactos reales o potenciales que se puedan ocasionar por la frecuentación de visitantes.

La fragilidad de algunos elementos geológicos como las cascadas de calcita, los yacimientos de fósiles o especies como la cigüeña negra o los helechos también tienen mas probabilidad de sufrir impactos con la libre circulación de visitantes, que pueden evitarse con una adecuada red de senderos acorde con la zonificación y ordenación de usos.

Un solo sendero no permite ninguna alternativa ante el aumento de la carga de visitantes, la diversificación de la oferta permitirá amortiguar los posibles problemas de incremento en la carga de visitantes con una mayor capacidad de acogida aceptable al permitir su posible distribución en otros senderos.

Por todas estas causas se considera necesaria planificar una red de senderos con las garantías adecuadas de seguridad, prevención de impactos y un grado de satisfacción adecuado.

El sendero es, sin duda alguna, uno de los elementos integrantes de cualquier propuesta básica de Uso Público en el medio natural. En éste, el visitante percibe

sensaciones muy diferentes a las recibidas en otros elementos, se recupera la idea de aprender paseando o pasear aprendiendo. Al igual que en el sector de la "museística", donde se pretende obtener el máximo rendimiento pedagógico y expositivo de las piezas que constituyen la colección, el sendero debería ser capaz de ofrecer respuestas satisfactorias en este específico campo de la percepción del usuario. (Sancho et al, 2001)

Uno de los factores a tener en cuenta en el diseño de la red de senderos de un espacio es que éstos recojan sus diferentes particularidades, mostrando la enorme variedad de valores existentes en ese territorio.(Sancho et al,2001).

Por otra parte la importancia del proceso previo de planificación, incluso para los senderos más básicos, resulta fundamental para el éxito de la red de senderos. La planificación inadecuada es el factor principal del fracaso de senderos y veredas en las áreas naturales (Larry Lechner, 2004).

La planificación de senderos debe tener en cuenta los objetivos del área protegida, así como los aspectos sociales y biofísicos del sitio donde se piensa construir el sendero. Los objetivos que deben inspirar la planificación de la red de senderos serán mejorar de forma potencial los objetivos de conservación y aumentar las oportunidades sociales, con un mínimo de impactos sobre el ambiente biofísico que atraviesa el sendero.(Larry Lechner, 2004.)

Para el establecimiento de una metodología que permita seleccionar la red de senderos más adecuada para el Monumento Natural, se ha utilizado el manual Planificación, construcción y mantenimiento de los senderos de áreas protegidas de Larry Lechner, 2004. En este manual se proponen una serie de factores considerados básicos para la planificación de una red de senderos como son la zonificación, impactos, seguridad, costes de mantenimiento, tipos de usuarios, longitud, accesibilidad y grado de dificultad. A estos factores se han añadido otros que completan y permiten adaptar la metodología a las particularidades del Monumento Natural, entre estas el grado de frecuentación actual, la presencia de recursos interpretativos y la exclusividad de las unidades ambientales recorridas.

La zonificación es el establecimiento de usos permisibles basándose en las áreas geofísicas en las que pueden o no tener lugar esos usos y, como tal, es una de las herramientas de planificación primarias a tener en cuenta en el proceso de planificación. (Smith 1983).

Aunque el monumento natural como figura de protección prima el uso público y el disfrute de los ciudadanos de estos espacios protegidos, en el Cerro del Hierro se da la particularidad de existir zonas de alto valor ambiental y ecológico. Es imprescindible respetar la zonificación propuesta en el Capitulo VIII de Zonificación.

Las Zonas de Reserva donde la finalidad principal es la preservación estricta de los recursos naturales y los procesos ecológicos las limitaciones sociales del desarrollo de senderos son necesarias para evitar aumento del acceso para realizar actividades ilegales como la caza, prohibida en todo el monumento natural, la recogida o daños a especies catalogadas, así como el expolio y daños de rocas, fósiles y minerales.

Existe otra zona de interés para uso público, como la Zona de Uso Público Regulada o la Zona de Uso Público Restringido, donde se pueden observar y conocer los valores ambientales y etnológicos del espacio más accesible, que puede soportar una mayor presión de visitantes sin alterar sus proceso ecológicos y biofísicos. Son estas zonas las consideradas como preferente para la ubicación de senderos. Esto nos permitirá minimizar los impactos, elevar al máximo las oportunidades recreativas, evitar condiciones peligrosas y crear medidas de mitigación cuando no se puedan evitar los impactos. (Ver plano nº 7. Zonificación de Uso Público).

El elemento crucial que se debe comprender es que se puede reducir o eliminar la mayoría de los impactos mediante la comprensión de los procesos naturales que existen en el área donde se desarrolla el sendero, la fauna que hace uso del área para reproducirse, descansar, alimentarse, la flora y los sustrato geológico que mantiene la estabilidad general del lugar, detectando los puntos de conflicto entre los elementos biofísicos y las actividades de uso público y estableciendo en lo posible medidas correctoras para su protección.

Impactos ambientales.- Para la valoración de senderos potenciales existentes en el Cerro se ha establecido una variable de impactos ambientales, en la cual se identifican mediante trabajo de campo los daños directos sobre elementos geológicos, flora o fauna. (Ver Anexo VII Impactos en Zonas de Escalada y Anexo VIII. Impactos ambientales en senderos y otras zonas de uso público y Plano nº10. Puntos de impacto y Seguridad). Además se han considerado como puntos de posibles impactos aquellos tramos de senderos que discurren por Zonas de Reserva. Se establece diferente graduación en función de la existencia o no de medidas correctoras que eliminen o disminuyan dichos impactos, con una graduación desde senderos sin impactos; senderos con algunos puntos críticos y medidas correctoras; y senderos con puntos críticos sin medidas correctoras.

La existencia de un punto crítico sin medida correctora es suficiente para valorarlo con la menor puntuación dentro de la graduación de esta variable. Los puntos críticos de impacto detectados en el Cerro del Hierro y las medidas correctoras propuestas se especifican en el Anexo VII Impactos en Zonas de Escalada y Anexos VIII Impactos Ambientales en Senderos y otras zonas de uso público.

Los impactos visuales que pueda tener el sendero sobre el paisaje, especialmente en áreas abiertas, no son un problema destacable en el Cerro del Hierro. El relieve escarpado y accidentado del Karst, además de las infraestructuras ya existentes de caminos y túneles mineros que constituyen en sí y forman parte del paisaje singular del espacio, hacen que no sea necesario la apertura de nuevos senderos, pudiendo ser utilizados los ya existentes. Para el establecimiento de la red de senderos de uso público no es necesario por tanto la valoración de impactos visuales puesto que estos son inexistentes o irrelevantes.

Seguridad.- Otras limitaciones potenciales en el diseño de una Red de Senderos son las referentes a la seguridad de los visitantes. En el Cerro del Hierro tiene especial relevancia, puesto que son frecuentes las zonas con desprendimientos de rocas o los taludes , huecos y desniveles con peligro de caídas. Aunque en la valoración de la "Dificultad del sendero" se tendrá en cuenta la severidad del medio con la medición de los riesgos antes mencionados, se ha considerado oportuno incluir una variable de Seguridad donde se establece una diferenciación en función del establecimiento de

medidas correctoras que eliminen o mitiguen este aspecto. Los puntos críticos de seguridad detectados y las medidas correctoras propuestas se recogen en el Anexo XI Puntos de Seguridad. (Ver plano nº 10. Puntos de Impacto y Seguridad).

El mantenimiento de la red de senderos y los compromisos financieros y de personal.-A largo plazo para asegurar un servicio de calidad es otro criterio que se ha de tener en cuenta, sobre todo en la determinación del número de senderos a establecer dentro de las potencialidades existentes, previendo que los costes de mantenimiento disponibles en el futuro serán limitados.

Tipos de Usuarios-Valoración de la demanda .- Durante esta fase de valoración y planificación de senderos será necesario tener identificados los usuarios actuales. El diseño total, la longitud, las características del sustrato, los rasgos de la seguridad, el relieve y el ancho también serán afectados por el usuario tipo.

Los diferentes tipos de usuarios del Cerro del Hierro atendiendo a la información recogida en el Capitulo VI Actividades de Uso Público del Cerro del Hierro y Turismo Activo y del Capítulo VII Análisis de la demanda son:

- Usuarios casuales de fines de semana.
- Senderistas, escaladores, ciclistas de montaña que realizan la actividad libremente sin recurrir a empresas de turismo activo.
- Niños escolares.
- Viajes de estudio, universitarios, científicos, e investigadores.

No es necesario, ni posible, satisfacer las necesidades de todos estos tipos de usuarios en un mismo sendero en cuanto a los recursos interpretativos y de interés. No obstante, se considerará como criterio el satisfacer todas las necesidades en el sistema o red de senderos en cuanto a estándares y características diferentes.

De las características descritas en el apartado VII.3, Caracterización del Visitante Tipo del Cerro del Hierro, destacamos las siguientes para la determinación del sendero tipo mas adecuado: Grupos de familiares y amigos procedente de Sevilla o provincia, la actividad principal a realizar es pasear, contemplar el paisaje y hacer senderismo, tienen un grado de información bajo en cuanto al lugar que visita, son de mediana edad o joven y con una formación académica de grado medio o superior. El tiempo dedicado a la visita es de medio día en primavera y no más de dos horas el resto del año. Estas características son determinantes para el establecimiento del sendero tipo y especialmente del grado de dificultad, longitud y tiempo de visita óptimos.

Morfología- Otro de los parámetros esenciales en el diseño de un sendero de Uso Público es el referente a su tipología.

Se pueden concretar en tres las posibilidades tipológicas de los senderos : lineal, circular y mixto. En alguno de éstos se integran los senderos que presentaron alternativas o variantes (Sancho et al, 2001).

El trazado lineal presenta el inconveniente de que el caminante se ve obligado a desandar el camino. Los ambientes y sensaciones se repiten convirtiéndose, en muchas ocasiones, en trámite necesario para volver al punto de inicio. La variedad “dos entradas” normalmente nace de la conexión de dos puntos con determinado interés

(pueblo, otros elementos de Uso Público, etc.), por lo que el acceso al sendero puede realizarse desde los dos extremos.

Los trazados circulares son, sin lugar a dudas, los más adecuados para el Uso Público. La principal ventaja de recorridos de este tipo es que no es preciso desandar el camino, evitando para el visitante la monotonía de pasar dos veces por el mismo punto. Además, si se oferta un único sentido de la marcha, se reduce el número de encuentros entre visitantes, favoreciendo una mayor sensación de contacto con la naturaleza, junto con una cierta dosis de aislamiento.

El trazado mixto procede de la realización de un sector circular y otro lineal, el cual deberá repetirse tanto a la ida como a la vuelta.

La longitud del sendero es también un factor determinante y condicionante para el usuario tipo al que vamos a destinar el sendero. En los potenciales senderos existentes en el Cerro del Hierro, las distancias no pueden ser muy grandes, puesto que estamos limitando la planificación de la red a la finca pública y monumento natural. Por otra parte la red de senderos se pretende diseñar para el conocimiento y disfrute de este espacio por la mayoría de usuarios, y por tanto debe adaptarse al perfil del visitante tipo y el tiempo que dedican a la visita, descritos en el capítulo VII. Análisis de la Demanda. Los intervalos de longitud seleccionados para la valoración de senderos más adecuada, teniendo en cuenta los dos condicionantes anteriores de limitaciones territoriales y de tipología de usuario medio, se ha establecido entre 2 y 6 Km como longitud óptima, entre 6 y 12 Km, valoración media, y >6 Km y <2 Km los de menor puntuación.

Accesibilidad: El comienzo del sendero debe ser fácilmente justificable y comprendido por el visitante, con posibilidad de acceso, la existencia de un aparcamiento, o la cercanía a un pueblo (Larry Lechner, 2004). El parámetro de accesibilidad utilizado en la metodología de valoración nos mide tanto la facilidad de acceso como la justificación y comprensión por parte del visitante. Los senderos potenciales del Cerro comienzan en la casa de los Ingleses y zona de aparcamientos o en el poblado minero por lo que esta variable no va a afectar mucho a dicha valoración, estando la mayoría de senderos en la graduación de fácil accesibilidad.

La dificultad Es, quizás, la variable que más define al sendero, siendo crucial tenerla en cuenta cuando se habla de un sendero de Uso Público. Nunca debe ser un obstáculo para un adulto no entrenado. Para el Cerro el ratio adecuado para el usuario tipo no debe superar niveles de dureza igual o menor a la media-baja.

Según el MIDE (Método de Información de excursiones, Federación Aragonesa de Montaña), método utilizado para la unificación en el criterio de valoración de la dificultad y nivel de exigencias técnicas y físicas de un sendero, el grado de dificultad se mide en función de la severidad del medio, la posibilidad de pérdida, la dificultad en el desplazamiento y el esfuerzo.

Con base en el MIDE y en función de los aspectos valorados en esta metodología se han establecido tres niveles de dificultad para los senderos del Cerro del Hierro. Puesto que en este espacio no existe la amplia escala de dificultad que valora el MIDE, se han resumido las categorías a dificultad alta, media y baja.

El grado asignado será el de mayor dificultad que cumpla alguno de las condiciones descritas de severidad del medio, la orientación en el itinerario, la dificultad en el desplazamiento o el esfuerzo. El criterio asignado se determina según las características predominantes en el total de trazado, como valor medio.

Grado dificultad	Criterios	Lista de Graduación
Alto	**Severidad del medio**: Se dan los cuatro factores de riesgo de la lista (nivel 3 MIDE) **Orientación en el itinerario**: Exige identificación precisa de puntos cardinales o accidentes geográficos.(nivel 3 MIDE) **Dificultad del desplazamiento**: Marchas por sendas escalonadas, por pedreras inestables, requiere el uso de manos para la progresión(escalada, rapel)(Niveles 3 a 5 del MIDE) **Esfuerzo**: De 3 a 6 horas de marcha efectiva (nivel 3 MIDE)	**Severidad del medio** • Exposición en el itinerario a desprendimientos espontáneos de piedras. • Exposición en le medio a desprendimientos provocados por el grupo. • Eventualidad de una caída del excursionista sobre el propio itinerario le provoque la caída al vacío o un deslizamiento por la pendiente. • Existencia de pasos en que sea necesario el uso de las manos **Orientación en el itinerario**: Aunque el itinerario se desarrolla por trazas de senderos la elección del itinerario adecuado depende del reconocimiento de los accidentes geográficos y de los puntos cardinales. **Dificultad del desplazamiento**: • Marcha por sendas escalonadas o terrenos irregulares. • Es preciso el uso de las manos o saltos para mantener el equilibrio. • Requiere el uso de las manos para la progresión.
Medio	**Severidad del medio**: Hay más de un factor de riesgo de la lista(nivel 2 MiDE) **Orientación en el itinerario**: Sendas o señalización que indica la continuidad.(nivel 2 MIDE) **Dificultad del desplazamiento**: Marcha por caminos de herradura (Niveles 2 MIDE) **Esfuerzo**: De 1 a 3 horas de marcha efectiva (nivel 2 MIDE)	**Severidad del medio** • Exposición en el itinerario a desprendimientos espontáneos de piedras. • Exposición en le medio a desprendimientos provocados por el grupo. • Eventualidad de una caída del excursionista sobre el propio itinerario le provoque la caída al vacío o un deslizamiento por la pendiente. **Orientación en el itinerario** Existe traza clara del camino sobre el terreno o señalización para la continuidad **Dificultad del desplazamiento:** Camino con diferentes firmes paro que mantienen la regularidad del piso, no presentan gradas muy altas y permite elegir la longitud del paso. Terrenos aptos para caballerías.
Bajo	**Severidad del medio**: Ningún factor de riesgo o probable un factor de la lista(nivel 1 MiDE modificado) **Orientación en el itinerario**: Caminos y cruces bien definidos.(nivel 1 MIDE) **Dificultad del desplazamiento**: Marcha por superficie lisa(Niveles 1 MIDE) **Esfuerzo**: Menos de una hora o hasta una hora de marcha efectiva(nivel 1 MIDE modificado)	**Severidad del medio** • Exposición en el itinerario a desprendimientos espontáneos de piedras. • Exposición en le medio a desprendimientos provocados por el grupo. • Eventualidad de una caída del excursionista sobre el propio itinerario le provoque la caída al vacío o un deslizamiento por la pendiente. **Orientación en el itinerario:** Camino principal bien delimitado o señalizado con cruces claros con indicaciones explícitas o implícitas. Mantenerse sobre el camino no exige esfuerzo de identificación de la traza. **Dificultad del desplazamiento:** Carreteras y pistas para vehículos independientemente de su inclinación. Escaleras de piso regular.

Tabla 14. Valoración de dificultad del sendero.

Frecuentación.- Se determina en esta variable el uso que por parte de los visitantes actuales se está haciendo de los senderos. Solo uno de los potenciales senderos de la red está actualmente ofertados para uso público y cuenta con contador de visitantes. Al no existir ningún muestreo para la valoración de la frecuentación, los valores asignados a cada sendero se han hecho de forma estimativa en función de la información facilitada por el personal del Punto de Información, personas conocedoras del espacio y por propias observaciones y consultas a los técnicos. Los grados de frecuentación establecidos para esta variable son: Muy utilizados, Medianamente utilizados y Escasamente utilizados.

Recurso interpretativos de interés.- Miden el potencial interpretativo del sendero en función de la presencia de puntos de interés minero, botánico, faunístico, geológico o paisajístico. (Ver Anexo III y Plano nº 2. Recursos interpretativos).

Esta variable no establece grandes diferencias entre los senderos del Cerro del Hierro, puesto que los elementos singulares o con atractivo para el visitante son muy numerosos en todos los recorridos, superando el nivel medio de 3 a 5 puntos de interés, considerado como suficiente para un sendero tipo con un tiempo de recorrido de unas dos horas de media. Si es destacable una mayor densidad de puntos de interpretación en el Karst alto no obstante esta tendencia se compensa con otros factores cualitativos establecidos como es la exclusividad de la unidad ambiental, que evita la concentración de senderos en la misma unidad.

Exclusividad de las unidades ambientales: En la red de senderos no deberían repetirse unidades ambientales de manera innecesaria, tanto dentro de un mismo ENP, como entre ellos(Ver Plano nº1. Unidades Ambientales) . Esta repetición multiplicaría los costes de mantenimiento y vigilancia, de ahí la importancia de precisar y definir unos criterios generales para todos los espacios de forma que se superen estas situaciones (Sancho et al, 2001).

IX.1.2. SENDEROS VALORADOS.

La utilización de una red de caminos ya existente es una buena práctica de uso racional de los recursos. El Cerro del Hierro cuenta con numerosos senderos, caminos y túneles construidos durante la explotación de la mina por lo que no será necesario la apertura de nuevos caminos o sendas para la oferta de la red de senderos de uso público del Monumento Natural.

De los senderos propuestos solo un sendero es ofertado actualmente como sendero autoguiado dentro de la Red de Senderos de la RENPA, se trata del Sedero Cerro del Hierro, que en la tabla de valoración aparece como "Sendero geológico"(En adelante sendero Geológico). Este sendero está balizado y dispone de señal de inicio con el trazado del recorrido, tiempo estimado, grado de dificultad y normas de uso. Recorre las zonas más accesibles y seguras del Karst alto en su niveles inferior y medio. Una posible alternativa a ese sendero permite el acceso a puntos de interés paisajísticos y minero por lo que se propone en este trabajo un trazado alternativo denominado "Sendero Geológico ampliado".

Tres de los senderos valorados fueron propuestos en el Estudio de Ordenación realizado por la empresa Analiter cuando se declaró el Monumento Natural en 2001, ninguno de los cuales se ha llegado a consolidar como tal. En ese trabajo se proponía

como sendero guiado con un trazado similar al actualmente señalizado, incluyendo como variante un tramo de subida al nivel superior del Karst alto . Los otros dos senderos propuestos son el sendero Autoguiado Sur y el sendero Autoguiado Analiter, que recorren el resto de unidades ambientales y permiten el acceso a los puntos de interés paisajístico, minero, geológicos y de flora y fauna, propuestos por ese estudio de Ordenación.

Otros senderos valorado es el "Sendero de los Túneles" muy utilizados por los visitantes aunque no ofertados como tal en la Red actual de senderos de la RENPA.

El "Sendero Tajo de Montaño" se ha considerado de interés su inclusión puesto que fue uno de los primeros senderos que se proyectaron en el Cerro del Hierro diseñado por los alumnos de una Escuela Taller que trabajó en la reconstrucción de las casas de los Ingleses y otras infraestructuras mineras en el año 2000. El trazado de ese sendero incluía gran parte del actual sendero señalizado recorriendo el Karst alto, ampliando el recorrido hasta el Karst medio. La propuesta de trazado que se valora separa ambos senderos, aunque coinciden en un tramo de recorrido, siendo este nuevo recorrido una alternativa para el recorrido por el Karst medio, aprovechando el fácil acceso desde este sendero a puntos de interés paisajístico, faunístico y botánicos de esta unidad ambiental.

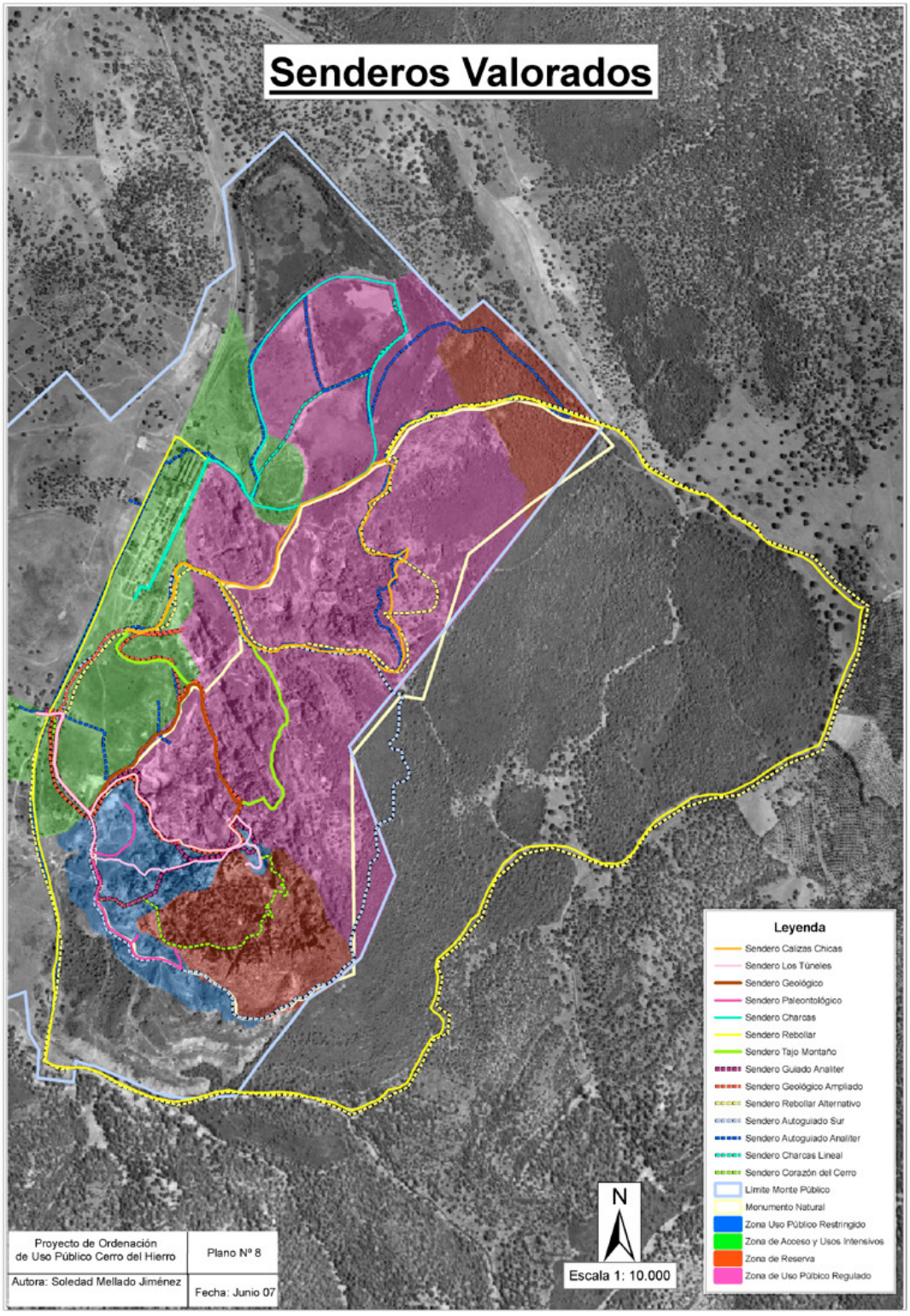
Para completar los recorridos y el conocimiento del total de unidades ambientales del Cerro, se han incluido también, para su valoración, dos senderos en la zona de las Lagunas. En esta unidad ambiental existe un sendero lineal señalizado realizado por los voluntarios ambientales que debido a la falta de mantenimiento actualmente está en desuso. En la tabla de valoración se denomina como "Sendero de las Charcas lineal", el cual finaliza en un observatorio de aves actualmente también abandonado. Como variante a este sendero se ha propuesto el "Sendero de las Charcas" que con un trazado circular amplia el recorrido y accede a otra de las charcas de la recirculación del agua de los lavaderos de mineral.

El "Sendero del Rebollar" actualmente está en fase de construcción por parte del Parque Natural, es un sendero cicloturístico que discurre en gran parte fuera de los límites de la finca pública, aunque siempre dentro de caminos municipales o vías pecuarias. Dicho sendero permite conocer las unidades ambientales de bosque mediterráneo, y se introduce en la zona de robles melojos (*Quercus pirenayca*), se construye como parte de un proyecto de compensación por la construcción del Pantano de Melonares. Como alternativa peatonal a este sendero se propone en este trabajo el sendero "Rebollar Alternativo" que, completa el recorrido adentrándose por la zona del Kasrt bajo o calizas chicas, que no estaban incluidas en ninguno de los senderos estudiados.

El Sendero Calizas Chicas, se propone un recorrido completo y circular por la unidad ambiental del Karst Bajo, siguiendo en parte el recorrido peatonal propuesto en el Sendero Rebollar alternativo.

El sendero Paleontológico fue propuesto en la Guía de Campo " El Cámbrico Inferior en el Cerro del Hierro", realizada conjuntamente por el Departamento de Geodinámica y Paleontología de la Universidad de Huelva, Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad Zaragoza y el Departamento de Geología de la Universidad de Valencia presentado en las XXI jornadas de la sociedad Española de Paleontología celebradas en el 2005. Este sendero pretende dar a conocer la historia geológica del Cerro del Hierro y su morfogénesis a través de la visita a algunos de los yacimientos de fósiles más accesibles.

Por último, se valora un sendero que es frecuentado por algunas empresas de turismo activo por la zona más inaccesible del Karst Alto que se ha denominado "Sendero Corazón del Cerro".



Las alternativas de senderos valorados para constituir la oferta de senderos de uso público del Cerro del Hierro hacen un total de 15 senderos.

Los datos para la valoración de cada sendero se recogen en el Anexo XII. Datos Senderos Valorados.

IX.1.3. MÉTODO DE VALORACIÓN

IX.1.3.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA. PONDERACIÓN.

Al objeto de valorar la red de itinerarios de Uso Público del Monumento Natural Cerro del Hierro se ha procedido a establecer un criterio ponderado tomando en consideración dos escalas de puntuación. Por un lado aquella que establece el "peso específico en lo global" de cada una de las variables y por el otro la "importancia relativa de cada variable" con respecto a una serie de categorías que la definen.

VARIABLE	Ponderación	Intervalo de valoración	grado de importancia	peso específico en lo global	ponderación	sendero ejemplo óptimo	promedio a 100
Morfología	**4**	Circular	**3**	**5**	**15**	**15**	**14**
		Lineal	**1**	**5**	**5**	**0**	**0**
		Mixto	**2**	**5**	**10**	**0**	**0**
Longitud	**6**	Entre2-6 Km	**3**	**2**	**6**	**6**	**6**
		>6 Km/<12 km	**2**	**2**	**4**	**0**	**0**
		<2 km/>12 km	**-1**	**2**	**-2**	**0**	**0**
Accesibilidad	**2**	Facil	**3**	**7**	**21**	**21**	**19**
		Media	**2**	**7**	**14**	**0**	**0**
		Dificil	**-1**	**7**	**-7**	**0**	**0**
Seguridad	**1**	Sin puntos críticos	**3**	**8**	**24**	**24**	**22**
		Puntos críticos y medidas correctoras	**2**	**8**	**16**	**0**	**0**
		Puntos críticos sin medidas correctoras	**-1**	**8**	**-8**	**0**	**0**
Puntos de interés	**7**	3-5 ó >5 puntos	**3**	**4**	**12**	**12**	**11**
		<3 puntos	**2**	**4**	**8**	**0**	**0**
		Sin puntos de interés	**-1**	**4**	**-4**	**0**	**0**
Impactos	**3**	Sin impactos	**3**	**6**	**18**	**18**	**17**
		Puntos críticos y medidas correrectoras	**2**	**6**	**12**	**0**	**0**
		Puntos críticos sin medidas correrectoras	**-1**	**6**	**-6**	**0**	**0**
Frecuentación	**8**	Muy utilizados	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**

		Medianamente utilizados	2	1	2	0	0
		No utilizados	-1	1	-1	0	0
Dificultad	**5**	Alta	-1	3	-3	0	0
		Media	2	3	6	0	0
		Baja	3	3	9	9	8
						108	100

Tabla 15. Tabla de valoración de senderos. Unidades de valoración. Fuente:Elaboración propia.

Las variables y categorías consideradas han sido:

- Seguridad, estima el posible riesgo físico del senderista.
  - Sin puntos críticos, no se observa ningún riesgo.
  - Puntos críticos y medidas correctoras, los riesgos observados pueden ser corregidos mediante adecuadas medidas correctoras.
  - Puntos críticos sin medidas correctoras, los riesgos no pueden ser corregidos.
- Accesibilidad, estima el grado de dificultad de llegada al punto de inicio del sendero.
  - Fácil
  - Media
  - Difícil
- Impactos ambientales, estima el grado de impacto que los visitantes al sendero pueden infringirle.
  - Sin impactos
  - Puntos críticos con medidas correctoras, la incidencia se puede corregir con las medidas adecuadas.
  - Puntos críticos sin medidas correctoras, no es previsible que la incidencia de los visitantes pueda corregirse fácilmente.
- Morfología, define la forma del itinerario.
  - Circular, el punto de inicio coincide con el punto final.
  - Lineal, el punto de inicio no coincide con el punto final.
  - Mixto, es combinación de sendero circular y sendero lineal.
- Dificultad, estima el grado de dificultad del itinerario, pensando en un senderista tipo con formación física normal.
  - Alta
  - Media
  - Baja
- Longitud, distancia a recorrer entre el punto de inicio y el de finalización.
  - Entre 2-6 km
  - >6 km, <12 km

  - <2 km, >12 km

- Recurso interpretativos de interés, estima el grado de interés que un sendero pueda aportar al visitante.
  - De 3 a 5 puntos de interés o más exclusivos ó recorrido del sendero por unidades ambientales exclusiva, no visitadas por otros senderos
  - <3 puntos exclusivos
  - sin puntos de interés interpretativos.
- Frecuentación, estima del grado de presencia del itinerario por visitantes.
  - Muy utilizados
  - Medianamente utilizados
  - No utilizados

Peso específico en lo global: en cuanto a la importancia relativa que puedan tener para el Uso Público las variables analizadas valoradas en conjunto, se han ordenado por orden decreciente del siguiente modo: Seguridad, Accesibilidad, Impactos ambientales, Morfología, Dificultad, Longitud, Puntos de interés y Frecuentación. La variable Seguridad adquiere el valor de 8 mientras que la variable Frecuentación de 1. De esta forma aquellas que se encuentran al principio de la lista adquieren un peso relativo mayor en la ponderación global, en detrimento de las que están al final de la misma que consideramos repercuten con menor intensidad en una consideración global del grado de adecuación de un sendero para ser usado como elemento de Uso Público.

Importancia relativa de cada variable: para cada variable se adscribe una puntuación que oscila entre el valor –1 hasta el valor +3, con respecto a una serie de categorías definitorias de sus características principales. Corresponde el primer valor (-1) una consideración de menos valorado y +3 la condición de más valorado, estableciendo así el grado de importancia de cada variable con respecto a ella misma.

El valor de ponderación para cada categoría asociada a cada variable se establece multiplicando el "peso específico en lo global" por la "importancia relativa de cada variable".

VALOR PONDERACIÓN DE VARIABLE Y CATEGORÍA = PESO ESPECÍFICO EN LO GLOBAL x IMPORTANCIA RELATIVA DE CADA VARIABLE

La ponderación final de cada sendero se obtendrá sumando los valores obtenidos para cada una de las categorías elegidas en las variables consideradas. Es claro que aquellas categorías que no hayan sido valoradas en cada variable obtendrán el peso de 0 en la valoración global de cada una.

La siguiente tabla recoge la puntuación final resultante de la valoración de cada sendero.

SENDERO	PUNTUACIÓN
Sendero Geológico	102
Sendero de las Charcas	100
Sendero Rebollar alternativo	99
Sendero-Rebollar	96
Sendero Tajo Montaño	99
Sendero de los Túneles	91
Sendero Paleontológico	88
Sendero Geológico ampliado	87
Sendero Calizas Chicas	86
Sendero Autoguiado Sur Analiter	83
Sendero de las Charcas lineal	82
Sendero Autoguiado Analiter	61
Sendero Guiado Analiter	39
Sendero Corazón del Cerro	-10

Tabla 16.Resultados de la valoración cuantitativa. Fuente: Elaboración propia, 2007.

IX.1.3.2. VALORACIÓN CUALITATIVA SENDEROS

Teniendo en cuenta los resultados cuantitativos de valoración donde los criterios considerados como prioritarios ajustan la red de senderos al modelo de uso público deseado para el Cerro del Hierro, se realiza a continuación una valoración cualitativa donde se establece un segundo filtro en función de otros criterios cualitativos.

Estos criterios cuantitativos para la selección final de senderos integrantes de la red son los siguientes:

- Evitar la repetición de unidades ambientales y recursos de interés.
- Evitar el paso por caminos no públicos.
- Hacer un balance global de la red de senderos con el objetivo de satisfacer las necesidades de todos los visitantes.

Sendero geológico.- Es el sendero mejor valorado, responde con la máxima puntuación a todos los criterios establecidos. Permite el conocimiento del Karst alto donde se

concentran el mayor número de puntos de interés geológico, botánicos, paisajísticos, y mineros sin afectar a la zona de reserva y evitando impactos ambientales. Se localiza dentro de la zonas de menor riesgo para los visitantes. Su longitud y tiempo de recorrido satisface las necesidades del usuario mayoritario del Cerro que va a dedicar unas dos horas a visitar el monumento natural.

Figura 50. Sendero geológico por el Karst alto. (Foto: Soledad Mellado).

Sendero de las Charcas y Sendero de las Charcas lineal: Hay que considerar alguno de los dos senderos por su singularidad como recorrido único por esta unidad ambiental. El sendero ampliado responde claramente a los criterios deseados en la planificación, destacando su morfología circular, nivel de seguridad bajo y longitud adecuada. El sendero de las Charcas lineal se descalifica por resultar excesivamente corto y con un trazado lineal no establecido como criterio deseable.

Figura 51. Sendero por la zona de las charcas y observatorio. (Foto: Soledad Mellado).

Sendero Rebollar alternativo y sendero Rebollar.- Ambos senderos tienen un elevado interés por su recorrido por las unidades ambientales no visitadas en otros senderos, como el bosque de melojos (*Quercus pyrenaica*). Aunque cruzan una de las zonas de reserva establecida, no representa en principio una amenaza o impacto para las especies de flora amenazadas existentes siempre que se adopten las medidas de gestión necesarias que eviten el tránsito campo a través o por otros caminos secundarios de la zona. Este tramo de la zona de reserva, es un camino normalmente utilizado por los visitantes y la población local, no considerándose necesaria su eliminación dentro de las medidas de gestión de este espacio.

El Sendero Rebollar esta pensado para usuarios cicloturistas, utilizando firmes adecuados para esta actividad y una longitud adecuada, y evitar en parte el problema con los ciclistas que intentan entrar en el interior del karst en bicicleta, actividad que crearía conflictos con los senderistas, además de los riesgos de seguridad. El sendero Rebollar ampliado se desvía de éste para adentrarse en un tramo en el Karst bajo y medio por caminos de herraduras, sólo accesibles de forma peatonal. No se consideran por tanto ambos senderos como competitivos entre si, permitiendo diferentes tipos de usuarios.

Figura 52. Sendero Rebollar, nevada 2007. (Foto: R. Pérez de Guzmán)

El sendero "Rebollar alternativo" coincide en parte con el sendero Autoguiado de Analiter, aunque debido a su trazado más claro y fácil de seguir presenta menor grado de dificultad que éste, además de no introducirse en los puntos más sensibles dentro de las zonas de reserva próxima y por tanto presentar menor riesgo de impactos ambientales.

No obstante se descalifica por su longitud (8 Km) puesto que compite con la alternativa del sendero Calizas Chicas que recorre en exclusiva la unidad ambiental del Karst bajo, con un recorrido más adecuado en longitud a las necesidades de los usuarios.

Sendero Tajo Montaño.- Posee interés por las unidades ambientales, Karst alto y medio y puntos de interés de acceso exclusivo por este sendero, tal es el caso del talud que alberga una nutrida colonia de abejarucos y algunos de los puntos de interés geológico mejor conservados del Karst alto.

Figura 53. Sendero de Tajo Montaño. (Foto: Francisco Carrascal)

Sendero de los Túneles..- Es actualmente, junto con el "Sendero geológico" el más frecuentado. Recorre puntos de interés singulares como el interior de los túneles, zonas de helechos y otras especies propias de las umbrías del Karst alto, permite la observación especies de fauna como murciélagos , nidos de golondrina dáurica sin introducirse en zonas de reserva o con peligros de impactos a la flora y la fauna. Las formaciones de agujas de las calizas o las vistas desde lugares privilegiados para la observación del paisaje kárstico hacen que este sendero sea uno de los más visitados del monumento natural. Como contrapartida presenta el problema del paso por los túneles, desprovistos actualmente de cualquier tipo de infraestructura para la visitas y con problemas de seguridad y encharcamiento en épocas de fuertes lluvias. Existe además algún punto de interés botánico y flora protegida en su recorrido, en el que es necesario tomar precauciones para evitar impactos. De hecho es frecuente observar en los túneles rotura de nidos de golondrinas y basuras. Más de la mitad del sendero discurre por la zona definida como Zona de uso Público Restringido (Ver Capitulo VIII. Zonificación Uso Público)

La propuesta de este sendero para formar parte de la red se hace exclusivamente para visitas de grupos reducidos con guía y adoptando medidas de gestión como la limitación de uso en épocas de nidificación y acondicionamiento de los túneles para el paso de visitantes, además de equipar a los visitantes con cascos para evitar accidentes.

Figura 54. Sendero de los Túneles. (Foto: Soledad Mellado).

Sendero Paleontológico.-. Su recorrido es corto (2.916,8 m ida y vuelta), de estructura lineal, dentro en su totalidad de la Zona de Uso Público Restringido.

Su inclusión en la red es fundamental para cubrir las necesidades de visitantes muy especializados e interesados en la geología y paleontología. El objeto de su inclusión en la red de senderos es facilitarles el acceso a los yacimientos de fósiles más accesibles pero de forma guiada, impidiendo así la extracción de fósiles, práctica muy frecuente entre este colectivo. Entre estos estarían los grupos de universitarios que frecuentan el Cerro del Hierro como viajes de estudio.

Figura 55. Afloramientos minerales. (Foto: Francisco Carrascal).

Senderos Calizas Chicas.-

Figura 56. Sendero en la zona de Calizas Chicas. (Foto: Soledad Mellado).

Se propone como sendero de la red puesto que recorre en exclusiva la unidad ambiental del Karst bajo en un tiempo y longitud de recorrido más adecuado que el Sendero Rebollar alternativo.

Aunque su recorrido esta ubicado en su totalidad dentro de la Zona de Uso Público Regulado se propone como sendero guiado pues la zona no es actualmente muy frecuentada con un tramo de trazado por sendas muy tupidas por la vegetación y zonas de jarales con alto riesgo de incendios. Con objeto de evitar la dispersión y perdida de visitantes y los riegos de incendios es por esto que se propone como sendero guiado no señalizado

Sendero Geológico ampliado.- Es una modificación del "Sendero geológico" que posibilita acceder a algunos puntos de interés paisajístico. Sin embargo presenta problemas de seguridad, sin aportar especiales valores interpretativos o incluir unidades ambientales ya recorridas por otros senderos.

Sendero Autoguiado Sur Analiter.- Es un sendero circular que abarca parte del bosque mediterráneo, karst medio y numerosos puntos de interés con una dificultad baja y sin puntos críticos de seguridad. Como inconvenientes de este sendero está su paso por zonas aledañas a los caminos de acceso a la zona de reserva del Karts alto, con posibles impactos ambientales para la fauna y flora protegida. Se introduce en parte por una finca privada colindante en un camino no público, considerado esto como factor excluyente para su inclusión en el red de senderos.

Sendero Autoguíado Analiter.- Es un sendero ideado para recorrer gran parte del Cerro del Hierro y los puntos de interés propuestos por la empresa Analiter en el Estudio de Ordenación del Cerro del Hierro del año 2001. Presenta el inconveniente de tener excesivos cambios de dirección y recorrido complicado lo que hace que tenga un grado de dificultad alto para su recorrido.

Otro inconveniente de este sendero son los posibles impactos sobre la flora al introducirse en puntos sensibles para la flora dentro de la Zona de Reserva ubicada en la unidad ambiental del bosque mediterráneo. Coincide en unidades ambientales y puntos de interés con otros senderos ya propuestos y mejor valorados, no es por tanto adecuado para su utilización como sendero de la red.

Sendero Guiado Analiter.- Este sendero es una variante del "Sendero Geológico" que se adentra en la zona de Uso Público Restringido, accediendo a la zona de escalada del nivel superior del Karst Alto. Su baja puntuación en la valoración responde al elevado riesgo de seguridad en algunos puntos críticos del recorrido que lo hacen no apto para el usuario medio, además de acceder a la Zona de Reserva con riesgos de impactos.

El Sendero Corazón del Cerro.- No responde a los criterios básicos establecidos en la planificación de la red de senderos sobre todo en lo referente a la seguridad y a los riesgos de impactos. Recorre el interior de la Zona de Reserva más inaccesibles del Karst alto, donde encontramos la flora y fauna más sensible del espacio, muy próximo a la zona de nidificación de la cigüeña negra y a la zona de helechos.

IX.1.4. PROPUESTA DE UNA RED DE SENDEROS PARA EL CERRO DEL HIERRO

Uno de los problemas resaltados como principales y que han motivado la realización de este trabajo es la escasa gestión de visitantes y ordenación de las actividades de uso público sobre un espacio singular y de elevada fragilidad como es el Monumento Natural Cerro del Hierro.

Con el establecimiento de una red de senderos se garantiza un uso público regulado y ordenado, sobre la base de una planificación de una red de senderos valorada y justificada con criterios adaptados a las necesidades de usuarios y de conservación del medio natural.

SENDEROS	**Longitud (m)**	**Tipo interpretación**	**PUNTUACIÓN VALORACIÓN**
Sendero Geológico	2.689,1	autoguiado	102
Sendero de las Charcas	3.441,8	autoguiado	100
Sendero Tajo Montaño	2.160,7	autoguiado	99
Carril Cicloturístico Rebollar	8.506,0	Autoguiado	96
TOTAL SUPERFICIE SENDEROS AUTOGUIADOS	16.797,6		

Sendero de los Túneles	2.741,8	guiado	91
Sendero Calizas Chicas	3.253,3	guiado	86
Sendero Paleontológico	2.919,9	guiado	88
TOTAL SUPERFICIE SENDEROS GUIADOS	8.915,0		
TOTAL SUPERFICIE SENDEROS	**25.712,6**		

TABLA Nº17 Red de senderos Cerro del Hierro. Fuente: Elaboración propia.

La propuesta estaría compuesta por un total de seis senderos peatonales y un sendero cicloturístico con un total de 25.712,6 m. de senderos, de los cuales 16.797,6 m. son senderos autoguiados y el resto 8.915 m. son senderos guiados.

Se cubren de esta forma todas las unidades ambientales de mayor interés ambiental: el Karst alto, medio y bajo, la zona de charcas y lavadero y el bosque mediterráneo. Permite el acceso para la visita y conocimiento de los principales puntos interpretativos del Cerro del Hierro y por tanto del conocimiento de sus valores ambientales y etnológicos.

Por otra parte, se logra ampliar la oferta de senderos respondiendo así a las necesidades de las diferentes tipologías de usuarios de este espacio protegido y principalmente al usuario tipo o mayoritario

Permite aumentar el número de visitantes sin superar la capacidad de carga actualmente muy limitada por la existencia de un solo sendero autoguiado. Al ampliar la red de senderos se diversifica las posibles ofertas de uso público del Cerro del Hierro disminuyendo la presión sobre el Karst alto donde actualmente se concentran el 100% de los visitantes.

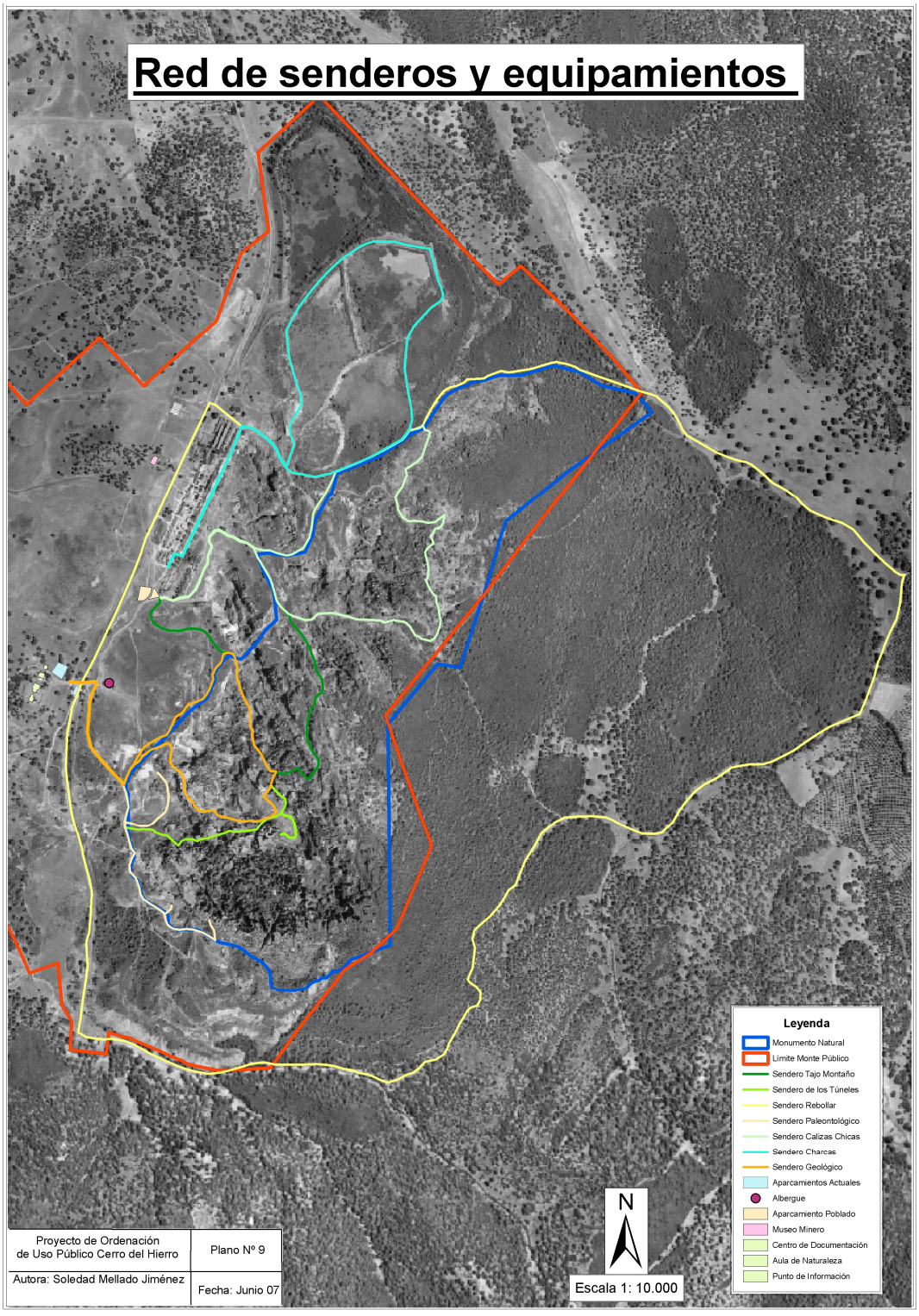
Los senderos propuestos están interconectados entre sí lo que permite visitar varias unidades ambientales en un recorridos más amplios para aquellos senderistas que dispongan de mayor tiempo de estancia.

El mantenimiento y gestión de los equipamientos de uso público del sendero Cerro del Hierro y Vía Verde están cedidos con una Encomienda de Gestión a la empresa pública EGMASA, de acuerdo con el modelo de gestión establecido por la RENPA. El tiempo dedicado actualmente por esta empresa a las labores de limpieza y mantenimiento del Cerro del Hierro(sendero, aparcamientos, zonas de escalada) y Vía Verde es de 1,5 jornadas de 8 horas (2 trabajadores un día y medio) semanales.

Respondiendo al principio de la Estrategia de Uso Publico de la RENPA de fomentar la participación de los grupos locales en su gestión y promover el desarrollo sostenible local está previsto, cuando finalice la construcción del punto de información definitivo, ofertar públicamente estos equipamientos a empresarios locales para que lo gestionen, de forma tutelada y con apoyo financiero por parte de la Consejería de Medio Ambiente.

En cuanto a los costes económicos y de mantenimiento de la red propuesta, partiendo de los rendimientos de trabajo de mantenimiento empleados por de EGMASA, se calculan unas 12 horas semanales (1,5 jornadas de 8 horas) de trabajo, lo que supone un coste de tiempo y económico perfectamente asumible para la empresa

adjudicataria. Dos guías se consideran como suficientes para cubrir las rutas guiadas propuestas.



IX.2. OTROS EQUIPAMIENTOS

Las necesidades para la acogida de visitantes se cubrirán con la apertura del nuevo punto de información. Sus dimensiones están limitadas por la rehabilitación de una de las "Casa de los Ingleses" no permitiendo disponer de mucho espacio y cubriendo solo las necesidades mínimas exigibles para este tipo de equipamiento de acuerdo con el Manual de Equipamientos de la RENPA.

Para cubrir las necesidades de grupos de usuarios que frecuentan el espacio para actividades educativas y fundamentalmente para los grupos de educación secundaria y universidad seria necesario las instalaciones de un aula didáctica o aula de naturaleza con laboratorio dotado con material de trabajo como fósiles, minerales y demás material necesario para desarrollar las actividades. De esta forma se evita en parte los impactos ambientales provocados por la recogida de fósiles, minerales y plantas de forma indiscriminada en el Monumento Natural.

El Parque Natural no cuenta con un Centro Documental de recopilación de información científica y estudios de investigación que sirva como centro de coordinación y promoción de estas actividades en el Cerro del Hierro y el Parque Natural. El Cerro del Hierro tiene identidad suficiente y es conocido en la comunidad de investigadores como para ser un lugar idóneo para la instalación de dicho centro. La coordinación del Parque con el colectivo de investigadores es aun una asignatura pendiente, por tanto la creación de dicho centro puede ofrecer una oportunidad para la colaboración y el punto de encuentro.

Las dos instalaciones, Centro Documental y Aula de Naturaleza pueden dar contenido y utilidad a las dos edificaciones desocupadas de las Casas de los Ingleses, La agrupación de equipamientos es también una oportunidad para ahorrar costes de mantenimiento y de personal. Aplicando los criterios previsto en la normativa de planificación sobre la integración y participación en la gestión de propietarios privados y otras administraciones (Ver Anexo I Criterios y Directrices de la Normativa de Planificación para la Gestión del Uso Público), estos equipamientos podrán ser gestionados mediante convenio con las universidades y comunidad educativa que frecuentan el espacio, coordinando esfuerzos e intereses entre administraciones.

Otra demanda existente proveniente de los grupos de escalada es la instalación de un albergue. Ofrecer un alojamiento adecuado a este colectivo puede solucionar algunos problema como la práctica del vivaqueo dentro del karst, o las pernoctas en la zona de aparcamientos. Este equipamiento puede servir como sede de la escuela deportiva de escalada para la formación para la práctica de escalada sostenible. Existen varias propuestas de empresas de turismo activo que frecuentan la zona y el club de montaña Elbruz de asumir la gestión de este equipamiento en caso de llevarse a cabo su construcción por la Administración. Hasta al fecha no se ha llegado a ningún entendimiento con el Parque Natural y la RENPA a este respecto. La coordinación entre administraciones sería también fundamental para la puesta en marcha de esta iniciativa, la Consejería de Turismo y Deportes como órgano competente será el interlocutor válido para la financiación y ejecución de estas instalaciones. Las antiguas infraestructuras mineras como las caballerizas y la antigua estación han sido los lugares propuestos para la ubicación del albergue.

La instalación de campamentos turísticos no se considera una opción adecuada puesto que la oferta de camping privados en la zona es suficiente y de mayor calidad que los construidos por el Parque. Las instalaciones de restauración y hospedaje en cualquier caso son más adecuado para la iniciativa privada e implicar a la población local en el desarrollo y explotación de los recurso.

El Plan de uso Público del Parque especifica dentro de la propuesta de acciones la instalación de un ecomuseo "La Sierra Norte y El Hombre". Esta actuación está en proyecto por parte del Ayuntamiento dentro de una propuesta de recuperación de la antigua Ermita de Santa Barbara en el Poblado Minero para la instalación del museo de la minería.

IX.3. MODELO DE GESTIÓN DE EQUIPAMIENTOS.

El servicio "Patrulla Verde" para la Red de Senderos del Cerro del Hierro es el modelo que se propone para la gestión de los senderos.

Siguiendo lo establecido para la RENPA , la asignación de equipamientos a un empresario se hará mediante oferta de concurso público.

La empresa adjudicataria deberá encargarse de las prestaciones de servicios básicos de :

- Vigilancia y control.
- Mantenimiento y limpieza de equipamientos
- Atención al público visitante.
- Coordinación de las actividades de visitas guiadas y actividades de educación ambiental.

Además de estas actuaciones se proponen otras funciones de mejoras como:

- Los días laborables realizaran labores de guía y conducción de actividades con grupos concertados.
- Promoción de las actividades y equipamientos acudiendo a organismos, asociaciones interesadas, entes privados (hoteles, centros de empresas, etc.).
- Elaboración mensual y entrega al Parque y la RENPA de informe sobre estado de los equipamientos y los intereses, quejas e inquietudes de los usuarios de la misma.
- Presencia en ferias de promoción y jornadas.
- Ofrecimiento a los usuarios de diferentes actividades relacionadas con el ecoturismo y turismo activo.

Para optimizar costes es posible completar la oferta con la asignación a la misma empresa de los servicios de la Vía Verde.

El Punto de Información, Aula de Naturaleza y Centro de Documentación, puesto que son equipamientos complementarios y próximos pueden ofertarse conjuntamente.

X. CAPACIDAD DE CARGA

X.1. JUSTIFICACIÓN.

Se admite que el exceso de visitantes es la principal incidencia negativa del Uso Público en los espacios protegidos, causando problemas de erosión, perturbación de la fauna y destrucción de la vegetación, entre otros. Además, se pueden dar efectos drásticos a largo plazo, por lo que es preciso establecer niveles de visitas y prevenir, mediante seguimiento de indicadores impactos indeseados.

La estima de la *capacidad de carga* de un determinado espacio permite valorar el número de personas por día que puede llegar a soportar, teniendo en cuenta las características físicas y biológicas del lugar y permitiendo -al mismo tiempo- estimar la percepción de dichos visitantes en relación a la obtención de un grado de satisfacción adecuado. Se torna, por tanto, en una potente herramienta de gestión, indispensable en la toma de decisiones eficaces.

Comparando la *capacidad de carga efectiva* con el uso actual se puede evaluar los lugares que están sobrecargados, los que están al límite de su capacidad, los que están dentro del rango de su capacidad y los que están infrautilizados.

El Parque Natural Sierra Norte de Sevilla tiene la obligación, establecida por su PORN, de gestionar las visitas del Cerro del Hierro adaptando la demanda a la capacidad de carga del lugar. Establecer itinerarios en base a la capacidad de carga de cada sitio, diversificar la oferta acorde con la capacidad de los recursos y no según la demanda (deseos de los usuarios) se ajusta claramente a esta línea de actuación. Generalmente, se deben manejar los lugares sin que se alcancen los números máximos indicados en la capacidad de carga calculada, para mantener así un "margen de seguridad" adicional en favor de la preservación de los recursos naturales a largo plazo.

X.2. CALCULO CAPACIDAD DE CARGA EN LA RED DE SENDEROS.

X.2.1. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.

El método utilizado para determinar la capacidad de carga en la red de senderos se basa en la metodología de M. Cifuentes (1992).

Esta metodología considera tres niveles en su cálculo:

1) capacidad de carga física (CCF),
2) capacidad de carga real (CCR) y
3) capacidad de carga efectiva (CCE).

Las cuales tienen la siguiente relación:

$CCF > CCR \geq CCE$

La Capacidad de Carga Física (CCF).- Es la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad de espacio por grupo de visitantes (factor social).

Para la determinación del factor social en el Cerro del Hierro ha sido fundamental tener en cuenta el control de visitantes iniciado en julio de 2006 y las encuestas efectuadas para el análisis de la demanda, en cuyos objetivos estaba obtener información sobre el grado de satisfacción de los visitantes y su percepción respecto al número de visitantes.

En el resultado de las encuestas, la mayoría de visitantes consideraban que el número de visitantes era adecuado, seguido de los que afirmaban que había pocas personas. Partiendo de esta afirmación, se va a utilizar el dato de máxima afluencia de visitantes del periodo de control de visitantes (julio 2006-mayo 2007) detectado en noviembre de 2006 para establecer el "Factor Social" de densidad de visitantes sobre el que determinar la CCF para todos los senderos establecidos. La afluencia de visitantes durante el mes de noviembre de 2006 fue de 1872 personas mensuales, con un pico máximo de 440 personas/día y una media de 229 personas/día.

Teniendo en cuenta que el único sendero ofertado es el sendero Cerro del Hierro (*sendero geológico* en la propuesta de red de senderos de este trabajo), que tiene una superficie de 6329 m^2 y un tiempo estimado de recorrido de 1,8 horas, el número de personas/sendero de forma simultánea es de 57 personas/sendero. El factor social resultante de dividir la superficie del sendero por el número de personas/sendero es de 110 m^2/persona. La unidad utilizada para el cálculo de capacidad de carga física de todos los senderos propuestos redondea este factor a 100 m^2/ persona

Factor social (FCsoc) se consideraron los siguientes supuestos:

→ Número de personas simultáneas/sendero, en periodo de máxima afluencia y aceptado socialmente como nivel de densidad adecuado obtenido como resultado de encuestas.
→ Superficie del sendero.

Desarrollo de fórmula:

SP(FCsoc)= superficie sendero/nº personas simultáneas por sendero

El cálculo de la Capacidad de Carga Física se centra en la relación existente entre factores de visita (horario y tiempo de visita), la superficie de los senderos y la necesidad de espacios por visitantes (factor social) y el tipo de sendero (lineal o circular). De este modo, la CCF se obtiene un número admisible de personas por sendero y día calculado según la siguiente formula:

$$\mathbf{CCF= (S/SP * NV)}$$

Donde:

S: superficie disponible en metros cuadrados para cada sendero.
SP: superficie usada por una persona (Factor social).
NV: número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día, la fórmula empleada es: NV= Hv / Tv

Donde:

Hv: horario de visita
Tv: tiempo necesario para recorrer o visitar cada sitio

Los supuestos generales para el calculo de CCF para los senderos establecidos fueron:

→ Factor social 100 m^2/persona
→ Se consideró un horario de visita al Cerro del Hierro, de 8 horas diarias.
→ Superficie de cada sendero y tiempo de recorrido (Ver AnexoXIII. Dimensiones y perfiles de la Red de Senderos).

La Capacidad de Carga Real (CCR).- Se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio y pueden, por sus características, efectuar una reducción en la capacidad de carga. La identificación y medición de las características físicas, ambientales y biológicas es fundamental para determinar la CCR de un sitio. Mediante los factores de reducción se calcula el número de visitantes que es capaz de soportar el lugar sin la generación de impactos ambiéntales.

Para el cálculo de la **CCR**, la metodología de Cifuentes somete la CCF a una serie de factores de corrección, entre los que tenemos:

→ Factor de erodabilidad(FCerod)
→ Factor de precipitación(FCpre)
→ Factor de anegamiento(FCaneg)
→ Factor de accesibilidad(FCacc)
→ Factor biológico(FCbio)
→ Factor vegetación(FCveg)

Factor de erodabilidad (FCero), para calcular el factor de erodabilidad se utiliza la siguiente fórmula:

FCero = MPE / MT

Donde:
MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad
MT: metros totales del sitio.

Factor de accesibilidad (FCacc), sirve para definir el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por los sitios. (Cifuentes elabora un cuadro en el que se recogen una serie de categorías en función de la pendiente).

Grado de dificultad	Pendiente	Valores de ponderación
Ninguno	< 10 %	No significativo
Medio	10% – 20 %	1
Alto	> 20 %	1,5

Tabla 18. Grado de dificultad según pendientes. Fuentes: Cifuentes,1992.

Factor de precipitación(FCpre), tiene en cuenta los días de precipitación, calculando el factor de corrección de la siguiente manera:

FCpre= 1 – hl / ht

Donde:

hl: horas de lluvia al año
ht: horas en al año que el sendero está abierto al público.

Factor de anegamiento(FCaneg). Este factor reduce la capacidad de carga por inundabilidad de los senderos.

FCaneg= 1- Ma/ Mt

Donde:

Ma: metros de cada sitio con problemas de anegamiento.
Mt: metros totales de cada sitio.

Factor biológico (Fcbio). Para calcular este factor se toma en cuenta los meses limitantes por la anidación de especies sensibles a la presencia de visitantes.

FCbiol = 1- Ml/Mt

Donde:

Ml : meses limitantes
Mt: meses abiertos del sendero.

Factor vegetación (FCveg):

FCveg = ML / MT

Donde:

ML: metros de tramo de ser afectado.
MT: longitud total del sendero(metros).

El **cálculo final de la CCR,** una vez aplicado los anteriores factores de corrección, se calculó el CCR final de la siguiente manera:

CCR = CCF * (FCero * FCane*Fprec * FCbio * FCveg)

Adaptando esta metodología a las particularidades de los senderos del Cerro del Hierro, se descartan los factores de corrección de erodabilidad y accesibilidad puesto que no se han observado problemas de erosión y las pendientes son inferiores al 20 %,

superándose solo en tramos cortos -equipados con escaleras de no más de 20 m- por lo que se considera no afectan al cálculo de la capacidad de carga.

El factor de corrección biológico se aplica solo en el sendero de los Túneles, considerando un periodo de cierre por nidificación de la golondrina daúrica de 91 días.

El factor de corrección por vegetación no es necesario aplicarlo, los impactos sobre la vegetación solo han sido observados en la zona de escalada y estos son debidos a las malas prácticas de los escaladores en las limpiezas de vías y acceso a las mismas y no por la afluencia masiva de senderistas. La prevención de impactos a la flora amenazada se ha realizado a través de la zonificación, incluyendo los rodales con presencia de estas especies dentro de las zonas de reserva exentas por tanto de senderos visitables.

Para calcular el factor de precipitación se ha utilizado los días de lluvia registrados en el Jardín Botánico del Robledo con un promedio de 25 días de lluvia al año.

El factor de anegamiento no se ha incluido en ninguno de los senderos. El sendero geológico, aunque presenta problemas de inundabilidad en algunos tramos, está acondicionado con pasos elevados. El sendero de los Túneles presenta algunos problemas leves de inundabilidad, solo en días de fuertes precipitaciones en unos 300 m sin que esto lo haga intransitable, por tanto no resulta un factor limitante con influencia en la capacidad de carga.

En la red de senderos del Cerro del Hierro la formula de CCR se reduce por tanto a:

CCR=CCF(FCprec*FCbio)

La Capacidad de carga efectiva. (CCE).- Toma en cuenta la capacidad de gestión de la administración del área protegida, lo que incluye variables como personal, infraestructuras y equipos, entre otros. Es el límite máximo de grupos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la Capacidad de Carga Real (CCR) con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. La CCE será un porcentaje de la CM, relacionada esta última con su óptimo. Determinada la CM existente, se puede ir incrementando, indicando los cambios que se requieren en la administración y fijando la CCE de acuerdo con esos incrementos.

Capacidad de Manejo (CM):

CM= Nº Guías reales/ Nº Guías óptimos

Donde:

Nº Guías Óptimo= (CCR/NPG)/NG

NPG = Número de personas por grupo, establecido en 15 personas.
NG= Número de grupos que puede atender un guía en una jornada laboral de 8 horas.

La CCE se calcula aplicando a la CCR el porcentaje de manejo resultante del calculo de la CM.

Capacidad de Carga Efectiva(CCE):

CCE= CCR*CM

Los resultados del cálculo capacidad carga de la red de senderos propuesta en este trabajo son los siguientes: la capacidad de carga física (CCF) para el total de senderos será de 1519 personas/día, la capacidad de carga real (CCR) de 1351 personas/día y la capacidad de carga efectiva (CCE) de 775 personas/día. En cuanto a los senderos guiados, la CCR será de 558 personas/día y la CCE de 124 personas/día.

SENDEROS	LONG.	SUPERF.	TIEMPO	CCF	CCR			CM	CCE
	m	m^2		pers/día	f prec.	f biol.	CCR	P/día	P/día
TUNELES	2741,80	6284,82	1,8	275	0,93	0,75	192	0,22	**43**
LAS CHARCAS	3441,76	8066,32	2,3	281	0,93		262	0,46	**120**
CALIZAS CHICAS	3253,33	6082,99	2,2	224	0,93		209	0,22	**46**
GEOLÓGICO	2689,05	6329,37	1,8	282	0,93		263		**263**
PALEONTOLÓGICO	2.916,9	4078,64	1,9	168	0,93		156	0,22	**35**
TAJO MONTAÑO	2.160,7	5186,43	1,4	288	0,93		268		**268**
TOTAL SENDEROS				**1519**			**1351**		**775**
TOTAL SENDEROS GUIADOS							**558**		**124**

Tabla 19. Capacidad de carga de la red de senderos del monumento natural Cerro del Hierro. Long. (longitud), superf. (superficie), CCF (capacidad de carga física), CCR (capacidad de carga real), CCE (capacidad de carga efectiva), CM (capacidad de manejo), CCE (capacidad de carga efectiva), f prec. (factor de precipitación), f biol.(factor biológico).

X.2.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA GESTIÓN.

En lo que respecta a los posibles impactos a la fauna, la que puede verse principalmente afectada son las aves. En el sendero Geológico y el sendero de los Túneles, para evitar la perturbación que se le pueda ocasionar a la cigüeña negra *(Ciconia nigra)* -especie catalogada en peligro de extinción por la Ley 8/2003 de Flora y Fauna silvestre de la Comunidad Autónoma de Andalucía- se ha propuesto por grupos conservacionistas el cierre de dichos senderos durante el periodo de nidificación, que va desde los meses de febrero a junio. La principal zona de impacto en el sendero es la "Explanada del Ocre", desde donde se puede divisar el único nido de cigüeña negra existente en el Cerro del Hierro y que constituye uno de los pasos usuales de esta especie amenazada. Esta explanada es utilizada por los visitantes, sobre todo grupos de escolares, como zona de descanso por la amplitud del lugar dentro del Karts, con las consiguientes molestias por ruidos. De esta misma zona, y por las misma causa, fue

eliminado un sector de escalada. Los escaladores denuncian la presencia de senderistas en esta zona como una mayor amenaza para la especie que la que pueda provocar la actividad de escalada.

La Consejería de Medio Ambiente hace un seguimiento anual de la pareja de Cigüeña Negra localizada en este espacio, dentro del Programa de Seguimiento de Especies Amenazadas en Sierra Norte. En las conclusiones finales del informe de seguimiento del año 2006 no se incluye ninguna referencia que haga mención al hecho de que la presencia de visitantes o actividades de uso público del Cerro del Hierro supongan una amenaza apreciable. De hecho, aun siendo una de las especies más sensibles a la presencia humana, continúa cada año con la cría de uno o dos pollos en un lugar tan visitado como es el Cerro del Hierro.

Sobre la base de las conclusiones de este estudio no se estima necesario el cierre de los senderos Geológicos y sendero de los Túneles durante el periodo de nidificación de la cigüeña, de febrero a junio, puesto que con los niveles actuales de visitantes no se han observado perturbaciones en el proceso de nidificación y cría de la especie.

Como medida de gestión y dentro del programa de seguimiento será necesario incluir el monitoreo de visitantes en estas zonas, continuar con el seguimiento de la especie y la ubicación de señalización que advierta a los senderistas sobre la necesidad de guardar silencio, además de no permanecer mucho tiempo en el lugar durante el periodo sensible, evitando la utilización de la zona como lugar de descanso y esparcimiento.

La golondrina daurica *(Hirundo daurica*), presente en el sendero de los Túneles, sí está sufriendo impactos por la presencia de visitantes. Sus nidos, con una curiosa y llamativa forma de iglú, los ubican en el interior de los túneles del sendero, siendo destruidos con frecuencia por los visitantes. En no pocas ocasiones estos causan molestias a las crías, provocando el abandono de los nidos por los progenitores. Puesto que el sendero de los Túneles se propone como sendero guiado, sería fácil el cierre de visitas durante el periodo de nidificación de la especie, desde abril hasta junio. Como recorrido alternativo durante este periodo de cierre se podrá utilizar el sendero Geológico.

Con respecto a las necesidades de gestión de personal, los factores de gestión están muy limitados y tienen un efecto mayor en los senderos guiados que necesitan de personal para su realización. Será este el único factor de gestión limitante, aplicado solo en el sendero de los Túneles, sendero de Calizas Chicas y Paleontológico, únicos senderos guiados dentro de la red propuesta.

El personal que está previsto como guías, en caso de puesta en funcionamiento de la Patrulla Verde como servicio de guías y atención a visitantes en el Cerro del Hierro, esta estará compuesto por dos personas. Las necesidades óptimas de guía calculadas para cubrir el máximo de visitantes establecido por la CCR, se obtiene prefijado en 15 el número de personas por grupo, y una media de 2 horas por sendero.

El mantenimiento de senderos no afectaría a las visitas puesto que estas tareas se realizan durante los días laborables cuando la frecuencia de visitas es menor.

En algunos sitios, considerados como áreas abiertas, como el sendero de las Charcas, se ha reducido a 30 el número de personas con presencia simultanea en el

sendero para dar al visitante la oportunidad de explorar sin estar cerca de otros y con ello incrementar la calidad de la experiencia.

X.3. CALCULO CAPACIDAD DE CARGA DE LA ZONA DE ESCALADA. METODOLOGÍA, RESULTADOS Y PROPUESTAS DE GESTIÓN

La metodología aplicada para establecer el nivel de escaladores admisibles en este espacio se ha elaborado aplicando la misma metodología de Cifuentes, aunque adaptada a las particularidades de esta actividad.

La capacidad de carga física (CCF).- Vendrá determinado por el número de vías de escalada legalmente autorizadas existentes y un número predeterminado de 2 personas por vía. No se establece factor social puesto que no existen datos suficientes sobre las opiniones respecto a los niveles de usuarios.

Para las 118 Vías autorizadas, la CCF resultante es de 236 escaladores, distribuidos en todos los sectores de escalada. No existe ningún factor de corrección aplicable para la limitación de las actividades de escalada por lo que la capacidad de carga real (CCR) coincide con la CCF.

El control de autorizaciones y de escaladores que acceden a los sectores de escalada sería la única medida de gestión que afectaría a la realización de esta actividad. Una persona es suficiente para controlar la sectores de escalada existen y resto de equipamientos del Cerro del Hierro, coincidiendo el personal disponible y el óptimo necesario y por tanto la capacidad de carga específica (CCE) con la capacidad de carga física (CCF).

El nivel de uso actual según los datos recogidos en los meses de seguimiento durante la temporada de escalada (Noviembre 2006 a Mayo 2007), indican que la zona tiene una media de 76 escaladores mensuales. (Ver Anexo VI. Conteo de Visitantes).

La capacidad de carga específica (CCE) estimada es de 236 escaladores por día para los sectores de escalada autorizados. Por niveles dentro del Karst, se obtiene un máximo de 34 escaladores para las 17 vías existentes en el nivel inferior, 48 escaladores en las 24 vías del nivel intermedio y 154 escaladores en el nivel superior con 77 vías de escalada. (Ver Anexo XIV. Cálculos Capacidad de Carga)

Niveles ubicación en el Karst Alto	**Nº Vías**	**CCF/CCR/CCE (personas/día)**
Nivel inferior	17	34
Nivel medio	24	48
Nivel superior	77	154
TOTAL SECTORES	**118**	**236**

Tabla 20. Capacidad de carga en zonas de escalada. Fuente: Elaboración propia, 2007.

X.4. CAPACIDAD CARGA SIMA DEL HIERRO. ESPELEOLOGÍA.

La única sima visitable en el Cerro del Hierro es la Sima del Hierro, en la que existen importantes colonias de quirópteros amenazadas (*R.ferrumequinum* y *R.euryale, R. mehelyi)* que limitan el periodo de visitas y el número de personas. La capacidad de carga de esta sima, condicionada por los factores biológicos, se establece siguiendo las recomendaciones de gestión establecidas por el Grupo de Investigación de Sistemáticas y Ecología de Quirópteros del CSIC. El periodo de visitas será de marzo a octubre, respetando así el periodo de hibernación, momento más vulnerable para estas especies. El número de grupos máximo de espeleólogos admisibles por semana se establecen entre 15 ó 20 personas, en grupos de no más de 5 personas.

Aplicando estas recomendaciones el número de espeleólogos máximo admisible por día será de 3 personas.

X.5. APARCAMIENTOS

La zona de aparcamiento única existente en todo el Cerro del Hierro se encuentra ubicado en el inicio de la Vía Verde en las proximidades de Karst alto. Junto al aparcamiento tiene su inicio el actual sendero y se accede a la zona de escalada.

La capacidad actual es de 16 turismos, 5 plazas de minusválidos y dos plazas de autobuses.

La media actual de vehículos estacionados es de 35 vehículos/día el mes de máxima afluencia, con picos máximos de hasta 125 vehículos/día coincidentes en las horas de máxima afluencia (de 12 mañana a 16 h), los cuales aparcan de forma indiscriminada fuera de la zona de aparcamientos y por el camino de acceso. El número medio de personas por vehículos es de 3,6. Los autobuses no son muy frecuentes y suele estar en una media de 1 autobús/día, con un máximo de 2 autobuses/día. (Ver Anexo VI. Conteo de Visitantes)

Las necesidades óptimas de aparcamientos para los niveles de demanda actual estarían en 139 vehículos, calculadas para un cómputo de visitantes igual a la suma de la capacidad de carga efectiva (CCE) del sendero Geológico, la zona de escalada y zona de espeleología. Para la CCE total de la oferta potencial propuesta de nuevos senderos serían necesarias unas 309 plazas, como máximo. No obstante, como los niveles de uso actuales distan mucho de alcanzar la CCE, no es necesario ese elevado consumo de suelo. Sí es totalmente prioritario incluir como medida de actuación la ampliación del número de plazas de aparcamientos al óptimo calculado para los niveles actuales de uso con al menos 139 plazas. La ubicación idónea del nuevo aparcamiento como se especifica en el capítulo IX.2 será junto al poblado. Para evitar el aparcamiento indiscriminado de vehículos será necesario instalar un barrera en la carretera de acceso a la altura del nuevo aparcamiento que pueda ser cerrada en caso de superación de la capacidad de acogida del aparcamiento del Punto de Información.

X.7. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN ACTUAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA.

Para la valoración y seguimiento de estado actual de uso se proponen las siguientes calificaciones.

Estado Actual de Uso:

S= Sobreutilizado (Uso actual > CCE)
L = Al límite de uso (Uso actual = CCE)
D= Dentro del rango aceptable (Uso actual >50 y <100% de CCE)
SUB= Infrautilizado (Uso actual < 50% de CCE)
? = No se puede definir debido a la falta de registro de visitantes

El seguimiento de visitantes e indicadores de impacto debe ser incluido en el sistema de seguimiento, en caso de llegar a niveles de sobrecargas prolongadas en el tiempo, y detectarse impactos negativos, a través de este sistema, se debe considerar cerrar el sitio de visita temporal o permanentemente. El establecimiento de este sistema es indispensable para obtener la información en la que se basan las decisiones de gestión futuras y la flexibilidad del sistema de manejo de visitantes.

Los sitios de visita que se encuentran por debajo de su capacidad de carga, pueden soportar un incremento de uso dependiendo de la diferencia entre la capacidad de carga y el uso actual.

En los sitios donde la perturbación de fauna es un factor limitante, se deben considerar cambios estratégicos en el manejo, disminuyendo el número de grupos de visitantes o, por lo menos, asegurando que el número sea menor que la CCE, durante los meses críticos.

La Consejería de Medio Ambiente tiene la obligación de controlar las visitas al Monumento Natural, como mandato dentro de la normativa de regulación del Uso Público, estableciendo itinerarios en base de la capacidad de carga de cada sitio, es decir acorde con la capacidad de la oferta (los recursos) y no según la demanda (deseos de los usuarios). Generalmente, se deben manejar los lugares sin llegar a los números máximos indicados en la CCE para mantener, así, un "margen de seguridad" adicional en favor de la preservación de los recursos a largo plazo.

En la tabla siguiente se recogen los resultados de los datos calculados de capacidad de carga de la oferta actual y potencial de equipamientos y una valoración de su nivel actual de uso.

ACTIVIDAD	RED SENDEROS (personas/día)	SIMA DEL CERRO (personas/día)	ZONA ESCALADA (personas /día)	APARCAMIENTOS Nº turismo/día
CCE OFERTA EQUPAMIENTOS ACTUAL (S.Geológico)	263	3	236	16
CCE OFERTA EQUIPAMIENTOS POTENCIAL	775	3	236	309
DEMANDA ACTUAL MEDIA mes máxima afluencia **MÁXIMO** del periodo de datos	229 440	NO EXISTE REGISTRO DE VISITANTES	15 40	34 125
EVALUACIÓN OFERTA EQUIPAMIENTO ACTUAL (s. Geológico)	DENTRO DEL RANGO ACEPTABLE	¿?	INFRAUTILIZADO	SOBREUTILIZADO
EVALUACIÓN OFERTA EQUIPAMIENTOS POTENCIALES	INFRAUTILIZADO	¿?	INFRAUTILIZADO	SOBREUTILIZADO

Tabla 21.Resumen de la capacidad de carga de la oferta actual de equipamientos actuales y potenciales. Fuente: Elaboración propia, 2007.

Puesto que la densidad actual de visitas del sendero Geológico ha servido como base para establecer el factor social para el cálculo de la CCF, el resultado de la valoración del único sendero actualmente ofertado está por tanto "dentro del rango aceptable". El número medio de usuarios actual del mismo en el mes de máximas visitas es de 229 personas/día y la CCE calculada para este sendero de 263 visitantes/día. Como se expuso anteriormente, se deben establecer unos límites más amplios como margen de seguridad, sería así conveniente mantener los niveles de visita en ese rango, entre el 50 y 100 % de su CCE.

La nueva oferta de senderos propuesta para el Cerro del Hierro da un amplio margen para el incremento de visitantes en el espacio, frente a los 263 visitantes/día que admite el sendero actual, se amplía a 775 personas/día, duplicando la capacidad de acogida de este espacio.

Para interpretar adecuadamente la capacidad de carga es necesario aclarar que ésta marca los niveles máximos admisibles de personas/día como límite para la gestión, por lo que nunca debe interpretarse como la cantidad deseable de usuarios. Entre las propuestas y medidas de gestión deberá interpretarse estas cifras como límites máximos y por tanto las necesidades de nuevos equipamientos, dimensiones de estos y necesidades de personal se planificaran adaptados a la demanda existente que debe siempre ser inferior la CCE calculada.

Las tendencias de visitas en el Parque Natural Sierra Norte, en general, y en el Cerro del Hierro, en particular, están en continuo aumento. No hay que olvidar que en este momento hay una continua promoción turística del lugar desde la apertura de la Vía Verde de la Sierra Norte y la aceptación del Parque Sierra Norte en la Carta Europea de Turismo sostenible. Es por tanto prioritario el establecer un sistema de seguimiento de visitantes que asegure el mantenimiento de la demanda por debajo de la CCE y que aporte, al mismo tiempo, información para la gestión.

Adicionalmente a la capacidad de carga de cada sitio, existen otras consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en las decisiones de gestión, como son las limitaciones en los aparcamientos, ya que el número de vehículos podrían exigir la disminución en la cantidad de grupos por día. Este aspecto es especialmente importante en el monumento natural, ya que éste comparte los aparcamientos con la Vía Verde, equipamiento con una gran capacidad de acogida. Su localización, junto al poblado, tendría ventajas para desconcentrar la aglomeración de personas y vehículos de la zona del Karst alto, facilitar la accesibilidad a los senderos de las Charcas, Calizas Chicas y Tajo Montaño y ayudar también a fomentar las visitas al poblado del Cerro, potenciando la economía local, con la prestación de servicios de restauración y hostelería.

Los sectores de escalada se encuentran infrautilizados, muy por debajo de su capacidad de acogida (236 escaladores/día), incluso el nivel superior del Karst, el cual es el que actualmente posee un mayor número de vías de escalada y de usuarios. La media de escaladores no supera las 9 personas diarias de media, con picos máximos de 40, que aun concentrados en el nivel superior, como es usual, no ocuparían las 77 vías existentes y la capacidad estimada de 154 personas de este sector.

Fomentar la escalada en el Cerro del Hierro aunque no es un objetivo prioritario, si puede ser de interés como escuela de iniciación a la escalada sostenible dentro de la línea de potenciar la diversificación de la oferta, en especial la de turismo activo en el Parque Natural. El colectivo de escaladores necesita por tanto especial atención, más que en el control de niveles de usuarios que no presenta problemas actualmente, como en facilitarles la información y concienciación necesarias para evitar impactos o agresiones al medio natural. Ya que el colectivo es bastante receptivo si se le marcan las pautas adecuadas de uso y comportamientos respetuosos con el entorno, la educación ambiental, así como la edición de una guía de escalada y manual de buenas practicas son propuestas de gestión necesarias.

Los niveles de uso de espeleología no pueden ser valorados puesto que no existen datos de seguimiento. Deberá considerarse el monitoreo de visitantes a la Sima del Cerro como medida de gestión necesaria.

Como propuestas de gestión derivadas del análisis de la capacidad de carga del Cerro del Hierro se propone establecer un sistema de seguimiento de visitantes y de impacto a los sitios de visita, considerado como una medida de gestión prioritaria, sin la cual los responsables de uso público del parque natural no tendrían los argumentos técnicos para tomar decisiones de gestión.

XI. ACTUACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN. CONCLUSIONES.

El Cerro es un espacio emblemático y elemento clave para el Uso Público del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, como puerta de entrada para la mayoría de visitantes del espacio protegido que merece especial atención dentro de la gestión con un uso público "modélico" en cuanto a oferta de servicios y acogida de visitantes.

Aplicando el Modelo de Uso Público propuesto en este trabajo se pretende conseguir establecer el deseado equilibrio entre la conservación, el disfrute de los ciudadanos y el desarrollo económico local.

Partimos en la gestión de un nivel considerado como *adecuado y equilibrado de calidad ambiental*, no se han detectado en el momento actual y con la información disponible graves problemas ambientales en el Monumento Natural. Los efectos negativos del Uso Público se reducen a algunos impactos puntuales que pueden ser mitigados mediante la gestión y ordenación adecuada y las actuaciones necesarias para su corrección. Estas medidas se recogen como desarrollo del objetivo nº 1. "Disminuir y prevenir los impactos ambientas de las actividades de uso público" propuestas en la relación de medidas de gestión y actuaciones.

Como seguimiento y evaluación de la calidad ambiental se proponen unas actuaciones orientativas que permitan valorar el nivel de incidencia de los visitantes sobre el medio natural como "Medidas para el seguimiento y evaluación de la calidad ambiental".

El actual nivel de calidad ambiental debe por tanto marca la línea de base a partir de la cual se podrán establecer, en un posterior Programa de Seguimiento que será preciso elaborar con mayor detalle, los *Limites de Cambio Aceptables*, metodología considerada más adecuada y precisa para el control de los incrementos de uso admisibles. Los niveles de visitantes máximos, calculados en el capítulo X Capacidad de Carga, han permitido conocer el grado de uso actual. Como resultado de su valoración se ha detectado un grado de infrautilización de las potencialidades de uso y por tanto sobre esa base se ha planteado un incremento de la dotación de equipamientos.

Entre las propuestas de actuaciones para el seguimiento de la calidad ambiental se proponen el muestreo del número de especies de avifauna rupícola, muestreo de fósiles, seguimiento de las poblaciones de murciélagos y seguimiento de puntos de impactos detectados como pintadas en rocas en las zonas de escalada fundamentalmente y grado de deterioro de la cascada de calcita como punto de impacto irreversible más graves de los detectados.

Para la prevención de impactos se considera imprescindible consolidar las normas de uso del territorio y respetar la zonificación propuesta, dándolas a conocer a los usuarios a través de material divulgativo y de formación ambiental.

La vigilancia es necesario reforzarla como herramienta imprescindible para conseguir el adecuado uso del espacio, el cumplimiento de las normas y evitar en la medida de lo posible los malos usos y comportamientos erróneos de los visitantes.

Por otra parte, el modelo de Uso Público presenta un nivel mínimo de la función social que puede cumplir este espacio, como es el caso de los servicios ambientales a la sociedad para el disfrute y esparcimiento. Estos servicios enmarcados dentro del ámbito del Uso Público son el conjunto de programas, servicios, actividades y equipamientos que tienen como finalidad *el acercar a los visitantes a los valores naturales y culturales de éste, de una forma ordenada, segura y que garantice la conservación, la comprensión y el aprecio de tales valores a través de la información, la educación y la interpretación del patrimonio* (EUROPARC-España. 2005. Manual sobre conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos).

El nivel de Uso Público del Cerro del Hierro se diagnostica por debajo de las capacidades y potencialidades que el lugar puede ofrecer. Los principales problemas detectados para alcanzar dicho nivel óptimo de uso son la falta de equipamientos básicos para la interpretación del patrimonio natural y cultural (como senderos interpretativos guiados o autoguiados, un aula de didáctica o de naturaleza para las actividades educativas, miradores que permitan disfrutar de los valores paisajísticos o el punto de información definitivo para acogida de visitantes). Como opción que complete la oferta de equipamientos del Parque Natural se propone la instalación de un Centro de Documentación del Parque que centralice la actividades de investigación y estudio del espacio protegido en un lugar emblemático y conocido por la comunidad de investigadores y universidades.

La mejora de la gestión de visitantes es otra de las necesidades prioritarias detectadas para alcanzar el nivel óptimo, estableciendo un seguimiento de los usos, vigilancia del cumplimiento del régimen de autorizaciones de la normativa, control de visitantes y adaptación de la demanda a la capacidad de carga real de los equipamientos. Conocer el grado de satisfacción de los visitantes mediante encuestas de opinión elaboradas con ese objetivo va a resultar una herramienta imprescindible para la evaluación de la gestión y de nuevas propuestas de planificación.

Algunas de las actuaciones propuestas en este capítulo van encaminadas a responder a las demandas y sugerencias de los usuarios, mejorando la calidad de los servicios. Como nuevas actividades se proponen la puesta en marcha de la "Patrulla Verde" para la atención de senderistas y la realización de visitas guiadas, así como ofertar la actividad educativa de la "Gyncana Didáctica" de forma permanente con grupos concertados. Para solucionar las quejas sobre la circulación de vehículos a motor en el interior de la zonas de Uso Público se propone cortar los caminos de acceso a estos y proceder a la señalización que advierta de esta prohibición.

Se ha detectado la escasa información y material divulgativo que se dispone para los visitantes del Monumento Natural, para ello se considera necesario editar nuevo material divulgativo actualizado y de interpretación del patrimonio natural y cultural del Cerro del Hierro.

Para garantizar la seguridad de los visitantes hay que prevenir los riesgos mediante la realización de diagnósticos periódicos de evaluación de la seguridad en zonas de Uso Público con el seguimiento de puntos de riesgos en zonas de escalada y senderos. La limpieza de rocas sueltas es una actuación imprescindible de prevención de riesgos, así como la reposición del material obsoleto en vías de escalada y su mantenimiento. Evitar la libre circulación de personas por el monumento natural, fuera

de senderos y zonas de uso público es una norma básica para la seguridad de los visitantes del espacio. La instalación de nuevas infraestructuras como talanqueras, escalinatas y señales de advertencia de riesgos, además de la mejora de las ya existentes, servirán como medidas correctoras para garantizar la seguridad en las zonas de uso público.

En caso de accidentes es preciso contar con un "Plan de evacuación y primeros auxilios", que debe ser conocido por el personal de atención a los usuarios y permita la actuación rápida y ordenada.

El nivel de desarrollo económico de equilibrio al que se hace alusión en el Modelo de Uso Público propuesto se considera por debajo de los límites deseados con un amplio margen de desarrollo. Aun es escasa la repercusión de la declaración del monumento natural y de la gestión del uso público sobre la población local. La implicación de los vecinos de San Nicolás del Puerto y el Cerro del Hierro como población local más cercana al espacio protegido es nula o muy baja. Parece claro que la explotación y disfrute de los recursos del espacio debe tener a estos como principales beneficiarios.

Se gestiona al margen de los principales agentes afectados, es por tanto una propuesta de mejora alcanzar la participación de los agentes sociales. Para conseguir estos objetivos hay que, en primer lugar, mantener informados a los agentes locales sobre la problemática del espacio. Los medios de comunicación local son los más eficaces para alcanzar la difusión.

El voluntariado ambiental es otra herramienta eficaz para alcanzar compromisos, en especial con los jóvenes y así consolidar su arraigo al territorio. El club de montaña Elbruz es la única asociación de jóvenes del poblado del Cerro que podría implicarse en actividades de voluntariado. Ya han mostrado su interés por la gestión del Parque presentando su solicitud como nuevos miembros de la Junta Rectora, siendo esto un hecho que debe ser interpretado como un logro en el avance para la mejora de la participación social en la zona.

La fuerte identidad de la gente del Cerro con su entorno es una cualidad que no debe despreciarse, esta podría dinamizarse mediante talleres de participación con temáticas a desarrollar como la elaboración de actividades de interpretación del patrimonio natural y etnológico o actividades en los huertos ecológicos entre otras creando así las bases para la participación.

Los deportes de montaña como la escalada deben ser un aliciente para aumentar los visitantes del Cerro del Hierro, contrariamente a la imagen que se ha creado de considerarlas incompatible con la declaración del espacio protegido. La prohibición de apertura de nuevas vías está siendo causa del descenso de escaladores, actualmente los niveles de uso están muy por debajo de la capacidad de acogida de los sectores de escalada del Cerro, en especial los más veteranos han abandonado el lugar. No obstante es esta una oportunidad para consolidar el lugar como zona de iniciación a la escalada con unos niveles de uso no masificados que permitan la adecuada formación ambiental para el colectivo. Debe por tanto aprovecharse el foro de los encuentros de Actividades de Montaña que se celebran anualmente en el Parque para cambiar las aptitudes preconcebidas, por los grupos de montaña por una parte y el Parque por otra, de

entender el espacio protegido como una traba y los escaladores como agentes causantes de impactos ambientales. La instalación de un albergue para alojamiento y centro de la escuela de escalada sería un elemento importante para incentivar los deportes de montaña en el Parque y las actividades de turismo activo.

Para alcanzar el nivel adecuado de desarrollo económico que establezca el equilibrio deseado en el Modelo de Uso Público planteado hay que partir de impulsar el espíritu empresarial y la iniciativa local. De esta forma el privilegio de vivir en un espacio protegido y las oportunidades que esto puede ofrecer serán un aliciente que ayude a consolidar el desarrollo sostenible y devuelvan la idea de la conservación del territorio como opción para la generación de recursos y fuente de bienestar social.

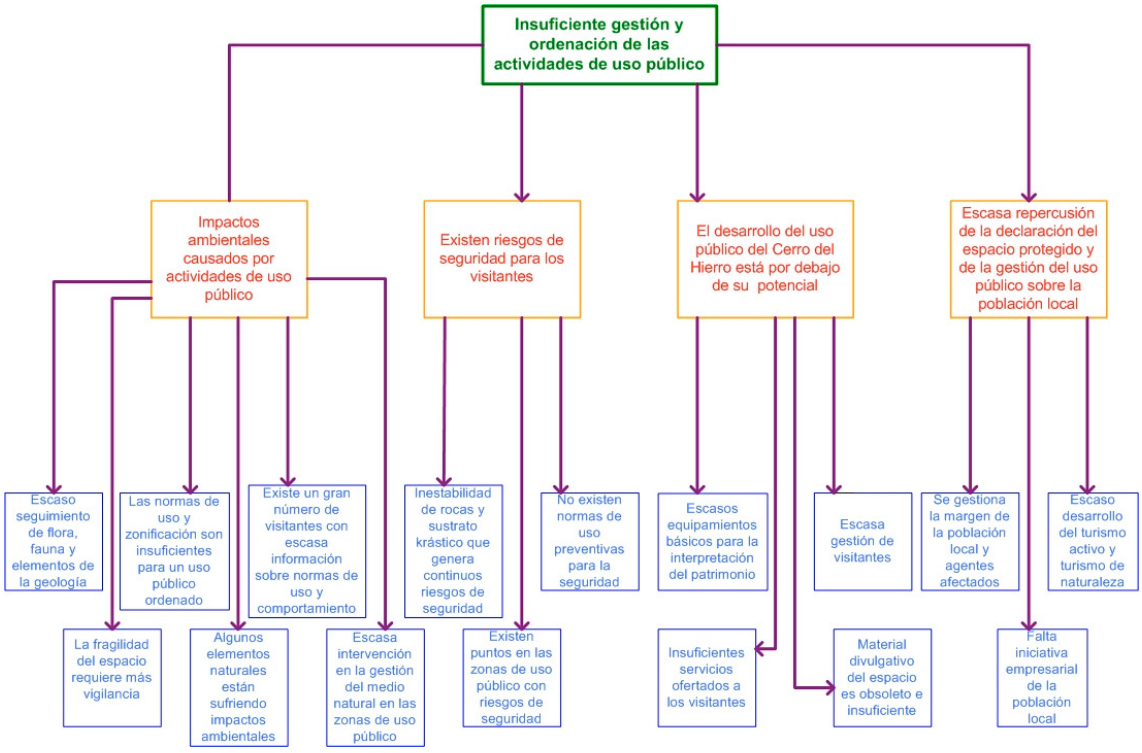


Figura 57. Árbol de problemas detectados. Fuente: elaboración propia.

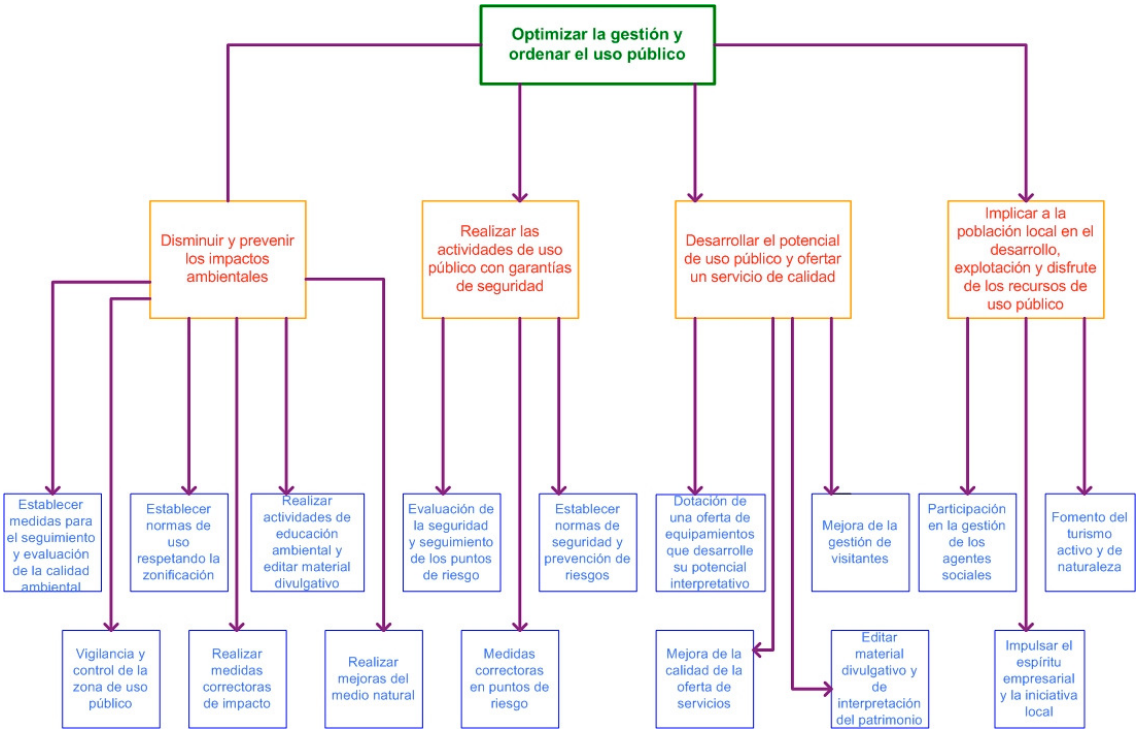


Figura 58. Árbol de objetivos. Fuente: elaboración propia.

OBJETIVO GENERAL: Optimizar la gestión y ordenación del uso público del Cerro del Hierro.	
PROBLEMÁTICA GENERAL: *Insuficiente gestión y de ordenación de actividades de uso público.*	
OE 1	**OBJETIVO ESPECIFICO 1: Disminuir y prevenir los impactos ambientas de las actividades de uso público.**
PE 1	***PROBLEMA ESPECIFICO 1:*** *Impactos ambientales causados por actividades de uso público*
OE 1.1	**OBJETIVO ESPECIFICO 1.1:** Establecer medidas para el seguimiento y evaluación de la calidad ambiental.
PE 1.1	***PROBLEMA ESPECIFICO 1.1:*** *Escaso seguimiento de flora, fauna y estado de conservación de los elementos geológicos*
Medidas actuación y gestión: Seguimiento.	
ME 1.1.1	Realizar censo anual de aves rupícolas del Cerro del Hierro.
ME 1.1.2	Realizar seguimiento anual de especies amenazadas de flora y fauna.
ME 1.1.3	Realizar censos cada dos años que permitan ver el estado de las poblaciones de murciélagos.
ME 1.1.4	Realizar inventario y seguimiento de puntos de interés geológico y zonas de yacimientos de fósiles.
OE 1.2	**OBJETIVO ESPECIFICO 1.2:** Adecuar las normas de uso a la zonificación del espacio.
PE 1.2	***PROBLEMA ESPECIFICO 1.2:*** *No existen normas de uso y zonificación del espacio para realizar de forma ordenada las actividades de uso público.*
Medidas actuación y gestión: Normativa.	
ME 1.2.1	Aprobación por la RENPA de la zonificación propuesta en este estudio para la ordenación del uso público del monumento natural.
ME 1.2.2	Establecer régimen sancionador que asegure el cumplimiento de las medidas reguladoras y de ordenación del uso público del monumento natural.
Medidas actuación y gestión: Regulación de usos en zonas de Reserva y Zonas de Uso Público Restringido.	
ME 1.2.3	Zona de uso Público Restringido solo se permite el acceso a empresas de turismo activo, personas autorizadas, escaladores y espeleólogos federados.
ME 1.2.4	El acceso a Zona de Uso Público Restringido necesita autorización mediante comunicación previa al Parque de al menos 48 horas.
ME 1.2.5	Las personas que acceden a la Zona de Uso Público Restringido deberán informar del horario previsto de estancia.
ME 1.2.6	Se permite el uso de la Sima del Hierro por espeleólogos federados en los periodos desde marzo a octubre y un máximo de 15 a 20 personas por semana y 5 personas por grupo.
ME 1.2.7	Se expedirá autorización anual para la realización de actividades de espeleología y escalada a la Federación de Montaña y renovable previa entrega de memoria de actividades a realizar. Además deberán comunicar al Parque Natural la realización de la actividad concreta con al menos 48 horas de antelación a la fecha de realización de la misma.
ME 1.2.8	Los espeleólogos y escaladores deberán portar las correspondientes licencias de la Federación respectiva, debiéndola mostrar a requerimiento de la autoridad.
ME 1.2.9	Las personas no federadas necesitaran solicitar autorización expresa en cada ocasión.
ME 1.2.10	Las empresas de turismo activo además de contar con la correspondiente autorización de la Delegación Provincial de Medio Ambiente que podrá expedirse por periodos de dos años según establece la normativa para el acceso a la zona de uso público restringido comunicarán al Parque Natural con 48 horas de antelación la actividad a realizar y número de personas del grupo
ME 1.2.11	El número óptimo de visitantes para la Zonas de Uso Restringido deberá estar en el 60 % de su capacidad de carga efectiva.(Ver capitulo X. Capacidad de Carga).
ME 1.2.12	Los accesos a los sectores de escalada serán a través de sendero geológico y sendero paleontológico para subida al nivel superior dentro de la Zona Uso Público Restringido.
ME 1.2.13	Empresas de turismo activo autorizadas que utilicen el espacio incluirán como medidas de mejora ambiental la realización de cursos de escalada o espeleología para agentes de medio ambiente y población local.
ME 1.2.14	Los investigadores deberán disponer de autorización para acceder a Zona de Reserva y Zona de Uso Público Restringido. Como condicionante de la autorización deberán incluir un resumen final de las posibles aplicaciones de su estudio para la gestión del espacio protegido y en concreto para el uso público.
Medidas actuación y gestión: Regulación de usos en zona de Uso Público Regulada.	
ME 1.2.15	Los túneles se cierran para visitas durante el periodo de nidificación de la golondrina daúrica desde abril hasta junio.
ME 1.2.16	Los senderos Paleontológicos, Túneles y Calizas Chicas se harán en grupos guiados no superiores a 15 personas por grupo
ME 1.2.17	En el sendero de las Charcas se recomienda no más de 30 personas simultaneas durante su recorrido .
ME 1.2.18	El número de visitantes por senderos no deberá superar 60 % de su capacidad de carga efectiva como medida preventiva (Ver capitulo X. Capacidad de Carga).
ME 1.2.19	Cortar caminos de acceso con vehículos a motor a senderos y Zonas de Uso Público Regulada.(Ver anexo XV Localización de infraestructuras y señalización.)
ME 1.2.20	Limitar el acceso de vehículos a la capacidad de las zonas de aparcamientos, colocar barrera en carretera de acceso a los mismos para cerrar el paso en caso necesario.

OE 1.3	**OBJETIVO ESPECíFICO 1.3:** Fomentar la educación ambiental para los visitantes y difundir normas de comportamientos compatibles con los usos permitidos.
PE 1.3	**PROBLEMA ESPECIFICO 1.3:** Existe un gran número de visitantes con escasa información sobre normas de comportamiento y de uso de este espacio.
Medidas actuación y gestión: Señalización de la zonificación de uso público	
ME 1.3.1	Colocar en las zonas de aparcamiento una señal con el mapa de uso público del Cerro del Hierro que incluya además de los equipamientos la zonificación de uso público.
	Colocar en zona de aparcamientos señal con normas y recomendaciones de uso generales.
ME 1.3.2	Señalización de la Zonas de Uso Público Restringido en los puntos de acceso y exponer regulación y normas de uso de la zona.
ME 1.3.3	Colocar señalización en callejones de acceso a zona de Reserva y restricción de acceso (Puntos de ubicación en Anexo VII y VIII de Puntos de Impactos en zona de escalada y senderos).
ME 1.3.4	Colocar carteles informativos sobre los motivos del cierre de la Sima del Hierro y direcciones de contacto parta el acceso a la cavidad.
ME 1.3.5	Señal de prohibido acampar y encender fuego en sectores de escalada de la Zona de Uso Público Restringido.
ME 1.3.6	Colocar barrera en camino de acceso a la Zona de Uso Público restringido, señal de prohibido el paso solo personas autorizadas y grupos guiados (Ver punto de ubicación en Anexo VIII Impactos en senderos y otros).
Medidas actuación y gestión: Formación y divulgación	
ME 1.3.7	Ofertar actividades de educación ambiental para grupos concertados
ME 1.3.8	Cursos de formación de "Actividades deportivas de montaña sostenible" en coordinación con la Federación Andaluza de Montaña y empresas de turismo activo.
ME 1.3.9	Incluir información sobre regulaciones de uso y normas de comportamiento compatibles como tema prioritario dentro de los contenidos interpretativos de centro de visitantes y en visitas guiadas.
ME 1.3.10	Edición de un mapa guía de uso público del Cerro del Hierro.
ME 1.3.11	Edición de una guía de actividades de montaña sostenible en el Cerro del Hierro con zonificación, regulación de actividades y normas de uso.
ME 1.3.12	Publicación Guía de senderos del Cerro del Hierro, incluir zonificación regulación de actividades y normas de uso.
OE 1.4	**OBJETIVO ESPECIFICO 1.4:** Vigilancia y control de la zona de uso público.
PE 1.4	**PROBLEMA ESPECIFICO 1.4:** La fragilidad del espacio requiere más vigilancia
Medidas actuación y gestión: Vigilancia y control	
ME 1.4.1	Disponibilidad de personal para vigilancia
ME 1.4.2	Presencia de un agente de medio ambiente en exclusiva para el Cerro del Hierro también durante los fines de semana.
ME 1.4.3	Empresas adjudicatarias de los equipamientos además de la atención de visitantes realizarán funciones de vigilancia..
ME 1.4.4	Vigilancia de la zona de reserva para evitar el acceso de personas no autorizadas y evitar las actividades de uso público.
ME 1.4.5	Extremar la vigilancia y control de visitantes en la Zona de Uso Público Restringido, especialmente durante los fines de semana y festivos.
ME 1.4.6	Vigilancia en explanada del Ocre para evitar se utilice la zona para comidas y esparcimiento fundamentalmente durante la época de nidificación de cigüeña negra.
ME 1.4.7	Vigilancia de la Zona de Uso Público Restringido y Zona de Reserva en horas nocturnas para el control de la acampada libre.
OE 1.5	**OBJETIVO ESPECIFICO 1.5:** Realizar medidas preventivas y correctoras de impactos.
PE 1.5	**PROBLEMA ESPECIFICO 1.5:** Las actividades de uso público están produciendo algunos impactos sobre elementos naturales del espacio protegido.
Medidas actuación y gestión: Medidas correctoras	
ME 1.5.1	Desmantelar vías de escalada no autorizadas en especial las ubicadas en zonas de reserva (Ver anexo VII Impactos sectores escalada).
ME 1.5.2	Eliminar pasos por las rampas erosionadas y pedreras utilizadas por escaladores para ascender a los diferentes niveles de escalada, (Ubicación ver en Anejo VII Impactos sectores de escalada)
ME 1.5.3	Limpieza anual de pintada en sectores escalada.
ME 1.5.4	Repoblación del perímetro del cierre de la Sima del Hierro.
ME 1.5.5	Limpieza semanal de senderos y zonas de escalada.

Medidas actuación y gestión: Seguimiento.	
ME 1.5.6	Seguimiento de puntos con impactos ambientales (Anexos VII y VIII, Impactos ambientales en zonas de escalda y senderos): Ficha de seguimiento de puntos de impactos reales y potenciales, reportaje fotográfico anual de zonas de impacto en sectores de escalada y senderos.
ME 1.5.7	Reportaje fotográfico anual seguimiento densidad de follaje en callejones de acceso a zona de reserva, como indicador de niveles de paso de personas.
ME 1.5.8	Seguimiento de niveles de impactos en puntos de expolio de fósiles mediante el establecimiento de un plan de muestreo.
Medidas actuación y gestión: Señalización.	
ME 1.5.9	En cascada de calcita y otros puntos de expoliación de fósiles y minerales colocar señales de prohibido extraer rocas. (punto ubicación ver AnexoVIII Impactos ambientales en senderos y otros)
ME 1.5.10	Señal interpretativa en la cascada de calcita para sensibilizar a visitantes y evitar su destrozo.
ME 1.5.11	Señal interpretativa en zona de fósiles al inicio del sendero paleontológico para sensibilizar a visitantes y evitar su expoliación.
ME 1.5.12	Señal interpretativa en sendero de los túneles como medida de sensibilización para evitar destrozo de nidos de golondrina daurica.
ME 1.5.13	Señal interpretativa sobre los quirópteros en el sendero paleontológico en la zona de acceso a la Sima del Hierro como medida de sensibilización para evitar destrozo e impactos en la población de murciélagos.
ME 1.5.14	Señalización "No gritar, molestia a la fauna en explanada del Ocre".
ME 1.5.15	Señal interpretativa sobre la cigüeña negra en la explanada del Ocre como medida de sensibilización para evitar destrozo e impactos a la fauna
ME 1.5.16	Descenso rápel del Ocre, Señal prohibido descenso, advertencia de riesgos de desprendimiento de rocas y molestias a la colonia de vencejos.
Medidas actuación y gestión: Vigilancia y control.	
ME 1.5.17	Realizar revisiones periódicas cada 6 meses de la boca y del interior de la Sima del Hierro, para controlar situaciones perjudiciales como crecimiento de vegetación que impidan la salida de murciélagos, arrojo de basuras en el interior o cualquier circunstancia dañina.
ME 1.5.18	Revisión del estado de los cerramientos de los cierres y pestillos con el fin de detectar posibles actos vandálicos en el cierre Sima del Hierro.
ME 1.5.19	El número óptimo de visitantes para la Zonas de Uso Restringido deberá estar en el 60 % de su capacidad de carga efectiva en aplicación del principio de prevención y aumentar progresivamente su número en caso que fuese necesario siempre que los impactos no superen los niveles admisibles.(Ver capitulo X. Capacidad de Carga).
ME 1.5.20	Vigilancia y control especialmente durante el periodo de cría de los accesos a la zona de nidificación de cigüeña negra, eliminar anclajes y material de escalada que facilite acceso a la zona.
Medidas actuación y gestión: Obras de Infraestructuras.	
ME 1.5.21	Instalación de aseos en zona de aparcamientos.
ME 1.5.22	Crear la red de senderos como medida disuasoria que evite la concentración de visitantes en zonas más sensibles.
OE 1.5	**OBJETIVO ESPECIFICO 1.6:** Realizar mejoras en la gestión del medio natural.
PE 1.6	**PROBLEMA ESPECIFICO 1.6:** Escasa intervención de gestión del medio natural en zona de uso público que genera riesgos de incendios y perdida de biodiversidad.
Medidas actuación y gestión: Obras de Restauración y mejoras del medio natural.	
ME 1.6.1	Desbroce selectivo en del kasrt medio, bajo, bosque mediterráneo y dehesa con matorral muy abundante debido a la eliminación o disminución de la carga ganadera, peligros de incendios, e inaccesibilidad de caminos y senderos.
	Reposición de marras de las repoblaciones de cerezos silvestres en el Karst alto.
ME 1.6.2	Reposición de marras de repoblación de robles melojos en sendero Rebollar.
ME 1.6.3	Recuperación de una de las lagunas como permanente para recuperar la presencia de aves acuáticas abundantes durante la época de actividad minera.
OE.2	**OBJETIVO ESPECIFICO 2:** Garantizar que las actividades de uso público se realicen de forma segura minimizando los riesgos para los visitantes.
PE.2	**PROBLEMA ESPECIFICO 2:** Existen riesgos de seguridad para los visitantes.
OE.2.1	**OBJETIVO ESPECIFICO 2.1:** Evaluación de la seguridad en zonas de uso público y seguimiento de puntos de riesgos.
PE 2.1	**PROBLEMA ESPECIFICO 2.1:** La inestabilidad de las rocas y sustrato en el karst genera continuos riesgos de seguridad.
Medidas actuación y gestión: Medidas preventivas	
ME.2.1.1	Informe Ingeniero de Mina sobre riesgos de desprendimientos en varios puntos de los senderos.(Ver Anexo IX Punto de Seguridad)
ME.2.1.2	Diagnósticos bianuales de riesgo de desprendimiento y seguridad en zonas de escalada.
	Convenio con la Consejería de Turismo y Federación de Montaña para el diagnóstico periódico y mantenimiento de equipamientos de

ME.2.1.3	vías de escalada.
OE.2.2	**OBJETIVO ESPECIFICO 2.2:** Establecer normas de seguridad y prevención de riesgos.
PE 2.2	**PROBLEMA ESPECIFICO 2.2:** No existen normas de uso para la seguridad en la zona de uso público.
Medidas actuación y gestión: Medidas preventivas	
ME.2.2.1	Elaborar un Plan de evacuación y primeros auxilios.
Medidas actuación y gestión: Señalización	
ME.2.2.2	Instalar la señalización necesaria para cumplimiento del plan de evacuación y seguridad.
ME.2.2.3	Señalización de no salir de los senderos por riegos de desprendimiento y caídas.
OE.2.3	**OBJETIVO ESPECIFICO 2.3:** Medidas correctoras en puntos de riesgo de seguridad.
PE.2.3	**PROBLEMA ESPECIFICO 2.3:** Existen puntos de riesgo de seguridad en senderos y zonas de escalada**.**
Medidas actuación y gestión: Medidas preventivas	
ME.2.3.1	Revisiones anuales de los equipamientos de vías de escalada y reposición de material obsoleto.
ME.2.3.2	Limpieza anual de piedras sueltas en sectores escalada y senderos.(Ver Anexo IX Punto de Seguridad)
Medidas actuación y gestión: Obras de Infraestructuras	
ME.2.3.3	Instalar talanquera y escaleras en el punto unión sendero geológico y sendero del Tajo de Montaño para subir desnivel.
ME.2.3.4	Reparación de escaleras de sendero geológico y sendero de los túneles.
ME.2.3.5	Instalar dos tramos de escalera en sendero de las Charcas para subir desniveles de los muros.
ME.2.3.6	Eliminar pasos por las rampas erosionadas y pedreras utilizadas por escaladores para ascender a los diferentes niveles de escalada desde los senderos de los túneles y sendero geológico (Ubicación ver en Anejo VII Impactos sectores de escalada)
ME.2.3.7	Colocar talanqueras protección en miradores y zonas de grandes desniveles en senderos y oquedades en zonas de escalada.(Ver Anexo IX Puntos de Seguridad)
Medidas actuación y gestión: Señalización	
ME.2.3.8	Señal de prohibido paso peligro desprendimientos en Cueva del Ocre.
ME.2.3.9	Descenso rápel del Ocre, señal de advertencia de riesgos y molestias a la fauna, prohibido descenso de rápel.
ME.2.3.10	Cerrar rampa de ascenso nivel superior, señal prohibido paso.
OE.3	**OBJETIVO ESPECIFICO 3:** Desarrollar el potencial de uso público y ofertar un servicio de calidad con alto grado de satisfacción para los visitantes.
PE.3	**PROBLEMA ESPECIFICO 3:** El nivel de uso del Cerro del Hierro está por debajo de las capacidades y potencialidades de este espacio para uso público.
OE.3.1	**OBJETIVO ESPECIFICO 3.1:** Dotación del espacio de una oferta de equipamientos que permita desarrollar su potencial interpretativo y de uso público.
PE 3.1	**PROBLEMA ESPECIFICO 3.1:** Escasos equipamientos básicos para la interpretación del patrimonio natural y cultural.
Medidas actuación y gestión: Obras de Infraestructuras	
ME.3.1.2	Establecer una red de senderos adecuada a la demanda y que desarrolle las potencialidades interpretativas del espacio. **(**Ver capítulo IX Oferta potencial de equipamientos)
ME.3.1.3	Puesta en funcionamiento del punto de información como centro de gestión de toda la oferta de servicios de uso público.
ME.3.1.4	Creación de un aula de trabajo para actividades de educación ambiental.
ME.3.1.5	Creación de un Centro de Documentación del Parque Natural
ME.3.1.6	Creación de miradores en puntos de interés paisajístico (Ver Anexo III Puntos de interés interpretativo y Anexo XV.Localización de obras de infraestructuras y señalización)
ME.3.1.7	Creación de un observatorio de avifauna
ME.3.1.8	Creación de un nuevo aparcamiento junto al poblado con capacidad para 130 vehículos.
ME.3.1.9	Instalar un albergue y escuela de escalada en coordinación con la Consejería de Turismo y Deportes.
OE.3.2	**OBJETIVO ESPECIFICO 3.2:** Mejora de la gestión de visitantes.
PE 3.2	**PROBLEMA ESPECIFICO 3.2:** La gestión de visitantes es escasa, no existe seguimiento de los niveles de uso y escaso control de cumplimiento de régimen de autorizaciones.
Medidas actuación y gestión: Vigilancia y control.	
ME.3.2.1	Control de actividades de uso público que se realizan en el monumento natural y números de usuarios por actividades.
ME.3.2.2	Control y vigilancia para el cumplimiento del régimen de autorizaciones y normas de uso.
ME.3.2.3	Adaptar el número de visitantes a la capacidad de carga de los equipamientos de uso público estableciendo un límite entre el 60 al 100 de la capacidad de carga efectiva.(Ver capitulo X Capacidad de Carga)
ME.3.2.4	Realización de encuestas a visitantes para conocer grado de satisfacción y calidad de los servicios.
ME.3.2.5	Realizar conteo de vehículos y de visitantes.

ME.3.2.6	Vigilancia y control de actividades que requieren autorización.(Ver anexo II Régimen de autorizaciones)
OE 3.3	**OBJETIVO ESPECIFICO 3.3:** Mejora de la calidad de la oferta de servicios
PE 3.3	**PROBLEMA ESPECIFICO 3.3:** Los servicios ofertados a los visitantes son insuficientes.
Medidas actuación y gestión: Servicios atención a visitantes.	
ME 3.3.1	Asegurar un servicio básico de visitas guiadas y atención a visitantes en la red de senderos y punto de información con la puesta en funcionamiento de la "Patrulla Verde" y personal de atención en el punto de información.
ME 3.3.2	Puesta en funcionamiento del aula de naturaleza para las actividades educativas y el centro de documentación del Parque Natural mediante convenio de la Consejería de Medio Ambiente con la Universidad, CSIC y Consejería de Educación.
ME 3.3.3	Ofertar la actividad educativa de la Gyncana didáctica de forma permanente con grupos concertados.
OE 3.4	**OBJETIVO ESPECIFICO 3.4:** Editar material divulgativo y de interpretación del patrimonio natural y cultural.
PE 3.4	**PROBLEMA ESPECIFICO 3.4:** Escasa información sobre el monumento natural y material divulgativo editado obsoleto.
Medidas actuación y gestión: Formación y divulgación.	
ME 3.4.1	Editar mapa guía de senderos autoguiados.
ME 3.4.2	Editar mapa de uso público del monumento natural
ME 3.4.3	Publicación Guía del Cerro del Hierro y manual de buenas prácticas.
ME 3.4.4	Edición de un cuadernillo didáctico para las actividades de educación ambiental
Medidas actuación y gestión: Señalización	
ME 3.4.5	Señalización interpretativa en senderos autoguiados.
OE4	**OBJETIVO ESPECIFICO 4:** Implicación de la población local en el desarrollo, explotación y disfrute de los recursos de uso público.
PE4	**PROBLEMA ESPECIFICO 4:** Escasa repercusión de la declaración del espacio protegido y de la gestión del uso público sobre la población local.
OE4.1	**OBJETIVO ESPECIFICO 4.1:** Participación en la gestión de los agentes sociales.
PE 4.1	**PROBLEMA ESPECIFICO 4.1:** Se gestiona al margen de la población local y agentes afectados que tienen un escaso conocimiento de la problemática y gestión del espacio protegido.
Medidas actuación y gestión: Formación y divulgación.	
ME 4.1.1	Mantener informada a la población local sobre la gestión y problemática del espacio protegido a través de los medios de comunicación local.
ME 4.1.2	Incentivar la participación de jóvenes en proyectos de voluntariado ambiental en el Cerro del Hierro, en especial al Club de Montaña Elbruz.
ME 4.1.3	Participación del Parque en los foros de encuentro de actividades de montaña para dar a conocer la gestión del espacio protegido.
ME 4.1.4	Los trabajos realizados de apertura de nuevas vías o adecuación de las existentes debe hacerse con la participación de la comunidad de escaladores.
ME 4.1.5	Talleres de interpretación del patrimonio natural, etnológico, y de agricultura ecológica dirigidos a la población local.
ME 4.1.6	Mantener informada a la población local sobre los servicios y actividades de uso público ofertados a través de los medios de comunicación local. (Radio y, televisión y prensa local).
ME 4.1.7	Continuar con el programa de educación ambiental "Conocer para conservar el enebral y el melojar" con los propietarios de fincas y comunidad educativa local.
ME 4.1.8	Intergrar el Cerro del Hierro como lugar de actividades de formación y educación ambiental previstas en el Programa de Educación Ambiental del Parque Natural dirigidas a la población local dentro de la educación formal(programa de ecoescuelas y formación de profesorado) y no formal visitas de grupos programadas(asociaciones vecinos, asociaciones de mujeres, empresarios turísticos).
OE4.2	**OBJETIVO ESPECIFICO 4.2:** Fomento de turismo de naturaleza y turismo activo acordes con la gestión y conservación del espacio protegido.
PE 4.2	**PROBLEMA ESPECIFICO 4.2:** Escaso desarrollo turístico de naturaleza y turismo activo.
Medidas actuación y gestión: Fomento y desarrollo económico.	
ME 4.2.1	Poner en marcha un Plan de Dinamización Turística en coordinación con la Consejería de Turismo y Deportes.
ME 4.2.2	Participación en ferias turísticas regionales, nacionales e internacionales.
ME 4.2.3	Puesta en marcha de las medidas previstas en el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural (PDS), para el desarrollo turístico.
ME 4.2.4	Impulsar la inscripción de nuevos empresarios. de las empresas turísticas acogidas a la Carta Europea de Turismo Sostenible.

ME 4.2.5	Potenciar la actividades de turismo activo y deportes de naturaleza. En especial el senderismo y la escalada.
OE 4.3	**OBJETIVO ESPECIFICO 4.3:** Impulsar el espíritu empresarial y la iniciativa local en actividades económicas relacionadas con actividades turísticas y de servicios a los visitantes.
PE 4.3	**PROBLEMA ESPECIFICO 4.3:** Falta de iniciativa empresarial de la población local en actividades relacionadas con actividades turísticas y de servicios a los visitantes.
Medidas actuación y gestión: Fomento y desarrollo económico	
ME 4.3.1	Puesta en marcha de las medidas previstas en el Plan de Desarrollo Sosostenible para el fomento de la iniciativa empresarial local.
Medidas actuación y gestión: Formación y divulgación.	
ME 4.3.2	Cursos de Formación de escalada y actividades de turismo activo.
ME 4.3.3	Cursos de guías y monitores de naturaleza.
ME 4.3.4	Cursos de formación de hostelería y turismo sostenible.

Tabla 22. Actuaciones y Medidas de Gestión.

	Seguimiento.
	Normativa.
	Regulación de usos en zonas de Reserva y Zonas de Uso Público Restringido.
	Regulación de usos en zona de Uso Público Regulada.
	Señalización de la zonificación de uso público.
	Formación y divulgación.
	Vigilancia y control.
	Medidas correctoras.
	Obras de Infraestructuras.
	Servicios atención a visitantes.
	Medidas preventivas.
	Fomento y desarrollo económico

BIBLIOGRAFÍA.

ANA L.BÁEZ, Costa Rica 1999, *Manual de procedimientos para la preparación de directrices para el manejo de usuarios en un área protegida*.
ANALITER, 2001. *Estudio de ordenación Monumento Natural*.
Benayas J., Blanco R., 2000. *Manual de buenas prácticas del monitor de naturaleza*: *Espacios Naturales protegidos de Andalucía*. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA.
Bona A., 1994. *Características medio ambientales del Cerro del hierro.Posibilidades de aprovechamiento*. Tesis master. Universidad de Sevilla.
BRENES O. et al, Perú 2004. *Determinación de la capacidad de carga turística en el Parque Internacional la Amistad*. Perú. TNC-ACLAP-MINAE.
CEDENILLA F., 2007.*Censo poblaciones de avifauna amenazada de la ZEPA nº 53. Parque Natural de Sierra Norte de Sevilla y zonas de influencia*. UTE MELONARES.
CEE. *Carta Europea de Turismo sostenible.*
Cole David N. et al, Ecuador 1998. *Monitoreo turístico en los sitios de visita terrestre del Parque Nacional Galápagos.*
CONAF. GOBIERNO DE CHILE-PNUD, 2000. *Metodología para determinar la intensidad de uso público en áreas silvestres protegidas . Manual de aplicación.*
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 2001. JUNTA DE ANDALUCÍA. *Libro Rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía.*
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 2003. JUNTA DE ANDALUCÍA. *Gestión del Uso Público en la RENPA. Estrategia de Acción.*
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 2005. JUNTA DE ANDALUCÍA. *Lista roja de la flora vascular de Andalucía.*
CRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMÁTICA Y ECOLOGÍA DE QUIRÓPTEROS, 2006.CSIC. *Seguimiento de los refugios y plan de conservación de murciélagos del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*.
CRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMÁTICA Y ECOLOGÍA DE QUIRÓPTEROS, 1995.CSIC. *Inventario, seguimiento y conservación de refugios de murciélagos cavernícolas en Andalucía*.
DAAN S.L.L., 2004. *Guía de escalada Monumento Natural Cerro del Hierro.*
DAAN S.L.L., 2004. *Aventuras Diagnóstico de la seguridad en el Cerro del Hierro*.

DÍAZ DEL OLMO R. et al, 1994. *Karst y Pelokarst de Sierra Morena*.

EGMASA,2003. *Estudio de visitantes senderos Parque Natural Sierra Norte de Sevilla*.

EUROPARC, 2002, *Plan de Acción de los Espacios Naturales Protegidos del estado Español.*

EUROPARC, 2005. *Manual sobre conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos.*

FEDERACIÓN ARAGONESA DE MONTAÑÍSMO. *Método de información de excursiones(MIDE). Manual de procedimientos.*

GARCÍA LÓPEZ A. et al, 2005. *Itinerarios y recursos educativos en el Cerro del Hierro.*

JIMÉNEZ MARTÍN A. et al, 1998. *Ordenación del uso Público en el Cerro del Hierro Equipamientos y actuaciones.* Proyecto fin de carrera. Escuela Ingenieros Técnicos Forestales. Universidad de Huelva.

LARRY LECHNER, 2004, USA Colorado. *Planificación, construcción y mantenimiento de senderos en áreas protegidas.*

MAYORAL, E. et al, 2005. *El Cámbrico Inferior del Cerro del Hierro*. *Guía de campo.* XXI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2005. *Conclusiones III seminario de Espacios Naturales Protegidos y Deportes de Montaña. Granada 2005*.

MORENO C. et al 2007 (pendiente de publicación).*Guía Geológica de Sierra Norte.*

MÚGICA M., 1994. *Modelo de demanda paisajística y uso recreativo de los espacios naturales.* Tesis doctoral.

PARQUE NATURAL SIERRA NORTE DE SEVILLA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA. *Memorias anuales Parque Natural Sierra Norte de Sevilla, 2003,2004,2005,2006.*

PARQUE NATURAL SIERRA NORTE DE SEVILLA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE ANDALUCÍA, 2006. *Documento para la adhesión a la Carta Europea de Turismo Sostenible del Parque Natural sierra Norte de Sevilla.* Documento interno.

SANCHO ROYO F. et al 1998., *Bases y criterios para la declaración de Monumentos Naturales de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

SANCHO ROYO F. et al, 2001, *Estudio de la capacidad de carga en senderos de la RENPA*.
SANCHO ROYO F., 2003. *Turismo rural y medio ambiente.*
UICN, 1994. *Directrices para las categorías de Manejo en áreas protegidas*.
VELASCO R., 2006. *Manual de identificación de la Flora de consideración especial del sector Marianico-Monchiquense*. Red Andaluza de Jardines Botánicos. Jardín Botánico del Robledo.
WURZ, 2003.*Taller sobre monitores y control de los Impactos del turismo. Islas Galápagos, Ecuador.*