

**BASES ECOLÓGICAS PARA UN
PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES DE LA MANCOMUNIDAD DE
LOS VALLES, FAGO, AISA Y BORAU.**

TOMO I

**CONVENIO DE COLABORACIÓN
DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN -
INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA
(CSIC)**

**BASES ECOLÓGICAS PARA UN
PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS
NATURALES DE LA MANCOMUNIDAD DE LOS
VALLES, FAGO, AISA Y BORAU.**

(TOMO I).

INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RECURSOS NATURALES.

INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA (C.S.I.C.).

JACA, DICIEMBRE DE 1995

Coordinación

Daniel Gómez García

Supervisión por parte del I.P.E. (C.S.I.C.)

Federico Fillat Estaqué
Ricardo García González
Daniel Gómez García

Supervisión por parte de la D.G.A.

Julio Guiral Pelegrín

Equipo redactor

Federico Fillat Estaqué
Ricardo García González
Daniel Gómez García
Domingo Gómez García
Juan de la Riva Martínez
Luis Cáncer Pomar
Sonia Pinillos Mora
Amelia Gómez Villar
Juan Herrero Cortés
Anika Meyer
Fernando Palazón Lozano

Tratamiento informático

José Luis Sanz Sanz
Javier Serrano Campo
Alvaro Gairín Rabal

AGRADECIMIENTOS

Para la elaboración de este estudio, el equipo redactor ha contado con la colaboración de numerosas personas que ahora, aún a riesgo de dejar a alguien en el olvido, queremos mencionar para expresarles nuestra gratitud.

A los miembros del Instituto Pirenaico de Ecología, Dr. Juan Pablo Martínez Rica y Dr. César Pedrocchi Renault por la información sobre distintos aspectos de la fauna y al Dr. José María García Ruiz y Carlos Martí Bono por la supervisión de los capítulos correspondientes a la geología y geomorfología.

El Dr. Antonio Palanca Soler, de la Universidad de Vigo, nos proporcionó la información sobre los invertebrados. María Angeles Sanz colaboró en el capítulo de la microfauna acuática.

Paloma Martínez del Departamento de Medio Ambiente de la D.G.A. y Fernando Abad, presidente de la sección de pesca del club deportivo Mayencos, aportaron sus conocimientos en el capítulo de la fauna y gestión piscícola.

G. Báguena, J. Sánchez Sanz, L. Lorente, D. Trujillo y J. Aihartza, ayudaron a completar el catálogo de micromamíferos.

Ana Reiné y el Grupo de Herpetología de la asociación ANSAR, facilitaron información sobre el catálogo herpetológico.

Agradecemos al Servicio de Montes de la D.G.A. el habernos permitido la consulta de diversos datos sobre la gestión forestal. También debemos agradecer la colaboración de los miembros de la Guardería y, de manera muy particular, la de Felix Ipas, guarda Mayor de la Reserva de Caza de los Valles y la de José Antonio Sesé que nos ha proporcionado información sobre algunos aspectos de la flora.

Los Secretarios de los Ayuntamientos de Ansó, Hecho, Aragüés-Jasa y Aisa nos han facilitado en todo momento el acceso a la información que les hemos requerido y han mostrado un gran interés por nuestro trabajo.

Por último, no podemos olvidar a los numerosos habitantes de los valles que nos han dado sus opiniones, tan importantes a la hora de decidir y redactar algunas directrices. Queremos mencionar en particular a Constancio Calvo, perfecto conocedor del paisaje, el paisanaje y los problemas de estos valles.

Jaca, 15 de Febrero de 1996

ÍNDICE GENERAL

TOMO I

A.-INTRODUCCIÓN

1.- CRITERIOS DE CARACTER GENERAL UTILIZADOS EN EL ESTUDIO.	3
2.- NORMAS PARA LA UTILIZACION DE ESTE INFORME	7
3.- OBJETIVOS Y MARCO JURÍDICO DE LOS P.O.R.N.	9
4.- DELIMITACIÓN TERRITORIAL	21
5.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS	23

B.- ANÁLISIS DE LOS RECURSOS NATURALES, DE LA ESTRUCTURA TERRITORIAL Y DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

B.1 EL CLIMA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	31
1.1 El clima de montaña	31
1.2 Objetivos	32
1.3 Antecedentes bibliográficos	32
2. METODOLOGÍA	32
3. RESULTADOS	33
3.1 Características generales y zonas homogéneas	33
3.2 Características térmicas	37
3.3 El régimen fluvial	40
3.4 Los riesgos de aludes	40
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

B.2 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	45
2. METODOLOGÍA	46
3. GEOLOGÍA.	46
3.1. Grandes unidades morfoestructurales pirenaicas	47
3.2. Marco geológico del área de estudio. Antecedentes	49
3.3. Estratigrafía	50
3.4. Tectónica	64
3.5. Hidrogeología	67
4. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO. ANTECEDENTES	69
4.1. Formas estructurales	69

4.2. El modelado cuaternario	71
5. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.	75
B.3 EL SUELO	
1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	83
1.1. El suelo en montaña	83
1.2. Objetivos	83
1.3. Antecedentes bibliográficos	84
2. METODOLOGÍA	84
3. RESULTADOS	85
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
B.4 MEDIO FLUVIAL	
1.- EL HÁBITAT FLUVIAL.	91
2.- PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.	92
3.- PARÁMETROS BIOLÓGICOS.	93
4.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO FLUVIAL.	96
5.- GESTION HIDROLÓGICA.	97
6.- ESTUDIO LIMNOLÓGICO.	98
B.5 FLORA Y VEGETACIÓN	
FLORA	
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	105
2. PROCEDENCIA DE LOS DATOS Y METODOLOGÍA	105
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FLORA Y RIQUEZA FLORÍSTICA	106
3.1- Corología	107
3.2- Formas vitales de la flora	107
4. ELEMENTOS FLORÍSTICOS PARA LA VALORACIÓN DEL TERRITORIO	108
4.1- Plantas del territorio consideradas como raras	108
4.2- Flora endémica del territorio	116
4.3- Especies cuya área de distribución absoluta presentan su límite en el territorio	120
VEGETACIÓN	
1. BIOGEOGRAFÍA DEL TERRITORIO	123
2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN	123
2.1- Vegetación forestal y sus comunidades derivadas	124
2.2- Vegetación supraforestal	129
3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO	134
BIBLIOGRAFÍA	138

B.6 LOS RECURSOS MICOLÓGICOS	
1. INTRODUCCIÓN	143
2. ALGUNAS GENERALIDADES SOBRE LOS HONGOS	143
3. ESPECIES MICOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO COMERCIAL	146
4. OTRAS ESPECIES COMESTIBLES SUSCEPTIBLES DE RECOLECCIÓN	147
5. ESPECIES A COLOCAR EN LA LISTA ROJA	149
6. CONCLUSIONES	150
B.7 FAUNA	
1. INTRODUCCIÓN.	153
1.1. PORN y fauna.	153
1.2. Objetivos	153
1.3. Metodología.	154
2.- LEPIDÓPTEROS Y COLEÓPTEROS DE ESPECIAL INTERÉS.	155
3.- ANÁLISIS DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS VERTEBRADOS.	156
3.1. ICTIOFAUNA	
3.1.1. Catálogo faunístico.	156
3.1.2. Comunidades piscícolas.	156
3.1.3. Requerimientos y factores de regresión.	157
3.2. HERPETOFAUNA.	160
3.2.1. Anfibios.	160
3.2.1.1. Catálogo faunístico.	160
3.2.1.2. Requerimientos y factores de regresión.	161
3.2.2. Reptiles.	163
3.2.2.1. Catálogo faunístico.	163
3.2.2.2. Requerimientos y factores de regresión.	164
3.2.3. Comunidades faunísticas de herpetofauna.	167
3.3. AVES.	169
3.3.1. Catálogo faunístico.	169
3.3.2. Comunidades orníticas.	175
3.4. MAMÍFEROS.	179
3.4.1. Catálogo faunístico.	179
3.4.2. Requerimientos y factores de regresión.	180
4. VALORACIÓN Y ZONIFICACIÓN FAUNÍSTICA.	185
5. BIBLIOGRAFÍA	190
B.8 PAISAJE	
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	211
1.1. PORN y paisaje	211
1.2. Objetivos	212
1.3. Antecedentes bibliográficos	213

2. METODOLOGÍA	216
2.1. Selección de variables paisajísticas	216
2.2. Claves para la comprensión del paisaje	220
3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS	221
3.1. Metodología para la delimitación	221
3.2. Grandes unidades morfoestructurales	222
3.3. Grandes cuencas hidrográficas	224
3.4. Caracterización de las unidades paisajísticas	224
3.4.1. Valle de Fago	225
3.4.2. Valle del Veral	226
3.4.3. Valle del Aragón Subordán	228
3.4.4. Valle del Osia	232
3.4.5. Valle del Estarrún	234
3.4.6. Valle del Lubierre	236
4. CONCLUSIONES	238
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	239

TOMO II

B.9 RECURSOS HUMANOS	5
B.10 AGRICULTURA Y GANADERÍA	31
B.11 RECURSOS FORESTALES	55
B.12 RECURSOS PISCÍCOLAS Y CINEGÉTICOS	137
B.13 TURISMO	155
B.14 INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS	181
B.15 PLANEAMIENTO MUNICIPAL Y PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUITECTÓNICO	203

TOMO III

C.-DIAGNÓSTICOS

C.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.	3
--	---

C.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, LOS ECOSISTEMAS Y LOS PAISAJES.	11
C.2.1. Estado de conservación de la Flora y la Vegetación.	11
C.2.2. Estado de conservación de la Fauna.	45
C.2.3. Estado de conservación del Paisaje.	73
C.3 DIAGNÓSTICO DE LA ESTRUCTURA TERRITORIAL Y DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.	
C.3.1. Recursos Humanos	83
C.3.2. Agricultura y Ganadería	89
C.3.3. Recursos Forestales	91
C.3.4. Recursos Piscícolas y Cinegéticos	151
C.3.5. Recursos Turísticos.	157
C.3.6. Infraestructuras y Equipamientos.	163
C.3.7. Planeamiento Municipal y Patrimonio Histórico y Arquitectónico.	171
C.4 DIAGNÓSTICO GLOBAL	179

TOMO IV

D.-PROPUESTAS DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

D.1 ZONIFICACIÓN	2
D.2 DIRECTRICES Y CRITERIOS DE GESTIÓN	24
D.2.1.DIRECTRICES PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	26
D.2.2 PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.	43
D.2.3 PARA LA GESTIÓN DEL USO PÚBLICO.	61
D.2.4 SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.	65
D.2.5 GESTIÓN URBANÍSTICA Y PATRIMONIO.	69
D.2.6 SOBRE LA INVESTIGACIÓN.	71
D.2.7 PARA EL FOMENTO Y LA DINAMIZACIÓN	

SOCIOECONÓMICA.	73
D.3. ACTIVIDADES QUE QUEDAN SOMETIDAS AL REAL DECRETO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	77
CONSIDERACIONES FINALES	80

F.-ANEXOS CARTOGRÁFICOS

- * MAPA DE VALORACION DE LA GEOMORFOLOGÍA.
- * MAPA DE VALORACION DE LA FLORA.
- * MAPA DE VALORACION DE LA VEGETACIÓN.
- * MAPA DE VALORACIÓN FAUNÍSTICA.
- * MAPA DE VALORACION DE LAS PRINCIPALES MASAS FORESTALES.
- * MAPA DE VALORACION DEL PAISAJE.
- * MAPA DE LA ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA.
- * MAPA CON LA DIVISIÓN DASOCRÁTICA.
- * MAPA CON EL VOLUMEN MADERABLE POR HECTAREA.
- * MAPA DE INCREMENTOS DEL VOLUMEN MADERABLE
- * MAPA CON LA PROPUESTA DE LA UTILIZACIÓN FORESTAL
- * MAPA DE UTILIZACIÓN GANADERA DE LOS PUERTOS EN 1975
- * MAPA DE UTILIZACION GANADERA DE LOS PUERTOS EN 1995

A.- INTRODUCCIÓN

1.- CRITERIOS DE CARÁCTER GENERAL UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

Tanto a la hora de describir los recursos naturales del territorio y los diagnósticos respecto a su estado de conservación como en la elaboración de las directrices y normativas del Plan de Ordenación, el equipo redactor ha tenido en cuenta unos criterios y consideraciones que creemos conveniente explicar en este capítulo previo para que puedan ser objeto de discusión y, en caso de su aceptación, sirvan de punto de partida para llevar a cabo la estructuración territorial y las directrices y recomendaciones para la gestión que se proponen.

En primer lugar hay que señalar que se ha pretendido realizar la descripción de los recursos naturales, y sobretodo de su valor y estado de conservación, tomando como base criterios cuantificables y huyendo de consideraciones "apriorísticas" y planteamientos conservacionistas "a ultranza", difícilmente compatibles con el desarrollo del territorio. Con este fin, se ha tratado de valorar de manera objetiva la importancia de algunos recursos naturales a partir de los datos disponibles, de manera que esa valoración pueda ser objeto de un análisis riguroso mediante la comparación con otros territorios. Esta ha sido la principal finalidad de nuestra aportación a este estudio, que pretende sentar las bases para el Plan de Ordenación, por ser la que guarda más estrecha relación con nuestro trabajo profesional. En cualquier caso, hay que señalar las dificultades de valorar de forma objetiva conceptos, tan manidos cuando se habla de conservación, como los de originalidad, rareza, fragilidad, estabilidad e incluso endemismo y ello es debido tanto a la multiplicidad en las definiciones como a la carencia de ciertos estudios, a pesar de que el territorio que tratamos pudiera considerarse como "bien conocido".

Si el estado actual de los recursos naturales está vinculado estrechamente a la actuación del hombre, no lo está en menor medida la futura conservación de los mismos. Gran parte de los ecosistemas y paisajes, tal como ahora los contemplamos, son el resultado de la actividad humana, tradicional o más o menos reciente. Si en algunos casos esta actividad ha resultado drástica y urge su regulación o cese, en otros ha tenido como resultado nuevas situaciones de equilibrio que ahora se valoran por algunas de sus características ecológicas -diversidad- y paisajísticas -heterogeneidad del paisaje ganadero- y que suscitan unanimidad cuando se trata la importancia de su conservación. Queda pues claro, en nuestra opinión, que algunos de los valores naturales del territorio -bien que no todos- no podrán ser conservados si persiste la actual tendencia al despoblamiento y, en consecuencia, este debe ser considerado como un problema prioritario.

Dada la actual situación de los valles y considerando su previsible evolución a corto plazo, parece objetivo primordial el mantenimiento de la población existente y su incremento a corto plazo con personas jóvenes que puedan servir de factor dinamizador. La mejora de la calidad de vida y la equiparación de los niveles de bienestar con los que suelen presumirse en el medio urbano, son desde luego condiciones necesarias para paliar el despoblamiento pero también lo son, y quizás todavía en mayor grado, ciertos cambios en la mentalidad de las generaciones más jóvenes, en el sentido de valorar la vida en la montaña y la dignidad y posibilidades de futuro de los modos de vida que allí pueden desarrollarse.

Respecto a la conservación del patrimonio natural, si es que todavía es necesaria su justificación, no nos vamos a parar en las consideraciones que podrían denominarse "éticas", ya de por sí, para muchos, argumento suficiente, y sólo de pasada hablaremos de los indudables valores científicos, pedagógicos y educativos de nuestra naturaleza, y no porque carezca de ellos. Tal vez el argumento que más conviene resaltar ahora es la potencialidad "económica" de los valores naturales del territorio que tratamos en este estudio. El paisaje natural bien conservado constituye, en nuestra opinión, el principal activo para el desarrollo de estos valles considerando la presente situación socioeconómica de nuestro país y su proyección a medio plazo. A algunos puede parecerles obvia esta consideración pero su aceptación real, en las prácticas de ordenación y gestión, resulta fundamental para la elaboración de proyectos de futuro. Todavía existen muchos gestores y altos responsables en la toma de decisiones que, aunque no de palabra y, a veces, incluso de buena fe, siguen viendo en la naturaleza un obstáculo para el desarrollo.

La protección de la flora, la fauna y el paisaje no se consigue, desafortunadamente, con la pura declaración de intenciones. Hay demasiados responsables que no están dispuestos a ir más allá y arguyen que "el hombre es la principal especie a proteger", que "la conservación de la naturaleza no debe hacerse en detrimento del desarrollo" o frases similares que traducen una ignorancia preocupante respecto al medio natural. Otra opinión muy extendida que urge desterrar, es la de quienes sostienen que cualquier infraestructura es "asumible" y compatible con la conservación merced a las enormes posibilidades que confiere la actual tecnología. Bajo este convencimiento se han producido, y todavía se proponen, grandes dislates.

Planteamos que en muchas zonas del territorio -por sus características topográficas, la situación límite de ciertos hábitats y otras causas- habrá que discutir con argumentos y elegir entre "conservación" y lo que suele denominarse "progreso". Para la primera opción es necesaria una nueva mentalidad de los técnicos de obras públicas y planificadores, pero también de los responsables locales, que guíen las actuaciones en esta comarca y por extensión en el resto del Pirineo. No se requiere para ello ninguna inventiva. Existen buenos ejemplos y precedentes en países de nuestro entorno con características similares. El caso de las vías de comunicación quizás sea el más notable. En nuestra zona, mejorar las carreteras no tiene porque suponer necesariamente incrementar los anchos y hacer desaparecer las curvas para facilitar la rapidez en llegar a no se sabe muy bien dónde y con que fin. Bien al contrario, si la oferta para los visitantes que se pretenden atraer está fundamentada en la riqueza natural, la posibilidad de su disfrute puede convivir perfectamente con trazados más o menos sinuosos que, desde luego, deberán ser mejorados en sus firmes y señalizaciones. Quede claro que en absoluto proponemos el aislamiento para estas poblaciones cuya asistencia educacional y sanitaria debe ser garantizada y para ello proponemos un eje central de comunicaciones para todos los núcleos, pero quizás haya que empezar a considerar el atractivo creciente de los lugares recónditos (cf itinerarios recomendados en los suplementos dominicales, en las guías para viajeros inquietos, etc) y aprender a valorar que es difícil contemplar naturaleza prístina desde el carril de las autovías.

Existe en la actualidad una gran tendencia a considerar como irreversibles muchas de las situaciones socioeconómicas tradicionales. Sirva como ejemplo la generalizada opinión entre los propios habitantes de los valles de que la ganadería tiende a desaparecer en nuestras montañas, en parte por falta de rentabilidad, en parte por falta de atractivo entre los jóvenes. Hay incluso quienes consideran que ése es un "logro" -además de una consecuencia- del

desarrollo y que ya nada volverá a ser como antes. Conviene, sin embargo -aparte de un repaso histórico sobre la efímera duración de algunos procesos que en su día se consideraron definitivos- tomar en consideración algunos factores novedosos que pueden suponer cambios importantes respecto a análisis que resultaban válidos hasta hace poco tiempo. Esta comarca ha sido durante bastantes décadas soporte de una gran cabaña ganadera que decayó por razones ya comentadas pero que sigue conservando -aunque quizás por ya no mucho tiempo- un enorme potencial respecto a este uso. La valoración de los pastos de montaña ha ido en declive por el auge de otros modelos de producción cárnica, pero quizás pueda recobrar su valor a medio plazo. Si las actuales condiciones de sequía y desertificación persisten en buena parte del país, nadie puede asegurar que la ganadería extensiva no quedará relegada, o tendrá que recurrir, a zonas donde la incidencia de esos problemas sea mucho menor, siguiendo modelos racionales de utilización del territorio, no ya por conveniencias ecológicas sino por el auspicio o el imperativo de las directrices comunitarias. Claro que, para que ello sea posible, los pastos deberán seguir estando allí y eso requiere ser planificado desde ahora.

Similares consideraciones pueden ser extrapoladas a los prados de siega y a la explotación forestal con técnicas que alguien hizo pasar a la historia como obsoletas, pero que quizás sean las únicas que permitan una extracción compatible con la conservación. Quienes puedan pensar que estas suposiciones resultan anacrónicas deben saber que medidas con similares perspectivas existen en países montañosos centroeuropeos como Suiza y no sólo por razones de tipo estético-paisajístico, sino contemplando eventualidades tales como catastrofes naturales o guerras (y eso que allí, últimamente, no han tenido muchas). Quede claro que estos planteamientos no nos ocultan el innegable auge del turismo que, a corto y medio plazo, parece ser el principal recurso económico, pero queremos acentuar la importancia del mantenimiento de los recursos tradicionales como vía complementaria.

Al respecto del auge turístico, parece obvio señalar la necesidad de cuidar los desarrollos urbanísticos y la oferta hostelera. Una red de turismo rural puede resultar de gran provecho para la zona, pero no se consigue sólo fomentando la restauración de casas tradicionales, aunque ésa sea una actuación necesaria.

Visto el estado actual de gran parte de las mejores masas forestales, parece difícil defender que su presente ritmo de explotación sea "sostenible". En cualquier caso, habida cuenta de su escasa rentabilidad en cuanto a la explotación de la madera se refiere, habrá que plantearse su viabilidad, en términos y plazos que vayan más allá del parche que supone su actual mantenimiento. Por supuesto que la importancia social de las serrerías es innegable pero quizás convendrá valorar la posibilidad de destinar parte del trabajo forestal a la recuperación de las zonas más degradadas del territorio. A propósito de la explotación "sostenible" conviene subrayar la imprecisión de tal concepto en su acepción más extendida y habrá que convenir las diferencias entre lo sostenible cuando el fin principal es la producción y cuando lo que se pretende es conservar hábitats de gran calidad ambiental y que pueden ser "explotados" por sus valores naturales (la "explotación de la conservación" en el sentido de P. Montserrat).

Respecto a la gestión del medio natural, la proliferación de Administraciones, lejos de constituir una ventaja, ha supuesto en algunos casos una merma en la eficacia debido a la imprecisión en el reparto de responsabilidades o a una excesiva fragmentación de las mismas. Hemos intentado especificar, cuando hemos sabido, qué instituciones, organismos o departamentos de las distintas administraciones deberían ocuparse de determinadas directrices.

Consideramos fundamental corregir y completar esa delimitación de responsabilidades, en lo que afecta al desarrollo de algunas directrices, como paso previo necesario para su aplicación. La legislación medioambiental resultaría por lo general eficaz si se consiguiera el, al parecer difícil, objetivo de aplicarla y, en este sentido, muchas de las directrices del estudio coinciden con redactados legales ya existentes y en vigor aunque, por diferentes motivos, con escaso o nulo cumplimiento.

Involucrar a la población local en la elaboración de los planes de ordenación mediante la recogida de opiniones y la discusión de las directrices y, más aún, a la hora de su puesta en práctica, no sólo es una obligación ética sino una condición "sine qua non" para constatar los problemas reales de las gentes y tratar de conseguir la máxima aceptación social y la participación activa de las personas y colectivos con mayores inquietudes. Somos conscientes del fracaso de muchos estudios y propuestas elaborados a distancia, a espaldas del público afectado y con esa perspectiva hemos intentado el mayor acercamiento a la población aprovechando experiencias anteriores en el territorio de parte del equipo redactor y dando a conocer en detalle el contenido de este estudio a los responsables municipales.

La zonificación del territorio obliga a delimitar áreas de diferente "calidad ecológica" con el consiguiente empleo de términos que pueden dar lugar a interpretaciones erróneas. Cuando se hace mención a las áreas con valores ecológicos excepcionales o elevados, de ninguna manera se debe deducir que el resto del territorio carezca de esos valores y menos aún suponer que la intervención humana puede realizarse allí sin cortapisas. Bien al contrario, serán en muchas ocasiones las zonas más degradadas las que requieran de mayor sensibilidad a la hora de realizar ciertas actividades debido a que es en esas zonas donde más agudos son los riesgos de incendio, erosión, la disminución de caudales en verano, la desaparición de la cubierta vegetal, etc.

Por último no se debe olvidar que la conservación de la naturaleza supone su empleo racional y esto, aun resultando de gran complejidad, no sólo afecta a las partes más visibles como los bosques o los animales más llamativos sino al conjunto de los seres vivos y sus interacciones, sin olvidar el uso razonable de los recursos como el agua y el suelo. El conocimiento detallado de esos elementos resulta imprescindible para el diseño de su utilización responsable y subraya la necesidad de avanzar en la investigación básica del medio natural. En esta línea se señalan en el capítulo de las directrices algunos estudios cuya realización resultaría de gran interés para la gestión de los valles.

A. NORMAS PARA LA UTILIZACION DE ESTE ESTUDIO

Debido al numeroso grupo de personas que han participado en la elaboración de este estudio, no ha sido posible uniformizar totalmente la extensión, estructura y presentación de los diferentes capítulos. Para paliar los posibles problemas relacionados con la longitud y heterogeneidad del estudio y para facilitar la consulta a personas no familiarizadas con este tipo de informes, creemos conveniente hacer las siguientes aclaraciones respecto al contenido y la ordenación del estudio:

El estudio comprende 4 tomos -más otro tomo con distintos anexos- y un anexo cartográfico que incluye los mapas correspondientes a las seis capas de información utilizadas para la zonificación ecológica del territorio y que se refieren a los siguientes temas: geomorfología, flora, vegetación, masas forestales, fauna y paisaje. Además, se adjuntan cuatro mapas relacionados con la gestión forestal y dos con la utilización y gestión de la ganadería.

En cuanto al contenido, hay que distinguir cuatro grandes capítulos cuyos títulos y ubicación en los volúmenes son los siguientes:

A.- Introducción (Tomo I)

B.- Análisis del medio físico y los recursos naturales (Tomo I)

Análisis de la estructura socioeconómica y del patrimonio histórico-artístico (Tomo II)

C.- Diagnósticos del estado de conservación (Tomo III)

D.- Zonificación del territorio, **Directrices** y **Criterios de gestión** (Tomo IV)

Cada uno de los grandes capítulos queda identificado por una letra mayúscula (A, B, C, D). Además se han utilizado códigos numéricos a continuación de esas letras para identificar de manera jerarquizada los diferentes capítulos, apartados, etc. En el encabezamiento de cada página, junto al número de ésta, figura en las páginas pares el título general del capítulo de que se trata (introducción, análisis, diagnóstico, directrices) y, en las impares, el título del capítulo concreto (flora, fauna, recursos forestales, etc), en todos los casos precedidos por los correspondientes códigos de letra mayúscula y número.

Respecto a los índices, en todos los tomos se encuentra el índice general de todo el estudio. Dentro de este índice general, en cada tomo se señala, de manera detallada, los distintos apartados englobados en cada capítulo. Además, en los capítulos de cierta extensión se ha incluido un índice de dicho capítulo que permita un manejo fácil del mismo, independientemente del resto del volumen.

Para la bibliografía, se ha seguido la norma de colocar las citas al final de cada capítulo, excepto cuando se trata de un pequeño número, en cuyo caso las referencias bibliográficas aparecen detalladas a pie de página o se detallan en el propio texto. Por lo general, los títulos citados en cada capítulo corresponden a las citas que se mencionan en el texto aunque en algunos casos se han añadido algunas más por su interés para quien busque información adicional sobre esos temas.

Respecto a la extensión de los diferentes capítulos, se ha procurado evitar las descripciones detalladas en los capítulos de flora, vegetación y fauna, sobretodo cuando se ha considerado que esas descripciones no aportaban información fundamental a la elaboración de los capítulos y, por otra parte, podían ser consultadas en obras más especializadas que han quedado citadas en las referencias bibliográficas. Sin embargo, para el caso de los invertebrados, la microfauna acuática y los hongos, se detallan listas de especies debido a las escasas publicaciones existentes sobre esos temas para el territorio.

Algunos temas, como la gestión forestal y la cinegética, son tratados de manera exhaustiva porque se ha podido contar con especialistas en los mismos y, a la vez, se ha considerado su importancia para el desarrollo de la posible ordenación de los recursos naturales. Por el contrario, otros capítulos como el referente a los suelos o a la gestión hidrológica- han sido tratados de forma escueta por existir escasa información publicada sobre los mismos.

Por último, los autores quedan a la disposición de los posibles consultores o usuarios de este estudio que requieran explicaciones más detalladas sobre las metodologías o los datos que se han utilizado.

3.- OBJETIVOS Y MARCO JURÍDICO DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

A.-EXPOSICIÓN DE MOTIVOS.

La Diputación General de Aragón participa en un programa de Recuperación de las Especies Vertebradas Amenazadas del Pirineo, que con la colaboración de la Comunidad Europea (Dirección General de Medio Ambiente DG XI), se está desarrollando en las Comunidades Autónomas de Cataluña, Navarra, Aragón y el ICONA junto con el Estado francés.

Dentro de las actuaciones previstas en los territorios que albergan a estas especies el Departamento de Medio Ambiente ha contratado la realización de un estudio que constituya las bases ecológicas del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Mancomunidad de los Valles, Fago y Aisa.

Cumpliendo con el mandato que la Ley 4/89 da a las Comunidades Autónomas para establecer las medidas necesarias para promover la recuperación de las poblaciones de especies en peligro, la realización de una planificación de los recursos tiene como fin compatibilizar los usos del territorio con la conservación de la naturaleza.

B.- INTRODUCCIÓN.

Durante las últimas décadas se ha producido un importante cambio en la percepción de la cuestión ambiental de gran parte de los estamentos sociales del ámbito nacional e internacional. Algunos graves accidentes con consecuencias medio-ambientales (hundimiento del barco petrolero Exxon Valdes; contaminación por dioxinas en Seveso; escape radiactivo en Chernobil,..) y los estudios sobre determinados procesos en la biosfera (reducción de la capa de ozono; aparición de síntomas de un cambio climático; ..) han impactado fuertemente en la sociedad, provocando la toma de conciencia ambiental y la adopción de medidas que tratan de evitar sucesos catastróficos con repercusiones planetarias.

El cambio climático, la acidificación y contaminación de la atmósfera, la merma de los recursos naturales y de la diversidad biológica, la reducción y contaminación de los recursos hídricos, el deterioro del medio ambiente urbano y de las zonas costeras y el problema de los residuos, aparecen como síntomas de una mala gestión y evidencian la existencia de abusos en la actuación del hombre frente al medio físico-biológico.

El equilibrio que se había establecido entre el hombre y la naturaleza a lo largo de los tiempos se ha visto alterado por la aparición de nuevos factores. La presión por ocupación del territorio para albergar actividades económicas (inmobiliarias, industriales, infraestructuras, agrarias,

recreativas y de servicios), con un efecto inducido en su entorno no siempre considerado (atracción de actividades, revalorización del suelo,...), la emisión de agentes contaminantes (químicos, físicos, acústicos, visuales) improcesables o en volúmenes superiores a la capacidad de asimilación del medio, la sobreexplotación (extrayendo en cantidades superiores a las tasas de renovación) o subexplotación (pérdida de usos y aprovechamientos que tradicionalmente se han realizado) de los recursos naturales y/o ecosistemas son algunos de los más relevantes.

Superados los criterios que históricamente preconizaron un proceso de explotación sin límites, se evidencia la necesidad de asegurar una digna calidad de vida para todos los ciudadanos y esto obliga a admitir que la política de conservación de la naturaleza es uno de los grandes cometidos pendientes.

C.- PRINCIPIOS RECTORES Y ESTRATEGIAS EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

Hay un amplio consenso en la aceptación de unos principios rectores que han guiado el ordenamiento jurídico de la cuestión medioambiental. La complejidad que habitualmente lleva asociada la resolución de este tipo de conflictos obliga a basar cualquier decisión y actuación en una sólida justificación técnica, económica y ecológica recogida en un marco con valor de norma legal¹.

Los costes sociales, económicos y ambientales que se derivan de la presión ejercida sobre la naturaleza y sus recursos por el modelo de desarrollo seguido, exigen restringir las políticas de desarrollo a los límites de lo "sostenible", entendiendo como tal que el objetivo de proporcionar niveles crecientes de bienestar a las poblaciones actuales no suponga hipotecas en la calidad de vida de las generaciones venideras.

Los componentes bióticos y abióticos de la naturaleza y las combinaciones de ecosistemas que visualizamos como paisajes, constituyen **recursos** en la medida que se les atribuye valor por el uso que de ellos se hace o por el beneficio económico que su explotación reporta. El aprovechamiento de estos bienes, implícito en el proceso de desarrollo de la sociedad, supone alterar la reserva natural de recursos e interferir en procesos cuya dinámica, frecuentemente mal conocida, estamos lejos de predecir y, consecuentemente, de controlar.

Los Principios en los que se apoya la acción política en nuestro Estado y la Comunidad europea pueden sintetizarse en los siguientes:

- 1.- La Naturaleza queda reconocida como un patrimonio universal.
- 2.- La gestión ambiental sólo puede tener eficacia si previamente se ha realizado un minucioso análisis de la realidad del medio.
- 3.- Participación pública en la toma de decisiones que asegure la implicación social en la conservación y establezca una "responsabilidad compartida".

¹MOPU-1989 : "El derecho ambiental y sus principios rectores" Silvia Jaquenod Zsögön.

4.- Establecimiento de una regulación jurídica integral. La implantación de acciones complementarias de prevención y represión, defensa y conservación, mejoramiento y restauración, nos aseguran una gestión integrada, con más solidez técnica y legal.

5.- Introducción de la variable ambiental en la toma de decisiones. La problemática ambiental al exigir la intervención de las Administraciones Públicas para la instauración de medidas y la aprobación de proyectos, adquiere un carácter político que los responsables de las distintas Administraciones no pueden obviar. Es necesario establecer procedimientos eficaces de coordinación, concertación y cooperación entre los sistemas productivos y los organismos de planificación. La "variable ambiental" tiene que incorporarse a la toma de decisiones, tanto a nivel horizontal como vertical.

6.- El ordenamiento ambiental se debe basar en el método sistémico, evaluando la interacción de las conductas reguladas con los elementos naturales.

7.- Adecuar el nivel de acción al espacio a proteger. Hay que establecer una coordinación para el desarrollo de los programas con el objetivo de implicar y unir los esfuerzos de los niveles locales, regionales, nacionales e internacionales.

Establecido un generalizado consenso sobre el estado del medio ambiente, se ha procedido, desde distintos foros internacionales, a proponer estrategias para la conservación de la naturaleza. La **Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente** elaboró el documento "Nuestro futuro común" (1987); el **Club de Roma** encargó un estudio sobre la perspectiva de crecimiento de la población humana y la economía global durante el siglo siguiente, denominado "Mas allá de los límites del crecimiento" (1991); la **Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo**, celebrada en Brasil (1992) elaboró la denominada "Agenda para el siglo XXI". Las conclusiones a las que llegan presentan una gran similitud. Una excelente síntesis fué presentada (noviembre de 1991) en el documento "*Estrategias para el Futuro de la Vida, Cuidar la Tierra*" elaborado conjuntamente por la **Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**, el **Plan de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**, y el **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)** presentando los siguientes principios básicos:

1. Limitar el impacto humano sobre la biosfera en un grado compatible con su capacidad de absorción.
2. Mantener el patrimonio biológico del planeta.
3. Utilizar los recursos no renovables con tasas que no superen el caudal de creación de nuevos recursos.
4. Procurar una distribución de los costos y beneficios del uso de los recursos y la Ordenación ambiental.
5. Promover tecnologías que incrementen los beneficios de un determinado caudal de recursos.
6. Utilizar la política económica para mantener las riquezas naturales.

7. Adoptar decisiones conforme a un criterio previsor transectorial.

Las estrategias de actuación propuestas son:

- 1.- La necesidad de una comprensión amplia y profunda del funcionamiento de los ecosistemas y de los riesgos que sobre ellos acechan. Se debe elaborar un compromiso del hombre con la conservación de la Tierra basado en una nueva ética respetuosa y protectora de los recursos naturales.
- 2.- Las personas y las comunidades deben cumplir su papel en el logro de la explotación sostenida y la distribución de beneficios.
- 3.- Hay que integrar las actuaciones de conservación del medio ambiente con las que pretenden promover el desarrollo.
- 4.- Estabilizar la demanda de recursos y controlar el aumento de población.
- 5.- Conservación de la biodiversidad.

En este mismo documento se define el **Desarrollo Sostenible** como aquel que mejora la calidad de vida humana sin rebasar la **capacidad de carga de los ecosistemas** que la sustentan.

El Consejo de la Comunidad Europea, por medio de la Dirección General de Medio Ambiente (DG-XI) ha aprobado el **V Programa de Acción: *Hacia un desarrollo sostenible*** (Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible), publicado en 1993 (DOCE N° C138/5 del 17.5.93) y que regirá la política comunitaria de medio ambiente hasta el año 2000. En él se reconoce que el crecimiento económico será inviable si no se tiene en cuenta las consideraciones medio ambientales, no sólo como un factor restrictivo sino también como un incentivo para aumentar la eficacia y la competencia, sobre todo en el mercado mundial. Ese mismo programa establece también, una estrategia básica consistente en integrar plenamente la política de medio ambiente en el desarrollo del resto de las políticas comunitarias, mediante la participación activa de todos los agentes sociales, ya que el factor que en última instancia puede modificar su eficacia y crecimiento es el nivel de tolerancia del medio natural.

Los Principios que se declaran como soporte de la política natural de espacios naturales y de especies silvestres, son explicitados en la Ley 4/89, y son los siguientes:

- 1.- El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos.
- 2.- La preservación de la diversidad genética.
- 3.- La utilización ordenada de los recursos, garantizando el aprovechamiento sostenido de las especies y de los ecosistemas, su restauración y mejora.
- 4.- La preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas y del paisaje.

D.- EL MARCO JURÍDICO DE LA ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.

La Constitución Española reconoce (art. 45) los siguientes derechos y deberes :

- * El derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de las personas.
- * El deber de todas las personas a conservarlo.
- * La exigencia a los poderes públicos para que velen por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose para ello en la indispensable solidaridad colectiva.

Ley 4/89 de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

La aprobación de la Ley 4/89, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres da respuesta al mandato impuesto por la Constitución, creando para ello un régimen jurídico protector de los recursos naturales que pueda ser compatible con un desarrollo económico y social ordenado.

Las claves del ordenamiento establecido pueden sintetizarse en los siguientes términos:

- * El régimen protector se aplicará con mayor intensidad en las áreas catalogadas como Espacios Naturales Protegidos.
- * Se preven los suficientes instrumentos normativos para aplicar el estatuto protector de los recursos naturales con intensidad variable sobre más amplias zonas. Se manifiesta la voluntad de extender el régimen jurídico más allá de los espacios protegidos.
- * Establece la necesaria articulación de la política de conservación de la naturaleza dentro del actual reparto de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas.

La necesidad de conservar y establecer el aprovechamiento más adecuado de los recursos naturales, impone la planificación de los usos y explotaciones como única salida válida para conciliar la actual situación, la satisfacción de nuevas demandas y, en su caso, la prevención y recuperación de los mismos. Es decir, lograr compatibilizar la utilización de los recursos con su conservación y perdurabilidad.

La Ordenación del Territorio debe realizarse sobre el principio de conservación de los espacios y especies, asegurando que las medidas de conservación de los recursos naturales no supongan un freno para la calidad de vida de sus habitantes, sino que se convierta en motor de un desarrollo económico sostenible. Además permite introducir la participación de la población en el proceso de toma de decisiones, integrando a todos los sectores, públicos y privados, en el proceso de planificación. En suma se constituye así, en un elemento clave de la Política ambiental estableciendo las directrices para asegurar la coordinación de todos los esfuerzos.

En el Título II de la Ley 4/89, se establece como método de conservación la planificación sobre los recursos naturales (art. 1), creando la figura de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), con la pretensión de cumplir los siguientes objetivos:

1. Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas en el ámbito territorial de que se trate.
2. Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista del estado de conservación.
3. Señalar los regímenes de protección que procedan .
4. Promover la aplicación de las medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
5. Formular los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordenadores de las actividades económicas y sociales, públicas y privadas, para que sean compatibles con las exigencias señaladas.

Las Directrices recogidas dentro del PORN, según la Ley, son de dos tipos: aquellas que van a tener un carácter vinculante y las que presentan un valor meramente orientador. En el art. 5.2 se establece que habrá obligatoriedad para las materias reguladas por la presente Ley, es decir, en materia de espacios naturales, flora y fauna silvestres. Podrán definirse diversos grados de vinculación, en función de la zonificación o de los diferentes regímenes de protección que hayan de establecerse. También queda establecido la prevalencia del PORN (art. 5.2) sobre el resto de instrumentos de ordenación territorial o física (ej. planes urbanísticos), teniendo que ser revisados para adaptarlos a las disposiciones dadas por aquel si existiera alguna contradicción. Sin embargo, tendrá carácter indicativo respecto a otras indicaciones, planes o programas sectoriales y sus determinaciones se aplicarán subsidiariamente (art. 5.3).

En síntesis, podemos decir que el **Plan de Ordenación de los Recursos Naturales** recoge la declaración de los territorios catalogados por alguna figura de protección, establece la zonificación y los distintos tipos de protección. Por su enfoque más amplio y genérico, delimita el marco general en el que se ha de gestionar y orientar la vida de ese territorio. Tiene una vigencia indefinida. Constituye la base de un armazón normativo que se desarrolla con un contenido vertical (desarrollado por los PRUG y los Planes Especiales) y horizontal (desarrollado por los planes territoriales y sectoriales).

En el nivel europeo, varias Directivas inciden en aspectos claves de la gestión de los hábitats y de las especies animales y vegetales.

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Con el objetivo de contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, esta Directiva adopta unas medidas que buscan asegurar el mantenimiento o restablecimiento, en un estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las especies silvestres de la fauna y flora de interés comunitario.

Las medidas que se adopten deberán tener en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.

Crea la red ecológica **Natura 2000**. Los espacios susceptibles de ser incluidos deberán cumplir alguno de los siguientes criterios:

- * Que albergen algún tipo de hábitats de los enumerados en el Anejo I.
- * Que albergen en dichos espacios algunas de las especies autóctonas enumeradas en el Anejo II.
- * Quedan incluidas las Zonas de Protección Especial que han sido designadas por los Estados miembros con arreglo a la disposición de la Directiva 79/409/CEE para las Aves.

Establece el procedimiento para seleccionar los **Lugares de Importancia Comunitaria**, enumera las prohibiciones que los Estados tomarán para instaurar un sistema de protección rigurosa para las **Especies de Interés Comunitario**. Además, incluye un mecanismo para asegurar los recursos económicos necesarios para su adecuada gestión mediante la cofinanciación comunitaria y se prevé fomentar la información e investigación en estos Espacios.

El Anejo I recoge los "Tipos de Hábitats Naturales de Interés Comunitario para cuya Conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación".

El Anejo II recoge las "Especies animales y vegetales de Interés Comunitario para cuya Conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación".

El Anejo III recoge los "Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como Lugares de Importancia Comunitaria y designarse Zonas Especiales de Conservación".

El Anejo IV recoge las "Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta".

El Anejo V recoge las "Especies animales y vegetales de Interés Comunitario cuya recogida en la Naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión".

El Anejo VI recoge los "Métodos de captura y sacrificio y modos de transporte prohibidos".

Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.

Se refiere a la conservación de todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo de los Estados miembros en los que es aplicable el Tratado, con el objetivo de proteger, administrar y regular dichas especies y su explotación. Crea la fórmula de catalogación como **Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** por albergar hábitats de especies orníticas de interés o por que sean áreas de reproducción, muda, invernada o zonas de descanso para aves migratorias. En el Anejo I mencionan a las especies orníticas objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.

En el Título IV de la Ley 4/89 se realiza la trasposición al ordenamiento jurídico español de estas y otras Directivas de la Comunidad Europea sobre protección de la fauna y la flora, publicadas antes de la fecha de su promulgación y, especialmente, la Directiva 79/409/CEE.

E.- INSTRUMENTOS QUE DESARROLLAN EL P.O.R.N.

1.- Gestión de Espacios Naturales Protegidos:

Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG): Establece en detalle la regulación de todas las actividades que vayan a tener lugar espacialmente en el interior del territorio en cuestión. Con una vigencia temporal, dirige la gestión y la administración de un espacio protegido, de tal forma que ordena su territorio en función de los usos que puede acoger por zonas, prevé todas las actuaciones que durante su vigencia han de llevarse a cabo y prohíbe y regula todas aquellas otras actividades cuyo desarrollo entienda problemático en relación a los objetivos de conservación.

Planes Especiales: Existen numerosas actividades cuya concreción escapa al propio PRUG, por lo que este otro nivel inferior de planificación, sirve para concretar en exclusiva el desarrollo de una actividad determinada. Es aprobado por un órgano inferior al Gobierno.

2.- Gestión de las especies de flora y fauna silvestres.

La política de protección de especies viene establecida por los siguientes instrumentos:

Planes de Recuperación: Guía que justifica, delimita y programa aquellas acciones necesarias para restaurar y asegurar a una especie como componente de su ecosistema, viable por sí misma.

Planes de Conservación: La catalogación de una especie, subespecie o población en la categoría de "sensible a la alteración de su hábitat" exigirá la redacción de un *Plan de Conservación del Hábitat*. La catalogación de una especie, subespecie o población en la categoría de "vulnerable" exigirá la redacción de un *Plan de Conservación* y, en su caso, la protección del hábitat.

Planes de Manejo: Para una especie, subespecie o población catalogada en la categoría de "interés especial".

Medidas específicas de protección de una especie: Imposición de estrictas prohibiciones en cuanto a dar muerte, dañar, molestar o inquietar intencionadamente, capturar en vivo, recolectar sus huevos o crías, así como alterar y destruir la vegetación que constituye su hábitat.

Catalogación de espacios: Con el objetivo de proteger las especies en comunidades y poblaciones cuya situación así lo requieran, se atenderá preferentemente a la preservación de sus hábitats.

Con el objetivo de preservar la diversidad genética del patrimonio natural se establecen criterios, en la Ley 4/89 (Título IV, art 27), para reglamentar la actuación de las Administraciones Públicas: dar preferencia a las medidas de conservación en el hábitat natural de las especies, evitar la introducción de individuos de taxones no autóctonos, conceder prioridad a la conservación de las especies y subespecies endémicas y a aquellas con distribución muy limitada y a las migratorias.

La gestión de las especies no protegidas y susceptibles de someterse a una explotación queda considerada como una particularidad en la gestión de la fauna. Los *Planes Técnicos de Caza*, creados en la Ley 12/1992, de 10 de diciembre, de Caza (BOA N° 145), regulan el manejo de los hábitats y de las especies cinegéticas, con el objetivo de introducir en la gestión de la caza medidas e instrumentos que permitan situar esta actividad dentro del contexto de la política de conservación de los espacios y especies silvestres, así como dentro de la planificación de las actividades económicas que la población desarrolla o pretende hacerlo dentro de un determinado espacio físico.

Los *Planes de Ordenación de los Recursos Forestales* deben establecer una gestión de los espacios arbolados que permita compatibilizar la adecuada conservación de los hábitats y de las especies con los diversos aprovechamientos que en ellos se realicen.

3.- Directrices urbanísticas.

La Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (Decreto 1346/1976 de 9 de abril), buscando, entre otros, los objetivos de delimitar las áreas de conservación y mejora del medio natural y las medidas de protección del medio ambiente, el suelo y los demás recursos naturales, establecen diferentes figuras de planeamiento.

Directrices Parciales de ámbito territorial de Los Altos Valles occidentales.

El objetivo de este instrumento es la distribución global de usos, actividades, infraestructuras básicas, áreas sujetas a limitaciones específicas y el establecimiento de medidas de protección del medio ambiente. Tiene un valor de Directriz Territorial.

Normas Subsidiarias.

Establecen para la totalidad de una provincia o parte de ella la normativa de carácter general de protección y aprovechamientos del suelo, urbanización y edificación, aplicable a los municipios que carezcan de Plan General o de Normas Subsidiarias de carácter municipal. O, en su caso, definen para los municipios que carezcan de Plan General la ordenación urbanística concreta de su territorio.

Plan Especial de Protección del Pirineo.

El Departamento de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón presentó, en mayo de 1993, a exposición pública un documento con esta denominación cuyo fin era recoger actuaciones específicas en materia de planificación urbanística y usos del suelo.

Los temas tratados son el desarrollo territorial, la ordenación de los recursos naturales, la protección del medio natural, las medidas de desarrollo socioeconómico y la planificación de infraestructuras.

4.- Actuaciones Sectoriales.

Planes Hidrológicos de Cuenca.

(Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas). Tiene como objetivo general conseguir la mejor satisfacción de las demandas y equilibrar y armonizar el desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. Las directrices que regularan todos estos aspectos están en él recogidas.

Infraestructuras.

La aprobación de planes de infraestructuras a nivel del Estado por el Plan Directriz de Infraestructuras, así como el elaborado por la Comunidad Autónoma, pueden tener una importante afección directa o inducida, tanto en el aspecto ambiental como en el socioeconómico que debe ser tenido en cuenta. Por otra parte, la posibilidad de que se puedan llegar a organizar unos Juegos Olímpicos de Invierno en esta parte del Pirineo, tiene una repercusión directa sobre el territorio de estudio como lugar que albergaría algunas pruebas deportivas. Las expectativas que estos eventos crean pueden impulsar actuaciones con importante efectos en el uso del territorio y la conservación de sus recursos naturales.

Evaluación de Impacto Ambiental. (R.D.L. 1302/1986; R.D. 1131/1988).

La importancia de los impactos humanos sobre el medio ambiente, la necesidad de asegurar la adaptación más adecuada de los proyectos a las características y potencialidades de su entorno y la implantación de una filosofía de gestión, que pretende prevenir el impacto antes de que ocurra, justifica la implantación del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. En la Ley 4/89 se establece la potestad del PORN para ampliar los proyectos que queden afectados por esta normativa.

Patrimonio histórico.

El artículo 46 de la Constitución establece: "Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran,..".

Integran el Patrimonio Histórico los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. Además del patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas.

La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español el Convenio de 23 de noviembre de 1972 para la protección del patrimonio arquitectónico de Europa (BOE n°156, 1 de julio de 1982); el Convenio de 3 de octubre de 1985 para la salvaguarda del patrimonio arquitectónico de Europa (BOE n° 155, de 30 de Junio); el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero (BOE n°24, de 28 de enero; BOE n°26 y 53, de 30 de enero y 3 de marzo); la ley

13/1986, de 14 de abril (BOE Nº 93, de 18 de abril) de fomento y coordinación de la investigación científica y técnica que establece el Plan Nacional de Investigaciones Científicas y Desarrollo Tecnológico -art.1.2.b), junto con la legislación autonómica pertinente establecen el marco legal para su adecuada gestión.

F.- CONTENIDOS MÍNIMOS Y PROCEDIMIENTO DE APROBACIÓN.

En la Ley 4/89, art. 4.4. se enumeran los contenidos mínimos que deberá contener los P.O.R.N.:

Delimitación del ámbito territorial objeto de ordenación y descripción, e interpretación de sus características físicas y biológicas.

Definición del estado de conservación de los recursos naturales, los ecosistemas y los paisajes que integran el ámbito territorial en cuestión, formulando un diagnóstico del mismo y una previsión de su evolución futura.

Determinación de las limitaciones generales y específicas que respecto de los usos y actividades hayan de establecerse, en función de la conservación de los espacios y especies a proteger, con especificación de las distintas zonas en su caso.

Aplicación, en su caso, de alguno de los regímenes de protección establecidos en los títulos III y IV.

Concreción de aquellas actividades, obras o instalaciones públicas o privadas a las que deba aplicárseles el régimen de evaluación previsto en el Real Decreto Legislativo 1320/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Establecimiento de criterios de referencia orientadores en la formulación y ejecución de las diversas políticas sectoriales que inciden en el ámbito territorial.

La Ley 4/89 establece el régimen jurídico básico de dichos planes, pero no así las reglas relativas al procedimiento y competencia, cuya aprobación corresponde a las Comunidades Autónomas en desarrollo de la legislación básica del Estado.

La Comunidad Autónoma de Aragón, en virtud de la atribución competencial que en materia de espacios naturales protegidos establece el artículo 35.1.10º del Estatuto de Autonomía, se halla capacitada para regular el procedimiento de aprobación de los planes de Ordenación de los Recursos Naturales.

El Decreto 129/1991, de 1 de agosto, de la Diputación General de Aragón, aprueba el Reglamento de procedimiento para la aprobación de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (BOA Nº 99, de 9 de agosto de 1991).

Este procedimiento constará de la siguientes fases:

* Decreto de la D.G.A. que acuerde la iniciación del procedimiento y establece el ámbito territorial del Plan.

* Orden de la D.G.A. de Aprobación Inicial del Plan.

* Emisión de Informes por el Departamento de Medio Ambiente.

* Formulación de un Avance del Contenido de las Normas de Protección.

* Información Pública y consultas a las Administraciones competentes.

* Aprobación Provisional.

La Diputación General realizará la Aprobación Definitiva.

Estos Planes se compondrán de los siguientes documentos:

* Memoria que comprenderá la delimitación del ámbito territorial del Plan, la descripción e interpretación de sus características físicas y biológicas, la definición del estado de conservación de los recursos naturales, el diagnóstico que tal estado de conservación supone y las previsiones de evolución.

* Normas de Protección que incluirán las limitaciones generales de usos y actividades, edificabilidad, la zonificación establecida, las limitaciones específicas de usos y actividades en cada zona, la aplicación de regímenes de protección especiales, la lista de actividades sometidas a evaluación del impacto ambiental y los criterios orientadores de las políticas sectoriales.

* Planos de información a escala adecuada que recogerán los contenidos de la Memoria y de las Normas de Protección.

4.- DELIMITACION TERRITORIAL

El ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales incluye los municipios de Ansó, Fago, Valle de Hecho, Aragüés del Puerto, Jasa, Aisa y Borau. Desde un punto de vista administrativo se encuentran adscritos a la Comarca de la Jacetania, perteneciendo los cuatro primeros a la subcomarca de Los Valles y los dos segundos a la del Alto Aragón.

Este área, situada en el límite occidental de la provincia de Huesca, en la frontera con Navarra, tiene una extensión total de 693,4 km², con 2.242 habitantes de derecho en 1993, repartidos entre 13 entidades. La densidad demográfica es pues muy baja 3,2 hab/km². La concentración de la población en los núcleos principales, que dan nombre a los municipios, hace que la cifra de densidad se reduzca sustancialmente para la mayoría del territorio que se encuentra despoblado, aunque aprovechado económicamente. La distribución municipal de estas cifras es la siguiente:

MUNICIPIO	SUPERFICIE	ALTITUD	ENTIDADES	POBLACIÓN
AISA	81,5	1,043	4	339
ANSÓ	214	860	1	506
ARAGÜÉS	64,4	970	1	121
BORAU	41,5	1.008	1	72
FAGO	49,2	888	1	47
JASA	8,8	944	1	119
V. HECHO	233,8	833	4	1.038
TOTAL	693,4		13	2.242

El municipio de Aisa incluye los núcleos de Aisa, Esposa, Sinúes y Candanchú. Este último no se encuentra incluido en el análisis por sus especiales características, relacionadas con las pistas de esquí alpino de su entorno, que le confiere una problemática diferente a la del resto del ámbito del P.O.R.N. El límite del área en esta zona no corresponde pues al límite administrativo del municipio, sino que se sitúa en la línea del Pico de la Tuca Blanca, Collado de Tortiellas, Monte del Tobazo, cota de 1800 m. finalizando en el Pico del Águila.

El municipio del Valle de Hecho incluye las entidades de Embún, Hecho, Siresa y Urdués.

Los valles, en general estrechos, se estructuran de norte a sur siguiendo los cursos fluviales del Veral, Aragón Subordán, Osia, Estarrún y Lubierre (de oeste a este), todos afluentes del río Aragón, situado al sur del territorio en dirección este-oeste.

La estructura socioeconómica y el hábitat del área, está condicionado por su configuración física, en especial por su topografía y climatología. El pico Bisaurín presenta la mayor altura del territorio con 2.670 metros, aunque toda la frontera norte del ámbito está delimitada con picos que, en la mayoría de los casos, sobrepasan los 2.000 metros (Mesa de los Tres Reyes, Petrechema, Puerto del Palo, Pico de la Garganta de Aisa). Los núcleos principales se sitúan en cotas superiores a los 800 m.

5.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La ocupación humana de los valles del territorio P.O.R.N. se remonta a épocas prehistóricas, cuyos vestigios megalíticos permiten suponer la existencia de una cultura pirenaica de pueblos pastores, con rasgos comunes a los del País Vasco y Cataluña. Estos grupos, de cierta estabilidad, mantienen una economía basada en la caza de animales salvajes y de aprovechamiento de ganadería domesticada desde la Edad del Bronce. Establecidos cerca de los pasos pirenaicos, recibieron la influencia de los pueblos indoeuropeos que les transmitieron la costumbre de conservar los dólmenes.

La expansión de los romanos hacia las montañas permite la introducción de cultivos netamente mediterráneos, aunque a causa de las condiciones climáticas la importancia de la vid y el olivo fue relativamente escasa. Sin embargo, extienden los cereales (trigo y cebada), las técnicas del barbecho y el aprovechamiento de rastrojos. Además, y este hecho es fundamental para la generalización de intercambios con la vertiente francesa del Pirineo, construyen desde Cesaraugusta (actual Zaragoza) la calzada romana que discurre por el Valle de Hecho hasta Lescún atravesando el Puerto del Palo

Al Imperio Romano suceden los visigodos cuya presencia en Aragón queda confirmada por la ocupación de Zaragoza en el año 472. En los Altos Valles pirenaicos se consideran visigodos los restos de San Adrián de Sasabe, en el valle de Borau. El cristianismo impulsa la organización del "estado" visigodo y la forma que más influye en la zona es la monástica, implantada en pequeñas comunidades agrarias, que debieron mantener importantes focos de cultura en las montañas altoaragonesas.

El Reino de Aragón nace en 1137, como una creación medieval con características de frontera entre los francos del norte y los musulmanes del sur, estos últimos con poca influencia en la zona de estudio. Su origen está en la unidad de los condados de Aragón, Sobrarbe y Ribargoza. El Monasterio de Siresa mantiene una relación estrecha con las familias condales y es la época de su máxima influencia.

La organización de este estado medieval incorpora documentos que resumen el derecho consuetudinario sobre el aprovechamiento de los pastos de verano: se establecen los tratados de Facerías (s XIII-XVI), que son, en síntesis, convenios escritos con los franceses para el uso de los puertos y tienen la función de dar legalidad a las costumbres de los Valles, codificando un derecho tradicional en forma de cartas de paz. En ellos participaban teóricamente los tres estamentos medievales: la Comunidad de los Valles, la Iglesia y el poder real (indirectamente a través de condes), aunque en la práctica son los dos primeros los que dirigen los tratados, estando el último bastante difuminado.

El poder eclesiástico es el único que consigue una integración efectiva en los valles, permitiendo el desarrollo de los tratados de paz entre vecinos. El inicio del culto a Santiago convierte a los monasterios en hospederías y hospitales. En la práctica, son las Comunidades de Valles las que rigen los destinos de las poblaciones, con costumbres de raigambre ancestral, evitando la intromisión del poder central. En esta época ya existen los comunales, que nacerían

en la época de instalación de los poblados y que el derecho debió reconocer como propiedades de hecho, como dominio útil consolidado frente al poder real, al que pertenecían jurídicamente.

Los agricultores tenían propiedades privadas, por la que rendían obligaciones a los condados, como administradores del rey, y a la Iglesia (diezmos y primicias). Mientras que este tipo de propiedad fue posteriormente unificada, pasando a manos de un sólo propietario, bien eclesiástico, bien condal, los comunales son mantenidos hasta nuestros días.

La ganadería medieval era fundamentalmente ovina. Desde el siglo XIII se fomenta en Castilla la transhumancia protegida por la Mesta. En Aragón, el tipo de lana producida era de tipo "entrefino", asociada a la raza rasa aragonesa, de menor calidad que la merina castellana y poco influida por los uniformes modelos de la Mesta castellana. Asimismo existe ganado caballar, bovino, caprino y porcino. La transhumancia se debía realizar con pequeños rebaños o agrupando muchos propietarios para reunir una cabaña importante. Se supone que podían mantener algún tipo de trashumancia hacia la Ribera, atravesando territorios musulmanes.

En el siglo XVII se producen fuertes bajas demográficas provocadas por focos de peste y por la Guerra con Francia, que perdura hasta la Guerra de Sucesión, y que reduce la población de forma directa por los reclutamientos y de forma indirecta por la disminución de las producciones, tanto ganaderas como agrícolas, manifestadas en un descenso de la cabaña y en el bajo crecimiento anual de los secanos.

Desde el siglo XVIII al XIX, el reformismo borbónico y su política de depotismo ilustrado, supuso la supresión de derechos y fueros para Aragón. Es también en este periodo cuando se produce la crisis definitiva de la Mesta, que desaparece como tal en 1836 y cuando Mendizabal elabora el decreto de Desamortización (1837). El resultado de estos cambios supone la liquidación de toda la organización monástica medieval y la sustitución de la primacia ganadera por la agrícola.

En la segunda mitad del siglo XVIII se produce un retroceso de la cabaña, tanto por la competencia surgida por el algodón y la mejor rentabilidad del ovino en los países sajones, como por los escasos rendimientos de los cultivos destinados a la ganadería.

A principios del siglo XIX se produce un incremento en los recursos humanos del área, que han sido capaces de superar las crisis demográficas anteriores. Hay también un aumento de la ganadería ovina, ahora vinculada a su producción cárnica, debido a un incremento en la demanda de carne y en los rendimientos más elevados de la agricultura, que ya ha incorporado fertilizantes en su producción.

En la segunda mitad del siglo XIX se produce una reducción general de los censos, que coincide con los intentos de mejorar las razas autóctonas pirenaicas a base de importaciones de Castilla. La situación de postguerra obliga a algunos cambios en las producciones agrarias, que se orientan ahora hacia el autoconsumo.

Es en el siglo XX cuando la decadencia de estos valles se acentúa de forma aparentemente irreversible, sobre todo a partir de los años 60. Esta crisis que afecta a la estructura organizativa de Los Valles se manifiesta en tres aspectos fundamentalmente:

* Los recursos humanos decaen un 68 % en este siglo.

* El volumen de ganadería, que antes ocupaba los puertos, inicia un descenso dejando libres estas zonas, con una capacidad de acogida total muy superior, hasta producirse un infrapastoreo de las zonas altas, que produce una degradación de los prados, embasteciéndose su composición. La transhumancia, sistema que permitió el mantenimiento de la cabaña pierde su importancia por el incremento de regadíos de las zonas de invernada, por los elevados precios que suponen los pastos de ribera, por la desaparición de la mano de obra pastoril y la ocupación de muchas de las vías utilizadas, por las modernas infraestructuras de comunicación.

* Las zonas agrícolas, muchas veces ganadas a base de roturaciones del bosque en las épocas de mayor presión demográfica, son en este siglo abandonadas, pero sus efectos deforestador se mantiene. Las pequeñas extensiones de huerta se van reduciendo paulatinamente, comenzando por el abandono de las más lejanas. En un grado mayor que éstas, se suelen abandonar los campos de cereal en secano, más alejados y menos rentables por la pobreza de los suelos y el rigor climático.

Actualmente se está produciendo un nuevo cambio en las zonas rurales, con una atención importante por parte de las administraciones, sobre todo las europeas, y manifestada en programas concretos de ayudas. El modelo promovido por éstas se centra en la diversificación económica de estas zonas, de tal forma que sean varios sectores los pilares de desarrollo, dependiendo de los recursos endógenos de cada área. En este caso bien podrían ser la ganadería, los recursos forestales y el turismo, todos ellos con un tratamiento extensivo, lo que permita la conservación de los recursos medioambientales existentes y favorezca el mantenimiento de la cultura rural.

**B.- ANÁLISIS DE LOS RECURSOS
NATURALES DE LA ESTRUCTURA
TERRITORIAL Y DEL MEDIO
SOCIOECONÓMICO.**

B.1- EL CLIMA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

- 1.1 El clima de montaña
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Antecedentes bibliográficos

2. METODOLOGÍA

3. RESULTADOS

- 3.1 Características generales y zonas homogéneas
- 3.2 Características térmicas
- 3.3 El régimen fluvial
- 3.4 Los riesgos de aludes

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. El clima de montaña

Aunque el clima no se corresponda exactamente con el concepto de un recurso natural sobre el que se pueda diagnosticar su estado de conservación, en zonas de montaña se convierte en un recurso importante en relación con sus influencias sobre el paisaje y sobre las limitaciones impuestas a las formas de explotación del territorio.

La condición de cadena fronteriza de los Pirineos hizo que fuese objeto de estudio por parte de franceses y españoles realizándose síntesis y comparaciones que muchas veces se relacionaban con estudios anteriores de los Alpes. Por parte de los primeros geógrafos se estudiaron diversos valles y se hicieron aportaciones de conjunto, con base en las universidades francesas (Bordeaux y Toulouse) y en las españolas (Barcelona, Zaragoza y Pamplona). En los últimos años se han ampliado hacia las montañas los estudios de Biología y Ecología realizados también desde ambas vertientes (CNRS-Toulouse, Universidad de Pau, CBEA-Pau, Centre d'Ecologie Montagnarde-Gabas, en Francia e IPE-CSIC-Zaragoza, Universidad de Lleida, Universidad de Zaragoza-Huesca, en España).

Una síntesis de las condiciones ambientales de los Pirineos y su relación con la vegetación (Izard, 1985) resumía las siguientes características generales sobre la circulación atmosférica:

-La situación meridional de los Pirineos los mantiene al abrigo de las perturbaciones más frecuentes de Europa occidental siendo por ello una zona de calma y gran luminosidad. Las perturbaciones que más les afectan son:

- Ciclones del noroeste, los más frecuentes.
- Frentes vigorosos del norte, poco frecuentes
- Corrientes del sur y principalmente del suroeste; las del sureste llegan con dificultad a la parte occidental.

-Actuación de mecanismos violentos, esporádicos, de procedencia sur. Dan situaciones tempestuosas del suroeste y del sureste.

-El relieve rige todas las corrientes.

Las características anteriores y la mayor elevación de la cadena en su parte central sólo permiten que las diferencias entre el Pirineo francés y español sean algo menores en los dos extremos. En ellos las características atlánticas occidentales o mediterráneas orientales son bastante homogéneas a ambos lados de la divisoria montañosa.

1.2. Objetivos

La demanda tradicional de los sectores agrosilvopastorales se amplió hace ya unos años al turístico y su crecimiento ha sido intenso recientemente. Además, las nuevas tendencias de un desarrollo capaz de compaginar la explotación y conservación de los territorios hace que las interrelaciones entre todos los sectores sean una condición a tener en cuenta para las previsiones de planificación. Con esta premisa se desarrollan en este apartado las influencias del clima en los diversos sectores y las posibilidades de coordinación que se pueden derivar.

1.3. Antecedentes bibliográficos

La zona de estudio forma parte de las influencias atlánticas amortiguadas y desde los primeros estudios de Lefebvre (1933) se consideró como el extremo oriental de lo que él llamaba Pirineos atlánticos orientales. Esta misma idea del amortiguamiento de las influencias atlánticas la retomó Montserrat (1971) para hablar de un clima subcantábrico con tendencia al submediterráneo. Una cuantificación posterior de esta tendencia la desarrolló Creus (1983) en su tesis doctoral y también sirvió para localizar posibles gradientes estacionales en la distribución de la precipitación (Fillat, 1981). Los fenómenos típicos del clima de montaña habían sido resumidos en las aportaciones de Puigdefábregas (1966) sobre la inversión térmica y recientemente fueron ampliados con otros parámetros geográficos (latitud y longitud) tratados conjuntamente por De la Riva (1994).

Los estudios explicados tienen relación directa con la zona pero incluyen también otras clasificaciones más generales como las de Gaussen, Köppen, Papadakis, Musset, de forma que mantienen la perspectiva de posibles comparaciones con otras zonas más amplias.

2. METODOLOGÍA

Los trabajos reseñados utilizan los datos generados por los organismos oficiales encargados de la meteorología (Servicio Meteorológico Nacional, Direction de la Météorologie Nationale) o los reunidos directamente por las empresas hidroeléctricas (REDESA y EDF tras las agrupaciones recientes) que explotan los embalses de montaña.

En los mejores casos se procesan datos de precipitación y temperatura aunque estos últimos no son generales. Otras coordinaciones sobre posibles previsiones de riesgos de avalanchas o estudios más globales como los emprendidos en el Midi de Bigorre, no han progresado adecuadamente. Para Aragón se inició una cartografía de corredores de aludes y recomendaciones para las estaciones de esquí pero su difusión fue escasa (Muñoz, 1988).

La caracterización de zonas homogéneas desarrollada para la comarca de la Jacetania por De la Riva (1994) sirve para las recomendaciones básicas que se incluyen en este apartado.

3. RESULTADOS

3.1. Características generales y zonas homogéneas

Para la zona de estudio, las influencias atlánticas llegan ya amortiguadas y las mediterráneas quedan aún un tanto alejadas por lo que la zona fue definida como una frontera entre el clima subcantábrico y el submediterráneo (Montserrat, 1971). Además, esta influencia varía con los años y Montserrat (1971) la definía como la alternancia entre períodos climáticamente oceánicos junto con otros marcadamente mediterráneos. Posteriormente, Creus (1983) precisó esta variación y encontró años en los que la oceanidad invadía toda la Jacetania frente a otros en los que sólo se notaba en el norte y noroeste. En años intermedios penetraba hasta la parte occidental de la Depresión Media y curso alto de los valles transversales al río Aragón o bien se hacía más sensible a través de la Depresión Media hasta la Val Ancha y, por la parte meridional, llegaba a afectar a todas las Sierras Exteriores. Esta importancia y distribución de las lluvias frente a la menor relevancia de las temperaturas había sido ya señalada por Sorre (in Creus, 1983) como una de las originalidades del Pirineo.

Sin embargo, la relación entre los distintos estados físicos del agua y los intercambios energéticos que con ellos se suceden, hacen que las relaciones entre lluvia y temperatura sean también muy estrechas (Montserrat, 1976). Por ello, en la zona de estudio, son frecuentes situaciones de inversión térmica (Creus, 1983) y existen simultáneamente enclaves favorecidos térmicamente hasta los que llegan plantas que normalmente habitan cotas más bajas (Montserrat, 1973). También las características de la oscilación térmica o la relación entre temperatura y altitud introducen nuevas matizaciones en la relación entre los distintos valles occidentales.

Respecto a la distribución estacional de precipitaciones, una primera zonación a partir de los datos disponibles hacia 1974 (Fillat, 1981), permitía destacar la pérdida de importancia del invierno, como estación más lluviosa, frente al otoño, cuando se pasaba del valle francés de Aspe al valle de Ansó. Si desde Ansó se progresaba hacia la cuenca del Guarga, en dirección sureste, aumentaba la importancia de la primavera que llegaba a ser la estación más lluviosa. Sin embargo, si el avance hacia el este se hace por las estaciones próximas a las montañas del norte prácticamente esa importancia de la primavera no se alcanza hasta la cuenca del Cinca, al otro lado del Coteñabó. Estas variables geográficas de longitud y latitud, más la general de altitud, le permitieron a De la Riva (1994) definir unas zonas climáticas en la Jacetania para las que da las diversas correspondencias climáticas con los sistemas de Köppen, Gaussen y Papadakis (tabla 1). De las 6 estaciones que estudia para la zona (tabla 2), las tres occidentales (Ansó, Hecho y Aragüés) las clasifica del tipo D y Aisa, algo más oriental, queda en el tipo E. La diferencia entre los dos tipos la marca la clasificación de Papadakis, que revela una mayor influencia mediterránea en Aisa, donde los totales de precipitación son menores a pesar de una mayor altitud. Para las otras dos estaciones consideradas (Javierregay y Embún) encuentra diferencias entre ambas: tipo F para Javierregay y tipo G para Embún. Para el tipo F considera que apenas se da aridez en el sentido de Gaussen, mientras en las del tipo G ocurre que en tres ocasiones del período de estudio (15 años) se dieron dos meses de aridez; en todo caso la mediterraneidad según el método de Papadakis es ya una característica consolidada para el grupo G.

Tabla 1 CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS - TIPOLOGÍA DE ESTACIONES

		Papadakis									
		Alt.	P.año	T.año	Köppen	Gausson	Tipo clima	Inv.	Ver.	Reg.térm.	Reg.hum.
Tipo A	B ^o Panticosa	1660	1668	6,1	C f c	11c. Ax	Marítimo	Ti	T	Te	Hu
Tipo B	Sallent	1285	1318	8,1	C f c	7b. Mx	Marítimo	av	T	Ma	Hu
	Escarrilla	1170	1286	9,1	C f c	7b. Mx	Marítimo	av	T	Ma	Hu
	Pueyo de Jaca *	1091	1367								
Tipo C	Rioseta	1460	1510	6,4	C f c	11c. Ax	Marítimo	av	T	Te	Hu
	Arañones	1260	1871	8,6	C f c	7b. Mx	Marítimo	av	T	Ma	Hu
Tipo D	Ansó ◀	820	1217	9,9	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	M	TE	Hu
	Echo ◀	860	1227	10,3	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	M	TE	Hu
	Aragüés ◀	980	1207	10,6	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	M	TE	Hu
Tipo E	Aisa ◀	1040	1121	10,0	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	T	Ma	Hu
	Aratorés	920	1171	9,6	C f b	7b. Mx	Marítimo	Tv	M	TE2	Hu
	Villanúa	1000	1109								
	Castiello *	885	1079	9,5	C f b	7b. Mx	Marítimo	Tv	M	TE2	Hu
	Bescós Garcip.	920	1056	9,5	C f b	7b. Mx	Marítimo	Tv	M	TE2	Hu
	Escuer	800	950	9,8	C f b	7b. Mx	Mediterráneo	Tv	M	TE2	ME
	Biescas	855	1185	10,8	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	M	TE	Hu
	Aso de Sbte.	1240	1274	8,7	C f c	7b. Mx	no incluido	Tv	T	no incl.	Hu
Tipo F	Yesero	1132	1287	9,4	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	T	Ma	Hu
	Salvatierra	580	864	10,3	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Javierragay ◀	690	809	11,4	C f b	3 Med	Marítimo	av	M	TE	Hu
	Caniás	855	852	11,2	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	O	TE1	ME
	Jaca	800	870	10,9	C f b	3 Med	Mediterráneo	Tv	M	TE2	ME
	Sabiánigo	790	787	10,8	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Yebra de Basa	910	879	10,1	C f b	7b. Mx	Marítimo	av	M	TE	Hu
Tipo G	Yesa	489	922	13,3	C f a	3 Med	Mediterráneo	av	O	TE1	ME
	Artieda	510	743	11,5	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Bailo-Pte.la Reina	595	714	11,5	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Embún ◀	780	803	11,5	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Binacua	762	716	10,9	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	St. Cruz de la S.	820	596	10,5	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
Tipo H	Botaya	940	801	10,3	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Bernúés	920	727	10,5	C f b	3 Med	Mediterráneo	av	M	TE	ME
	Javierrelatre	709	712	10,6	C f b	3 Med	Mediterráneo	Tv	M	TE2	ME
	Hostal de Ipiés	780	673	10,6	C f b	3 Med	Mediterráneo	Tv	M	TE2	ME
	Aineto *	960	772								
	Nocito	931	928	10,4	C f b	7b. Mx	Mediterráneo	av	M	TE	ME

* Estación de registro pluviométrica

Papadakis

Invierno: av: avena fresco; Tv: trigo-avena; ti: trigo fresco

Verano: O: arroz; M: maíz; T: triticum más cálido

Gausson

Ax: Axérico templado frío, ningún mes seco

Mx: Mesaxérico (hipomex.), ningún mes seco

Med: Mediterráneo. 1 ó 2 meses secos

Reg. térmico: TE: templado cálido (TE1 y TE2); Te: templado fresco;

Ma: marítimo fresco

Rég. humedad: Hu: húmedo; ME: mediterráneo húmedo

◀ Municipios de la zona de estudio

De la Riva (1994)

Tabla 2. Precipitaciones y temperaturas

PRECIPITACIONES MEDIAS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
AISA	118.55	100.03	76.35	93.85	114.66	90.07	43.03	55.95	58.99	128.55	108.00	133.32	1121.35
ANSO	120.53	115.47	92.74	95.13	115.15	69.30	47.27	61.21	79.95	145.56	120.42	154.60	1217.34
ARAGUES	116.06	109.19	83.99	98.10	116.81	90.07	43.95	69.13	68.05	142.89	119.27	149.35	1206.86
ECHO	125.23	115.31	93.77	98.72	114.50	78.69	52.89	66.37	72.26	132.65	127.55	148.81	1226.37
EMBUN	85.99	74.69	61.15	60.21	81.45	64.89	29.30	51.00	48.51	87.17	71.21	87.24	802.79
JAYTERRREGAY	97.73	66.08	59.59	61.77	88.37	62.87	37.56	58.76	52.79	93.59	81.49	80.60	809.19

TEMPERATURA MEDIA

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
AISA	2.70	3.77	5.64	7.67	10.72	16.01	19.14	18.51	15.58	9.86	6.36	4.07	10.00
ANSO	2.24	3.22	5.31	7.65	11.35	15.36	18.90	18.79	15.72	10.75	5.97	3.07	9.86
ARAGUES	3.49	4.05	5.59	7.76	11.23	16.19	19.42	19.40	16.95	11.46	7.24	4.69	10.62
ECHO	3.12	3.82	6.06	8.03	11.25	15.85	19.06	18.78	16.11	10.86	6.55	4.27	10.31
EMBUN	4.08	5.18	6.95	9.30	12.44	17.00	20.19	20.29	17.61	12.43	7.61	5.01	11.51
JAYTERRREGAY	3.75	4.96	6.82	9.12	12.20	16.93	20.35	20.18	17.23	12.42	7.68	4.97	11.38

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
AISA	-2.04	-1.05	0.35	2.39	4.79	9.26	12.15	11.41	9.06	4.73	1.04	-0.67	4.28
ANSO	-2.70	-1.86	-0.55	1.53	4.97	7.94	10.15	10.31	7.79	3.89	0.19	-1.69	3.33
ARAGUES	-1.47	-0.97	0.09	2.16	5.43	9.19	11.82	11.71	9.79	5.38	1.63	-0.19	4.55
ECHO	-2.02	-0.82	0.08	2.28	5.21	8.81	11.23	11.01	8.49	4.77	0.73	-0.78	4.05
EMBUN	-0.77	0.18	1.29	3.32	6.25	9.83	12.51	12.83	10.69	6.31	2.00	0.19	5.38
JAYTERRREGAY	-1.04	0.01	1.05	3.28	6.21	9.86	12.39	12.63	9.91	6.58	2.40	0.26	5.29

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEM.	OCTUBRE	NOVIEM.	DICIEM.	ANUAL
AISA	7.43	8.59	10.93	12.95	16.65	22.77	26.13	25.61	22.11	14.99	11.67	8.82	15.72
ANSO	7.18	8.29	11.16	13.77	17.73	22.78	27.65	27.27	23.66	17.61	11.76	7.84	16.39
ARAGUES	8.45	9.06	11.09	13.36	17.03	23.19	27.03	27.09	24.10	17.55	12.84	9.56	16.70
ECHO	8.25	8.45	12.03	13.77	17.28	22.89	26.89	26.55	23.73	16.95	12.37	9.33	16.54
EMBUN	8.92	10.18	12.61	15.27	18.64	24.17	27.88	27.75	24.53	18.55	13.22	9.83	17.63
JAYTERRREGAY	8.53	9.97	12.59	14.95	18.20	24.00	28.30	27.72	24.55	18.27	12.97	9.68	17.47

Considerando la importancia de las precipitaciones para diferenciar los diversos tipos anteriores, está claro el efecto de barrera a las perturbaciones del noroeste que oponen las diversas cadenas montañosas, al sur de las cuales en cambio, se dan claras situaciones Föhn. Por ello De la Riva (1994) distingue una zona con más precipitaciones (superior a los 1500 mm) al norte de las Sierras Interiores y, otra segunda, comprendida entre dichas Sierras y los relieves que marginan por el sur la Depresión Media, en la que se registran entre 1500 mm y 800 mm anuales. Ya más al este, en dirección a la Guarguera, las precipitaciones descienden de los 800 mm e incluso de los 600 mm en algún caso. En todas estas estaciones la relación de la pluviometría con la latitud es muy estrecha descendiendo las lluvias al avanzar hacia el sur.

La altitud, en cambio, expresa mejor su influencia cuando se dan los fenómenos convectivos del mes de agosto (De la Riva, 1994), que llegan a compensar incluso los gradientes impuestos por la longitud geográfica de las estaciones. En realidad, un mayor avance hacia el este nos va acercando a las condiciones continentales (clima de tendencia continental, según Izard (1985)) del Pirineo central, donde los fenómenos tormentosos del verano aportan los máximos de precipitación. Estas características combinadas de altitud y longitud se destacan también al considerar los gradientes altitudinales de precipitación, que alcanzan el valor medio de 1,42 mm/m en los Altos Valles occidentales mientras en la cuenca del Gállego desciende a 1,07 mm/m.

Considerando las precipitaciones en relación con los dos tipos (D: Ansó, Hecho y Aragüés; E: Aisa) definidos por De la Riva (1994), el autor encuentra (fig. 1) que la oceanidad del grupo D se puede definir por el primer máximo de diciembre, seguido muy de cerca por octubre y con un volumen de precipitación en mayo por debajo del de los meses de noviembre y enero. En el tipo E hay una pérdida paulatina de oceanidad, ya que casi en la mitad de las estaciones del grupo el máximo estacional de primavera sustituye al de otoño. Con el desplazamiento en longitud geográfica, los máximos mensuales de diciembre y octubre van perdiendo peso frente al mes de mayo. También es significativa la tendencia al equilibrio en la participación de invierno, otoño y primavera, aun siendo mayor la precipitación de la estación fría.

En el conjunto de estaciones de la Depresión Media, las más occidentales (Tipo G: Embún), mantienen el esquema oceánico de tener el máximo estacional en invierno aunque la máxima mensual se da en un mes otoñal (octubre) y la importancia de mayo se incrementa aunque nunca sea máxima. Por el contrario, las estaciones más orientales o situadas en los márgenes de la Depresión Media (F: Javierregay) experimentan ya un incremento considerable de la precipitación de primavera que pasa a ser el segundo máximo estacional, de forma paralela a la tendencia observada hacia el este en el tipo E. El mes de mayo acaba perfilándose como el de mayor precipitación.

3.2. Características térmicas

Las espectaculares inversiones registradas en la Val Ancha (Puigdefábreas, 1970) se reproducen a pequeña escala en cada río principal y vienen a ser, en las noches de calma, como una secuencia de zonas de embolsamiento de aire frío en los estrechamientos seguidas de otras por las que el aire drena con facilidad. Los estudios de Montserrat (1976) y Creus (1979) colocados conjuntamente en un único mapa (Fillat, 1981), revelaban unas zonas de inversión térmica al norte de cada uno de los pueblos de Fago, Ansó y Hecho, a la vez que en la zona de Aisa había una amplia penetración más cálida y existían enclaves de plantas termófilas al sur de los embolsamientos fríos de Fago, Ansó y Hecho.

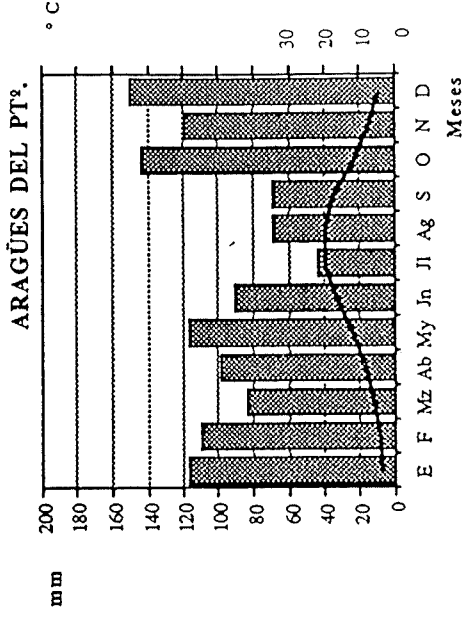
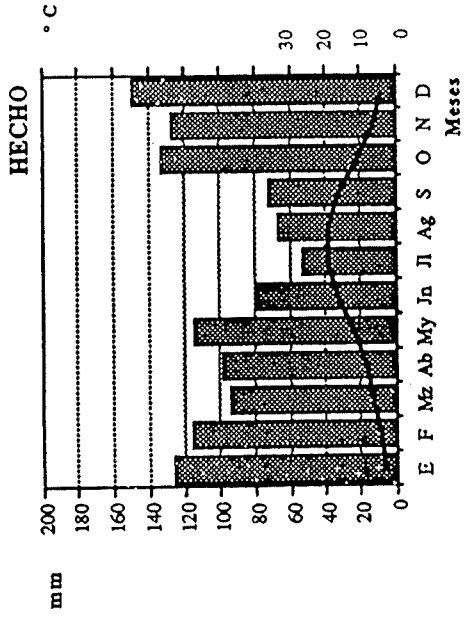
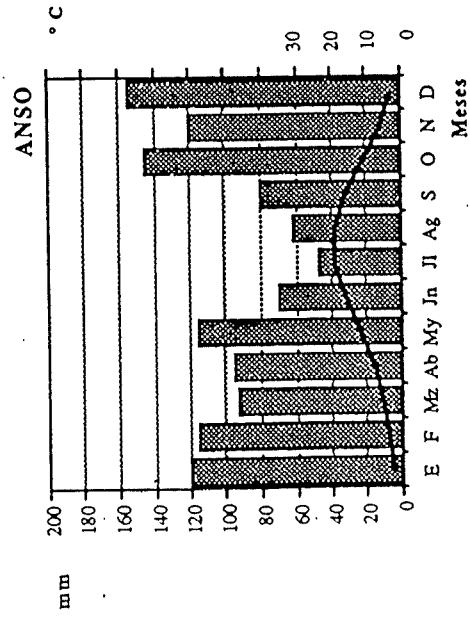
Respecto a la distribución espacial de las temperaturas medias anuales (De la Riva, 1994), toda la Jacetania, presenta unos valores superiores a 12,5 °C en las cotas bajas. El sector más occidental de la Depresión Media presenta valores superiores a los 11 °C (Embún) y entre 10 °C y 11 °C estaría Javierregay y en el intervalo de 9-10 °C las otras cuatro estaciones. Los sectores culminantes de las Sierras Interiores tendrían una temperatura media dentro de los 0 °C-2 °C.

En las gráficas del régimen mensual de temperaturas (De la Riva, 1994) (fig. 2) se pone de manifiesto el comportamiento similar de la mayor parte de las estaciones de registro de toda la Jacetania a pesar de lo cual se pueden constatar algunas tendencias relacionadas con el aumento de continentalidad al avanzar hacia el este y sureste y la consiguiente pérdida de oceanidad. En las estaciones más occidentales del grupo D (Ansó, Hecho y Aragüés), aunque los restantes parámetros térmicos presenten su mínimo en enero, las mínimas absolutas se producen en febrero. Ello puede estar indicando una influencia oceánica que, de forma cada vez más atenuada, está retrasando el mínimo en función de unas masas de aire húmedo de temperaturas menos bajas, consecuencia de la mayor inercia térmica de la masa oceánica de la que proceden. Desde este mes y hasta julio, las temperaturas aumentan paulatinamente, situándose la temperatura media del mes más cálido en torno a los 20 °C.

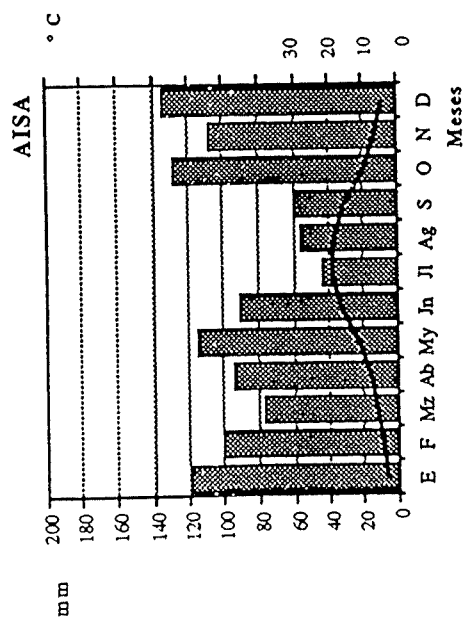
De forma paralela al retardo en la mínimas absolutas de invierno (De la Riva, 1994), las estaciones con influencia oceánica más clara, tienden a presentar las máximas absolutas desplazadas a agosto, a pesar de que las temperaturas medias (así como las medias de las máximas y las de las mínimas absolutas), continúen siendo mayores en julio. Así sucede en las estaciones del tipo D y las más occidentales del tipo E (Aisa). Los valores de las máximas absolutas pueden alcanzar valores similares (40 °C) a los de la Depresión del Ebro lo que se explicaría por la penetración de masas de aire cálido del sur en verano.

La amplitud térmica, considerada como la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y del mes más frío, es mayor en las zonas continentales y se considera como umbral de esta característica los 18 °C. En la zona de estudio, las estaciones del tipo D se diferencian claramente de las más orientales del tipo E, sin embargo no hay una diferencia clara entre la zona de Ansó, Hecho, Aragüés y la de Aisa. Las dos estaciones de la Depresión Media (Javierregay y Embún) no alcanzan el umbral continental de los 18 °C y tampoco se distinguen claramente entre sí. Estamos evidentemente en la zona menos continental de la Jacetania.

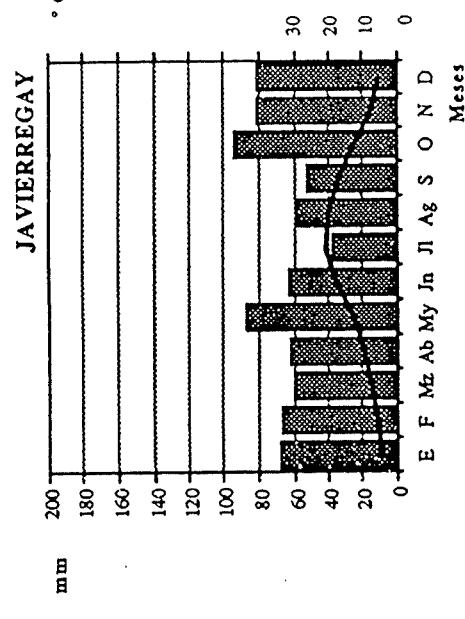
Tipo D



Tipo E



Tipo F



Tipo G

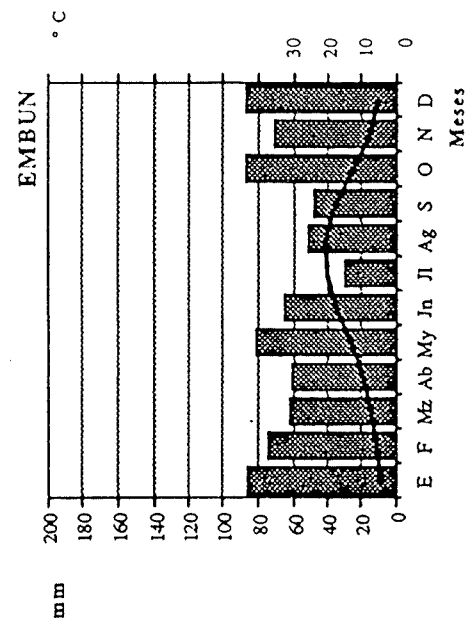
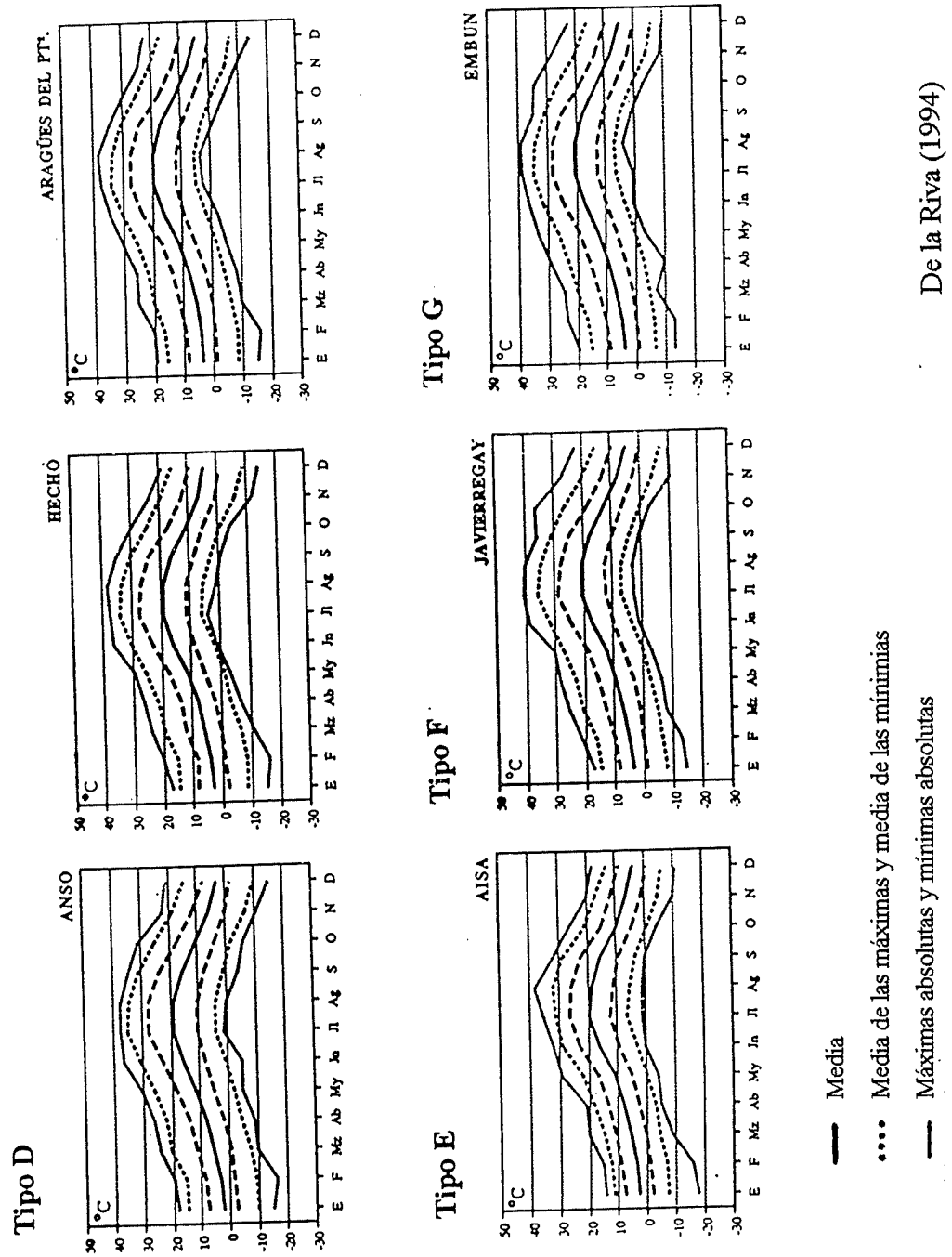


Fig. 1. Diagramas ombrotérmicos

De la Riva (1994)

Figura 2 . DIAGRAMAS DE TEMPERATURAS



De la Riva (1994)

Las primeras heladas (número de días con temperaturas medias de las mínimas inferiores o iguales a 0 °C) (fig. 2), se suelen dar con cierta frecuencia en octubre en los tipos D y E (De la Riva, 1994), que alcanzan los 15 días de helada en noviembre mientras en las estaciones de la Depresión Media no se alcanzan tantos días. Enero es el mes con mayor número de días y se prolongan ampliamente hacia febrero y marzo. Las heladas de abril abarcan ya un número de días más reducido, que en la Depresión puede oscilar entre 5 y 10. Mayo es el último mes con heladas significativas y pueden extenderse a valores entre 2 y 5 días. En el mes de junio aún se pueden registrar heladas en Ansó.

La cartografía del riesgo de helada siguiendo el método de Emberger (período libre el que presenta la temperatura media de las mínimas superior a 7 °C), presenta como zona susceptible de heladas algún mes del año (De la Riva, 1994), la comprendida en cotas superiores a los 2400 m; libre de heladas en los meses de julio y agosto estaría la zona comprendida en el intervalo 2400-1600 m. La ausencia de heladas, en los meses de junio a setiembre, se localizaría en toda la zona arbolada actual y con cinco meses al año sin heladas estarían las zonas bajas de la Canal de Berdún.

3.3. El régimen fluvial

Una característica típica de la preponderancia de la zona kárstica en la cuenca del Veral respecto a la del Aragón Subordán, se detecta fácilmente a través de las comparaciones de los aforos de Zuriza y La Mina (Fillat, 1981) en los que se nota una pérdida de caudal relativo en el Veral y podría ocurrir incluso un trasvase subterráneo hacia el propio Aragón Subordán (García-Ruiz et al, 1985).

Además de los diagramas ombrotérmicos (fig. 1) en los que se evidencia el mínimo de precipitación de julio, los caudales del Aragón Subordán en Javierregay presentan su máximo en mayo y el mínimo en agosto, mientras que para el Veral, en Biniés, el máximo se adelanta a marzo y el estiaje de julio-agosto presenta también el mínimo en agosto, con valores inferiores a los de Javierregay (Fillat, 1981). En las comparaciones de los diversos ríos aragoneses se destaca también el fuerte estiaje del Veral y se considera que no se beneficia del efecto amortiguador de las tormentas de verano, que sí influyen favorablemente en las cuencas del Pirineo central. (García-Ruiz et al, 1985).

3.4. Los riesgos de aludes

Los estudios desarrollados por Muñoz (1988) en el Pirineo aragonés y basados en la metodología francesa para los Alpes, en la que se combinan los estudios de fotointerpretación y las encuestas sobre las zonas, señala los principales aludes y advierte de la existencia de otros muchos en cabecera pero que no están cartografiados. Para los que pueden tener amplia repercusión en los intereses económicos o producir accidentes de consideración, resume los siguientes:

Valle de Ansó: Linza, Maz I, Maz II, Maz III, Ezkaurre I, Ezkasurre II, Espelunga, Alano I, Alano II.

Valle de Hecho: Despeñaperros, Artigallena, Boca del Infierno I, Boca del Infierno II, Boca del Infierno III, Agüerri

Valle de Aragüés del Puerto: Corralones, Cuangas.

Valle de Aisa: Napazal, Sibiscal, Cucuruzuelo, Las Blancas, Sayerri.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Creus, J. 1979. *La transición climática altoaragonesa*. Estudios Geográficos. Madrid.

Creus, J. 1983. *El clima del Alto Aragón Occidental*. Instituto de Estudios Pirenaicos (CSIC). Jaca

De la Riva, J. R. 1994. Los Montes de la Jacetania: Caracterización física y explotación. Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza.

Fillat, F. 1981. De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudio de los valles de Ansó, Hecho y Benasque. Tesis doctoral E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Madrid.

García-Ruiz, J.M., Puigdefábregas, J., Creus, J. 1985. Los recursos hídricos superficiales del Alto Aragón. *Colección de Estudios Altoaragoneses 2*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Excma. Diputación Provincial de Huesca. Huesca.

Izard, M., 1985. Le Climat, in G. Dupias (ed.) *Végétation des Pyrénées*. Editions du CNRS. Paris

Lefebvre, Th. 1933. *Les modes de vie dans les Pyrénées atlantiques orientales*. Librairie Armand Colin. Paris

Montserrat, P. 1971. El clima subcantábrico en el Pirineo occidental español. *Pirineos 102*: 5-19.

Montserrat, P. 1973. Enclaves florísticos mediterráneos en el Pirineo. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)*. Vol. extraordinario Primer Centenario 2: 363-376.

Montserrat, P. 1976. Clima y paisaje. *Publ. C. pir. Biol. exp. 7 (1)*: 149-171.

Muñoz, P. 1988. Prevención y Defensa Contra Aludes. Aplicación Práctica al Pirineo Aragonés. Tesis doctoral. E.T.S. Ingenieros de Montes. Madrid.

Puigdefábregas, J. 1966. Avance para un estudio climatológico del Alto Aragón. *Pirineos* 79-80: 115-139.

Puigdefábregas, J., 1970. Características de la inversión térmica en el extremo oriental de la depresión interior altoaragonesa. *Pirineos* 96: 6-21.

B.2- GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

2. METODOLOGÍA

3. GEOLOGÍA.

3.1. Grandes unidades morfoestructurales pirenaicas.

3.2. Marco geológico del área de estudio. Antecedentes.

3.3. Estratigrafía.

3.4. Tectónica.

3.5. Hidrogeología.

4. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO. ANTECEDENTES

4.1. Formas estructurales.

4.2. El modelado cuaternario.

5. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El paisaje pirenaico lleva la impronta de su historia socioeconómica, aunque la intervención antrópica tiende a adaptarse a la heterogeneidad que crea la topografía: los distintos cinturones de usos del suelo están estrechamente relacionados con la zonación bioclimática y geomorfológica altitudinal; igualmente, la vegetación reacciona en el paisaje pirenaico a la variabilidad topoclimática y geomorfológica, tanto en la estructura como en la composición de las diferentes comunidades. Así, el creciente papel del hombre y la importancia que tiene la dinámica geomorfológica deben tenerse en cuenta a la hora de explicar la diversidad y la inestabilidad de los ecosistemas de la montaña pirenaica: la hidrología de laderas, los procesos geomorfológicos -controlados en buena parte por la topografía y la litología-, representan unos factores muy importantes para explicar la heterogeneidad de los suelos, la distribución espacial de los nutrientes y la potencialidad de los diferentes ambientes que pueden identificarse en este territorio pirenaico. Por otro lado, las grandes unidades litológicas se caracterizan por el predominio de determinado tipo de formas, depósitos y fenómenos, configurando un verdadero paisaje morfogenético, a la vez que explican en gran parte la presencia o ausencia de suelos profundos y su plasticidad. Todos estos aspectos van a condicionar aquellas actuaciones, vinculadas a los usos de suelo, tanto con fines especulativos o de explotación: actividades agrarias, movimientos de tierras, urbanizaciones, infraestructuras viarias, canteras, extracción de áridos, embalses, etc, como con fines puramente recreativos. Igualmente, parajes singulares de interés geomorfológico y paisajístico, pueden aniquilarse fácilmente con actuaciones relativamente pequeñas sino se tienen en cuenta esos aspectos. Por eso, el conocimiento que el control litológico-estructural ejerce sobre la organización espacial de los fenómenos geomorfológicos, sobre los procesos de erosión -vinculados muchas veces a intervenciones antrópicas históricas- y, en definitiva, sobre las formas de relieve, es muy importante de cara a cualquier tipo de actuación sobre el medio natural, especialmente si ésta se lleva a cabo en un ambiente de montaña donde se configuran espacios complejos, con paisajes cambiantes y ecosistemas diversos.

Los objetivos generales planteados para este apartado son:

- describir los aspectos geológico-estructurales, litológicos, y las formas y procesos de erosión más destacados que caracterizan el área de estudio incluida en el PORN.
- identificar los problemas de erosión más relevantes, especialmente los vinculados a la intervención antrópica, para llevar a cabo un análisis del estado de conservación de los recursos teniendo en cuenta este aspecto.
- muestreo general de campo, dirigido a la localización de los puntos de interés paisajístico.

2. METODOLOGÍA

Para cumplir los objetivos previstos se ha aplicado una metodología sencilla, encaminada a conocer las características del medio físico y poder establecer un diagnóstico del estado de conservación de los recursos naturales en relación con la geología y geomorfología que definen al área de estudio. En el trabajo, que se han conjugado tareas de campo y de despacho, cabe distinguir los siguientes pasos:

- consulta de bibliografía especializada en el tema y en el área de estudio de aquellos trabajos referidos al medio físico (geología, litología, geomorfología) y utilización humana del espacio (usos del suelo).
- recogida de información en mapas topográficos y geológicos
- análisis de fotografías aéreas -vuelo de 1989, escala 1: 20.000- para detectar las formas y procesos geomorfológicos más relevantes que afectan al área de estudio
- muestreo general de campo, para apoyar el llevado a cabo sobre fotografía aérea y detectar procesos más recientes

3. GEOLOGÍA. INTRODUCCIÓN.

La Cordillera pirenaica se extiende a lo largo de 435 km, entre el Golfo de Vizcaya y el Cabo de Creus, en el Mediterráneo. Su anchura máxima la alcanza en el Pirineo Central (150 km), correspondiendo 2/3 partes a la vertiente española.

El tramo aragonés del Pirineo abarca 135 km de longitud y junto con el tramo leridano constituye el sector central del Pirineo, el de mayor anchura, de formas más masivas y compactas y el de cotas más elevadas. En el Pirineo aragonés se alcanza el techo de toda la cadena. A partir del Puerto de Somport la cordillera se eleva progresivamente hacia el E, donde se alcanzan las mayores altitudes: Monte Perdido (3355 m), Posets (3370 m), Aneto (3408 m). En cambio, al W del Gállego, aunque el relieve sigue siendo muy escarpado, las alturas disminuyen progresivamente sobresaliendo Collarada (2883 m), Bisaurín (2670 m) y los Aspes (2643 m).

El área pirenaica aragonesa se divide en dos grandes zonas: Alto Aragón Occidental y Alto Aragón Oriental. Desde el punto de vista geológico la separación es clara: el anticlinal de Boltaña, de dirección N-S, es la estructura que marca la división entre las cuencas de Jaca y Graus. Desde el punto de vista geográfico, e incluso histórico, existen ligeras diferencias en esta división: el Alto Aragón Occidental comprende las cuencas de los ríos Aragón y Gállego, mientras que el Oriental abarca las cuencas del Ara, Cinca, Isábena y Esera; incluye, por lo tanto, la cuenca del Ara que geológicamente pertenece a la cubeta de Jaca.

La separación, inicialmente física, ha tenido consecuencias políticas a lo largo de la historia estableciéndose una clara diferenciación entre los condados de Aragón, al W, y de Sobrarbe y parte del de Ribagorza, al E, así como de explotación del territorio (Ballcells, 1976; Lasanta, 1989; Puigdefábregas, 1981).

El Alto Aragón Occidental comprende las cuencas de los ríos Gállego y Aragón con sus afluentes. El área de estudio se encuadra dentro de este sector, abarcando la zona fronteriza del NW de la provincia de Huesca con Francia al N y Navarra al W. Incluye los tramos alto y medio de los valles de Lubierre, Estarrún, Aragón Subordán y su afluente principal, el río Osia, río Veral y su tributario el barranco de Majones; todos ellos son afluentes del río Aragón por la margen derecha.

3.1. GRANDES UNIDADES MORFOESTRUCTURALES PIRENAICAS

En el Alto Aragón Occidental se individualizan cuatro unidades morfoestructurales que de N a S son : Zona Axial, más antigua que constituye el eje de la Cordillera, Sierras Interiores, Depresión Media y Sierras Exteriores. De estas cuatro unidades, el área de estudio abarca las dos primeras y parte de la tercera (los relieves formados a partir de los materiales de tipo flysch). A continuación se señalan algunas características generales de estas unidades:

PIRINEO AXIL

Constituye el eje central de la Cordillera pirenaica, parcialmente despojada de la cobertera mesozoica, desplazada en la vertiente española hacia el S; forma también la principal divisoria de aguas entre la vertiente española y la francesa, extendiéndose desde la cabecera del valle de Hecho hasta el Puerto de Bujaruelo. En él se localizan las mayores altitudes de la cadena pirenaica, superando numerosos picos los 3000 m de altitud.

Geológicamente está compuesta por materiales paleozoicos, intrusiones graníticas y series metamórficas (Solé y Puigdefábregas, 1970). Su estructura es compleja por tratarse de terrenos que han sufrido dos orogenias, sin una continuidad y paralelismo con la dirección general de la Cordillera; en Monte Perdido y en la cabecera del Aragón Subordán los afloramientos paleozoicos quedan fosilizados por la superposición de calizas mesozoicas.

La variedad litológica, con diferente resistencia erosiva, ha originado una amplia gama de formas de relieve: macizos abruptos y de gran altitud sobre granitos; los materiales sedimentarios paleozoicos permiten diferenciar a grandes rasgos dos soluciones morfoestructurales:

Las calizas devónicas originan grandes escarpes y pequeños rellanos en las cumbres (2000/2900 m de altitud). La acción glacial y la erosión fluvial han retocado los macizos antiguos.

Los afloramientos de arcillas y pizarras han favorecido la génesis de zonas deprimidas y la aparición de grandes valles en dirección W-E, siguiendo la estructura general del Pirineo. El valle de Guarrinza, en la cabecera del Aragón Subordán, y la parte alta del Aragón son buenos ejemplos de valles longitudinales dentro del Pirineo Axial.

Aunque se trata de una serie sedimentaria postherciniana, en la zona axial se incluye el conjunto detrítico del Permotrias -conglomerados, arcillas, calizas, areniscas y yesos-, la mayor parte con

colores rojizos muy característicos (por ejemplo las areniscas, conglomerados y arcillas que bordean el Castillo de Acher, en el alto valle de Hecho. Al lado de las cumbres se abren circos y valles glaciares profundos.

SIERRAS INTERIORES

Aparecen adosadas por el S a la Zona Axial, formando un estrecho y alargado cordal de crestas a partir de calizas y areniscas calcáreas, que se depositaron durante el Cretácico y el Terciario Inferior, y posteriormente emergidas durante la primera fase de la orogenia pirenaica.

Constituyen un gran murallón de formas sobresalientes entre los materiales del Pirineo Axial, al N, y los del Flysch, al S. Las cotas de los picos más altos rebasan con frecuencia los 2500 m (Bisaurín, 2670 m; los Aspes, 2643 m). El paso a través de las Sierras se realiza siguiendo cañones encajados, abiertos por los ríos, como la Foz de la Boca del Infierno, elaborada por el Aragón Subordán.

Las formas de relieve de las Sierras Interiores son de tipo estructural puesto que reflejan las deformaciones tectónicas de la fase pirenaica.

FLYSCH

Aparece inmediatamente al S de las Sierras Interiores, como una franja de gran anchura que recorre el Pirineo de forma ininterrumpida desde el valle de Ansó al Cañón de Añisclo. A partir de aquí los afloramientos del flysch se reducen en extensión y se intercalan entre las calizas de las Sierras Interiores. Desde una perspectiva muy amplia, el área del flysch se identifica con un plano inclinado que desciende desde el pie de las Sierras Interiores (2200 a 2100 m de altitud) hasta la Canal de Berdún (800-1000 m).

El relieve se resuelve en colinas y alineaciones de cumbres redondeadas y vertientes muy homogéneas debido a la plasticidad de la litología, que consiste en la alternancia en capas muy delgadas de areniscas y margas. Cuando afloran estratos más potentes de areniscas o calizas intercaladas en el flysch, aparecen relieves en cuesta, como sucede con los valles de Ansó y Hecho. Predominan vertientes más o menos regularizadas, con una pendiente entre 30 y 60%. A veces aparecen relieves más suaves que pertenecen a un cuaternario más antiguo (García-Ruiz y Puigdefábregas, 1982). En cualquier caso, las formas estructurales son poco representativas en este sector.

Frente a la Zona Axial y Sierras Interiores, donde la acción glacial era la principal responsable de la evolución de vertientes, en el flysch son la acción fluvial (individualización de colinas, formación de valles más o menos amplios) y los movimientos en masa los factores que caracterizan el relieve (García-Ruiz y Puigdefábregas, 1982).

3.2. MARCO GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO. ANTECEDENTES

Geológicamente incluye el área de la terminación occidental y el flanco S de la Zona Axial pirenaica y la cobertera del Cretácico superior Eoceno, incluyendo una potente serie turbidítica, que se sitúa al S de ella, con materiales lutítico-arenosos, que se caracteriza por el relieve relativamente suave y redondeado. Desde el punto de vista morfoestructural pueden diferenciarse las siguientes áreas:

- 1) un área septentrional, ocupada por materiales pérmicos y del Paleozoico hercínico de la Zona Axial, en general poco competentes, en la que destacan cordales abruptos constituidos por calizas de edad Devónico Superior-Carbonífero Inferior.
- 2) una banda orientada ESE-WNW de escarpado relieve (Sierras Interiores) formada por materiales de cobertera, competentes, esencialmente carbonáticos, del Cretácico Superior y Paleoceno Ilerdiense. En esta banda se alcanzan las mayores cotas: Bisaurín (2670 m), Aspes (2643 m), Mesa de los Tres Reyes (2428 m), Peña Forca (2391 m), Ezcaurre (2050 m). Una característica importante de este sector es la existencia de un importante sistema kárstico (Macizo de Larra y de la Pierre San Martín). Este sistema, desarrollado de forma espectacular en la superficie de las calizas del Cretácico Superior, causa una escorrentía prácticamente nula, situándose las principales redes de drenaje de la vertiente española en materiales paleozoicos (río Aragón Subordán) o margas del Cretácico (valle de Zuriza).
- 3) en posición meridional, un área de relieves más suaves y redondeados, constituida por las turbiditas eocenas, con materiales lutítico arenosos, en los que sólo destacan crestas calizas formadas por megacapas carbonáticas y la profunda entalladura de la Foz de Biniés, a favor del afloramiento de una serie calcárea que constituye el sustrato de la serie.

Los trabajos más importantes sobre el Paleozoico de la Zona Axial pirenaica hacen referencia fundamentalmente a su estratigrafía y edad. Aparte de algunos trabajos con valor histórico como los de Dalloni (1910), que tratan las rocas paleozoicas, mesozoicas y terciarias, destacan los realizados por Van der Lingen (1960), Schwarz (1962) y Mirouse (1966), que aportan rasgos generales de la estratigrafía y estructura del Paleozoico.

La estratigrafía del Cretácico Superior ha sido estudiada entre otros por Souquet (1967), Ramírez del Pozo y López Martínez (1988) y Teixell (1990). Son numerosos los trabajos referentes a la estructura alpina entre los que cabe destacar los de Jeurissen (1968), Soler y Puigdefábregas (1970) y Labaume *et al.*, (1985). La geomorfología del Macizo kárstico de Larra y de la Pierre San Martín (1983) ha sido estudiada por López Martínez (1986). Maire (1983) ha sintetizado una abundante bibliografía especializada.

Trabajos recientes referentes a la serie turbidítica son los de Remacha *et al.* (1987) y Remacha y Picart (1991). Los de Soler y Puigdefábregas (1970), Rupke (1976) y Johns *et al.* (1981) tratan sobre las megacapas carbonáticas.

3.3. ESTRATIGRAFÍA

Los Pirineos españoles presentan una cierta complejidad estratigráfica y litológica, con una serie de unidades estructurales bien alternando o solapándose entre ellas. En el área de estudio los materiales más antiguos representados corresponden a rocas sedimentarias paleozoicas hercínicas del Devónico y del Carbonífero. Sobre éstas se disponen discordantes las series detríticas rojas del Pérmico, con distribución discontinua y muy localizada en el sector más septentrional del área de estudio (al N de la Sierra de Bernera, Selva de Oza y Petraficha, en el alto valle el Aragón Subordán). Discordantes sobre éstas o directamente sobre el Paleozoico hercínico yacen las rocas sedimentarias del Cretácico Superior, calcáreas en su parte inferior y de carácter más terrígeno en su parte superior. Le suceden materiales carboníferos y lutítico-arenosos turbidíticos del Paleoceno y Eoceno; éstos, en el sector más meridional afloran en la culminación anticlinal de la Foz de Biniés.

A continuación se presenta una síntesis de la información publicada hasta la fecha, tratando de homogeneizar criterios y denominaciones y de simplificar al máximo la presentación de una secuencia compleja. La información básica se ha tomado de las Memorias de los Mapas Geológicos, a escala 1: 50.000, números 118, 144 y 176, publicados por el ITGE, y de Soler y Puigdefábregas (1970) y Alastué *et al.* (1957), fuentes a las que se puede remitir para un análisis más detallado.

PALEOZOICO HERCÍNICO

Las rocas paleozoicas afectadas por la deformación hercínica se sitúan principalmente en la parte E y extremo NE del área de estudio y su edad está comprendida entre el Devónico Inferior y Carbonífero Medio. La sucesión devónica es principalmente calcáreo-lutítica, aunque son frecuentes los tramos arenosos en el área más septentrional. La serie carbonífera se dispone de forma discordante sobre las rocas infrayacentes y en su parte inferior es calcárea mientras que en la parte alta es esencialmente siliciclástica. El carácter discordante de las rocas del Carbonífero es especialmente llamativo en la cabecera del Aragón Subordán, donde estas rocas pasan en cuatro km de estar apoyadas sobre tramos del Devónico Inferior a apoyarse directamente sobre las rocas del Devónico Superior.

Lutitas, areniscas y calizas (capas de Acherito)

Las rocas paleozoicas más antiguas se sitúan dentro de la zona axial pirenaica y fueron desde antiguo atribuidas al Devónico Inferior. Los afloramientos de estas rocas se hallan en el núcleo del anticlinal del Acherito, a lo largo del canal del mismo nombre, y el río Aragón Subordán, en el borde meridional de los afloramientos paleozoicos de la zona axial pirenaica -pequeños afloramientos situados al W del Ibón de Estanés-.

Estas rocas están constituidas por alternancias de lutitas negras y capas de escaso espesor de areniscas. Ocasionalmente se pueden reconocer algunos niveles decimétricos de calizas bioclásticas; en estas calizas se reconocen restos de braquiópodos, trilobites, corales y briozoos. El espesor mínimo estimado para las capas de Acherito es de 200 m.

Calizas con corales (Calizas del Tobazo)

Se localizan en el Monte Tobazo, donde están bien caracterizadas y datadas, y al S de la zona de Pic Laraille, en el Barranco de Lazerque -cabecera del Aragón Subordán-, en la frontera con Francia, en el núcleo de estructura anticlinal con trazado N-S.

Esta unidad está formada principalmente por gruesas capas -de escala métrica- de calizas grises, a menudo masivas y con abundantes corales. Estos gruesos bancos de calizas alternan con niveles de calizas tipo "mudstone", entre los que suelen encontrarse finas capas lutíticas intercaladas. En toda la serie son abundantes los corales tabulados y rugosos. En el Monte Tobazo, el espesor máximo de esta unidad es de 250 m. Sin embargo, la base de la caliza del Tobazo no aflora y la parte superior (30 m) se encuentra truncada por rocas discordantes del Carbonífero Inferior. En la zona del Pic Laraille, donde la sucesión aparece completa, el espesor mínimo de esta unidad es de unos 350 m. La parte alta de esta unidad (70 m) esta formada por calizas de color ocre o gris oscuro, que ya no son tan masivas como en los tramos subyacentes, sino que aparecen en capas decimétricas. Es frecuente encontrar en estos niveles de techo abundantes crinoideos y corales solitarios.

Calizas y lutitas (Capas de Lazerque)

Se encuentran por encima de las Calizas del Tobazo y afloran hacia el N del Barranco de las Foyas, con unos 50 m de potencia; también se reconocen pequeños afloramientos de esta unidad en el núcleo de un anticlinal situado en la zona de Tortiellas (al W del Monte Tobazo). En áreas situadas más al S y al W, esta unidad no aparece debido a que se encuentra truncada por las rocas del Carbonífero Inferior, discordantes.

Las Capas de Lazerque están constituídas por una sucesión de lutitas negras y niveles de calizas intercaladas de escala decimétrica o métrica. Dentro de los niveles calcáreos es muy frecuente encontrar restos de braquiópodos, tetracoralarios y tabulados, de edad Frasnense.

Caliza "griotte" de Rioseta

Se les ha dado este nombre porque fueron estudiadas y datadas en el Barranco de Rioseta, al S del Monte Tobazo. También aparecen en las laderas del Barranco del Acherito. Otro sector donde existe un importante afloramiento de Caliza de Rioseta es en el Puerto de Palo, donde se encuentra inmensamente plegada.

Las calizas de Rioseta son generalmente micríticas, de color rojizo o gris claro y nodulosas, de aspecto típicamente "griotte". En ellas se pueden diferenciar tres tramos:

Tramo basal (1 m de espesor). Formado por calizas ocre y lutitas rojas, con un nivel calcáreo-arenoso en la parte más baja del tramo donde abundan restos de crinoideos, trilobites, ostracodos, briozoos y corales.

Tramo medio (20 m de espesor como máximo) de calizas "griotte" más masivas, en capas decimétricas con intercalaciones de cm o mm de lutitas rojas.

Tramo superior. Es menos masivo que el anterior y su espesor no sobrepasa los 5 m.

La caliza de Rioseta se dispone discordante sobre las rocas infrayacentes de edad devónica. Al W del Ibón de Estanés se apoya sobre las capas de Acherito -Devónico Inferior/Medio- mientras que a medida que se va hacia el NE se superpone sobre términos cada vez más altos en la sucesión devónica. Así, en el Barranco de Las Foyas, se dispone sobre las calizas del Tobazo, en la falda meridional del Pic Laraille, sobre las capas de Lazerque, y al N del Puerto del Palo sobre las Capas de Lariste. Por lo tanto, la Caliza de Rioseta se dispone de forma discordante sobre rocas devónicas que hacia el N van siendo progresivamente más modernas.

Hacia el E del Ibón de Estanés, sobre el Pico Tobazo, se sitúa sobre la caliza del mismo nombre, del Devónico Superior; en el sector de Tortiellas la caliza de Rioseta está directamente sobre las capas de Lazerque. Por otro lado, se han observado evidencias de karstificación en la Caliza del Tobazo, justo en el contacto con la caliza de Rioseta, lo que indica una exposición subaérea de la caliza devónica antes de la sedimentación de la caliza carbonífera de Rioseta.

Calizas laminadas de Chourique

Esta denominación se refiere a un conjunto de calizas laminadas negras en el Pico de Chourique; esta caliza aflora también en trono al Ibón de Estanés y el Ibón de Tortiellas.

Esta unidad está integrada por calizas de tipo "mudstone", tableadas en capas de 10-30 cm. Las calizas son de color negro o gris oscuro, con abundantes laminaciones milimétricas y en las que a menudo existe una intensa brechificación, donde se observan los cantos de caliza negra separados por abundantes venas de calcita; son escasos los restos fósiles. En el Pico de Chourique se encontraron conodontos en la parte alta de esta unidad -constituída por alternancias de calizas laminadas en capas decimétricas, con intercalaciones de lutitas negras- que permiten atribuirle al Namuriense.

Areniscas y lutitas (Serie en facies "Culm")

Se reconocen en la parte S y W del sector en que afloran rocas paleozoicas, concretamente en el núcleo del sinclinal del Aragón Subordán y en los valles de Tortiellas y de Aspe.

Consiste en alternancias de cm a m de areniscas y lutitas negras, con algunas intercalaciones de conglomerados. El espesor máximo es de 400 m. En algunos sectores existen intercalados grandes olistolitos -área de Guarrinza-, constituídos por bloques de calizas negras y laminadas; sus dimensiones son excepcionales, con 500 m de longitud por 80-100 m de ancho. Aparecen alineados en un mismo nivel estratigráfico dentro de la serie siliciclástica.

PÉRMICO

Las rocas atribuidas al Pérmico constan principalmente de materiales terrígenos rojos (conglomerados, areniscas y lutitas) en los que se intercalan capas carbonáticas y niveles subvolcánicos. Se han diferenciado las siguientes unidades:

Lutitas y areniscas rojas

De origen aluvial. Se reconocen desde Petraficha, al W, hasta la cabecera del valle de Guarrinza, al E. Las litologías que caracterizan a esta unidad son areniscas y lutitas rojas, con niveles conglomeráticos o brechoides. Las areniscas dominan en la parte occidental mientras que las lutitas lo hacen en la parte oriental.

Las areniscas son de grano fino, masivas, aunque localmente presentan laminación paralela y cruzada de pequeña escala. En ocasiones tienen cantos dispersos de calizas del Carbonífero y en menor proporción de cuarzo de pequeño tamaño. Los conglomerados y brechas se presentan en capas de 1-2 m alternando con materiales finos en bancos más potentes. La potencia de esta unidad es próxima a 100 m en el Aragón Subordán. En esta zona, los primeros niveles discordantes sobre el Devónico constan de argillitas y limolitas rojizas y moradas con concreciones carbonatadas e intercalaciones métricas de calizas. En la cabecera del Valle de Guarrinza los niveles más altos de la Serie -de naturaleza más lutítica- y de la Serie de Baralet suprayacente se disponen en paralelismo con la superficie de contacto sobre el Culm.

Esta Serie también aflora al E del Ibón de Estanés. Estos afloramientos están constituidos por calizas y microconglomerados en la base y un grueso paquete lutítico (150 m). Estos materiales se encuentran estratigráficamente por debajo de la Serie Baralet, aunque esta relación está parcialmente oscurecida por las fallas que cortan a estos materiales.

Brechas y conglomerados (Serie de Baralet)

Esta unidad está formada por brechas y conglomerados que intercalan niveles de areniscas y lutitas de color rojizo. Hacia el W se disponen por encima de las areniscas y lutitas en aparente concordancia angular o directamente sobre el Paleozoico hercínico hacia el S. Al final del llano de Aguas Tuertas, en la base de esta unidad se encuentra un cuerpo andesítico estratiforme.

Los niveles brechoides y conglomeráticos forman bancos de 1-3 m con estratificación poco definida e irregular y geometrías predominantemente tabulares, aunque localmente se reconocen acañamientos y capas canaliformes. Forman niveles con matriz arenosa o matriz arenosa o pelítica. Los cantos, angulosos, son principalmente de calizas del carbonífero y Devónico, y, en menor proporción, de areniscas y de cuarzo, bien redondeados. Las areniscas son fundamentalmente siliciclásticas, con granos de cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca. Los niveles lutíticos presentan localmente concreciones carbonatadas. Cuando la Serie Baralet se dispone directamente sobre las calizas del Paleozoico hercínico, sella un paleokarst desarrollado a techo de ellas, marcado por zonas de brechificación y coloración rojiza en las calizas, cavidades rellenas de "terra rossa", etc.

La potencia de esta unidad aumenta de W a E: 350 m en el área de Chipeta y unos 500 m en los Barrancos de Bareal y Aguas Tuertas. En esta zona, donde el Pérmico está bastante completo, la Serie de Baralet se dispone en una secuencia general granodecreciente, con incremento de finos hacia el techo. Esta Serie ha sido atribuida al intervalo Pérmico Medio-Superior. Su carácter terrígeno grosero y las facies que la integran permiten atribuirlos a partes proximales de abanicos aluviales, dominados por procesos de flujos en masa (coladas de piedras) y laminares.

Lutitas y areniscas rojas (Serie de Marcantón)

Esta unidad se dispone mediante tránsito gradual sobre los conglomerados y brechas de Baralet. Aflora en el sinclinal de Aguas Tuertas, hallándose truncada por el Cretácico Superior discordante.

Está constituida por lutitas rojas, en las que se intercalan areniscas de grano fino, bien en bancos delgados de espesor inferior o próximo a 1 m o bien formando paquetes decamétricos de areniscas localmente conglomeráticas -vertiente N del Monte Campanil y de la Peña Marcantón-. Hacia la parte superior de la Serie, en el área del Collado de Secús y del río Aragón Subordán existen frecuentes intercalaciones métricas de lutitas con concreciones carbonatadas, calizas de grano fino gris rosado y de brechas con cantos calcáreos.

Los niveles lutíticos consisten en pizarras limolíticas en las que en una matriz arcillosa, con óxidos de hierro, se distinguen granos de cuarzo y mica. Los paquetes arenosos potentes están constituidos por cuarzoarenitas, con más del 90% de cuarzo. Localmente pueden observarse estructuras de laminación paralela y cruzada. Los niveles arenosos pasan a lutitas hacia el S.

La potencia máxima de esta unidad es próxima a los 1000 m y corresponde al Pérmico Medio-Superior. Representa medios aluviales distales, aunque hacia su parte superior registra una tendencia progradante, con la sedimentación de niveles de brechas y de calizas lacustres, estas últimas reflejando áreas laterales entre abanicos aluviales.

CRETÁCICO SUPERIOR

Se presenta en litofacies diferentes. En la cobertera de la zona axial, el Cretácico Superior reposa directamente sobre el Paleozoico hercínico o el Pérmico, sin que existan sedimentos mesozoicos más antiguos. Hacia la zona más oriental, los materiales del Cretácico Superior se disponen discordantemente sobre el Pérmico o sobre el Paleozoico hercínico. Pueden distinguirse dos tramos:

Tramo inferior, de carácter calcáreo de plataforma

Tramo superior, de carácter mixto silíceo-carbonático, en facies de plataforma al S y de cuenca al N.

Las unidades estratigráficas diferenciadas son:

Calizas con prealveolinas

Corresponden a calizas micríticas masivas de color gris, con escasos bioclastos y foraminíferos. Se disponen en discordancia angular sobre el Paleozoico. Su espesor es variable, llegando a desaparecer por erosión bajo la unidad suprayacente. En la base suele encontrarse un nivel de areniscas y microconglomerados, que muestra una tendencia granodecreciente y pasa, en vertical, a calizas micríticas que contienen en su parte inferior una fauna de foraminíferos bentónicos. Hacia la parte alta de esta unidad el contenido faunístico disminuye considerablemente.

Calcarenitas y dolomías de Secús

Esta unidad recibe el nombre del Pico de Secús, en la parte central de las Sierras Interiores. Se dispone erosivamente sobre la unidad anterior (en la que localmente se ha desarrollado un paleokarst) o directamente sobre el Paleozoico. Está constituida por calcarenitas y calizas arenosas. Forman un nivel continuo de color marrón o gris oscuro, con estratificación bien definida y una potencia de 35-45 m. Se encuentran algunos niveles ricos en corales y rudistas aislados e intercalaciones de calcarenitas ferruginosas, con elevado contenido en cuarzo, bases netas erosivas y estratificación cruzada, formando niveles rojizos y violáceos. Hacia el N pasan a facies más masivas y menos dolomíticas de la formación de Calizas de Larra. El conjunto contiene una abundante fauna de foraminíferos bentónicos de plataforma somera.

Calcarenitas y calizas con rudistas (Calizas de Larra)

Esta unidad se dispone gradualmente sobre la anterior o directamente sobre el Paleozoico y a techo está limitada por una superficie de cambio de facies neto. Aflora extensamente en la cabecera del río Veral, en la frontera con Francia (macizo kárstico de Larra) y en torno al Collado de Petraficha. Está constituida por calizas masivas -también son abundantes las calizas arenosas y bioclásticas- de color gris claro, en las que localmente son muy abundantes los rudistas que pueden tener también corales. Representa medios de plataforma somera con actividad biológica bien desarrollada. Contiene abundante fauna de foraminíferos bentónicos.

Calcarenitas ferruginosas y calizas nodulosas

Esta unidad se dispone mediante contacto neto sobre las Calizas de Larra. Está formada por dos tramos:

Calcarenitas ferruginosas en la base, con estructuras tractivas (laminación paralela y cruzada), un espesor de 20-35 m y un color rojizo muy característico (Calcarenitas de Quimboa). Aparecen al S de la Mesa de los Tres Reyes y en la zona septentrional hasta el Ibón de Tortiellas. La matriz es ferruginosa. Entre los bioclastos destacan fragmentos de briozoos, equinodermos, bivalvos, algas y foraminíferos. En la zona más occidental, hacia el N pasan lateralmente a calcarenitas y calizas grises integradas en la Formación Larra.

Calizas nodulosas micríticas, recristalizadas, o calizas arenosas de grano muy fino. Su potencia es de 30-35 m y se reduce a 2 m en los afloramientos más septentrionales. Ocupan una amplia extensión y se disponen por encima de las calcarenitas ferruginosas cuando éstas existen o sobre las unidades anteriormente descritas. Hacia el techo pasan de forma gradual a las facies margocalcáreas de la formación de Zuriza. Contiene escasos restos de bioclastos.

Margas y calizas de Zuriza

Con esta denominación se designa a un potente paquete de margas y calizas margosas de color gris-amarillento, característico en las Sierras Interiores. Puede subdividirse en dos términos o miembros separados por una intercalación de areniscas (areniscas de la Tuca Blanca). Más hacia el NW (área de Zuriza y Linza) los dos miembros son indiferenciables al no existir ya las areniscas de la Tuca Blanca. Las características de los miembros son:

Miembro inferior. Se encuentra por encima de las calizas nodulosas anteriormente descritas y limitadas a techo, hacia el E, por las areniscas de la Tuca Blanca. En la parte meridional y a lo largo de las Sierras Interiores está formado por margas compactas y calizas micríticas margosas, con una potencia próxima a 250-275 m. Estas facies contienen granos de mica y cuarzo dispersos.

Miembro superior. Está bien caracterizado cuando se encuentra por encima del nivel de la Tuca Blanca y limitado a techo por las areniscas de Marboré -que constituyen facies de plataforma terrígena- a las que pasa lateralmente en el valle del río Aragón. Está compuesto por margas limosas y calizas margosas y su potencia es próxima a los 400 m. Es característica la existencia de una intercalación calcárea (10-15 m) hacia la parte superior de la serie, compuesta por bancos de calizas micríticas separadas por un tramo margoso.

Las margas y calizas de Zuriza corresponden a depósitos de plataforma externa y talud de carácter mixto-silíceo-carbonático. Hacia el NW -área de Linza/Zuriza- el nivel de la Tuca Blanca desaparece y los dos miembros descritos son difíciles de diferenciar.

Areniscas de la Tuca Blanca

Corresponden a un nivel de areniscas cuarzosas, intercalado entre las margas y calizas de Zuriza entre Candanchú -donde forma el Pico de la Tuca Blanca- y Zuriza. Su potencia es del orden de 20 m y desaparece hacia el NW por cambio lateral a margas. Está compuesto por areniscas margosas en la parte inferior, muy bioturbadas, dispuestas en una secuencia granodecreciente en contacto gradual sobre margas. La parte superior consta de cuarzoarenitas, muy maduras textural y mineralógicamente, con poca matriz. Corresponden a facies de plataforma terrígena progradantes sobre el miembro inferior de las margas de Zuriza.

Areniscas de Marboré

Esta unidad se encuentra por encima, mediante tránsito gradual, de las margas del miembro superior de Zuriza y por debajo de las facies carbonáticas del Paleoceno. Está formada por areniscas cuarzosas y bioclásticas de grano fino, alternantes con margas arenosas en bancos tabulares métricos, estando el conjunto muy bioturbado. Presentan un color gris y patina marrón muy característica. Su potencia máxima es del orden de 150 m al S de Candanchú y disminuye hacia el NW de forma gradual. De SE a NW hay una evolución de facies de areniscas masivas amalgamadas a facies ordenadas, en secuencias métricas de areniscas margosas y areniscas muy bioturbadas. Existen frecuentes superficies ferruginizadas y niveles de acumulación de bioclastos. Corresponde a depósitos de plataforma marina terrígena y su edad es Maestrichtiense, como marca la existencia de los foraminíferos.

TERCIARIO

El Terciario está representado por una serie carbonática en la parte inferior y una potente serie arenoso-lutítica de carácter turbídico en la parte superior. Estos materiales incluyen el Paleoceno y Eoceno y corresponden a depósitos sinorgánicos del surco del antepaís surpirenaico (cuenca de Jaca).

PALEOCENO Y EOCENO INFERIOR CARBONÁTICO

Consiste en una serie de calizas y dolomías que se reconocen con características homogéneas a lo largo de las Sierras Interiores. Las unidades diferenciadas son las siguientes:

Dolomías y calizas (Fm Salarons)

Esta unidad se dispone mediante contacto neto pero concordante sobre las areniscas del Maestrichtiense a lo largo de las Sierras Interiores. Está constituida por dolomías y calizas ocasionalmente dolomíticas, que se corresponden con la formación Salarons, definida en Ordesa. Esta unidad -potencia de 50/55 m- puede subdividirse en dos tramos:

Tramo inferior. Tiene 20 m de espesor. Consiste en dolomías porosas, con restos de bioclastos, algas rodofíceas y foraminíferos. Su color es blanquecino en la parte inferior y gris oscuro en la parte superior, y la estratificación es masiva. La preservación de los fósiles sugiere que la dolomitización es secundaria, afectando probablemente a depósitos de plataforma somera.

Tramo superior. Tiene 25 m de espesor. Integrado por calizas de grano fino y calizas dolomíticas tableadas, formando un nivel poco competente de color blanco característico. Estas facies están frecuentemente muy bioturbadas y en ellas pueden reconocerse intraclastos, oolitos y niveles de ostreidos. Su origen es palustre-lacustre y marino-somero.

Hacia el NW la dolomitización es menos intensa y se preservan niveles de calizas bioclásticas, que devienen dominantes en la Sierra de Alano (su espesor aquí es de 70 m) y está compuesta por un término inferior (25 m) de alternancias métricas de calizas arenosas y calizas bioclásticas con algas y un término superior (45 m) compuesto por calizas masivas micríticas con algas rodofíceas y corales.

Calizas de algas

Está compuesta en su mayor parte por calizas con algas rodofíceas en las que se intercalan niveles bioclásticos. Forman un paquete competente y masivo de color claro muy característico en las Sierras Interiores. Además de algas existen corales masivos y foraminíferos. La potencia de esta unidad en la zona es de 50 m aproximadamente y puede interpretarse como depositada en medios arrecifales algales de plataforma somera.

En el Pico de Maz y área de Zuriza existe una asociación heterogénea de calizas arenosas o brechoides alternando con margas en capas decimétricas granoclasificadas turbidíticas. Además se encuentran calizas micríticas y brechas margosas con clastos de calizas de algas. Esta unidad puede ser asignada al Paleoceno, resultando de la resedimentación en medios de talud de los materiales de la plataforma de esta edad.

Calizas arenosas

Esta unidad se dispone mediante un contacto muy neto sobre las calizas masivas de algas y está compuesta por calizas arenosas y calcarenitas de color gris marrón, bien estratificadas y localmente

dolomíticas. Su potencia es del orden de 10 m. Hacia el NW y hacia las escamas cabalgantes más altas este nivel no puede ser distinguido con facilidad y está probablemente constituido por facies calizas indiferenciables en la unidad subyacente. El contenido faunístico de esta nivel se caracteriza por fragmentos de ostreidos, bivalvos y foraminíferos.

Calizas con silex

Consisten en calizas de grano fino y color gris oscuro con nódulos de silex, bioclastos y foraminíferos. Su espesor es de 20 m aproximadamente. En la base de esta unidad existe una capa calcáreo-margosa muy rica en nummulites, característica en todas las Sierras Interiores. El límite superior de esta unidad refleja una profundización progresiva de la plataforma y corresponde generalmente a un paso gradual a las facies margosas. Hacia el NW, esta unidad deviene más margosa y menos potente, estando reemplazada por margas en el nivel más noroccidental.

Margas y megabrechas

Entre las calizas de la plataforma del paleoceno inferior de las Sierras Interiores y la serie turbídica del Grupo de Hecho existe un paquete de margas con megabrechas calcáreas de espesor variable. Es una formación compuesta integrada por varios niveles individualizados.

Su contacto basal por encima de las calizas suele ser gradual pero rápido y su techo se ha tomado en la aparición de los niveles arenosos turbidíticos del Grupo de Hecho. La fracción lutítica consiste en margas de color gris-amarillento. Los clastos existentes son de calcarenitas finas y calizas con silex del Ilerdiense y se presentan bien como bloques aislados entre margas o formando niveles de megabrechas con matriz margosa. En este nivel existen también clastos blandos de margas y de brechas calcáreas. Los niveles de megabrechas más proximales se caracterizan por poca continuidad lateral y la ausencia de capas calcareníticas turbidíticas a techo. La potencia varía de 10 a 60 m en el área de La Reclusa. Más al N, en la zona de Zuriza, esta unidad se sitúa directamente sobre el Paleoceno y se caracteriza por una elevada deformación. Se registran 8-10 m en la zona de Ezcaurre y Sierra de Alano, donde los materiales son predominantemente margosos, aumentando la potencia hacia el S, donde incluyen varios niveles e megabrechas. Estos niveles se caracterizan por poca continuidad lateral y la ausencia de capas calcareníticas turbidíticas a techo, a diferencia de las megacapas del Grupo de Hecho.

Calizas bioclásticas

Esta unidad está formada por calizas grises, localmente dolomíticas, con abundantes restos de algas rodofíceas y foraminíferos. Se encuentra únicamente en un afloramiento de reducidas dimensiones en la parte central de la Foz de Biniés, en el valle del río Veral. La potencia aflorante de esta unidad es de 50 m. Esta unidad termina con una superficie ferruginizada sobre la que se encuentra un nivel de margas de un metro de espesor. Esta a su vez está sucedida por otro paquete de calizas bioclásticas y arenosas (Calizas de la Foz de Biniés).

Calizas bioclásticas y arenosas (Calizas de la Foz de Biniés)

Se dispone sobre la unidad anterior. Está compuesta por calcarenitas y calizas arenosas de tonalidades más claras de plataforma somera, con abundantes foraminíferos y otros bioclastos. Se

encuentran en la parte meridional del valle de Ansó en pequeños afloramientos limitados por fallas, en la culminación del anticlinal de la Foz de Biniés. Su espesor es de unos 275-300 m. La parte inferior (70 m) está formada por calizas limosas de color gris con fauna poco abundante. Hacia la parte superior predominan las calizas arenosas con cuarzo y estratificación cruzada y calizas bioclásticas con alveolinas.

Los últimos 40 m están formados por calizas micríticas y calcarenitas dispuestas en secuencias granodecrecientes probablemente de somerización. El conjunto de la unidad termina con niveles de calizas margosas que pasan a margas y limolitas de la unidad suprayacente.

Margas y limolitas

Esta unidad se dispone sobre las calizas de la Foz de Biniés en la parte meridional del valle de Ansó. Está constituida por margas de color gris claro o amarillento, con intercalaciones limolíticas que definen bien la estratificación interna (planar y subhorizontal). Estas facies pueden atribuirse a medios de plataforma externa o talud. Su potencia en el flanco S del anticlinal de la Foz de Biniés es próxima a 80 m.

La serie turbidítica eocena

Al S de las Sierras Interiores y ocupando el sector meridional del área de estudio, se encuentra una potente serie de alternancias de areniscas y lutitas dispuestas en típicas secuencias turbídicas. Conocida desde antiguo como "*flysch eoceno surpirenaico*" o Grupo de Hecho. Representa la sedimentación marina profunda de la cuenca de antepaís Surpirenaica central. El contexto general de la sedimentación de estos materiales consistía en un surco alargado de dirección paralela a la cadena y alimentación principalmente longitudinal, hacia el W. De W a E, en la cuenca Surpirenaica se pasaría de una zona de facies turbídicas proximales y de talud (área de Ainsa) en conexión con las plataformas deltaicas de Tremp-Graus, a una zona más extensa al W del anticlinal de Boltaña, con facies de abanico y llanura submarina (cuenca de Jaca).

Una característica importante del Grupo de Hecho es la existencia de horizontes intercalados, carbonáticos y gran continuidad lateral, que constituyen excelentes niveles guía; estos niveles son referidos como megaturbidíticos o megacapas. Las unidades diferenciadas son:

Margas y areniscas basales en facies turbidítica

Es la unidad más inferior de la serie turbidítica. Está formada por alternancias de lutitas y areniscas en capas delgadas y con elevado contenido en carbonato, tanto en la fracción arenosa como en la lutítica. La potencia de esta unidad en el collado de La Magdalena es de 700 m. En ella existen intercaladas dos megacapas carbonáticas y algún nivel de arcillas con cantos poco potentes. Por debajo de estos existe un tramo de unos 175 m de potencia formado esencialmente por margas en las que de forma esporádica se intercala capas arenosas más finas.

Areniscas y lutitas en facies turbidítica

Este tramo se sitúa entre las megacapas de Villanúa y de Garde-Cotefablo y está constituido por facies turbídicas predominantemente arenosas. Las areniscas son más cuarzosas, la fracción lutítica

es arcillosa y existen unos niveles de coladas de piedras intercalados. Las capas de arenisca se presentan en bancos tabulares gruesos (> 10 cm) y su granulometría es grosera. Hacia la parte superior de la serie, la proporción de arenisca disminuye gradualmente y se encuentran capas turbidíticas más finas. La interpretación de conjunto de esta unidad corresponde a lóbulos deposicionales.

Lutitas y areniscas en facies turbidítica (1)

Esta unidad comprende la serie turbidítica situada entre la megacapa de Garde-Cotefablo en la base y la megacapa del Roncal en el techo. Está formada por alternancia de lutitas y areniscas en bancos de espesores medios. Es una facies de franja de abanico pasando a facies predominantemente lutíticas en los afloramientos occidentales. La transición entre ambos tipos de facies se efectúa entre los valles de los ríos Lubierre y Osia. Es característica la presencia de intervalos margosos que destacan por su color claro a techo en las secuencias. Esta unidad se encuentra dividida en dos sectores de afloramiento por el cabalgamiento de Oturia.

Lutitas y areniscas en facies turbidítica (2)

En esta unidad se agrupan las turbiditas terrígenas que se encuentran entre las megacapas del Roncal y de Embún-Jaca. Compuesta por secuencias turbidíticas, en las que la lutita domina sobre la arenisca, las cuales son incompletas por la base. Las capas de arenisca muestran espesores < 10 cm. Las paleocorrientes en esta unidad se dirigen hacia el W.

El espesor de esta unidad (950-1000 m) se reduce considerablemente hacia el S, registrándose sólo 250 m en el flanco S del anticlinal de la Foz de Biniés. La disposición en abanico de las turbiditas entre estas megacapas es anterior al anticlinal de la Foz de Biniés. Hacia el W esta unidad contiene megacapas intercaladas (la de Fago y la de Artesa).

Areniscas en capas gruesas y lutitas en facies turbidítica

Se encuentra inmediatamente por debajo de la megacapa de Embún-Jaca. Su característica distintiva es su elevada proporción de arenisca, muy superior a la de lutita, que se presenta predominantemente en capas gruesas tabulares de hasta un metro de espesor. En el valle del río Aragón Subordán, por debajo de la megacapa, se encuentran localmente derrubios de capas gruesas de arenisca sugiriendo que esta unidad podría estar allí presente. Su espesor es próximo a 50 m y las paleocorrientes se dirigen principalmente hacia el W.

Lutitas y areniscas en facies turbidítica (3)

Esta unidad se encuentra por encima de la megacapa de Embún-Jaca. Esta formada por alternancias de lutitas y areniscas en bancos generalmente delgados y con la fracción lutítica dominando sobre la arenosa. La potencia máxima de esta unidad es de 850 m aproximadamente en el sector más meridional.

Las megacapas carbonáticas

La serie turbidítica eocena contiene intercalados unos niveles carbonáticos de grandes dimensiones y continuidad lateral. La naturaleza de estos niveles es clástica: formada por brechas, calcarenitas y margas que se presentan en sucesión vertical común. La parte inferior de la megacapa suele estar constituida por megabrechas, con clastos de calizas de plataforma y de margas. En algunas de las megacapas (Roncal y Embún-Jaca) este tramo brechoide puede ser dividido en un término inferior con predominio de materiales calcáreos y otro superior con mayor proporción de material margoso. Por encima se encuentra una sucesión compuesta por calcarenitas y areniscas calcáreas en la base y margas hacia el techo dispuestas en una secuencia granodecreciente. La base de las calcarenitas puede tener cantos conglomeráticos y grandes foraminíferos tapizando cicatrices internas que pueden limitar secuencias menores.

El proceso que generaría las megacapas pudo ser el basculamiento y colapso de las plataformas carbonáticas del margen meridional de la cuenca que se produciría de forma progresiva con la migración hacia el S del surco de antepaís provocada por el avance de los cabalgamientos. Las características de cada uno de los niveles son los siguientes:

Calcarenitas y margas (Megacapa 1 o del Circo de Aísa)

Aflora intensamente plegada al pie de los picos de Lecherines, en el circo de Aísa y en la vertiente oriental del valle del Aragüés, unas decenas de m. por encima de la base de las turbiditas. Está constituida fundamentalmente por calcarenitas con elevado contenido en cuarzo y abundantes foraminíferos resedimentados. Al pie de los Lecherines presenta brechas con cantos de calizas margosas y margas en el techo. Su potencia es de unos 10 m.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 2 o de La Magdalena)

Se reconoce esta megacapa desde las proximidades del collado de La Magdalena hasta el valle de Ansó. Está formada en la base por brechas con cantos de calizas de grano fino, de margas y ocasionalmente de turbiditas terrígenas. Hacia techo está constituida por calcarenitas con granoclasificación positiva y margas. Su potencia es variable: de poco más de 15 m hasta un máximo de 50 m en las proximidades de Gabardito, en el valle de Hecho.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 3 o de Villanúa)

Esta megacapa tiene grandes dimensiones y puede seguirse desde Villanúa hasta el valle de Ansó. En su parte interior está compuesta por megabrechas con clastos de calizas y margas, y hacia techo culmina con los tramos de calcarenitas gradadas y margas. Los clastos de las brechas son de dimensiones muy variables. Entre los clastos o bloques pueden reconocerse calizas arenosas y calizas con sílex, así como calizas con Alveolinas y nummulites cuienses.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 4 o de Garde-Cotefablo)

Esta megacapa, de dimensiones más modestas que la anterior, se reconoce también desde el valle del Aragón hasta el de Ansó. Las brechas basales están constituidas principalmente por clastos de calizas margosas y bioclásticas con abundantes nummulites. Ocasionalmente se observan clastos de

turbiditas terrígenas. Las calcarenitas pueden tener un espesor de 4 a 7 m y presentan numerosas cicatrices planares. La edad de esta megacapa es ya Luteciense.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 5 o del Roncal)

Esta megacapa es de mayores dimensiones (más de 100 m en la Sierra de Luesia). Se encuentra al S del cabalgamiento de Oturia. En sus afloramientos septentrionales tiene una disposición subvertical, formando un crestón calizo muy espectacular, de gran continuidad lateral. Se dispone sobre unos 200 m de turbiditas terrígenas al S del mencionado cabalgamiento y está constituida por un tramo de brechas de clastos calcáreos en la base, seguidos por un tramo también brechoide pero con mayor proporción de material margoso, culminando la secuencia en las típicas calcarenitas gradadas y margas. Más hacia el S se encuentra en pequeñas unidades cabalgantes y, finalmente, yace sobre las margas y limolitas que recubren las calizas cuienses de la Foz de Biniés.

Brechas y margas

Este tramo corresponde a un afloramiento de reducidas dimensiones de brechas calcáreas y margas, existente a techo de la unidad margas y limolitas al E de la Foz de Biniés.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 6 o de Fago)

Esta megacapa es la más inferior de las que afloran al S de la Foz de Biniés y en el río Aragón Subordán. Su potencia es de unos 15-20 m y está constituida por un tramo basal de brechas con cantos de calizas margosas, a las que siguen 5-7 m de calcarenitas granoclasificadas y unos 4-5 m de margas.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 7 o de la Artesa)

Esta megacapa de pequeñas dimensiones aflora de manera discontinua al E del Barranco de Fago y en la confluencia del barranco de la Artesa con el Aragón Subordán, lugar de donde recibe el nombre. Está constituido por brechas arenosas con nummulites y clastos de calizas bioclásticas, sobre las que se encuentran las calcarenitas características. La potencia del conjunto en estos dos tramos se sitúa en torno a los 8-10 m y el tramo margoso que los recubre tiene un espesor de varios metros.

Brechas, calcarenitas y margas (Megacapa 7 o de Embún-Jaca)

Esta megacapa es la más moderna. Aflora afectada por numerosos cabalgamientos en la Sierra de Forcala, donde tiene un espesor de 30-35 m. En la zona más meridional se presenta en dos sectores de afloramiento: uno occidental, en el que está situada por encima de una serie turbidítica con dos megacapas que recubren las calizas y margas de la Foz de Biniés y otra oriental, en varias láminas cabalgantes desde la vertiente del Valle del Aragón Subordán hasta el N de Jaca.

Su espesor es de 35-40 m y está constituida por brechas de clastos calcáreos en la base seguidos por unos 15 m de brechas con mayor proporción de material margoso y finalmente por capas de calcarenitas granoclasificadas y margas.

ROCAS ÍGNEAS

Andesitas

Existen varios cuerpos de rocas ígneas de geometría estratiforme que se encuentran hospedadas, tanto por el Paleozoico hercínico (afloramientos del Tobazo y Tortiellas) como por las series Pérmicas (afloramiento de Aguas Tuertas-Guarrinza).

El cuerpo de Aguas Tuertas se dispone subparalelo a la estratificación del Pérmico entre las brechas de Baralet y las areniscas y lutitas infrayacentes. Su espesor es de 25-30 m en el escarpe de Aguas Tuertas y próximas a 15 m en su terminación occidental. La roca que lo forma tiene un color gris verdoso en estado fresco y una textura porfídica. El techo de este cuerpo muestra que localmente trunca la estratificación de la serie suprayacente, que está fuertemente decolorada y alterada, existiendo un cierto metamorfismo de contacto con una zona de vitrificación de 0,5 m. Los afloramientos del Tobazo y Tortiellas, de naturaleza litológica comparable, consisten en filones-capa ubicados en las calizas del Carbonífero y su espesor es < 1 m. La roca está muy alterada en ellos.

CUATERNARIO

Existe una notable diversidad de depósitos cuaternarios que representan superficies escasas en relación con las anteriormente descritas, pero que merece la pena reseñar por su utilidad para comprender los procesos morfogenéticos recientes y la evolución actual del modelado. Su descripción más detallada se hace en el capítulo de geomorfología.

Abanicos aluviales y derrubios de ladera

Estos materiales corresponden a acumulaciones de cantos y bloques de variadas dimensiones, situadas en las vertientes o al pie de los principales escarpes rocosos (derrubios de ladera) o en la confluencia de los barrancos con el río principal (abanicos aluviales). Los primeros están compuestos esencialmente por material calcáreo, derivado por gelifracción de las principales formaciones competentes del Cretácico Superior, Paleoceno y de las megacapas carbonáticas existentes en la serie turbidítica.

Morrenas glaciares

Los sedimentos que forman las morrenas son arcillas y arenas con clastos y bloques de dimensiones variables, formando un conjunto heterométrico. Las más importantes morrenas se encuentran, a diversas altitudes, en el valle de Aísa, en Gabardito, en el valle del Aragón Subordán. Algunos de estos valles conservan un perfil en U, característico de la dinámica glacial, aunque actualmente se hallan muy modificados por los procesos fluviales y de vertiente. En la vertiente N de las Sierras Interiores se conservan las formas glaciares más claras: circos de Tortiellas, de Aspes, etc. Pequeños arcos morrénicos se observan en el área de Lescún, bajo el Pico de Petrechema.

Las formas glaciares en el macizo kárstico de Larra están muy retocadas por el modelado kárstico. En las litologías no calcáreas es donde se observan las formas más características (Lakora, Pakiza Linzola, etc).

Los principales depósitos glaciares corresponden al máximo glaciar, que actualmente se relaciona con la última glaciación, aunque pueden existir acumulaciones de menor tamaño a cotas elevadas relacionadas con etapas más tardías.

Aluvial

Estos materiales corresponden a los sedimentos de origen fluvial y poligénico que se encuentran en el fondo de los valles, en los cauces de los principales ríos. Destacan los del Aragón Subordán y Veral.

Lacustre y relleno de dolinas

Se incluyen en este apartado los depósitos de relleno de depresiones cuyo origen puede ser kárstico (dolinas de la Sierra de Alano) o relacionadas con la dinámica glaciar, tanto por sobreexcavación (depresión de Aguas Tuertas) como por obturación, asociada con morrenas laterales de los valles principales (vertiente E del valle de Aísa).

Los depósitos son de grano fino de origen lacustre o glaciolacustre, aunque se encuentra una cierta modificación por parte de procesos fluviales y de vertiente.

Glacis y terrazas

Estos depósitos están constituidos por gravas y materiales más finos, en diferente proporción. Destacan los complejos de terrazas, de hasta tres niveles, en torno al núcleo de Ansó, aguas abajo de Hecho, Jasa y Aísa

3.4. TECTÓNICA

El área de estudio se localiza en la vertiente meridional y sector occidental del Pirineo Central aragonés, zona caracterizada por estructuras alpinas de cabalgamiento y plegamiento vergentes hacia el S. La Zona Axial corresponde a un área de estructura alpina antiformal caracterizada por los afloramientos de rocas paleozoicas y un área donde se encuentran materiales del Cretácico y Terciario, integrantes del sector septentrional de la Cuenca de Jaca.

Las rocas paleozoicas devónicas y carboníferas están afectadas por dos etapas de deformación: la orogenia hercínica (de edad carbonífera) y la orogenia alpina (de edad paleógena). El Pérmico fosiliza las estructuras hercínicas, estando éste y los materiales que le siguen afectados solamente por la orogenia alpina, que dió lugar a la Cordillera pirenaica. Algunas estructuras hercínicas pudieron ser reorientadas o reactivadas durante la deformación alpina, de manera que se pueden observar pliegues hercínicos que localmente tienen un clivaje que puede ser alpino.

ESTRUCTURA DE LAS ROCAS PALEOZOICAS

Existen dos fases de deformación principal:

1. Estructuras de la fase 1

Las estructuras más importantes son: sinclinal de Ansotiello, anticlinal de Acherito, sinclinal del Aragón Subordán, anticlinales del Tobazo y de Tortiellas. Otra área donde afloran estructuras de esta generación se sitúa en torno al Ibón de Estanés.

En general estas estructuras son pliegues apretados, a veces isoclinales y asimétricos, cuyo trazo axial tiene una dirección NW-SE. Los ejes tienen una dirección E-W y están fuertemente inclinados hacia el E. En otros casos tienen dirección N-S y están suavemente curvados como ocurre en la zona del sinclinal de Ansotiello. Hacia el E los ejes de los pliegues tienen dirección N-S y el plano axial se encuentra buzando hacia el N o NE. Estas estructuras son hercínicas ya que no están afectando a rocas posteriores carboníferas.

2. Estructuras de la fase 2

En el sector más noroccidental estas estructuras consisten en suaves pliegues, generalmente abiertos, que tienen su plano axial buzando al N. La vergencia de estos pliegues es hacia el S. Hacia el E las estructuras de la fase 2 son escasas y se observan mal. Los pliegues y clivajes son alpinos, sin embargo el anticlinal del Tobazo es una estructura hercínica. Esta circunstancia puede ser debida a que ese anticlinal ha sido reorientado y reaplastado durante la deformación alpina.

Cabalgamientos

Los cabalgamientos vergen al S en la zona meridional del Pico de Lariste, que omite parte de la serie. Involucra a las calizas "griotte" de Rioseta. Esta estructura está deformada por pliegues de segunda generación y se trata de un cabalgamiento previo a ellos.

ESTRUCTURA ALPINA DE LAS ROCAS POSTHERCÍNICAS

El estilo estructural está condicionado por las características litológicas de cada uno de los tramos que componen la sucesión estratigráfica. Esta sucesión muestra un buzamiento generalizado hacia el S.

Sector septentrional y Sierras Interiores

Se reconocen dos generaciones principales de estructuras:

a) Cabalgamientos imbricados de bajo ángulo. Los más antiguos afectan a las areniscas de Marboré y a los carbonatos y turbiditas basales del Terciario. Estos convergen en un cabalgamiento basal paralelo a la estratificación, localizado en la parte superior de las margas de Zuriza o en la base de las areniscas de Marboré, denominada cabalgamiento inferior de Larra. Los materiales que se

encuentran debajo de este nivel de despegue no están afectados por cabalgamientos, salvo en algún caso local (sectores de Aguas Tuertas y del Collado de Tortiellas).

Los cabalgamientos de este sistema forman un apilamiento de escamas imbricadas expuesto en toda la zona de escarpado relieve de las Sierras Interiores, reconociéndose cinco de ellas en el sector de la Sierra Bernera (alto valle del río Osia). El desplazamiento a lo largo de los cabalgamientos es hacia el SSE. En las areniscas de Marboré no se observan pliegues, pero sí en los materiales calcáreos del Terciario, donde forman pliegues asimétricos, consistentes en anticlinales de bloque superior y sinclinales de bloque inferior bien desarrollados. En las turbiditas suprayacentes los pliegues asociados a los cabalgamientos se traducen en trenes de pliegues menores de tipo chevron. El sistema de cabalgamientos de las Sierras Interiores se halla plegado y basculado hacia el S en el borde meridional de la Zona Axial.

b) Pliegues que deforman los cabalgamientos. Los cabalgamientos de las Sierras Interiores están deformados por una segunda generación de pliegues vergentes hacia el S, que constituyen las estructuras dominantes en los materiales pérmicos. Estos pliegues tienen una orientación WNW-ESE y son de escala hectométrica/kilométrica. En las margas y calizas de Zuriza la estructura de plegamiento es localmente muy intensa (área de la Sierra de Bernera hasta el valle de Aspe), con pliegues de orden menor. Se trata de pliegues inclinados, con flancos delanteros verticalizados o invertidos. Los planos axiales se inclinan hacia el S.

De N a S los pliegues más importantes son: el sinclinal de Aguas Tuertas, el anticlinal de Acherito y el sinclinal de Bernera. Los dos primeros se encuentran en el Pérmico y tienen una disposición bastante derecha. En el núcleo del sinclinal de Aguas Tuertas se encuentra el afloramiento cretácico aislado del Monte Campanil, en el valle del Aragón Subordán.

El Sinclinal de Bernera se encuentra en los materiales cretácicos y terciarios de las Sierras Interiores. Es recumbente en las calizas de la parte baja del Cretácico Superior y en las margas de Zuriza y más derecho cuando afecta a las areniscas de Marboré y calizas terciarias, imbricadas por los cabalgamientos previos.

c) Fallas transversales. Existen numerosas fallas de orientación NNE-SSW que afectan a toda la serie, desde el Paleozoico hasta las turbiditas, aunque muestran variaciones de salto muy notables en las diferentes unidades que atraviesa. Su disposición es subvertical o fuertemente inclinada. No se encuentran confinadas en el sistema de cabalgamientos sino que cortan los materiales más antiguos. Existen otras fallas que afectan a las rocas del Pérmico y Paleozoico hercínico (área del Ibón de Estanés y valle de Aspe), con disposición subvertical y orientación NE-SW y NW-SE.

ESTRUCTURA DE LA CUENCA TURBIDÍTICA

La cuenca turbidítica está deformada por pliegues y cabalgamientos vergentes hacia el S que conllevan un acortamiento notable. La intensidad de la deformación de los cabalgamientos disminuye hacia el S aunque está heterogéneamente distribuida. Las alternancias de areniscas y lutitas turbidíticas muestran pliegues de tipo chevron. Las megacapas carbonáticas muestran pliegues de tipo "blucking", de mayor escala, con geometrías redondeadas. La litología ejerce un importante control en los mecanismos de deformación y las geometrías resultantes.

El sector más septentrional, alrededor de la megacapa 3 o de Villanúa, muestra una estructura intrincada de cabalgamientos. Existen varias láminas cabalgantes limitadas por cabalgamientos subparalelos a la estratificación. En general, los pliegues ligados a los cabalgamientos inferiores deforman a los superiores, con lo que se van viendo involucrados niveles cada vez más profundos.

Más al S se encuentra el cabalgamiento de Siresa, de mayor inclinación y trazado más regular, pasando a pliegues hacia el E (N de Aragüés del Puerto). La megacapa 4 o de Garde-Cotefablo muestra una estructura sencilla de pliegues redondeados, que tienen una gran continuidad lateral, con un cilindrismo notable en los valles de Ansó y Hecho.

La megacapa del Roncal describe un sinclinal vergente hacia el S, cuyo flanco inverso o vertical forma un crestón calizo muy continuo y espectacular. En esta zona y la situada más al S, las estructuras adquieren dirección NW-SE, de manera que el mencionado sinclinal es cabalgante mediante fallas de segunda generación.

La macroestructura principal en la zona SW del área de estudio corresponde al anticlinal de la Foz de Biniés, en cuyo núcleo afloran las calizas del Cuisiense. El flanco N del anticlinal buza hacia el NE mientras que el flanco S está vertical. Esta estructura marca el límite meridional de afloramiento de la cuenca turbidítica. En este sector meridional se reconoce un sistema de cabalgamientos previos plegados que causan repeticiones de la megacapa 8 o de Embún-Jaca en la Sierra de Forcala. A partir de la zona de culminación, donde afloran las calizas cuisienenses, el anticlinal de la Foz de Biniés y las estructuras adyacentes experimentan una inversión muy acusada hacia el SE. Finalmente hay que destacar la existencia de fallas normales y orientación transversal a la estructura de los plegamientos, a los que cortan. Su localización, en la zona de culminación de la Foz de Biniés, sugiere que pueden ser estructuras de colapso de carácter lateral.

3.5. HIDROGEOLOGÍA

La definición de niveles acuíferos tiene como principal elemento determinante el factor litológico. La mayor parte de la dinámica hidrogeológica se encuentra relacionada con los procesos de karstificación desarrollados sobre distintos horizontes estratigráficos. Los sistemas kársticos de mayor entidad se encuentran en la parte N, W y NE del área de estudio:

1. Sistema kárstico de Larra, donde existen importantes cavidades, tanto en las calizas cretácicas (Gamoeta, Chipeta, etc) como en las paleocenas (Alano). En esta zona es donde se sitúan los principales cursos de agua superficiales de régimen permanente: ríos Veral y Aragón Subordán.
2. Acuífero devónico-medio y superior. Localizado en el extremo nororiental del área de estudio. Las calizas del Tobazo son las que presentan en superficie un desarrollo kárstico más espectacular, que incluye lapiaces estructurales y campos de dolinas, visibles en las inmediaciones del Tobazo y Collado de Tortiellas.

3. Acuífero cretácico-paleoceno. Es el acuífero carbonatado de mayor entidad, tanto por espesor de sus formaciones como por su continuidad estructural. Los materiales implicados abarcan desde las calizas con prealveolinas del Cenomaniense hasta las calizas ilerdienses de la Foz de Biniés.

Las direcciones de flujo dentro de estos materiales quedan determinadas por dos condicionantes estructurales: la vergencia S de las estructuras tectónicas, desde el valle del Veral hasta el río Aragón, y la red de fracturas NNE-SSO transversales a la dirección general del conjunto Cretácico-Paleoceno.

El sistema acuífero, de entidad regional, puede considerarse como una prolongación del karst de Larra. El drenaje de estos materiales da lugar a importantes surgencias localizadas en los fondos de los principales valles. Destacan dos:

Manantiales de "La cueva del Castillo" y "San Juan de Dios", en la cabecera del Aragón Subordán. Surgen a 1120 y 1080 m respectivamente
 Manantial de Santa Ana. Es una espectacular surgencia directa al río Aragón Subordán, a 920 m.

4. Acuífero eoceno. Instalado en los niveles carbonáticos resedimentados que aparecen intercalados con gran continuidad lateral entre las turbiditas terrígenas. Los principales manantiales son:

Manantial de Rigüelo. Da lugar al nacimiento del río Estarrún y se localiza entre las facies del flysch eoceno y la megacapa de la Magdalena. Aguas abajo de dicho punto continúan produciéndose diversas salidas de agua en favor de una fractura NNE-SSW que condiciona la dirección del valle en cabecera.

Manantiales de los Corralones. Constituyen el nacimiento del río Osia y barranco de los Cambones, que a partir de estas surgencias (a unos 1400 m de altitud s.n.m.) presentan un caudal continuo. La zona de recarga es posible que se localice en la zona kárstica del macizo cretácico de Bernera.

La existencia de niveles acuíferos desarrollados a favor de la permeabilidad intergranular, la fracturación y la alteración superficial, tiene un carácter local, aunque con cierto interés por su aptitud para satisfacer demandas en sectores alejados de los principales ríos. Destacan los siguientes acuíferos:

Manantiales de Siresa. Constituyen la surgencia de carácter continuo más importante dentro de los materiales turbidíticos. Tienen un claro control estructural, originado por una fractura cabalgante de dirección ONO-ESE y vergencia S. El caudal aportado por las dos surgencias principales permite el abastecimiento a Siresa y el regadío con los recursos excedentes.

Manantial de Romansiete. Constituye una surgencia ligada al aluvial del río Romansiete. Su caudal es captado para el abastecimiento de Urdués.

4. ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO. INTRODUCCIÓN. ANTECEDENTES

La estructura geológica impone las grandes formas de relieve, configurando las grandes unidades de la morfología pirenaica. Sin embargo, sobre las formas estructurales hay un modelado de detalle que dibuja la fisonomía de la Cordillera. Este modelado ha producido el retoque de las vertientes y crestas, la reexcavación de los valles y la acumulación de depósitos en los fondos de los mismos. Estos fenómenos se encuentran estrechamente vinculados a las oscilaciones climáticas del Cuaternario y a los procesos geomorfológicos actuales y subactuales, responsables en definitiva de los aspectos del relieve, a diferentes escalas espaciales.

Varios han sido los autores que han centrado su atención en el estudio y análisis de la dinámica de vertientes y cauces y problemas de erosión en la montaña pirenaica aragonesa. En este sentido destacan, entre otros, los trabajos de: Barrére (1966), García-Ruiz y Arbella (1980), García-Ruiz y Puigdefábregas (1982, 1984), Puigdefábregas y García-Ruiz (1984), García-Ruiz *et al.* (1990), Martínez Castroviejo *et al.* (1990), Ruiz Flaño (1993).

Las formas y procesos geomorfológicos se han dividido para su análisis en:

Formas estructurales, vinculadas directamente a la geología de la zona,

Modelado cuaternario. Se han distinguido tres grandes grupos:

Formas y depósitos de origen glaciar y periglacial
Formas kársticas
Evolución de vertientes y depósitos aluviales

4.1. FORMAS ESTRUCTURALES

Los aspectos estructurales constituyen los rasgos más importantes del relieve pirenaico, configurando las grandes unidades de su morfología.

El relieve del Pirineo aragonés se encuentra muy relacionado con las variaciones litológicas y con la disposición de los estratos. Si bien la acción de los glaciares cuaternarios es responsable de muchos de los rasgos más característicos del relieve, el marco general es estructural (García-Ruiz, 1995). La presencia o no de escarpes, la peculiaridad de las divisorias, el perfil de las laderas, etc, tienen que ver con la resistencia de las rocas y con la inclinación y ritmo de estratificación de las capas. En el área de estudio se distingue muy bien entre el relieve del Pirineo Axial, el de las Sierras Interiores y el de la zona del flysch.

En algunos sectores del Pirineo Axial, a altitudes más bajas que las Sierras Interiores, dominan las pendientes suaves y la ausencia de grandes contrastes topográficos, reflejo de la diversidad litológica que existe entre los materiales más antiguos del Pirineo. Los relieves abruptos se limitan a los afloramientos calizos. La mayor parte de los contrastes topográficos, de los escarpes y de las bruscas

rupturas de pendiente se debe a la acción erosiva de los glaciares cuaternarios. Como consecuencia de la actividad glaciaria las divisorias son crestas muy agudas y estrechas, dado que los circos están contiguos unos a otros.

Las calizas se presentan destacadas formando manchas discontinuas. Su dureza explica lo escarpado de su relieve, con paredes casi verticales y marcadas rupturas de pendiente. Un fenómeno similar puede observarse en los afloramientos de cuarcitas y areniscas (Acherito y alto valle del Aragón Subordán).

Por el contrario, las extensas manchas de pizarras y esquistos dan relieves alomados, de perfiles tendidos, con escasos contrastes, ausencia de escarpes -excepto cuando aparecen estratos calizos o cuarcíticos intercalados- y laderas más bien convexas, con mucha rugosidad debido a la existencia de movimientos en masa profundos y superficiales. Se elevan a altitudes modestas, muy por debajo de las cumbres pirenaicas más elevadas.

Son las Sierras Interiores las que generan el frente abrupto que se levanta bruscamente sobre los relieves más modestos del flysch. Constituidas esencialmente por calizas y areniscas forman una franja continua, de W a E, muy estrecha en el Alto Aragón occidental, dando lugar a la topografía más tortuosa y accidentada de todo el Pirineo. Levantadas por encima de los 2500 m s.n.m., son el resultado del desplazamiento de la cobertera secundaria hacia el S, en forma de grandes mantos de corrimiento trasladados varios km desde su raíz original. La resistencia del roquedo y la violencia del movimiento tectónico justifican el aspecto tan abrupto del relieve (García-Ruiz, 1995), con escarpes verticales de varios cientos de metros de desnivel. En las Sierras de Alanos, Peña Forca, Bisaurín, los Aspes, la disposición de los estratos se identifica muy bien en el perfil de las vertientes. El frente de las Sierras corresponde al frente de un gran anticlinal tumbado y desplazado hacia el S (Bisaurín), pero en la parte alta pueden quedar pequeños sinclinales colgados cuyos flancos forman perfectos relieves en cuesta convergentes, con paredes muy escarpadas en el frente: la Sierra de Bernera en el alto valle de Aragüés es un perfecto ejemplo de sinclinal colgado, como también lo es el del Castillo de Acher, en el Alto Aragón Subordán, aislado sobre los terrenos rojos del Permotrias, o buena parte de los Aspes.

En la vertiente meridional del Pico de Maz aparece también un fuerte escarpe de frente de cuesta. Las calizas cretácicas dan lugar igualmente a relieves en cuesta (Chipeta Bajo, Chipeta Alto, Gamueta, etc). En el macizo de Larra-Piedra San Martín algunas intercalaciones de la Serie Zuriza entre la caliza de los cañones a causa de cabalgamientos, permite también el desarrollo de relieves en cuesta no demasiado extensos (Mesa de los Tres Reyes, Petrechema). Las fracturas con significación morfológica aparecen en las calizas del Macizo de Larra, Petrechema, Sierra de Alano y, en general, en toda la zona incluida en las Sierras Interiores. Cabalgamientos, diaclasas y fallas son las que determinan muchos aspectos del relieve, tanto superficial como subterráneo (alienaciones de dolinas, presencia de pequeños escarpes, etc).

La ausencia de suelo es general, salvo sobre los afloramientos de areniscas y calizas margosas, y la roca al desnudo domina el paisaje con colores blancos y grisáceos de las calizas y a veces con los pardos de las areniscas.

El contraste entre las Sierras Interiores y su entorno es aún mayor por la presencia del flysch inmediatamente al S (alternancia en estratos breves de areniscas y margas o calizas). Se trata de un

material muy homogéneo, poco resistente a la erosión, por lo que la estructura aquí desempeña un papel poco destacado; no obstante, análisis de detalle muestran la existencia de cierto control estructural de algunos procesos erosivos, principalmente los movimientos en masa. Ha evolucionado hacia un relieve de formas suaves, con colinas y alineaciones de cumbres redondeadas y vertientes muy homogéneas, salvo allí donde afloran estratos más potentes de areniscas o calizas intercalados en el flysch; en este caso se forman relieves en cuesta con frentes a veces espectaculares, muy significativos en el paisaje, tanto más frecuentes cuanto más hacia el W. Estos relieves aparecen con frecuencia dispuestos verticalmente, como en la Sierra de los Dos Ríos, entre Ansó y Hecho, o en el estrato calizo que, en Aísa, atraviesa el valle y facilita la construcción de una pequeña presa de retención de sedimentos.

Los contrastes entre el Pirineo Axial, las Sierras Interiores y el flysch se definen muy bien en la morfología de los valles. La red fluvial corta transversalmente la estructura pirenaica de N a S acusando la diferente resistencia litológica. En el sector paleozoico los valles son muy amplios cuando atraviesan las pizarras, con pequeñas gargantas en los afloramientos calizos, pero donde los valles muestran un estrechamiento espectacular es al atravesar las Sierras Interiores: se forman profundos cañones acompañados de saltos de agua y rápidos cuando se encajan en rocas duras, facilitado por la disolución de las calizas. Esos cañones conforman pasos con paredes verticales o con saledizos y muy estrechas. Destaca el de la Boca del Infierno, en el valle de Hecho. Al llegar al flysch los valles se abren de nuevo, favoreciendo la instalación de cauces trenzados, con varios canales divagantes e inestables, circulando sobre un potente escombrado de gravas y bloques (ríos Aragón Subordán, Osia y Estarrún).

4.2. EL MODELADO CUATERNARIO

a. Formas y depósitos de origen glaciar y periglaciar

Las formas y depósitos de origen glaciar revelan la gran importancia de la acción de los hielos en el Pirineo durante el Cuaternario, si bien las huellas mejor conservadas corresponden al Pleistoceno reciente. Circos glaciares festoneando las divisorias más elevadas, amplias artesas y otras formas erosivas y depósitos representativos de origen glaciar (umbrales, cubetas de sobreexcavación, morrenas, etc) demuestran que en la vertiente S de esta Cordillera se desarrollaron potentes lenguas de hielo cuya extensión máxima se conoce con bastante aproximación. La mayor parte de los valles muestran numerosos ejemplos de morrenas laterales, formando cordones de depósitos heterométricos a lo largo de las laderas. Alcanzan su mejor desarrollo y conservación en la confluencia de valles laterales en los que la obturación por la morrena o por el mismo hielo daba lugar a lagos más o menos permanentes. Los cordones laterales pueden ser uno o varios, reflejando disminuciones de la potencia de hielo.

La litología y la disposición estructural condicionan en buena medida las grandes formas derivadas del paso de los hielos y su estado de conservación, lo que explica la variedad de perfiles de los valles glaciares desde la cabecera hasta la extrema zona de ablación.

Todos los glaciares experimentaron un brusco y breve estrechamiento al atravesar las Sierras Interiores, donde también tenían origen masas de hielo de diferente entidad. La Garganta del Infierno

constituye uno de los ejemplos más destacados de pasos estrechos con forma de artesa. Más al S, en el flysch, los glaciares configuraron artesas no muy bien definidas, en cuyas paredes abandonaron abundantes depósitos morrénicos (valles de Hecho y Aísa, por ejemplo), con valles afectados por intensa insolación que favoreció la rápida fusión de los hielos.

La longitud de los glaciares pirenaicos experimentaba notables variaciones de acuerdo con la posición de los valles respecto a los vientos húmedos del atlántico y con las dimensiones y altitudes de la cabecera. Por eso, aunque en los valles del área de estudio la altitud media de las cumbres disminuye sensiblemente, sin embargo todos los valles se encuentran muy afectados por el paso de corrientes frotales que dejaban abundantes precipitaciones. El resultado es que el glaciar del valle de Hecho descendió por debajo de los 900 m, incluso a pesar de que su cabecera es de modestas dimensiones. En el valle de Ansó, no obstante, las morrenas más bajas aparecen en el estrecho que separa Peña Ezcaurri y la Sierra de Alano, a 1100 m de altitud. En cualquier caso, los circos glaciares, formas típicas de la acción glaciar están ampliamente representados en las cabeceras de los principales ríos y de sus afluentes.

Una vez flanqueadas las Sierras Interiores las morrenas laterales descienden rápidamente en altitud hasta, en algunos casos, confluir con las morrenas frontales. Los mejores ejemplos de ese descenso pueden observarse en el valle de Hecho, sobre todo en la ladera izquierda.

En otros valles es menor el número de cordones morrénicos conservados, aunque es evidente la existencia de más de una fase en torno al máximo glaciar. Ese es el caso del Valle de Hecho, donde se observa una enorme acumulación morrénica en la confluencia con el Barranco de Agüerri, seguramente producto de varias fases de estabilización en torno al máximo. La derrubiación de que han sido objeto dificulta la distinción de cordones diferentes. Aguas abajo se aprecian dos niveles en la confluencia con el Barranco del Hospital. Más al S de estos puntos las morrenas laterales descienden rápidamente hasta casi concluir topográficamente con un pequeño resto frontal adosado a una pequeña cresta de areniscas que atraviesa el fondo del valle de Hecho. Más interesante es la existencia de dos claras morrenas laterales en la parte alta del valle, a la altura de la Mina Guarrinza, muy bien definidas en la margen izquierda. La inferior pertenece a una fase en la que el afluente principal (Acherito) no conectaba ya con el glaciar del Aragón Subordán. En el valle de Acherito se reconocen varias morrenas de retroceso posteriores al máximo pleniglaciar, mientras que al pie de Peña Forca, en la vertiente meridional, un pequeño valle afluente muestra los restos bien definidos de al menos dos fases glaciares.

En el valle de Aragüés, donde la lengua de hielo que ocupaba este valle apenas alcanzaba los 7 km de longitud, se reconoce un cordón a cada lado del valle, que desciende rápidamente mucho antes de alcanzar la localidad de Aragüés del Puerto. En Aísa, en cambio, el glaciar descendió desde la Sierra de Aísa (áreas del Bozo, Los Llanos y Lecherín Alto) una decena de km para terminar a una altitud de 1000 m; son visibles dos niveles de morrenas laterales en ambas laderas, a unos 200 m sobre el fondo del valle, que daban lugar a lagos de obturación lateral.

En los momentos del máximo y, en ocasiones, en otras fases posteriores, las morrenas y las masas de hielo bloquearon de manera más prolongada la circulación de las aguas de los barrancos tributarios, formando lagos que se rellenaron de sedimentos. Las características de cada lago determina el tipo de sedimentación. En La Reclusa, en el valle de Hecho, de grandes dimensiones, predominan en la base los depósitos de sedimentos arcillosos, con alternancias arenosas de aporte de avenida.

En lagos de obturación, de menores dimensiones, los depósitos laterales y los conos de torrentes podían penetrar hacia el interior del lago, siendo los principales responsables de su relleno (Barranco de Bernaza, valle de Hecho).

Otro fenómeno muy ligado a la morrena lateral del valle principal es la formación de rellanos de obturación lateral, de origen glaciolacustre. Los más significativos se encuentran en los valles de Hecho y de Estarrún.

Una parte importante de la evolución cuaternaria y actual tiene que ver con procesos crionivales: papel de la nieve en la dinámica de vertientes y formación de depósitos de gravedad por la acción del hielo-deshielo. Algunos de estos fenómenos pueden considerarse, muy marginalmente, como de transición hacia los fenómenos glaciares, pues en ellos interviene la presencia de una placa de hielo en la vertiente o de forma intersticial en grandes acumulaciones derrubadas. Es el caso de las morrenas de nevero (acumulaciones heterométricas y desordenadas, con forma de arco, localizadas al pie de un escarpe dominante y que sirve de fuente de alimentación en clastos), como la del circo Forca o las del valle de Acherito, y de los glaciares rocosos (destaca el de los Lecherines o los localizados en el valle del Aragón Subordán); requieren una gran producción de bloques, a partir de un sustrato fácilmente disgregable y de un ambiente abrigado, que permita prolongar la pervivencia de un núcleo de hielo bajo el escombrado de bloques.

La mayoría de las grandes paredes rocosas se hallan afectadas con mayor o menor intensidad por canales de aludes, cuya repetición deja un modelado muy característico. Se localizan preferentemente en vertientes que miran al N, aunque aparecen también en otras exposiciones. La cara N de las Sierras Interiores es donde se presentan con mayor intensidad.

En situaciones similares a las de los conos de aludes se encuentran los taludes de derrubios, depósitos de gravedad localizados al pie de una vertiente rocosa y formados por acumulación de clastos procedentes de la acción hielo-deshielo. Los canchales son muy frecuentes y su presencia es aún mayor en las paredes de los circos glaciares.

b. Formas kársticas.

Buena parte del territorio está ocupado por calizas y sobre ellas se ha desarrollado un modelado kárstico debido a la disolución de la roca por el agua de lluvia cargada de anhídrido carbónico. Este modelado kárstico implica la presencia de unas formas características en superficie, y de simas y cuevas en profundidad, conductos de circulación del agua subterránea dentro del macizo.

Las formas superficiales de disolución que podemos encontrar son las típicas de un karst de montaña con fuerte innivación invernal. Las formas exokársticas vienen determinadas en su localización y tamaño por condicionantes estructurales (disposición, buzamiento y fracturación de las capas de caliza). Destaca el karst de la zona del Petrechema, al N del barranco de ese nombre, hasta la frontera con Francia y Navarra, donde las formaciones kársticas alcanzan un gran desarrollo. Predominan los campos de pequeñas dolinas y alguna dolina de grandes dimensiones, como las Hoyas del Ingeniero. Sectores con un modelado kárstico, aunque de menor entidad se han desarrollado igualmente en todas las Sierras Interiores, aislados unos de otros, en general a gran altitud, dando origen finalmente a surgencias colgadas sobre los valles o cerca del fondo de estos

(Alano Aralla). La zona de karst más oriental se encuentra en el macizo de Lecherines, con una morfología que va desde dolinas instaladas en los planos de estratificación de un relieve en cuesta, hasta un karst generalizado.

Al W del anterior aparece el karst de los Picos de Aspe, con una superficie colgada de karst generalizado, donde predominan las formas de absorción.

La tercera zona con karst bien desarrollado aparece en el sinclinal colgado de Bernera, divisoria de las cuencas de Estarrún y Osia. Más al W encontramos igualmente numerosos ejemplos de karst generalizado.

c. Evolución de vertientes y depósitos aluviales

En las áreas de roquedo menos resistente es donde los procesos de vertiente han desarrollado una actividad más intensa; coinciden también con los sectores que soportan un menor control estructural. Así sucede con gran parte del área de estudio, sobre todo el sector correspondiente al flysch eoceno. Es allí donde encontramos la mayor diversidad de fenómenos de evolución de vertientes, unos relacionados con movimientos en masa y otros con el arroyamiento superficial. Las divisorias de las cuencas en este sector guardan los restos de antiguos niveles de erosión, no vinculados a la red fluvial actual.

Las características de algunos de los materiales favorecen el desencadenamiento de una gama variada de movimientos en masa. Los más espectaculares son las grandes lenguas de despegue (Barranco de Marcón, en el valle de Ansó y en el curso alto del valle de Lubierre), que dejan en cabecera una cicatriz o nicho de arranque. Son profundos y afectan al sustrato.

De menor tamaño, aunque también muy extendidos, los procesos de soliflucción dan lugar a terracillas y pequeños lóbulos, generalmente en la base de las vertientes, allí donde el regolito es mayor y donde se concentra más humedad, aunque son también frecuentes a media ladera o incluso cerca de las divisorias de los barrancos. Se distribuyen por todo el área de estudio, aunque están muy extendidos por el flysch, como sucede con los deslizamientos.

Los deslizamientos afectan sólo al regolito y se forman a partir de un plano que unas veces se sitúa en el contacto con la roca y otras en el interior del suelo. Tienen un tamaño métrico o decamétrico y forman una cicatriz con un pie lobado (García-Ruiz y Puigdefábregas, 1982). Son más frecuentes en las laderas rectas. Es importante considerar que la mayor parte de estos movimientos en masa se desarrollan dentro del antiguo piso forestal. No obstante una buena parte de las laderas se hallan regularizadas.

Cerca de las divisorias tienen lugar procesos de arroyamiento concentrado muy dinámicos. Algunas cabeceras de torrentes alternan con densas redes de pequeñas incisiones, al parecer subfuncionales en la actualidad (García-Ruiz *et al.*, 1995). Tales redes están todavía muy poco jerarquizadas, de manera que las incisiones circulan muy rectilíneas y paralelas unas a otras. Aparecen muy repartidas por toda el área de estudio pero los mejores ejemplos se localizan en las vertientes regularizadas del flysch (cabeceras de los barrancos que nacen en las Blancas y Pico Sayerri, afluentes del Estarrún). En algunos casos llegan a formarse *bad lands*, con pérdida total de suelo. Son más importantes en el área meridional de la zona de estudio y están más vinculadas a intervenciones antrópicas;

puntualmente aparecen también en torno al curso alto del río Veral (Barrancos de Chipeta y Petraficha), más ligados a las particulares condiciones geológico-litológicas.

Numerosos conos de deyección salpican los fondos de valle principales (Aragón Subordán, Osia y Estarrún), aunque casi todos poseen escasa actividad, si bien por su posición topográfica, sobre la terraza T1 o T2, parecen ser relativamente recientes. Los fondos de valle aparecen escombrados con grandes volúmenes de sedimentos heterométricos que son la evidencia de la actividad torrencial de las cuencas. Acumulaciones de depósitos cuaternarios (glacis y sobre todo terrazas fluviales), aparecen en el curso medio de los ríos principales (Veral, en torno a Ansó con niveles de 10, 40 y 60 m; Aragón Subordán, donde predominan los niveles de 10 y 60 m; Osia, donde destacan los niveles de glacis y terrazas de 60 m y Estarrún, donde sólo aparecen niveles más bajos: 12 y 20 m).

5. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.

Se incluyen en este apartado una serie de puntos o parajes considerados de interés singular, tanto desde el punto de vista geológico como geomorfológico.

Desde el punto de vista geológico se han tenido en cuenta aquellas áreas que destacan por sus características litológicas, tectónicas y estructurales. En este sentido se han considerado aquellos espacios montañosos relativamente extensos así como enclaves más puntuales -picos, peñas, etc-. También se han considerado de interés aquellos sectores que por su componente litoestructural han dado lugar a una particular fisonomía del relieve, configurando formas características y singulares dentro del área de estudio. En este sentido destaca el modelado de las calizas cretácicas.

Desde el punto de vista geomorfológico se han incluido parajes de gran atractivo o calidad paisajística. Se han destacado varias formas según el tipo de modelado recibido bien por la acción de las aguas corrientes, por el hielo, u otros procesos morfogenéticos.

Las áreas y enclaves señalados presentan además un valor científico y educativo muy elevado, representando procesos y formas de relieve características de las áreas de alta y media montaña.

Se ha considerado conveniente separarlos de acuerdo al tipo de modelado al que aparecen vinculados. En este sentido los puntos de interés geológico y geomorfológico son:

Formas ligadas a la acción glacial y periglacial (circos glaciares, complejos morrénicos, bloques, rocas aborregadas, ibones, etc):

- Valle de Acherito. Valle modelado por la acción glacial, donde se conservan las formas típicas de este tipo de modelado: circos glaciares, morrenas de nevero, bloques, complejos morrénicos de grandes dimensiones, ibón, zonas de acumulación en artesa, canales de aludes, rocas aborregadas, umbrales glaciares, etc.
- Valle de Guarrinza. Típico valle en artesa excavado en las areniscas y lutitas (Serie "Culm") carboníferas. Una intercalación de calizas origina la formación, en medio del valle, de un umbral excavado, dando lugar a una roca aborregada de gran tamaño. En el fondo y laderas

- del valle se acumula gran cantidad de material de morrenas derrubadas por procesos de soliflujión. La dirección del Valle es E-W.
- Aguas Tuertas. En la cabecera del valle de Guarrinza se extiende una amplia llanura de más de 2 km de longitud, por la que circula el río Subordán, formando numerosos meandros. Se trata de una cubeta de sobreexcavación glaciaria rellena de sedimentos (ibón colmatado) con formación de turberas, al N de la Sierra de Bernera. Esta cubierta viene determinada por un umbral de roca dura, un pórfido andesítico, interestratificado en el Permotrias.
 - Complejo morrénico de Aisa. Serie de morrenas laterales a unos 200 m sobre el fondo del valle que dieron lugar a lagos de obturación lateral que se colmataron con sedimentos lacustres (ritmitas), de ladera (placas de arenisca del flysch) y torrenciales (grandes coladas de piedras).
 - Valle de los Sarrios, en el valle de Aragüés del Puerto. Bella artesa glaciaria excavada desde el circo de Oliván.
 - Boca del Infierno. Espectacular garganta, con paredes verticales y saledizos, en el acceso a la cabecera del Aragón Subordán, originada por un torrente subglaciario y postglaciario. Sus límites coinciden con el contacto calizo de las Sierras Interiores y la zona del flysch. Se observan brechas periglaciares en material calcáreo, algunas de ellas originadas a expensas de la garganta, en el interior de ésta.
 - Los Lecherines. Glaciario rocoso formado en el valle de Borau -uno de los más occidentales del Pirineo-, en el contacto del flysch y las calizas paleógenas donde se ha desarrollado además un modelado kárstico de cierta importancia.
 - Ibón de Estanés. En las proximidades de la frontera francesa, al N de la Sierra de Bernera. Situado entre materiales carboníferos (calizas laminadas de Chourique) y Pérmicos (lutitas y areniscas de la Serie de Somport, y brechas y conglomerados de la Serie Baralet).
 - Circo e Ibón de Tortiella. Destaca el circo glaciario por sus grandes dimensiones, la cubeta de sobreexcavación, en cuyo fondo se asienta el ibón, los numerosos canales de aludes y los canchales.

Formas ligadas a la acción fluvial:

- Garganta de Ezcaurri. Profunda garganta sobre calcarenitas y calizas del Paleógeno, en el curso alto del río Veral.
- Foz de Biniés. Garganta que entalla el río Veral, aguas arriba de Biniés a expensas de barras calcáreas intercaladas en el flysch, con formas espectaculares en las paredes y que constituye un bello pórtico de acceso a este valle.
- Garganta de Fago. Garganta excavada en el flysch eoceno, unos 4 km aguas abajo del núcleo de Fago.
- Cauces trenzados de los ríos Osia y Estarrún. Amplio cauce con varios canales entrecruzados, inestables, que dejan entre sí barras de sedimentos.
- Cabecera del Lubierre. Río trenzado que había cubierto la ermita de San Adrián de Sasabe (s. XII), visible ahora después de que se ha eliminado un potente manto de piedras.

Formas estructurales:

- Peña Forca (2391 m). Sobre materiales calizos del Paleógeno (Terciario). Prolongada hacia el E por las Sierras de Agüerri y Bisaurín. Gran murallón de paredes casi verticales,

modelado por un glaciario que se adapta a los mantos calcáreos, cabalgando hacia Los Cuellos de Lenito.

- Selva de Oza. Amplia cubeta excavada sobre lutitas y areniscas rojas del Permo-Trías, en el curso alto del Aragón-Subordán. Algunos restos sedimentarios pueden atribuirse a una morrena de retroceso.
- Sierra de Bernera. En el alto valle del Aragués, es un perfecto ejemplo de sinclinal colgado.
- Castillo de Acher. Sinclinal colgado en el Alto Aragón Subordán, con característico pliegue, aislado sobre los terrenos del Permotriás (conglomerados, arcillas, areniscas), con color rojo característico y con densa red de dolinas.
- Bisaurín y Peña Agüerri. Dos de las principales elevaciones del valle de Hecho, sobre areniscas de Marboré y calizas con algas paleógenas.
- Los Aspes. En la Sierra de Aísa, divisoria septentrional del valle de Estarrún. La altitud y topografía de estos picos, sobre calizas terciarias, destaca sobre el entorno. Posee un importante complejo kárstico de notable transcendencia hidrológica.

Formas kársticas:

- Karst de Petrechema. Modelado kárstico desarrollado sobre calizas cretácicas, con presencia de formas características en superficie y de simas y cuevas en profundidad, conductos de circulación del agua subterránea dentro del macizo: campos de pequeñas y grandes dolinas (Hoyas del Ingeniero, del Solano y del Portillo).

Formas de laderas:

- Barra calcárea de Sinués. Paredón calizo entre los materiales del flysch que atraviesa el valle, destacando notablemente sobre el paisaje.
- Barranco de Saverri (afuente del Estarrún).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alastué, E., Almela, A. y Ríos, J.M (1957): *Explicación al mapa geológico de la provincia de Huesca, E. 1:200.000*. IGME. Madrid. 253 pp.
- Ballcells, E. (1976): *El Pirineo: Contraste de paisajes, enlace de pueblos*. Imprenta del Ministerio de Asuntos Exteriores, Madrid.
- Barrère, P. (1966): Le morphologie quaternaire dans le région de Biescas et de Sabiñanigo (Haut Aragon). *Bull. Ass. Fr. Et. Ouest*, 2: 83-93. París.
- Dalloni, M. (1910): Etude géologique des Pyrénées de l'Aragon. *Ann. Fac. Sc.*, vol. XIX: 1-436. Marseille.
- García Ruiz, J.M. (1995): El paisaje altoaragonés. En: *Huesca Natural*. Ediciones del Alto Aragón. pp: 10-23. Huesca.
- García Ruiz, J.M. y Arbella, M. (1980): Modelos de erosión en el piso supraforestal: la degradación de los loess del Macizo de Monte Perdido (Pirineo Central Español). *Pirineos*, 114: 35-58.

- García Ruiz, J.M. y Puigdefábregas, J. (1982): Formas de erosión en el flysch eoceno surpirenaico. *Cuadernos de Investigación Geográfica*. Procesos en Geomorfología, Tomo VIII (1-2): 85-124. Logroño.
- García Ruiz, J.M. y Puigdefábregas, J. (1984): Efectos de la construcción de pequeñas presas en cauces anastomosados del Pirineo Central. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, Tomo XI (1-2): 91-102. Logroño.
- García Ruiz, J.M. y Ortigosa, L.M. y Martínez Castroviejo, R. (1988): Nota sobre la geomorfología de ambientes degradados del Pirineo Aragonés. *Homenaje a Pedro Montserrat*. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, pp: 983-992. Jaca.
- García Ruiz, J.M., Martínez Castroviejo, R. y Gómez Villar, A., (1990): La exportación de sedimentos por la red fluvial en áreas de montaña. En: J.M. García-Ruiz (Ed.). *Geoecología de la áreas de montaña*. Geoforma. Ediciones, Logroño. pp: 61-93.
- García Ruiz, J.M., Lasanta, T., Ortigosa, L., Ruiz-Flaño, P. y González, C., (1995): Sediment yield under different land-uses in the Spanish Pyrenees. *Mountain Research and Development*, 15 (3).
- Höllerman, P. (1985): Zur Verbreitung recenter Periglacialer Kleinformen in der Pyrenäe und Ostalpen. *Gött Geograph. Abhandl*, 40: 67-69.
- Jeurissen, G.F.J. (1969): Geology of the Upper Cretaceous and part of the Lower Tertiary between the rio Aragon Subordan and the rio Gallego (Spanish Pyrenees, Province of Huesca. *Geologica Ultraiectina*, 10, 2. pp: 1-71.
- Johns, D.R., Mutti, E., Rosell, J. y Seguret, M. (1981): Origin of a thick, redeposited carbonate bed in the Eocene turbidites of the Hecho Group, South-Central Pyrenees, Spain. *Geology*, 9: 161-164.
- Labaume, P., Seguret, M. y Seyve, C. (1985): Evolution of a turbiditic foreland basin an analogy with an accretionary prism: Example of the Eocene South-Pyrenean basin. *Tectonics*, 4: 661-685.
- Lasanta, T. (1989): Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo aragonés. Monografías Científicas nº 1. Geoforma Ediciones. Logroño. 220 pp.
- López Martínez, J. (1986): *Geomorfología del macizo kárstico de la Piedra de San Martín (Pirineo occidental)*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Maire, M.R. (1983): Connaissances actuelles sur le karst profond de Larra (Pyrénées Atlantiques, Navarre, Huesca). *Reunión Monográfica sobre el Karst Larra 82. Publ. Servicio. Geol. Diput. Foral de Navarra*. pp: 55-79.
- Martínez Castroviejo, R., Inbar, M., Gómez-Villar, A. y García-Ruiz, J.M., (1990): Cambios en el cauce aguas abajo de una presa de retención de sedimentos. *Actas de la I Reunión Nacional de Geomorfología*, 17-20 de septiembre de 1990. Teruel. Tomo II: 457-468.
- Mirouse, R. (1966): *Recherches géologiques dans la partie occidentale de la zone primaire axiale des Pyrénées*. These Doctoral Sc. Toulouse. 672 pp.
- Puigdefábregas, J. (1981): *El pinar altoaragonés de *Pinus sylvestris*. Estructura y producción primaria neta*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Inédita.
- Puigdefábregas, J. y García Ruiz, J.M. (1984): Dynamique des versants au niveau supraforestier. Glissements massifs des sols anciens dans les Pyrénées Centrales. *Documents d'Ecologie Pirénéenne* III-IV: 449-454. Bordeaux.
- Ramírez del Pozo, J. y López Martínez, J. (1988): Estratigrafía del Cretácico superior en las cabeceras de los valles de Ansó y Roncal (Pirineo Occidental). *Rev. Soc. Geol. España*, 1: 37-52.

-
- Remacha, E. y Picart, J. (1991): El complejo turbidítico de Jaca y el delta de la arenisca de Sabiñánigo. Estratigrafía. Facies y su relación con la tectónica. *I Congreso del Grupo Español del Terciario, Vic*, 1991, Libro-Guía, excursión nº 8, 116 pp.
- Remacha, E., Arbués, P. y Carreras, M. (1987): Precisiones sobre los límites de la secuencia deposicional de Jaca. Evolución de las facies desde la base de la secuencia hasta el techo de la arenisca de Sabiñánigo. *Bol. Geol. y Minero*, 98: 40-48.
- Ruiz Flaño, P. (1993): *Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo*. Monografías Científicas nº 4. Geoforma Ediciones. Logroño. 191 pp.
- Rupke, N.A. (1976): Sedimentology of very thick calcarenite-marlstone beds in a flysch succession, southwestern Pyrenees. *Sedimentology*, 23: 43-65.
- Schwarz, E.J. (1962): Geology and paleomagnetism of the rio Aragon Subordan, North and East of Oza. Spanish Pyrenees, Province of Huesca. *Estudios Geológicos*, XVIII: 193-240.
- Soler, M. y Puigdefábregas, C. (1970): Líneas generales de la geología de Alto Aragón Occidental. *Pirineos*, 96: 5-20.
- Souquet, P. (1967): *Le Cretacé supeieur sud-pyrénéen en Catalogne, Aragon et Navarre*. These Sciences Univ. Toulouse. 529 pp.
- Teixell, A. (1990): El Cretácico Superior en la terminación occidental de la Zona Axial Pirenaica. *Geogaceta*, 8: 84-86.
- Van der Lingen, G.L. (1960): Geology of the Spanish Pyrenees, North of Canfranc, Huesca province. *Est. Geol.*, 26: 163-205-242.

B.3- EL SUELO

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
 - 1.1. El suelo en montaña
 - 1.2. Objetivos
 - 1.3. Antecedentes bibliográficos
2. METODOLOGÍA
3. RESULTADOS
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Introducción y objetivos

1.1. El suelo en montaña

Al considerar la formación del suelo como la alteración de las rocas por la acción química y mecánica del agua, tanto la naturaleza de la roca madre como el clima serán los factores básicos de las transformaciones posteriores. En las condiciones de montaña, además del efecto del tiempo sobre la edad del suelo, de la actividad biológica y de las prácticas agrícolas, el balance de los materiales presentes en un determinado suelo dependerá también de su posición en la ladera (INRA, 1992).

Dos ideas aparecen claras para todos los territorios de montaña, la de la escasez de suelos evolucionados y la del riesgo de pérdida por erosión. Respecto a la primera, cabe destacar que la concentración de fertilidad se da fundamentalmente en los fondos más accesibles agrícolamente hacia los que también descienden los aportes de la erosión. Por tanto el pasado agrícola cerealista de los valles de la zona de estudio, propició un paisaje empobrecido en sus suelos de ladera y con un cierto potencial productivo en las tierras próximas a los ríos y barrancos. Además, los restos de los antiguos depósitos morrénicos también permitieron la colonización de algunas zonas elevadas respecto a los cauces fluviales actuales. En conjunto, los fondos fluviales y los depósitos laterales de las zonas con influencia glaciar conservan los únicos suelos agrícolamente productivos.

En laderas más alejadas de los cursos de agua, la retención de fertilidad es el resultado de las actuaciones forestales y ganaderas que desarrolló el montañés a lo largo de siglos y de las fuerzas erosivas de lluvias y tormentas. En todas ellas, los riesgos de pérdidas son siempre mayores si el suelo está sin protección vegetal y tanto la cubierta arbórea como la herbácea constituyen frenos a las pérdidas.

Los suelos actuales son un patrimonio productivo para el futuro pero sobre ellos existen y se incrementarán las presiones urbanísticas y de infraestructuras generadas por la nueva demanda turística.

1.2. Objetivos

Los objetivos propuestos en el presente estudio son los del mantenimiento de los suelos fértiles actuales y la recuperación de los que en el pasado sufrieron sobreexplotación. Las demandas actuales de uso del suelo proceden de diversos sectores, pero fundamentalmente son forestales y ganaderas en las laderas, y agrícolas y urbanísticas en los fondos de valle. Para regular los posibles conflictos surgidos de estas interacciones y con el fin de conservar y ampliar en lo posible el recurso suelo, se desarrollan los apartados siguientes.

1.3. Antecedentes bibliográficos

Sobre la zona de estudio existen trabajos de conjunto para la caracterización de los suelos de España (Guerra et al, 1968, E: 1/1.000.000) y otros para la caracterización provincial (CSIC, 1970, E: 1/250.000). La cartografía de las Clases Agrológicas a escala 1:50.000 (Ministerio de Agricultura, 1974 y 1975) también proporciona indirectamente unos criterios de riesgos de erosión y una definición de los principales suelos de la comarca y constituyen la información más directa de la zona. Unos esfuerzos recientes de la Cooperativa Comarcal del Campo "Santa Orosia" proporcionan información puntual sobre las tierras agrícolas. Otros estudios caracterizaban las potencialidades productivas de los diferentes tipos de prados (Amella et al, 1990; Ferrer et al., 1990; Maestro et al, 1990).

La zona del Pirineo comprendida en este estudio posee fundamentalmente rocas calizas (en las Sierras Interiores), pizarras y areniscas (en la pequeña zona correspondiente al Pirineo Axil) y flysch eoceno (en la vertiente sur de las Sierras Interiores, antes de llegar a las margas de la Canal de Berdún). Por ello, en los primeros mapas de suelos a escala nacional y en los provinciales, confeccionados todos ellos siguiendo criterios mixtos de Kubiena y de las primeras aproximaciones del Ministerio de Agricultura norteamericano (Soil Taxonomy), se hablaba de suelos pardos o de tierras pardas según existiesen o no rocas calizas entre los materiales originales. También se describían como rendzinas pardas sobre calizas los suelos formados en gran parte de las Sierras Interiores.

Los mapas realizados por el Ministerio de Agricultura con la denominación general de Mapas de Clases Agrológicas se fueron publicando siguiendo las diversas aproximaciones de la "Soil Taxonomy" (la séptima se edita en 1975). Por otra parte, la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo las adoptó en 1983 y por ello los primeros trabajos del Ministerio de Agricultura se corresponden bien con las correcciones comunmente aceptadas por los especialistas españoles en suelos (Nieves et al, 1988).

De la información existente se han considerado básicamente las clasificaciones proporcionadas por los mapas y memorias de las Clases Agrológicas, ya que resultaban más fácilmente generalizables a nivel cartográfico y de homogeneidad, además de coincidir mejor con los objetivos de una valoración de recursos naturales que tuviera en cuenta los riesgos de erosión.

2. Metodología

Se han tomado en consideración los resultados cartográficos de las Clases Agrológicas y se siguen las recomendaciones resumidas por el Ministerio de Agricultura español para cada tipo de clase y subclase. Se ha verificado la adecuación de las recomendaciones con los tipos de cultivos existentes en el momento del estudio (1975) y con los actuales. Se dan unas recomendaciones generales y otras más específicas para cada una de las zonas resultantes del estudio.

Los mapas de la capacidad agrológica (Clases Agrológicas) fueron propuestos inicialmente por el Soil Conservation Service norteamericano (Klingebiel et al, 1961; in Porta et al, 1985) como un instrumento para frenar el avance de la erosión del suelo. Se establecieron ocho clases de las cuales las cuatro primeras (I a IV) admitían el laboreo, con limitaciones crecientes y con exigencias cada vez mayores respecto a la conservación. A medida que aumenta el número asignado a la clase, las medidas a adoptar para que el suelo conserve su capacidad productiva son más importantes. Las cuatro últimas clases (V a VIII) no se pueden labrar. Los criterios para establecer las clases se deben al clima (termometría, pluviometría), pendiente, erosión, pedregosidad, rocosidad, profundidad de suelo, encharcamiento, drenaje, textura, contenido en carbonatos, salinidad, nivel de fertilidad, etc. Las subclases se establecen para cada clase, exceptuando la I. Se definen cuatro subclases para explicar las razones de las limitaciones para un laboreo intensivo. Se designan con letras minúsculas y corresponden al riesgo de erosión (e), al exceso de humedad (w), a la poca profundidad, textura desequilibrada o pedregosidad (s) y al clima según sea demasiado húmedo o demasiado frío (c) (Porta et al, 1985). Estos dos niveles de clasificación existen para la zona de estudio correspondiendo a las hojas del 1:50.000 de Zuriza-118 (MA, 1974), Ansó-144 (MA, 1974) y Jaca-176 (MA, 1975).

3. Resultados

Los municipios de la zona de estudio fueron declarados zonas de agricultura de montaña (Gómez et al, 1987) y como tales tienen unos tipos de suelos similares a los de otras cordilleras del mundo (Porta et al, 1985). Respecto a las Clases Agrológicas, la importancia de las características de montaña se resume en la escasez de las superficies cultivables (algo más del 3% suman las clases II, III y IV) y en la gran contribución de las cumbres improductivas (más del 17 % de la clase VIII). En realidad, más de las tres cuartas partes de los suelos no son cultivables (79 % suman las clases V, VI y VII).

La localización de las clases de laboreo sistemático, las mejores (II y III, 1,8 %), está a lo largo de los principales ríos y barrancos, próxima a los pueblos o en la desembocadura de algún tributario secundario (caso del Osia en el Subordán). Respecto al laboreo ocasional (clase IV, 1,8 % de la superficie), se trata de zonas circundantes a las mejores tierras fluviales y también situadas en algunos depósitos morrénicos (caso del barranco de Agüerri). Por el contrario, la clase improductiva (VIII) se localiza en la mayoría de las cumbres calizas (Mesa de Los Tres Reyes, Petrachema, Gorreta de los Gabachos, Chipeta, Ezcaurre, Alanos, Peñaforca, Agüerri, Visaurín, ...) y en algunas cumbres del flysch próximas a las calizas.

La mayor parte del territorio estudiado (79 %) lo forman terrenos no cultivables (clases V, VI y VII), dedicados a pastos (V y VI) de verano y bajantes o a uso forestal (VII). Este potencial silvopastoral sería la tercera de las características típicas de toda zona de montaña en las que las tierras de labor son escasas y las cumbres poco productivas. Para la clase V (0,23 %), las recomendaciones del Ministerio de Agricultura (Ansó-144, MA, 1974) la definen como pastizales bastos pero productivos, con limitación climática e hidromorfa, en la que la extensión del cervunal amargo a los fondos encharcados puede mantenerse con una fuerte carga pastoral (de equino y vacuno). En la clase VI (19 %), las recomendaciones (Zuriza-118, MA, 1974; Ansó-144, MA, 1974; Jaca-176, MA, 1975) la resumen como un mosaico con

zonas de nula o escasa erosión, otras con mayor pendiente y erosión actual moderada y algunas con fuerte pendiente y muy susceptibles a la erosión, pero en todos los casos tienen como principal limitación climática la prolongada innivación. Como uso adecuado se requiere un manejo que favorezca la reconstrucción del suelo, con desbroces y control del ganado para extender los pequeños núcleos de pasto raso. La carga ganadera debe ser adecuada y para las cotas más bajas (hoja Jaca-176), se recomienda la promoción de un tipo de pastoreo adhesionado a realizar en otoño, primavera tardía y verano precoz, contando incluso con la mejora de superficies mediante sobresiembra con ganado.

La clase más abundante es la VII (59 %) y en todo el transecto norte-sur del territorio (Zuriza-118, Ansó-144, Jaca-176) está ocupada por terrenos forestales que pueden ser de hayas y coníferas (caso de Zuriza-118), coníferas y quejigos (Ansó-144), quejigos y carrascas (Jaca-176). Las recomendaciones advierten siempre de la fuerte pendiente y aconsejan una buena conservación del bosque para conseguir la conservación del suelo; los pastoreos abusivos y los frecuentes fuegos son los principales riesgos.

Los suelos sobre los que se asientan estas clases agrológicas se corresponden con tres órdenes de la clasificación USDA (Soil Taxonomy): Entisols, Inceptisols y Alfisols (Zuriza-118, Ansó-144). En la hoja de Jaca-176, se clasifican suelos pardos más o menos evolucionados (sobre calizas) y suelos rojos mediterráneos en glaciares y terrazas antiguas. Para la clasificación americana, dentro de los Entisols hay un predominio de los Cryorthent (Zuriza-118) o de los Cryorthent y Udifluvents (Ansó-144); en el primer caso se trata de suelos fríos y poco evolucionados y en el segundo de suelos recientes formados por la influencia de los ríos. Entre los Inceptisols, suelos medianamente evolucionados, son frecuentes los Haplumbrepts y los Eutrochrepts. Los Alfisols, suelos muy evolucionados, son escasos y corresponden a Hapludalfs. En conjunto se trata de suelos poco evolucionados (MAPA, 1982), con pH por encima de 6 en casi todos los casos y en muchos por encima de 7, con altos porcentajes de materia orgánica, medianamente profundos y de pedregosidad variable. En el nivel de la superficie no labrada existe una amplia gama de suelos en función del tipo de roca y clima; por encima de los 1.600 m el clima es muy frío, con prolongada innivación lo que determina una escasa evolución del suelo (Cryorthents); más abajo, sobre roca caliza, se desarrollan suelos de tipo rendzina (Rendolls) y con mayor evolución aparece un horizonte estructural (Eutrochrepts); sobre roca silícea el horizonte superior presenta una escasa saturación de bases y por tanto pH relativamente bajo.

4. Referencias bibliográficas

Amella, A. Ferrer, C., Maestro, M., Broca, A., Ascaso, J. 1990. Praderas artificiales de los fondos de valle del Pirineo central (Huesca): suelo, manejo, flora, producción y calidad. *XXX Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: 160-167*. Donostia-San Sebastián, 1990.

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1970. *Mapas de Suelos de las Provincias de Zaragoza, Huesca y Logroño. Escala 1/250.000*. Madrid.

Ferrer, C., Amella, A., Maestro, M., Broca, A., Ascaso, J. 1990. Praderas naturales de regadío de los fondos de valle del Pirineo central (Huesca): suelo, manejo, flora, producción y calidad. *XXX Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: 168-175*. Donostia-San Sebastián, 1990.

Gómez, C., Ramos, E., Sancho, R. 1987. *La política socioestructural en zonas de agricultura de montaña en España y en la C.E.E.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Guerra, A., Guitián, F., Paneque, G., García, A., Sánchez, J.A., Monturiol, F., Mudarra, J.L., 1968. *Mapa de suelos de España. Escala 1/1.000.000. Península y Baleares. Descripción de las asociaciones y tipos principales de suelos.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

Institut National de la Recherche Agronomique. Science du Sol, 1992. *Couverture pedologique et surfaces fourragères de montagne.* Groupement d'Interêt Scientifique Alpes du Nord.

Maestro, M. Ferrer, C., Amella, A., Broca, A., Ascaso, J., 1990. Praderas naturales de secano de los fondos de valle del Pirineo central (Huesca): suelo, manejo, flora, producción y calidad. *XXX Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: 176-183*. Donostia-San Sebastián, 1990

Ministerio de Agricultura, 1974. *Mapa de Clases Agrológicas. E. 1:50.000. Zuriza (Huesca).* Madrid.

Ministerio de Agricultura, 1974. *Mapa de Clases Agrológicas. E. 1:50.000. Ansó (Huesca).* Madrid.

Ministerio de Agricultura, 1975. *Mapa de Clases Agrológicas. E. 1:50.000. Jaca (Huesca).* Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1982. *Mapa de cultivos y Aprovechamientos de la Provincia de Huesca. Escala 1:200.000.* MAPA-Diputación Provincial de Huesca. Madrid.

Nieves, M., Bienes, R., Gómez, V., 1988. *Clave de los suelos españoles.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Porta, J., Alcañiz, J.M., Castells, E., Cruañas, R., Danés, R., Felipó, M.T., Sánchez, J., Teixidor, N., 1985. Sol. In R. Folch (ed.) *Historia Natural del Països Catalans. Volum 3. Recursos geològics i sol: 271-424*. Enciclopedia Catalana. Barcelona.

B.4- MEDIO FLUVIAL.

ÍNDICE

- 1.- EL HÁBITAT FLUVIAL.
- 2.- PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.
- 3.- PARÁMETROS BIOLÓGICOS.
- 4.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO FLUVIAL.
- 5.- GESTIÓN HIDROLÓGICA.
- 6.- ESTUDIO LIMNOLÓGICO.

1.- EL HÁBITAT FLUVIAL.

Los altos valles occidentales del Pirineo aragonés han sido modelados por la acción erosiva de los cursos fluviales. El agua busca las líneas de mayor pendiente dibujando recorridos, que a grandes rasgos, pueden considerarse perpendicular al eje longitudinal de esta Cordillera.

El río **Veral**, en el valle de Ansó, presenta una longitud total de 52,3 Km. y su cuenca hidrográfica una extensión de 295 Km², con un perímetro de 95.85 Km, que define una cuenca de forma oblonga. La pendiente media del río es de 2,02 %, estando su nacimiento situado a 2.200 m. y su desembocadura, en el río Aragón, a 530 m.

La red de drenaje, contabilizada a partir de los cursos permanentes y los afluentes, consta de cinco barrancos en la margen derecha y dieciocho en la margen izquierda. La densidad de drenaje es de 0.349 Km/Km².

El río **Aragón Subordán**, que transcurre por el valle de Hecho, presenta una longitud total de 52,3 Km. con un intervalo altitudinal que va desde los 2.600 m. a los 600 m., en su desembocadura en el río Aragón, con una pendiente media de 2,29 %. La superficie de su cuenca hidrográfica es de 358 Km², con un perímetro de 99,35 km., siendo la forma de la cuenca ovalada. La red de drenaje de este río la constituyen los cursos permanentes y afluentes, que son en la margen derecha once y diez en la margen izquierda.

El río **Osia**, que recorre el valle de Aragüés del Puerto, constituye una subcuenca del río Aragón Subordán. Presenta un recorrido de 14,9 km de longitud que transcurren entre los 2.600 m. de su nacimiento y los 600 m. de altitud que presenta en su desembocadura, con una pendiente media de 7,18 %. La superficie de la cuenca es de 76 Km², con un perímetro de 41,79 Km., lo que define una cuenca de forma ovalada. Recoge aguas de seis barrancos por su margen derecha y tres por la izquierda.

En total la red hidrográfica de la cuenca del Aragón Subordan consta de 164,7 km. de cauces permanentes y afluentes.

El resto de cursos principales esta constituido por el río **Estarrún** que recorre el valle de Aísa, con un longitud de 24 km. El valle de Borau es recorrido por el río **Lubierre** que alcanza una longitud de 13.3 km. Por último, el barranco de Fago, tributario del río Veral realiza un recorrido de 18,4 km.

De forma general podríamos describir los curso de agua comprendidos en el área de estudio en los siguientes términos:

En los **tramos altos de la cabecera**, obtenemos los siguientes valores medios: pendientes mayores del 2 %, la anchura es de 1 a 6 m.; la profundidad de los cursos es de 15 a 24 cm. Las pozas, de hasta dos metros de profundidad, aparecen distribuidas por su cauce.

Predominan las aguas rápidas sobre los tramos de menor velocidad. La granulometría del lecho esta constituida predominantemente por bloques. Los limos finos apenas suponen un 5-10 %. Las partículas son redondeadas y aplanadas. Los márgenes aparecen con poca vegetación aumentando aguas abajo la presencia de sauces (*Salix purpurea*; *S. elaeagnos*). El alga verde *Cladophora sp.* es habitual. La vegetación de las laderas la componen mayoritariamente los bosque de hayas (*Fagus sylvatica*).

En los **tramos medios** la pendiente disminuye situándose alrededor del 1%. El cauce presenta anchuras que pueden llegar a ser de más de 100 m. durante la época de estiaje. La anchura alcanza los 10 m. La profundidad se sitúa en los 25 cm. con pozas que pueden alcanzar 1,5 m. de profundidad. Dominan las aguas rápidas sobre las lentas. La estabilidad de las orillas es buena, formadas principalmente por grandes extensiones de gravas, gravillas y finos, fácilmente erosionables. La vegetación de ribera la constituyen sauces (*Salix elaeagnos*; *S. purpurea*) y chopos (*Populus nigra*, *P. tremula*). Según los tramos, el bosque de galería aparece más o menos desarrollado. En las laderas predomina los bosque de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en transición a bosques de quejigo (*Quercus cerrroides*).

En los **tramos finales** la pendiente media desciende alrededor del 0,8 %. La anchura del cauce es de alrededor de 18 m., con una profundidad de 25 cm. y pozas de 1 m. de profundidad. Predominan las aguas rápidas sobre las lentas aunque estas últimas presentan una proporción significativa. El lecho lo componen bloques, roca madre, bolos, gravas, gravillas y arenas en proporciones bastante parejas. La vegetación de las laderas es de quejigo (*Q. cerrroides*), matorral de boj (*Buxus sempervirens*) y aliagas (*Genista scorpius*). Las riberas presentan chopos y sauces (*Populus sp*; *Salix sp*) de talla arbórea, junto con otras muchas especies acompañantes, si bien estas comunidades se encuentran muy degradadas..

2.- PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.

La **temperatura** es un factor limitante para la distribución de las especies piscícolas a lo largo del río. La trucha común, por ejemplo, no tolera temperaturas superiores a los 27,2°C, mostrando unos valores óptimos para su crecimiento y desarrollo en un intervalo de temperaturas que oscila entre los 12 y 19°C. El rango total de temperaturas toleradas por la trucha va de 0°C a 27°C.

En el área de estudio, las temperaturas invernales presentan una oscilación entre los 1,5°C de los tramos de cabecera en las primeras horas de la mañana y los 5°C al final de la tarde en los tramos más bajos. En general, las temperaturas muestran bastante uniformidad en torno a los 4°C. En verano el intervalo de temperatura es menos acusado. Los tramos de cabecera y medios muestran, gracias a su mayor cobertura vegetal, alrededor de los 18°C. En los tramos más bajos, más anchos y menos protegidos por el dosel vegetal, llegan a alcanzar más de 23 °C.

La **conductividad de las aguas** en este territorio, muestra valores siempre mayores en invierno (200 a 400 uS) que en verano (100 a 275 uS) y menores en la cabecera, en torno a los 250 uS, aumentando en los tramos finales hasta los 400 uS, lo que puede considerarse normal. Las zonas calizas muestran una oscilación entre los 400-500 uS/cm, por la

concentración de sales en el agua y la presencia de carbonatos, cloruros y sulfatos. Los lagos de montaña pueden llegar a 10 uS/cm.

Al ser toda esta área una zona de características kársticas los afloramientos y pérdidas de agua que se producen a lo largo del recorrido del río, determinan cambios súbitos en los parámetros físico-químicos, a veces de difícil explicación sino se considera esta circunstancia.

3.- PARÁMETROS BIOLÓGICOS

En el estudio "Estrategia de gestión de los ríos Aragón-Subordán, Veral y Osia" realizado bajo la dirección del Dr. Diego García de Jalón Lastra (ETSIM Madrid 1992), se hace un análisis del macrobentos fluvial y de su significación en términos de calidad de agua, que describimos de forma sintética.

La relación de taxones de macroinvertebrados bentónicos encontrados en los ríos Aragón Subordán, Veral y Osia es la siguiente:

PH. PLATHELMINTHES

CL. TURBELLARIA

O. Tricladida

F. Dugesiidae

Dugesia sp.

F. Planariidae

Polycelis sp.

PH. MOLLUSCA

CL. GASTROPODA

F. Hydrobiidae

Potamopyrgus jenkinsi (Smith)

F. Bithynellidae

Bithynella sp.

F. Ancyliidae

Ancylus fluviatilis (Müller)

PH. ANNELIDA

CL. OLIGOCHAETA

F. Lumbriculidae

F. Lumbricidae

Eiseniella tetraedra (Savigny)

PH. ARTHROPODA

CL. INSECTA

O. Ephemeroptera

F. Baetidae

Baetis gr. lutheri

Baetis muticus L.

Baetis rhodani (Pict.)

F. Oligoneuriidae

Oligoneuriella sp.

- F. Heptageniidae
Ecdyonurus gr. forcipula/angelieri
Epeorus torrentium (Etn.)
Rhithrogena gr. loyolaea
- F. Ephemerellidae
Torleya major (Klapalek)
- F. Caenidae
Caenis luctuosa (Burm.)
- F. Leptophlebiidae
Habroleptoides sp.
- F. Ephemeridae
Ephemera danica (Müll.)
- O. Plecoptera
- F. Taeniopterygidae
Taeniopteryx schoenemundi (Mert.)
- F. Nemouridae
Nemoura sp.
Protonemura sp.
Aphinemura sp.
- F. Leuctridae
Euleuctra geniculata (Steph.)
Leutra sp.
- F. Capniidae
Capnioneura brachyptera (Despax)
- F. Perlidae
Perla bipunstata (Pict.)
Perla sp.
Dinocras cephalotes (Curtis)
- F. Chloroperlidae
Siphonoperla cf. torrentium
- O. Odonata
- SO. Zygoptera
- F. Aeshnidae
Boyeria irene (Fonsc.)
- F. Gomphidae
Onychogomphus forcipatus
- O. Coleoptera
- F. Gyrinidae
Orectochilus villosus (Müller)
- F. Dytiscidae
- F. Hydraenidae
Hydraena sp.
- F. Elmidae
Dupophilus brevis (Mul.)
Elmis sp.
Esolus sp.
Limnius sp.

-
- Oulimnius sp.*
Riolus sp.
- F. Helodidae
Helodes sp.
- O. Trichoptera
- F. Rhyacophilidae
Rhyacophila sp.
Rhyacophila gr. sstr.
Rhyacophila dorsalis (Curtis)
Rhyacophila meridionalis (Pict.)
- F. Philopotamidae
Wormaldia sp.
Chimarra marginata L.
- F. Hydropsychidae
Hydropsyche sp.
Hydropsyche exocellata (Dufour)
Hydropsyche pellucidula (Curtis)
Hydropsyche (Dohler)
Hydropsyche dinarica (Malick)
- F. Polycentropodidae
Plectronemia sp.
Polycentropus flavomaculatus
- F. Psychomyidae
Tinodes sp.
- F. Brachycentridae
Micrasema sp.
- F. Limnephilidae
Drusus sp.
Anomalopterys chauviniana (Stein)
Halesus sp.
Allogamus ligonifer (McL.)
- F. Leptoceridae
Setodes sp.
- F. Sericostomatidae
- O. Diptera
- F. Blephariceridae
- F. Limoniidae
- F. Simuliidae
- F. Chironomidae
Sf. Orthoclaadiinae
- F. Ceratopogonidae
- F. Empididae
- F. Tabanidae
- F. Athericidae
Atherix sp.
Atrichops sp.

La composición de las comunidades bentónicas en los ríos Veral, Aragón Subordán y Osia muestra los siguientes valores:

En el río Aragón Subordán en invierno están presentes 51 taxones, en verano 43. En invierno, en los tramos altos las mayores frecuencias son alcanzadas por los taxones Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera. En los tramos inferiores se produce una disminución gradual, adquiriendo más importancia la presencia de Dípteros y Coleópteros. En verano, en los tramos altos se identifican Plecopteros, Ephemeropteros y Coleópteros, manteniéndose con frecuencias menores también en los tramos bajos junto con Coleópteros.

En el río Osia la variedad específica disminuye, están catalogados 31 taxones en invierno y 26 en verano. En invierno en tramos altos y medios están presentes Plecopteros y Ephemeropteros (23 taxones), en tramos bajos se contabilizan 20 taxones de Ephemeropteros y Dípteros. En verano en los tramos altos están los Plecopteros, en los medios Coleópteros y Tricópteros (9 taxones) y en los bajos Dípteros y Tricópteros (13 taxones).

En el río Veral, por último, se clasifican 44 taxones en invierno y 42 en verano, en los tramos altos se localizan los Ephemeropteros que disminuyen su presencia aguas abajo frente a los Coleópteros, Tricópteros y Dípteros.

4.- ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO FLUVIAL.

La identificación de los taxones de macroinvertebrados bentónicos (a nivel de familia) presentes en estos ríos, permite calificar la calidad biológica de estas aguas como de "**aguas muy limpias, no alteradas de modo sensible**". Puntualmente, en determinados momentos y tramos, aparecen algunos efectos de contaminación, que están asociados a las épocas estivales y a las áreas de influencia de los núcleos de cabecera de los valles y a los campings situados en Selva de Oza y Zuriza.

La Confederación Hidrográfica tiene establecido el **objetivo de calidad 1** (uso salmónidos y producción de agua potable) para el territorio que estamos analizando, sin constituir ningún requisito legal, al no estar aprobado el Plan Hidrológico de Cuenca, documento donde debe de quedar establecido.

La Red de Alerta de Contaminación de las Aguas que se está instalando en la Cuenca Hidrográfica del Ebro no cuenta con ninguna estación analítica en los Valles occidentales, los más cercanos están situados en el embalse de Yesa, en el río Aragón en Jaca y en el río Arga. El estudio de los macroinvertebrados se ha iniciado recientemente en Hecho pero aún no se poseen datos significativos.

Los tramos fluviales que se encuentran en peor estado de conservación son los afectados por las obras de ampliación de la carretera de Puente la Reina a Hecho por encima de Embún y las zonas donde se ha realizado extracciones de áridos en el núcleo de Hecho. Además, en cada valle se han utilizado barrancos y cunetas como vertedero de residuos sólidos urbanos, alguno de ellos aún en uso.

5.- GESTIÓN HIDROLÓGICA.

Listado de concesiones de aguas:

El listado de concesiones de aprovechamientos de agua ha sido obtenido de la base de datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Aunque este organismo es el responsable de las concesiones de caudal, parece evidente que los datos que manejan no están debidamente actualizados, siendo en cualquier caso una aproximación.

APROVECHAM.	CORRIENTE	USUARIO	MUNICIPIO	CAUDAL MÁX.
Hidroeléctrico	Aragón SubOrd.	Sr. Lagraba	Hecho	1.000 l/sg.
Riegos	Aragón SubOrd.	Regantes Hecho	Hecho	400
Industrial	Río Astún	Sr. Vallet Montano	Aisa	240
Riegos	Estarrún	Sr. Abadía Abadía	Aisa	20
Abastecimiento	Aragón	Sr. Abós Ballarín	Aisa	12
Riegos	Estarrún	Com.regantes	Aisa	5
Riegos	Estarrún	Com.regantes	Aisa	4
Hidroeléctrico	Lubierre	López Lacasta	Borau	100
Riegos	Osia	Com.regantes	Jasa	1
Riegos	Osia	Com.regantes	Jasa	2
Riegos	Osia	Com.regantes	Jasa	1
Riegos	Osia	Com.regantes	Jasa	1
Riegos	Osia	Com.regantes	Jasa	151
Industrial	Osia	Sr. Trullas	Aragüés del P.	70
Riegos	Osia	Com.regantes	Aragüés del P.	2
Riegos	Osia	Com.regantes	Aragüés del P.	1
Riegos	Osia	Com.regantes	Aragüés del P.	3
Riegos	Osia	Com.regantes	Aragüés del P.	2
Industrial	Osia	Unión Electrica SA	Aragüés del P.	70
Hidroeléctrico	Veral	Ayuntamiento	Ansó	3000
Ganadero	Veral	Sr.Puzol Gastón	Ansó	0,007
Ganadero	Veral	Sr.Mendiara Aznarez	Ansó	0,2
Industrial	Astún	Comp.Merc.Turismo	Aisa	240
Riegos	Lubierre	Sr.Jarne Gella	Borau	3.250
Hidroeléctrico	Veral	Ayuntamiento	Ansó	400
Riegos	Veral	Sra. Perez Gastón	Ansó	4

Caudales de agua.

En los tramos fluviales considerados existen estaciones de aforo en los ríos Veral (en Zuriza y Biniés), en el Aragón Subordán (en Javierregay) y en el río Osia donde ha sido recientemente instalado.

Los caudales totales recogidos en los últimos años son los siguientes:

Caudales totales (Hm ³)	89 - 90	90 - 91	91 - 92	92 - 93	93 - 94
Veral en Zuriza	41,06	54,59	----	---	55,90
Veral en Biniés	61,87	92,29	90,32	131,12	153,40
Subordán en Javierregay	----	245,09	237,96	292,05	312,89

El Dominio Público Hidráulico.

La Confederación Hidrográfica del Ebro pretende realizar el deslinde del dominio público hidráulico únicamente en los tramos que por algún motivo sea considerado de interés. En estos momentos se está realizando un estudio para identificar las áreas seleccionadas. Así mismo, no se tiene previsto acometer ningún proyecto a corto y medio plazo de restauración de cauces y riberas en los valles de Ansó, Hecho, Aragüés del Puerto, Aísa y Borau.

6.- ESTUDIO LIMNOLÓGICO

La situación geográfica de estos ríos los define como típicos de montaña, con importantes variaciones de caudal a lo largo del año (aumento considerable del mismo en primavera y fuerte disminución a lo largo del verano y principios de otoño) dependiendo de la reserva nival. La cantidad de agua durante el invierno, en general, es media y más constante.

La totalidad de los cauces estudiados corresponden a la zona de los salmónidos en la ordenación de Illies, 1952. Los puntos de muestreo de ese estudio (tres en la cuenca del Aragón-Subordán, uno en el río Osia y seis en la cuenca del Estarrún) se eligieron teniendo en cuenta las diferencias de sustrato y pendiente del cauce, así como las diferencias en las aportaciones de agua, ya que al abundar los materiales calizos, la ocurrencia de manantiales en distintos puntos del recorrido es frecuente.

Característica físico-químicas.

La composición química del agua depende principalmente de la solubilidad de los materiales de la cuenca que drena, que en este caso son en su mayoría calizas y dolomías. (Tabla 1)

Las prospecciones realizadas en época de máximo caudal (Mayo, 1986 y 1987) presentan como factores más importantes los siguientes:

-Ríos Aragón-Subordán y Estarrún

- Aumento de mineralización generalizada desde las cotas altas a las más bajas.
- Predominio de los carbonatos sobre los sulfatos y cloruros, y del calcio sobre el resto de cationes, con niveles significativos de magnesio, que corresponden a los materiales más solubles del sustrato (calizas y dolomías).
- En cuanto a los nutrientes, se observa que, en las estaciones situadas inmediatamente aguas abajo de las localidades de Hecho y Aisa, los niveles de fósforo y nitratos, sin ser alarmantemente elevados, son considerablemente mayores que en el resto de estaciones más alejadas de los núcleos rurales.
- La existencia de granjas en algún punto de la cuenca Aragón-Subordán, queda reflejada en el incremento puntual de nitratos.

-Río Osia

- Se caracteriza por una mayor mineralización general que los anteriores, aunque los elementos predominantes son los mismos.
- Los niveles de nutrientes son muy bajos.
- La cantidad de sustancias disueltas en este río no parece influir en la composición general de las aguas del Aragón-Subordán, éste último de caudal mucho mayor que el anterior.

En general, podemos decir, que se trata de aguas de una elevada reserva alcalina, bien oxigenadas, con baja cantidad de nutrientes, detectándose en estos la importancia de las localidades de Hecho y Aisa, que no sólo mantienen sus aportes al río, sino que los elevan durante el verano con un considerable aumento de la población. Este hecho se agrava al considerar que, en ese momento, el aporte de caudal es menor y todas estas sustancias se van a presentar más concentradas.

Los cálculos de DBO₅ (demanda bioquímica de oxígeno en cinco días) realizados con el fin de tener una estima de la carga de materiales potencialmente oxidables que lleva el río, arroja valores muy bajos, lo que supone el mantenimiento de una concentración elevada de oxígeno disuelto. Aunque las condiciones de oxigenación son excelentes, se detecta la mayor carga orgánica en puntos próximos a los núcleos de población, por lo que no podemos olvidar, que al disminuir el caudal y la velocidad del agua se produce una menor capacidad de mineralización de la materia orgánica particulada y disuelta.

Biocenosis.

Las características físico-químicas antes citadas condicionan decisivamente el tipo de comunidades que se asientan en estas aguas.

La población algal esta constituida principalmente por organismos bentónicos, típicos de aguas limpias, frías y alcalinas, con especies capaces de adherirse al sustrato por medio de filamentos o sustancias mucilaginosas, que crecen en masas compactas como adaptación a la corriente (*Hydrurus foetidus*, *Gomphonema olivaceum*). Con ellas aparecen especies acompañantes, que viven en los limos que quedan retenidos entre los cantos y la vegetación.

Es previsible que con el incremento estival de temperatura y nutrientes, estas poblaciones se vean en gran parte sustituidas por otras más propias de tramos bajos, de aguas lentas y mayor mineralización, con lo que las comunidades actuales pueden quedar relegadas a las cabeceras.

En relación con la fauna bentónica, puede decirse que consta de especies características de este tramo de los ríos y que se encuentra muy condicionada por la fuerza de la corriente.

Las comunidades que se encontraron están, en general, dominadas por las poblaciones de Efemerópteros (*Ecdyomurus*, *Epeorus*, *Heptagenia*), Plecópteros (*Amphinemura*, *Protonemura*, *Perlodes*) y Tricópteros (especialmente del género *Hydropsychi*).

En la estación situada debajo de la población de Hecho se observa un incremento en la población de dípteros de las familias Chironomidae y Simuliidae, ambas son indicadoras de zonas con mayor carga de materia orgánica, lo cual está de acuerdo con la información obtenida a partir de los datos químicos, donde quedan reflejadas las mismas tendencias.

Lista de especies de algas

Especies encontradas en todos los muestreos

Crisofíceas

Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.

Diatomeas

Diatoma vulgare Bory

Ceratonis arcus Kütz

Diatoma hiemale var. *mesodon* (Ehr.) Grun.

Cocconeis pediculus Ehr.

Fragilaria intermedia Grun.

Cymbella ventricosa Kütz

Cymbella turgida (Gregory) Cleve.

Cymbella affinis Kütz

Gomphonema olivaceum (Lyngbye) Dawson.

Gomphonema angustatum (Kütz) Rabh.

Gomphonema intricatum (Kütz)

Gomphonema intricatum var. *lunata*

Surirella ovata Kütz.

Especies encontradas sólo en algunos muestreos

Diatomeas

Fragilaria construens (Ehr.) Grun
Synedra ulna (Nitzsche) Ehr.
Eunotia arcus Ehr.
Achnanthes flexella Kütz
Diploneis ovalis (Hilse) Cleve
Neidium affine (Ehr.) Cleve
Neidium binode (Ehr.) Hustdet
Stauroneis smithii Grun.
Stauroneis phenicenteron Ehr.
Stauroneis anceps Ehr.
Navicula sclesvicensis Grun.
Navicula placentula (Ehr.) Grun.
Navicula rhyncocephala Kütz
Caloneis ventricosa (Ehr.) Meister
Pinnularia gibba Ehr.
Pinnularia dactylus Ehr.
Cymbella amphicephala Naegeli
Cymbella lanceolata (Ehr.) Van Heurck
Amphora ovalis Kütz
Denticula elegans Kütz
Epithemia argus Kütz
Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Muller
Nitzschia sinuata W. Sm.
Cymatopleura solea (de Brebisson) W.Smith
Cymatopleura elliptica (de Brebisson) W.Smith
Surirella biseriata de Brebisson
Campilodiscus noricus Ehr.

Tabla-1

Estaciones	Altitud	Concentración O ₂	pH	Conductividad	Alcalinidad
A-S 1	700	11,6	8,32	212	1,75
A-S 2	740	12	8,10	125	1,64
A-S 3	840	10,6	7,92	164	1,46
Osia	740	9,6	8,23	300	2,73
E 1	1850	12,3	7,99	149	1,56
E 2	1600	9,0	8,20	165	2,07
E 3	1560	10,2	8,22	165	1,81
E 4	1550	10,3	8,15	142	1,93
E 5	1630	11,4	8,18	129	1,35
E 6	1200	11,2	8,20	143	1,66

B.5- FLORA Y VEGETACIÓN.

ÍNDICE

FLORA

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
2. PROCEDENCIA DE LOS DATOS Y METODOLOGÍA
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FLORA Y RIQUEZA FLORÍSTICA
 - 3.1.- Corología
 - 3.2.- Formas vitales de la flora
4. ELEMENTOS FLORÍSTICOS PARA LA VALORACIÓN DEL TERRITORIO
 - 4.1.- Plantas del territorio consideradas como raras
 - 4.2.- Flora endémica del territorio
 - 4.3.- Especies cuya área de distribución absoluta presenta su límite en el territorio

VEGETACIÓN

1. BIOGEOGRAFÍA DEL TERRITORIO
2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN
 - 2.1.- Vegetación forestal y sus comunidades derivadas
 - 2.2.- Vegetación supraforestal
3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

BIBLIOGRAFÍA

FLORA

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La descripción de la cubierta vegetal de un territorio puede hacerse desde diferentes puntos de vista según se trate de estudios básicos de flora y vegetación, de poner de manifiesto su posible aprovechamiento económico (ganadero, forestal) o de señalar posibles riesgos y procesos federados a la vegetación (regulación hídrica, erosión, incendios, etc.). Para estos enfoques se utilizan diferentes unidades y metodologías que, a su vez, están condicionadas por la cantidad y calidad de datos disponibles (catálogos florísticos, floras, cartografías de la vegetación, etc.).

Para este Plan de Ordenación hemos tratado de utilizar los datos florísticos y fitocenológicos de manera que pongan de manifiesto las zonas de mayor interés natural, considerando que, en estas latitudes, la vegetación es uno de los principales elementos definidores del paisaje a la vez que condiciona la vida animal y refleja las actividades tradicionales del hombre y las potencialidades del territorio.

2.- PROCEDENCIA DE LOS DATOS Y METODOLOGÍA

Para la elaboración de este capítulo se han utilizado datos bibliográficos procedentes, en su mayor parte, del Catálogo Florístico del Pirineo occidental español (VILLAR, 1980) y las citas de herbario depositadas en el Herbario "JACA", además de listados propios elaborados sobre el terreno con ocasión de anteriores estudios.

Los mapas de especies de interés corológico y de plantas indicadoras de comunidades vegetales, se han dibujado a partir de las localidades correspondientes al material de herbario y, en consecuencia, no se ha considerado la presencia de algunas plantas citadas en la bibliografía pero cuya presencia requiere ser confirmada. El número de citas utilizadas para la confección de los mapas puede estimarse en más de 5000 para los taxones escogidos por su rareza, valor corológico o carácter indicativo de comunidades vegetales que se citan en este trabajo.

Hay que señalar que este territorio es, desde el punto de vista botánico, uno de los mejor conocidos del Pirineo de Aragón (si consideramos su superficie) y ha sido herborizado con aceptable uniformidad en gran parte de su extensión, lo que ha permitido el análisis florístico a partir de la cartografía detallada -sobre cuadrículas U.T.M. de 1km de lado- de los taxones seleccionados por su rareza o valor indicativo.

Hemos evitado la descripción morfológica de los taxones, de su habitat y otras particularidades que, en nuestra opinión, aportan poco a este estudio y pueden ser fácilmente consultadas en las floras y monografías. En la misma línea no se adjuntan mapas individualizados de distribución de los taxones, ni siquiera para el caso de los más raros o de

las especies endémicas, por considerar que esta información pormenorizada extendería innecesariamente esta descripción y excede la finalidad del presente estudio.

Respecto a la nomenclatura, se ha seguido la "flora Europaea" TUTIN etl. 1964-1980), excepto en algunos casos donde se han producido cambios nomenclaturales o taxonómicos que hemos creído oportuno considerar siguiendo a BOLOS et al (1990).

Para la corología, las formas biológicas y la adscripción fitosociológica, se han seguido las floras de PIGNATTI (1982) y BOLOS & al (1990) junto a estudios detallados de las diferentes comunidades vegetales en el Pirineo. Con todos esos parámetros, la distribución en cuadrículas U.T.M. de 1km de lado y las cotas altitudinales extremas de cada una de las especies, se ha elaborado una base de datos informatizada que ha dado lugar a los diferentes listados y a las cartografías correspondientes que se detallan en el capítulo correspondiente al Diagnóstico de la Vegetación (ver Volumen II).

3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FLORA Y RIQUEZA FLORÍSTICA

La flora del territorio considerado reúne alrededor de 1200 especies sin considerar de forma exhaustiva los géneros apomícticos (como *Hieracium* o *Taraxacum*) o aquellos en que, por diferentes razones, se han descrito numerosas especies de difícil determinación y caracterización ecológica. En este número se incluyen exclusivamente las plantas vasculares (Fanerógamas y Pteridófitos) ya que no existen estudios detallados sobre algas, líquenes ni musgos, aunque de estos últimos puede consultarse un pequeño catálogo en VILLAR (1980).

Las familias mejor representadas por el número de especies son las Compositae, Gramineae, Leguminosae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Labiatae, Umbelliferae, Cyperaceae y Ranunculaceae. Esta misma distribución por familias con las mismas o similares proporciones se encuentra en el conjunto del Pirineo y no ofrece por tanto ninguna originalidad en nuestro territorio.

Respecto al número de especies de plantas para este territorio, encontramos un valor similar al de sectores con parecida superficie del resto de la cadena pirenaica o de otros grandes macizos montañosos de la Península. Si consideramos los estudios regionales de flora en territorios situados entre el País Vasco y Cataluña, encontramos que el número de especies alcanza las 1000 en todos ellos, a partir de los 300 Km² e incluso en superficies aún menores. Así en la vecina Sierra de Guara, con 1050 Km², existen 1100 especies y en la Navarra Media Oriental con una superficie similar a la de nuestra zona de estudio, el número de especies es de 1070 (MONTSERRAT et al, 1990).

Como conclusión, podemos considerar que la riqueza florística de nuestro territorio, sin entrar en detalles, se sitúa en valores normales considerando el macizo pirenaico o el resto de territorios montañosos del norte peninsular, mientras que resulta mucho más elevada que la

que se encuentra en territorios vecinos con menores desniveles altitudinales y microambientes que los que caracterizan las áreas de montaña.

3.1. Corología

El espectro corológico de la flora del territorio muestra el predominio de los elementos eurosiberianos que constituyen alrededor del 30% de la flora, las plantas orófitas alcanzan el 13% y las correspondientes a la disyunción boreo-alpina alrededor del 7%. Las plantas mediterráneas suponen menos del 20% y los endemismos (incluyendo los de área restringida, los pirenaicos y los pirenaico-cantábricos) poco más del 7%. El resto (algo más del 20%) corresponden a las plantas pluriregionales, cosmopolitas y neófitos.

A grandes rasgos, las proporciones de los grupos corológicos son similares a las de los territorios vecinos aunque lógicamente reflejan una mayor influencia atlántica que las de los valles del Pirineo Central y un menor número, respecto a estos últimos, de plantas boreoalpinas, características de la alta montaña pirenaica.

3.2. Formas vitales de la flora

La forma biológica de las plantas está basada en la estrategia que siguen para soportar la estación desfavorable y, más en concreto, en la situación de las yemas germinativas durante ese período. El espectro de formas biológicas de la flora de una determinada región guarda relación con sus características climáticas y con el paisaje vegetal y ha sido utilizado para la caracterización de distintos territorios (CAIN, 1950; DANIN & ORSHAN, 1990, entre otros) al traducir la heterogeneidad ambiental y servir para la evaluación de áreas naturales (CUETO et al, 1991).

El espectro de formas biológicas muestra que la mayor parte de las plantas de nuestro territorio corresponden a los hemicriptófitos (51.6%) lo que traduce la importancia en el paisaje de las comunidades de pastos y prados donde predominan estas formas y especialmente de los pastos alpinos y subalpinos donde alcanzan proporciones todavía más elevadas.

Las plantas anuales o terófitos constituyen el 15.5% de las plantas de nuestro territorio y colonizan, por lo general, ambientes abiertos con suelos superficiales en orientaciones soleadas. Este tipo de estrategia es muy escasa en el interior de los bosques y en los pastos de altitud, mientras que en los prados corresponde a las plantas de los márgenes o relacionadas con el abonado natural.

Los geófitos constituyen el 12.4% de la flora y aquí se incluyen las orquídeas y muchas liliáceas, además de representantes de muchas otras familias. Las plantas con esta forma biológica aparecen muchas veces en lugares sometidos a distintos tipos de perturbación o bien en el interior de bosques frondosos, donde la falta de luz obliga a una adecuación del desarrollo fenológico para las especies que habitan esos ambientes.

Los caméfitos suponen el 10.9% y predominan en las crestas y laderas venteadas de las zonas bajas o bien de los pisos subalpino y alpino con fuerte oscilación térmica diaria y fenómenos periglaciares.

Los fanerófitos -el 9.4%- son los árboles y arbustos, de los que están representados en nuestro territorio la casi totalidad de los existentes en el Pirineo. Por último, los hidrófitos o plantas que viven en el interior del agua constituyen únicamente el 0.2% como resultado de la rareza de estas plantas y de la pequeña superficie que el medio acuático ocupa en estos valles.

Al comparar estos datos con los del conjunto del Pirineo o con territorios vecinos, encontramos valores similares si bien con una mayor representación en nuestro territorio de los hemicriptófitos en detrimento de los terófitos que está en consonancia con los límites altitudinales que hemos considerado y la escasez de lugares abiertos propicios a las plantas anuales.

4.- ELEMENTOS FLORÍSTICOS PARA LA VALORACIÓN DEL TERRITORIO

4.1.- Plantas del territorio consideradas como "raras".

El concepto de abundancia y rareza en el mundo vegetal dista mucho de ser preciso y al respecto existen numerosas opiniones que afectan tanto a las definiciones (MAYR, 1963; HARPER, 1981; RABINOWITZ, 1981; STEBBINS, 1942 y 1980) como a las causas que originan la abundancia de las especies (DRURY, 1974; HODGSON, 1986; MAYR, 1963; WILLIS, 1992), a la relación entre corología y abundancia (BROWN, 1984; CONNOR et al, 1979), antigüedad y rareza (FERNALD, 1924, 1925; POLUNIN, 1960) y a otros aspectos colaterales. En este análisis florístico, y en función de los datos disponibles, hemos tratado de usar un criterio objetivo para valorar la abundancia de las plantas, cuantificando el número de citas conocidas, tanto en el área de estudio como en el conjunto del Pirineo aragonés lo que, a pesar de todo, no deja de ser una aproximación "grosera". A este respecto cabe precisar que muchas plantas consideradas como raras, pueden ser localmente abundantes o presentar poblaciones nutridas y, por el contrario, algunas plantas con distribución amplia aparecen de manera aislada o en pequeñas poblaciones. Los criterios de abundancia utilizados en las floras y catálogos florísticos, difieren grandemente en su interpretación y adolecen de subjetividad. Por último, hay que considerar los errores que pueden derivarse del hecho de que en los Herbarios están subrepresentadas, por lo general, las especies comunes y viceversa.

En nuestra clasificación no hemos podido considerar el tamaño ni la vitalidad ("fitness") de las poblaciones que se encuentran en cada localidad, aspecto este de fundamental interés a la hora de valorar aspectos de conservación, pero que requiere prospecciones detalladas, inexistentes en la mayor parte de nuestro país. No debe olvidarse tampoco que el "tipo" de rareza difiere notablemente para los distintos taxones y cabe distinguir las plantas que son raras por sus propias características y estrategias (life-form, growth-form, life-history), por la dinámica de

sus poblaciones, por disminución o deterioro de sus hábitats o por causas antrópicas concretas que afectan a especies o grupos de especies determinadas.

Con todas esas consideraciones, hemos seleccionado del catálogo florístico del territorio, aquellas especies que presentan un marcado interés de tipo taxonómico, biogeográfico o ecológico de manera que puedan ser utilizadas para señalar las áreas de interés por su flora y vegetación, siguiendo los criterios de ALCARAZ et al (1989).

De las 1200 especies que conforman la flora del territorio, 232 han sido consideradas raras para la zona de estudio, atendiendo al número de citas de que se dispone en el banco de datos del Herbario JACA y a las propias observaciones sobre el terreno. Además, se ha considerado también su abundancia en el resto de la cadena pirenaica -aunque en muchos casos sólo podemos referirnos a la vertiente española- y, en un tercer nivel, en el resto del área de distribución de cada taxon aunque de manera especial en su área peninsular. Hay que señalar que se han tenido en cuenta unas pocas especies de especial significación ecológica que aunque no han sido citadas del territorio, sí que están presentes en áreas muy próximas y no es descartable que puedan localizarse a corto plazo. Tal es el caso de *Arctostaphylos alpinus* que presenta varias poblaciones en los alrededores del límite norte de la zona de estudio.

En general y de manera arbitraria, hemos considerado que una especie es muy rara (RR) cuando se conocen cinco o menos localidades, rara (R) cuando el número de localidades no excede las 20 y más o menos frecuente cuando el número de citas conocidas es mayor. Cuando no ha sido posible disponer de datos precisos acerca del número de localidades conocidas, se ha recurrido a la información sobre abundancia en catálogos florísticos pirenaicos y en las floras citadas anteriormente.

Con este criterio y a la luz de nuevas citas encontradas durante los últimos años, algunas de las plantas que figuran como raras en algunas catalogaciones sobre flora amenazada (ver capítulo correspondiente a la diagnóstico de la flora y vegetación, Volumen III) no son consideradas como tales, mientras que se añaden un buen grupo de taxones cuya distribución es ahora mucho mejor conocida.

Una vez valorada la abundancia de cada una de las 232 especies (ya previamente seleccionadas por su rareza en el territorio, o bien porque, aun siendo frecuentes en el mismo, son muy raras o inexistentes fuera de este territorio) en las tres áreas de distribución consideradas -zona de estudio, Pirineo y área total de distribución- se han obtenido siete listados correspondientes a otras tantas categorías. El resto de categorías posibles por la combinación de los tres valores (F, R, RR) o no se han considerado (caso de todas las plantas frecuentes en el territorio) o no han quedado representadas por ninguna especie.

A continuación se especifican las distintas categorías en que las plantas raras han sido subdivididas, tomando en consideración las tres áreas mencionadas y la lista de taxones correspondiente a cada una de esas categorías que han dado lugar a otros tantos mapas con su distribución, cuya utilización se explica en el capítulo correspondiente al "Diagnóstico sobre el estado de conservación de la flora y la vegetación" (Volumen III) y que pueden ser consultados en el anexo cartográfico de dicho capítulo.

1.- PLANTAS MUY RARAS EN EL TERRITORIO, EN EL PIRINEO Y EN LA TOTALIDAD DE SU ÁREA (RR,RR,RR)

Son 57 especies, entre las que predominan las que habitan claros del bosque montano húmedo y megaforbios, zonas húmedas y algunas de alta montaña. Muchas de estas plantas raras se dan en las proximidades del Paso de Aspe, junto a la frontera francesa y en la Selva de Oza, coincidiendo con los mejores ambientes nemorales del territorio.

Aconitum variegatum subsp pyrenaicum
Allium pyrenaicum
Androsace ciliata
Anemone ranunculoides
Arctostaphylos alpinus
Arenaria obtusiflora subsp ciliaris
Aruncus dioicus
Cardamine pentaphyllos
Carex binervis
Carex curta
Carex depauperata
Carex depressa
Carex divisa
Cirsium carniolicum subsp rufescens
Dianthus armeria
Epilobium duriaei
Equisetum fluviatile
Equisetum variegatum
Eriophorum scheuzerii
Euphorbia brittingeri
Festuca alpina
Festuca altissima
Filago vulgaris
Galanthus nivalis
Galium sylvaticum
Genista teretifolia
Geranium bohemicum
Geranium phaeum
Geum rivale
Himantoglossum hircinum
Hypericum hirsutum
Isopyrum thalictroides
Lathyrus inconspicuus
Lathyrus vivanii
Leuzea centauroides
Lonicera nigra
Luzula luzulina
Lychnis alpina

Milium effusum
Myrrhis odorata
Onosma tricerosperma subsp. fastigiata
Opopanax chironium
Orobanche laserpitii-sileris
Pedicularis tuberosa
Potamogeton berchtoldii
Potamogeton filiformis
Potentilla recta
Rubus serpens
Scilla autumnalis
Senecio aquaticus subsp. erradicatus
Silene mellifera
Sparganium angustifolium
Sparganium erectum
Thalictrum macrocarpum
Trifolium aureum
Valeriana longiflora
Veronica spicata

2.- PLANTAS MUY RARAS EN EL TERRITORIO, Y EN EL CONJUNTO DEL PIRINEO PERO MÁS O MENOS FRECUENTES EN SU ÁREA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (RR,RR,F)

Hemos catalogado en este grupo 42 especies que resultan muy raras tanto en la zona de estudio como en el Pirineo en su conjunto. En algunos casos se trata de taxones correspondientes a elementos corológicos que a penas alcanzan este área, muchos de ellos mediterráneos o subatlánticos y que pueden, aunque no siempre, ser abundantes en regiones vecinas. En el mapa correspondiente destaca la presencia de este grupo de plantas en la entrada de la Boca del Infierno y en la Foz de Biniés.

Aceras anthropophorum
Anemone nemorosa
Asplenium onopteris
Circaea lutetiana
Conopodium bourgaei
Draba siliquosa subsp. carinthiaca
Draba muralis
Dryopteris oreades
Dryopteris dilatata
Ephedra nebrodensis
Erythronium dens-canis
Galium divaricatum
Glyceria plicata
Glyceria fluitans

Hesperis matronalis subsp. candida
Holosteum umbellatum
Hormatophylla lapeyrousiana
Isatis tinctoria
Lonicera implexa
Lychnis flos-cuculi
Moehringia pentandra
Moenchia erecta
Nepeta cataria
Odontites longiflorus
Pedicularis comosa subsp. schizocalix
Phillyrea angustifolia
Phyllitis scolopendrium
Poa flaccidula
Quercus ilex subsp. ilex (o intermedios con *Q. ballota*)
Rhinantus minor
Rumex aquitanicus
Sanguisorba officinalis
Sison amomum
Trifolium glomeratum
Trifolium subterraneum
Trifolium striatum
Trifolium lappaceum
Trigonella gladiata
Veronica montana
Vincetoxicum nigrum
Vulpia muralis
Xeranthemum cylindraceum

3.- PLANTAS MUY RARAS EN EL TERRITORIO, RARAS EN EL PIRINEO Y RARAS EN SU ÁREA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (RR,R,R).

Se han catalogado 79 especies en este grupo y de ellas hay un buen grupo de plantas de alta montaña, con distribución boreoalpina que se encuentran cerca de su límite pirenaico o absoluto y son por ello muy raras en el territorio aunque aparecen más frecuentes en el resto del Pirineo. También se encuentran plantas nemorales y de fisuras de roquedo y algunas muy características del piso subalpino como el *Rhododendron ferrugineum* que alcanza su límite occidental en el Alto Roncal, es rarísima en la zona y únicamente se localiza en algunos puntos del límite con Francia, mientras que en el Pirineo Central forma poblaciones muy abundantes en todas las umbrías del Piso subalpino.

El mapa de distribución muestra una especial presencia de estas plantas en las zonas más elevadas del Valle de Aisa (Picos de Aspe) y en el Pico Bisaurín.

Aconitum anthora
Aconitum lamarckii

Actaea spicata
Adonis pyrenaica
Alopecurus gerardii
Antennaria carpatica
Antirrhinum sempervirens
Arceuthobium oxycedri
Arnica montana
Artemisia umbelliformis
Aster linosyris
Astragalus australis
Athyrium distentifolium
Bellardiochloa violacea
Callitriche palustris
Campanula patula
Cardamine bellidifolia
Carex pyrenaica
Carex rostrata
Centaurea cyanus
Centaurea triumfetti subsp. *lingulata*
Cicerbita plumieri
Crepis lamsanoides
Crocus vernus subsp. *albiflorus*
Dethawia tenuifolia subsp. *cantabrica*
Epilobium angustifolium
Epipactis microphylla
Erigeron uniflorus
Eriophorum angustifolium
Festuca rivularis
Festuca heterophylla
Galeopsis pyrenaica
Galium caespitosum
Genista balansae subsp. *europaea*
Genista tinctoria
Gentiana nivalis
Goodyera repens
Herniaria latifolia
Homogyne alpina
Juncus filiformis
Juncus alpinus
Lathyrus pannonicus
Leontopodium alpinum
Limodorum abortivum
Listera ovata
Lonicera alpigena
Melampyrum cristatum
Minuartia cerastifolia
Murbeckiella pinnatifida

Odontites viscosus
Orchis pallens
Orobanche caryophyllacea
Orobanche alba
Oxyria digyna
Paeonia officinalis subsp. microcarpa
Papaver somniferum subsp. setigerum
Paronichia polygonifolia
Pinguicula alpina
Ranunculus trichophyllus
Rhododendron ferrugineum
Rubus saxatilis
Salix reticulata
Salix retusa
Saxifraga pubescens subsp. iratiana
Saxifraga pentadactylis
Saxifraga corbariensis
Saxifraga umbrosa
Sedum telephium
Senecio lagascanus
Sisymbrium crassifolium
Stachys sylvatica
Stachys heraclea
Stellaria nemorum
Thalictrum aquilegifolium
Thlaspi alpestre
Tulipa sylvestris
Vaccinium uliginosum subsp. microphyllum
Valeriana pyrenaica
Veronica alpina

4.- PLANTAS MUY RARAS EN EL TERRITORIO, RARAS EN EL PIRINEO Y MÁS O MENOS FRECUENTES EN SU ÁREA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN (RR,R,F).

En este grupo de 32 especies dominan las mediterráneas y submediterráneas que apenas alcanzan el territorio en los enclaves más cálidos, al igual que lo hacen en el resto del Pirineo siendo frecuentes en regiones más meridionales. La entrada a la Foz de Biniés muestra varios de estos elementos florísticos.

Althaea cannabina
Arabis glabra
Asplenium septentrionale
Blechnum spicant
Bufoia tenuifolia
Buglossoides purpureocaerulea
Carex remota

Carex paniculata
Carex pallescens
Clypeola jonthlaspi
Convolvulus cantabrica
Coris monspeliensis
Cryptogramma crispa
Filipendula ulmaria
Galium parisiense
Holcus mollis
Jasminum fruticans
Juncus trifidus
Melica minuta
Ononis minutissima
Pinguicula vulgaris
Potentilla argentea
Psoralea bituminosa
Quecus coccifera
Quecus petraea
Ranunculus pyrenaeus
Ruta angustifolia
Sedum brevifolium
Selinum pyrenaeum
Stachys alpina
Stipa offneri
Veratrum album

5.- PLANTAS RARAS EN EL TERRITORIO, RARAS EN EL PIRINEO Y MUY RARAS O INEXISTENTES FUERA DE ESTA CORDILLERA (R,R,RR).

Son 15 especies entre las que predominan las de alta montaña que se distribuyen laxamente por el Pirineo y son rarísimas o inexistentes fuera de la cordillera. Es patente la presencia de este grupo de especies en la zona más septentrional del territorio y en las partes más elevadas altitudinalmente.

Ajuga occidentalis
Anemone narcissifolia
Cerastium cerastioides
Crepis paludosa
Draba tomentosa subsp ciliigera
Fritillaria nervosa
Genista florida subsp polygaliphylla
Geum montanum
Iris graminea
Ononis aragonensis
Pulmonaria affinis

Saxifraga aretioides
Saxifraga nervosa
Sibbaldia procumbens
Tofieldia calyculata

6.- PLANTAS FRECUENTES EN EL TERRITORIO Y MUY RARAS O INEXISTENTES EN EL PIRINEO Y FUERA DE ESTE TERRITORIO (F,RR,RR).

Estos cinco taxones corresponden a endemismos o plantas con áreas de distribución reducidas y centradas en nuestro territorio, resultando rarísimas en el resto del Pirineo y fuera de la cordillera.

Son en su totalidad plantas fisurícolas y su mapa de distribución coincide por tanto con las zonas de cantiles y roquedos del territorio.

Androsace hirtella
Petrocoptis hispanica
Petrocoptis pyrenaica subsp. pyrenaica
Saxifraga cuneata
Saxifraga hariotii

7.- PLANTAS RARAS O MUY RARAS EN EL TERRITORIO, FRECUENTES EN EL PIRINEO O INEXISTENTES FUERA DE ESTE TERRITORIO (RR,F,--).

Esta dos especies corresponden respectivamente a una planta orófito del Sur de Europa y a un endemismo del Pirineo que siendo abundantes en el resto de la cordillera, se encuentran aquí en muy pocas localidades y no existen fuera de este territorio.

Campanula speciosa
Ramonda myconi

4.2.- Flora endémica del territorio.

Las especies endémicas se utilizan habitualmente para la valoración de espacios naturales y su presencia es, a menudo, esgrimida como sólido argumento para la preservación de determinadas áreas.

Conviene, sin embargo, hacer algunas consideraciones de tipo general sobre los endemismos y su valor como especies indicadoras de alta calidad ambiental, sin intentar entrar en detalle en un tema que ha sido y es objeto de numerosos estudios en el ámbito de la botánica.

En primer lugar, hay que recordar que por taxon endémico se entiende todo aquel cuya área de distribución se circunscribe a un determinado territorio y en esta definición entrarían gran parte de los elementos florísticos no sólo de nuestro territorio sino de la flora en general.

Respecto al interés desde el punto de vista de su presencia y conservación, hay que distinguir, como mínimo, los paleoendemismos o especies de origen antiguo que han quedado acantonadas con carácter relictual en áreas pequeñas y presentan un gran interés biogeográfico y ecológico, de los neoendemismos, o especies de origen probablemente reciente, muchos de ellos pertenecientes a grupos apomícticos, a menudo escasamente especializados desde el punto de vista ecológico y con estatus sistemático y área de distribución incierta.

Por último, no hay que olvidar que endémico no es necesariamente sinónimo de raro. Bien al contrario, existen especies endémicas con numerosas y nutridas poblaciones en su área de distribución que no parecen presentar problemas en su viabilidad mientras, en el extremo opuesto, encontramos plantas que no se consideran endémicas pero que son extremadamente raras bien por la escasez característica de sus poblaciones o bien por la de los habitats que ocupan, como es el caso de numerosas especies ligadas al medio acuático.

Hechas estas consideraciones, pasamos a enumerar los endemismos que se han tenido en cuenta en este estudio para valorar las áreas de interés florístico (ver capítulo del "diagnóstico del estado de conservación de la flora y la vegetación" en el Volumen III) y que, al no haber endemismos exclusivos del área de estudio, se han limitando exclusivamente a los siguientes tres grupos: los de área muy reducida con centro de distribución en el territorio, los pirenaicos y los pirenaico-cantábricos. No consideramos los endemismos de zonas más amplias (Ibéricos, montañas del Sur de Europa, Ibericos-norteafricanos, etc). Hay que señalar que, en contra de lo que podría esperarse, el conocimiento de los endemismos propios del Pirineo y del área pirenaico-cantábrica dista mucho de ser preciso y está sometido a continuas modificaciones debidas a cambios en el estatus taxonómico, nuevas citas, etc. Las listas que figuran a continuación deben considerarse como provisionales a la espera de que aparezcan catálogos florísticos que se encuentran en avanzada fase de elaboración.

1.- TAXONES ENDÉMICOS DEL ÁREA DE ESTUDIO O CON ÁREA DE DISTRIBUCIÓN MUY RESTRINGIDA.

Las siete especies que se detallan a continuación, son taxones endémicos con área central en el Alto Pirineo occidental y buena parte de sus poblaciones se encuentran en nuestra área de estudio. En la mayor parte de los casos son plantas rupícolas que viven en las fisuras de los cantiles o bien en las comunidades megafórbicas de la franja más septentrional del territorio. El número y la abundancia de sus poblaciones y por tanto su vulnerabilidad es muy diferente para cada una de estas especies.

Aconitum variegatum* subsp. *pyrenaicum: taxon endémico del Pirineo occidental, Navarra y Guipúzcoa. En nuestro territorio se encuentra únicamente en el Paso de Escalé, cerca de la frontera con Francia.

Androsace hirtella: endémica del Pirineo occidental francés y español que alcanza Navarra en la zona de Larra y Mesa de los Tres Reyes. Existen unas diez localidades en nuestro territorio.

Lathyrus vivanii: endémica del Pirineo occidental entre San Donato (Navarra) y el Valle de Ossau (Francia). Se conocen muy pocas localidades en toda su área de distribución, tres de ellas situadas en nuestro territorio en los valles de Ansó y Hecho.

Petrocoptis hispanica: endémica del Pirineo y Prepirineo occidental, alcanzando por el oeste la Sierra de Aralar. Su área se limita a nuestro territorio, el alto Zaragoza y algunas localidades en Navarra. Es frecuente en nuestro territorio, donde existen numerosas citas en gran parte de los cantiles.

Saxifraga hariotii endémica del Pirineo occidental, desde el Pico de Ory por el este, hasta nuestro territorio donde alcanza su límite oriental absoluto en los Picos de Aspe. Es abundante en nuestro territorio, encontrándose en muchos de los cantiles calizos de los pisos subalpino y alpino, entre 1800 y 2400 m.

Thalictrum macrocarpum: endémica del Pirineo occidental, se encuentra en ambas vertientes y en Larra (Navarra). Existen muy pocas localidades en su restringida área de distribución y en nuestro territorio se encuentra en los alrededores de Petrachema en el término de Ansó.

Valeriana longiflora subsp. **longiflora:** endémica del Alto Pirineo occidental y algunos montes del Prepirineo (San Juan de la Peña y Oroel). Por el oeste llega hasta Salvatierra de Esca (Zaragoza) y en nuestro territorio se localiza en el Valle de Hecho, entre la Boca del Infierno y el Castillo de Acher pero en muy contadas localidades.

2.- TAXONES ENDÉMICOS DEL PIRINEO.

Hay 39 taxones de la flora de nuestro territorio que son endémicos del Pirineo. Buena parte de ellos habitan las comunidades supraforestales, bien formando parte de los pastos o de la vegetación de cantiles y pedregales.

Allium pyrenaicum
Androsace ciliata
Antirrhinum sempervirens
Asperula pyrenaica
Cirsium glabrum
Cirsium carniolicum subsp. *rufescens*
Crocus nevadensis subsp. *marcetii*
Dianthus benearnensis

Draba tomentosa subsp. ciliigera
Erigeron uniflorus subsp. aragonensis
Erysimum seipkiae
Festuca pyrenaica
Galeopsis pyrenaica
Galium cespitosum
Gentiana lutea subsp. montserratii
Geranium cinereum subsp. cinereum
Iberis bernardiana
Lathyrus sylvestris subsp. pyrenaicus
Leontodon pyrenaicus
Leucanthemum gaudinii subsp. barrelieri
Minuartia cerastiifolia
Myosotis alpina
Narcissus jacetanus
Odontites viscosa
Onosma tricerosperma subsp. catalaunica
Petrocoptis pyrenaica subsp. pyrenaica
Ramonda myconi
Ranunculus pyrenaicus subsp. pyrenaicus
Salix pyrenaica
Saponaria caespitosa
Saxifraga umbrosa subsp. umbrosa
Saxifraga pubescens subsp. iratiana
Saxifraga nervosa
Senecio pyrenaicus
Seseli nanum
Teucrium pyrenaicum subsp. guarensis
Thymelaea tinctoria subsp. nivalis
Trisetum baregense
Veronica nummularia subsp. nummularia

3.- TAXONES ENDÉMICOS DEL PIRINEO Y MONTES CANTÁBRICOS.

Los siguientes 43 taxa son endémicos del Pirineo y de los Montes Cantábricos. Los ambientes de mayor concentración de endemismos de este grupo dentro del territorio son coincidentes con las que albergan también los endemismos pirenaicos, es decir los pastos, cantiles, gleras y comunidades megafórbicas

Adenostyles alliariae subsp. hybrida
Aquilegia pyrenaica subsp. pyrenaica
Armeria pubinervis
Asperula hirta
Campanula ficarioides
Carex macrostylon
Centaurea alba subsp. maluqueri

Crepis albida subsp. *macrocephala*
Dethawia tenuifolia subsp. *cantabrica*
Festuca glacialis
Galium pyrenaicum
Galium pumilum subsp. *marchandii*
Gentiana angustifolia subsp. *occidentalis*
Geum pyrenaicum
Globularia gracilis
Helictotrichon cantabricum
Hypericum richeri subsp. *burseri*
Laserpitium eliasii
Leontodon duboisii
Lilium pyrenaicum
Medicago suffruticosa subsp. *suffruticosa*
Nigritella gabasiana
Oxytropis foucaudii
Pedicularis mixta
Pedicularis pyrenaica
Potentilla alchimilloides
Potentilla crantzii subsp. *latestipula*
Potentilla pyrenaica
Pritzelago alpina subsp. *auerswaldii*
Pulsatilla alpina subsp. *font-queri*
Ranunculus gouanii
Ranunculus parnassifolius subsp. *favargerii*
Reseda glauca
Rumex aquitanicus
Saxifraga pentadactylis
Saxifraga aretioides
Saxifraga praetermissa
Saxifraga hirsuta subsp. *paucicrenata*
Scrophularia alpestris
Thymus nervosus
Valeriana pyrenaica
Viola cornuta
Viola willkommii

4.3.- Especies cuya área de distribución absoluta presenta su límite en el territorio.

Entre las plantas de interés por su distribución, incluimos aquellas cuya área de expansión encuentra su límite en el territorio. Las poblaciones situadas en sus límites de distribución son objeto de un interés creciente, tanto por presentar a menudo mejores condiciones de adaptabilidad a condiciones desfavorables, como por ser la mejor fuente de información para

analizar el comportamiento de la flora frente a cambios ambientales (HOFFMANN et BLOWS, 1994).

Hemos seleccionado aquellas plantas con límite absoluto en nuestro territorio (43 taxones) de las que la mayor parte (27) corresponden a especies pirenaicas o alpino-pirenaicas que presentan aquí el extremo suroccidental de su distribución. En el capítulo correspondiente al "diagnóstico del estado de conservación de la flora y vegetación" (Volumen III) se utilizan estos límites para obtener las áreas de mayor interés florístico y en los anexos cartográficos de ese capítulo se adjunta el mapa con las cuadrículas donde se encuentran poblaciones que constituyen el límite de distribución de las plantas señaladas

Límite septentrional

Arenaria obtusiflora subsp. ciliaris
Odontites longiflorus
Pedicularis comosa subsp. schizocalix
Poa flaccidula
Sisymbrium macroloma

Límite meridional

Geranium phaeum

Límite suroccidental

Alopecurus gerardi
Androsace ciliata
Antennaria carpatica
Antirrhinum sempervirens
Arctostaphylos alpina
Artemisia umbelliformis subsp. gabriellae
Cardamine bellidifolia subsp. alpina
Cirsium carniolicum subsp. rufescens
Draba tomentosa subsp. ciliigera
Draba siliquosa subsp. carinthiaca
Eriophorum scheuzerii
Festuca alpina
Galeopsis pyrenaica
Galium caespitosum
Leontopodium alpinum
Lonicera nigra
Myosotis alpina
Oxyria digyna
Ranunculus trichophyllus subsp. trichophyllus
Ramonda myconi
Salix reticulata
Saxifraga pubescens subsp. iratiana

Saxifraga nervosa
Seseli montanum subsp. nanum
Veronica alpina

Límite oriental

Aconitum variegatum subsp. pyrenaicum
Androsace hirtella
Conopodium bourgaei
Dethawia tenuifolia subsp. cantabrica
Lathyrus vivanii
Petrocoptis pyrenaica
Rumex aquitanicus
Saxifraga cuneata
Saxifraga hariotii
Thalictrum macrocapum

VEGETACIÓN

1.- BIOGEOGRAFÍA DEL TERRITORIO

La mayor parte del territorio considerado queda englobado en la Región Eurosiberiana, Provincia Pirenaica y dentro de los subsectores Pirenaico occidental y Jacetano-Guareense (RIVAS-MARTINEZ et al, 1991). La vegetación de este territorio está dominada en las partes altas por los pastos alpinos y subalpinos de distribución pirenaica o alpino-pirenaica que, en algunos casos, encuentran aquí su límite de distribución occidental absoluto aunque en muchas ocasiones todavía alcanzan el Pirineo navarro o se extienden hasta los Montes Cantábricos. Dentro de estos sectores se encuadran también los bosques montanos de haya y abeto, los pinares de pino negro y pino albar.

La zona inferior del piso montano coincide con la Provincia submediterránea, en el sentido dado por BOLOS (1985) de zona de tránsito entre la Región Mediterránea y la Eurosiberiana pero con dominancia de los elementos florísticos de esta última, tal como se pone de manifiesto en el espectro corológico de nuestra flora y en el de territorios vecinos. La vegetación característica de este nivel corresponde a los robledales o quejigales con boj (as. **Buxo-Quercetum pubescentis**).

La parte más meridional del territorio considerado, y en especial algunos enclaves de las foces de Biniés y Fago, correspondería a la Región Mediterránea, Sector Somontano aragonés. La vegetación en esta zona está dominada por los carrascales de la as. **Buxo - Quercetum rotundifoliae**, pequeños enclaves de la al. **Quercion ilicis** y las series de degradación correspondientes a los pastos y matorrales de la al. **Aphyllantion**.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN

Como en el caso de la flora, hemos evitado una descripción minuciosa de la vegetación que puede consultarse en diferentes obras y principalmente en VILLAR (1982) y RIVAS-MARTINEZ et al (1991). Se han descrito numerosas asociaciones vegetales en este territorio, muchas de ellas difíciles de reconocer por la ausencia de especies características y diferenciales de comunidades parecidas. Consideramos de mayor utilidad para este trabajo el nivel de alianza fitosociológica (al.) que presenta menores problemas para su caracterización y corresponde a unidades de paisaje reconocibles con menor esfuerzo. Por esta razón, nos hemos limitado a describir los principales tipos de vegetación y se ha evitado la enumeración detallada de las asociaciones (as.), los nombres de los autores de los sintaxones y las fechas de la descripción.

Dividimos en dos grandes apartados la descripción de la vegetación: la correspondiente a los pisos montano y subalpino con comunidades climácicas forestales y la supraforestal que potencialmente correspondería al piso alpino si bien por las prácticas forestales y ganaderas ha invadido buena parte de los niveles inferiores. Hemos descrito con mayor detalle las comunidades herbáceas alpinas y subalpinas que presentan gran dificultad en su

reconocimiento (casi imposible sobre la fotografía aérea) y albergan buena parte de los taxones más interesantes del territorio.

2.1.- Vegetación forestal y sus comunidades derivadas.

1.-CARRASCALES (al. *Quercion ilicis*)

Los carrascales, formados por *Quercus ilex* subsp. *ballota* ocupan los lugares más secos y cálidos del territorio y constituyen el nivel mesomediterráneo situado en las zonas de menor altitud o en enclaves más elevados con topoclimas secos. Estos bosques van siempre acompañados por el boj (as. *Buxo-Quercetum rotundifoliae*) y en el estrato arbustivo presentan además: *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea media*, *Pistacia terebinthus*, *Juniperus oxycedrus*, *Colutea arborescens* y *Euphorbia characias*. En los pastos derivados predomina el lastón (*Brachypodium retusum*), tomillo (*Thymus vulgaris*), el espliego (*Lavandula latifolia*) y *Coris monspeliensis*, entre otras.

Las manchas mejor conservadas de carrascal se encuentran en las solanas al Sur de la Foz de Biniés y en las coronas cercanas a Puente La Reina, pero la carrasca asciende hasta la boca del Infierno y otros enclaves norteños acompañada de diversas especies termófilas.

Hay que destacar la presencia de enclaves cálidos pero algo más frescos en el fondo de las foces de Biniés y Fago donde aparecen ejemplares aislados de la encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) junto a la coscoja, *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Lonicera implexa*, *Ephedra nebrodensis* y otras plantas que señalan el carácter relictico de este tipo de vegetación en nuestro territorio y que, por tanto, presentan un gran interés ecológico y sincorológico.

2.-QUEJIGARES DE ROBLE MARCESCENTE (al. *Quercion pubescenti-petraeae*) Y PINARES DE PINO LARICIO

El quejigal es el bosque típico del nivel submediterráneo situado en el piso montano inferior y está presidido por lo que se ha denominado *Quercus cerrroides* que engloba un conjunto de robles de origen híbrido entre *Q. humilis* y *Q. faginea*, muy característicos de nuestro territorio hasta los 1400-1500 m de altitud.

Entre las plantas más características de este bosque (as. *Buxo-Quercetum pubescentis*) están los siguientes árboles y arbustos: *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Acer opalus*, *A. campestre*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Amelanchier ovalis* y, como en buena parte del territorio, el boj. Todas estas plantas componen la orla y la fase arbustiva de degradación del quejigal, mientras que los pastos derivados corresponden al lastonar de *Brachypodium pinnatum* con *Aphyllantes monspeliensis* (al. *Aphyllantion*).

En amplias zonas la degradación por uso pastoral del quejigal y posteriores repoblaciones han dado lugar a pinares de pino laricio (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii* y subsp. *austriaca*), que

también colonizan actualmente los antiguos cultivos y pastos. En estas condiciones aparecen siempre como bosquetes escuálidos de pino negral y quejigo con abundante boj, aliagas y plantas termófilas de los **Aphyllantion** conformando un paisaje muy característico y extendido en grandes zonas entre Ansó, Hecho y Aisa y el límite sur de nuestra área de estudio.

Dentro de los bosques de quejigo hay que señalar la influencia cantábrica puesta de manifiesto en algunas zonas por la presencia de plantas acidófilas subcantábricas que acompañan al quejigo, tales como: **Helictotrichon cantabricum**, **Thymelaea ruizii**, **Genista hispanica** subsp. **occidentalis** o **Erica cinerea**. Estos quejigales, de poca importancia en nuestra zona pero más extendidos hacia el oeste han sido incluidos en la As. **Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae**.

En las zonas más frescas y con buenos suelos, este bosque está muy relacionado con el pinar musgoso que se comenta a continuación

3.-PINARES DE PINO ALBAR DEL PISO MONTANO (al. **Deschampsio-Pinion**)

Los pinares de pino albar o pino royo (**Pinus sylvestris**) se sitúan en los ambientes menos húmedos del piso montano, generalmente en las vertientes soleadas y ocupan actualmente grandes extensiones como resultado de su expansión tras la tala de hayedos y abetales y su profusa utilización en repoblaciones. Pueden distinguirse, como mínimo, dos tipos de pinar:

-El pinar musgoso (as. **Hylocomio-Pinetum catalaunicae** de la al. **Deschampsio - Pinion**) marca la transición hacia los bosques húmedos dominados por el haya y el abeto y no es raro encontrar manchas de las tres especies. Este bosque presenta muchas especies acidófilas en su interior, si bien poco características.

-El pinar xerófilo se sitúa en solanas con suelo poco profundo y señala la transición al quejigal seco de cuyo cortejo florístico presenta muchas de sus especies, entre ellas: **Primula veris**, **Lonicera xylosteum** y **Corylus avellana** (as. **Buxo-Quercetum pubescentis** subass. **hylocomio-pinetosum sylvestris** de la al. **Quercion-Pubescenti petraeae**).

4.-HAYEDOS-ABETALES, HAYEDOS CON BOJ (al. **Fagion sylvaticae**) Y BOSQUES MIXTOS DEL PISO MONTANO HÚMEDO

Estos bosques constituyen la etapa madura de la vegetación en el piso montano, señalan la influencia oceánica del cantábrico y presentan numerosas especies nemorales bien características, tanto del bosque maduro como de sus etapas subseriales arbustivas.

Dentro de este complejo de vegetación pueden distinguirse:

-Los hayedos con mayor carácter atlántico que ocupan laderas y hondonadas con suelos profundos, muchas veces acidificados y topoclimas húmedos con nieblas abundantes (as. **Scillo-Fagetum sylvaticae**). Es frecuente la presencia del abeto (**Abies alba**) en este tipo

de bosque que puede llegar a ser dominante en los fondos de valle y otras zonas de acumulación de suelo. Existen pocas especies en el interior de estos bosques por la escasa luminosidad y entre ellas dominan algunos geófitos (orquídeas) y helechos de gran interés por su rareza.

-Los hayedos con boj, de carácter más submediterráneo (as. **Buxo-Fagetum sylvaticae**), habitan las zonas límite -por la humedad- para la presencia del haya - precipitaciones anuales cercanas a los 1000 mm/m² - y pueden colonizar suelos pedregosos con la compañía del boj y de otros arbustos que se encuentran también en la cohorte del pinar musgoso e incluso del quejigal. Con mucha frecuencia aparece en estos bosques el pino albar (**Pinus sylvestris**) y es común la introgresión del pinar musgoso en este tipo de hayedo, no siendo rara la presencia del acebo en estas situaciones.

-Bosque mixtos en fondo de valle, pies de cantil y laderas inestables donde forman comunidades permanentes con un buen número de especies arbóreas: arces, tilo, olmo de montaña y fresno mas avellanos y algunas zarzamoras (**Rubus spp.**). Sobre laderas pedregosas se encuentran pequeñas manchas de abedul (**Betula pendula**) y temblones (**Populus tremula**).

-En los claros de estos bosques húmedos y al pie de cantiles sombríos (formando aquí comunidades permanentes) aparecen formaciones arbustivas (al. **Sambuco-Salicion capreae**) y de grandes hierbas -megaforbios- (al. **Atropion belladonnae**) que hay que reseñar por la riqueza florística y la presencia de numerosas plantas muy raras. Algunas de esas especies están entre las más amenazadas del territorio por la creciente destrucción de este tipo de ambientes debido a las prácticas forestales devastadoras del subvuelo.

5.-BOSQUES SUBALPINOS DE PINO NEGRO (al. **Juniperion nanae**)

Corresponde al bosque climácico del piso subalpino en orientaciones más o menos soleadas y con escasa innivación. El pino negro coloniza bien los suelos pedregosos y en ocasiones aparece acompañado de la gayuba (as. **Arctostaphylo uvae-ursi-Pinetum uncinatae** y as. **Pulsatillo-Pinetum uncinatae**), **Juniperus communis**, **Cotoneaster integerrimus** y **Festuca gautieri**. El pinar de pino negro ha sido el bosque que más ha sufrido la actividad ganadera en la montaña y, en consecuencia, sólo perduran manchas de escasa superficie que aún son objeto de explotación forestal.

No se encuentra en la zona el pinar con azalea de montaña, característico de los ambientes subalpinos sombríos y con elevada innivación (as. **Saxifrago-Rhododendretum ferruginei**) y que es abundante en el Pirineo centro-occidental y alcanza la vertiente francesa correspondiente a nuestro territorio.

6.-VEGETACIÓN LIGADA AL AGUA

No puede hablarse en la zona de bosques de ribera como tales y únicamente encontramos algunas poblaciones aisladas de chopo (**Populus nigra**), por lo general mezclados con pinos

procedentes de la ladera que colonizan con facilidad las gravas fluviales. En las zonas altas del territorio, por encima de Ansó, el Barranco del Infierno, Aragüés y Aisa, aparecen algunos bosquetes que bordean los cauces estrechos de los ríos y están formados por los caducifolios descritos en el bosque mixto montano.

Hasta los 1000 m de altitud, la vegetación de las riberas se reduce, en el mejor de los casos, a formaciones arbustivas de sargas o sauces. En estos salguerales encontramos **Salix eleagnos** subsp. **angustifolia** y **Salix purpurea** que forman poblaciones muy llamativas en invierno por su colorido y alcanzan una extensión destacable en el río Estarrún, entre Aisa y Las Tiesas, en el río Osia, entre Aragüés y Jasa y más abajo de esta última población y en algunos tramos del Aragón Subordán, entre Siresa y La Boca del Infierno. En el estrato herbáceo de estas comunidades de ribera aparecen retazos de la as. **Saponario-Salicetum purpureae** (al. **Salicion triandro-fragilis**) con **Saponaria officinalis**, **Clematis vitalba**, **Cornus sanguinea**, **Solanum dulcamara**, **Equisetum arvense**, y **E. ramosissimum**.

Junto a los regatos de agua, surgencias y en otros suelos siempre húmedos, se encuentra una vegetación muy característica (al. **Molinio-Holoschoenion**) con las siguientes especies: **Holoschoenus vulgaris**, **Cirsium monspessulanum**, **Mentha longifolia**, **Molinia coerulea**, **Lysimachia ephemerum**, **Lythrum salicaria**, **Eupatorium cannabinum**, **Juncus articulatus**, **Juncus inflexus**, **Prunella vulgaris**, entre otras.

El resto de los cauces fluviales aparecen muy alterados y sin cubierta vegetal o bien invadidos por plantas termófilas y nitrófilas procedentes de los campos abandonados tales como **Genista scorpius**, **Silene vulgaris**, **Polygonum spp**, **Amaranthus spp**, **Chenopodium album**, etc.

7.-BUJEDOS

Los matorrales de boj (**Buxus sempervirens**), más o menos densos y acompañados muchas veces por enebros (**Juniperus communis** o **J. oxycedrus**) y otros arbustos son muy abundantes por constituir la fase arbustiva de sustitución de carrascales, quejigales, pinares y hayedos en gran parte del territorio.

Su caracterización fitosociológica es compleja y varía con el nivel altitudinal y el tipo de formación climácica con el que están relacionadas. Junto al boj pueden encontrarse desde las matas termófilas del **Quercion ilicis**, hasta las mesófilas que acompañan al quejigo como **Coronilla emerus**, **Cytisus sessilifolius**, **Ligustrum vulgare**, **Viburnum lantana**; en las zonas más frescas el acebo (**Ilex aquifolium**) y en el piso subalpino el serbal (**Sorbus aucuparia**).

8.MATORRALES DE ERIZÓN

El erizón (**Echinopartum horridae**) es característico del piso montano seco y coloniza suelos esqueléticos en laderas y crestones, donde forma comunidades permanentes, sobretodo en el valle de Aisa y Aragüés, enrareciéndose hacia el oeste por la influencia cantábrica.

Muchas veces el erizón va acompañado por el boj y plantas termófilas de la al. **Aphyllantion** (as. **Echinospartum-Lavanduletum pyrenaicae**).

Como comunidad de sustitución, el erizón coloniza zonas quemadas, generalmente en compañía del boj, al presentar ambas especies gran capacidad de rebrotar tras el fuego. Bajo esta óptica hay que contemplar este tipo de formaciones arbustivas que, si bien son escasamente productivas, protegen el suelo de la erosión allí donde hay pocas plantas capaces de colonizar y mejoran su estructura y composición química, propiciando la posterior colonización por especies arbóreas.

9.-PREBREZALES

Son matorrales de pequeños arbustos y sufrútices que colonizan las solanas reforestadas del Alto Valle de Ansó y llegan hasta La Reclusa de Siresa indicando la influencia subcantábrica. Este tipo de vegetación se ha incluido en la as. **Ericeto-Genistetum occidentalis** y la componen las siguientes especies: **Genista hispanica** subsp. **occidentalis**, **Erica vagans**, **Calluna vulgaris**, **Thymelaea ruizii** y **Pteridium aquilinum**. Este matorral corresponde a la serie de degradación del quejigal situado en el piso montano inferior, sobre suelos acidificados.

10.-PIORNALES

Aunque ocupando pequeñas superficies, hay que destacar por su originalidad en nuestro territorio y en el Pirineo los matorrales de **Genista florida** subsp. **polygaliphylla** sólo o acompañada de **Genista balansae** (**Cytisus purgans**) que aparecen sobre los afloramientos rocosos del Permotrías en el Barranco de Acherito de Ansó y en Oza-Guarrinza, Barranco de La Espata y Barranco Estriviella en el término municipal de Hecho, entre 1300 y 1600 m de altitud y ocupando claros y orlas forestales de abeto, pino y haya.

11.-MATORRALES SUBALPINOS DE ENEBRO CON PINO NEGRO (al. **Juniperion nanae**)

Son matorrales más o menos densos de **Juniperus communis** que se extienden entre los 1800 y los 2200 m e indican, al menos en la franja inferior, el antiguo dominio del bosque de pino negro. Durante muchos años las prácticas pastorales incendiaban periódicamente estos matorrales para proporcionar pastos al ganado, pero actualmente la disminución de la ganadería hace posible la recuperación de esta vegetación que es muy conspicua en muchas zonas de los puertos de verano.

Desde un punto de vista fitosociológico, estos matorrales corresponderían a la asociación **Arctostaphilo-Pinetum uncinatae** y presentan pocas plantas características aunque suelen ser frecuentes las manchas de **Brachypodium pinnatum** subsp. **rupestre** que con pastoreo se transforman en pastos mesófilos de la Al **Mesobromion erecti**, a veces formando mosaico con cervunales de la Al. **Nardion strictae**.

12.-PRADOS DE SIEGA

Los prados de siega son comunidades herbáceas creadas y mantenidas por el hombre como complemento a la explotación ganadera. Se ubican en las zonas más frescas del piso montano, entre 1000 y 1600 m de altitud, aprovechando los suelos profundos que mantienen la humedad en verano, lo que permite optimizar la recogida de hierba.

Los prados de siega se incluyen en la al. **Arrhenatherion elatioris** desde el punto de vista de su clasificación y contienen una destacable riqueza florística que puede superar las cincuenta especies en pocos metros cuadrados. La composición florística es muy variable y está condicionada en gran medida por las prácticas humanas tales como el estercolado, riego, fechas de siega, pastoreo, etc.

Las principales zonas de prados se sitúan en los valles de Aisa y Hecho, por encima de estos pueblos, imprimiendo un sello característico al paisaje de montaña y señalando su tradición ganadera. El abandono de estos prados ante la disminución de la ganadería permite la rápida colonización arbustiva y la más lenta por las especies forestales sin excesivos riesgos de erosión pero con un importante impacto paisajístico.

2.2.- Vegetación supraforestal.

1.-VEGETACIÓN DE FISURAS Y RELLANOS DE CANTIL (al. **Saxifragion mediae**)

Engloba las comunidades rupícolas de rocas calizas del Pirineo y otras montañas alpinas y se han diferenciado dos asociaciones:

a.- as. **Saxifrago-Valerianetum globularifolii**. Se extiende por encima de los 2000 m aunque puede encontrarse a partir de los 1800. Entre las plantas más características están: **Valeriana globulariifolia**, **Campanula cochlearifolia**, **Potentilla nivalis**, **Saxifraga paniculata**, **Agrostis schleicheri** y **Asplenium viride**.

b.- as. **Potentillo-Asperuletum hirtae**. Situada altitudinalmente por debajo de la anterior aunque algunas de sus plantas características pueden ascender hasta los 2400 m. Se encuentran aquí **Potentilla alchimilloides**, **Asperula hirta**, **Hypericum nummularium** y **Saxifraga longifolia**.

Ambas comunidades aparecen indistintamente sobre las rocas calizas o las areniscas del maestrichiense y presentan una cobertura vegetal muy baja (siempre inferior al 5%). Al pie de estos cantiles se observan manchas de muy escasa superficie de **Cystopteris fragilis**, **Viola biflora**, **Kerneria saxatilis** y **Erinus alpinus** que pueden incluirse en el **Asplenio-Cystopteridetum fragilis** de la alianza **Cystopteridion** y en los que suelen abundar especies nitrófilas por ser ambientes frecuentados por el ganado.

2.-VEGETACIÓN DE GLERAS Y PEDREGALES (al **Iberidion spathulatae**)

La cobertura vegetal es muy baja (1- 5%) debido a los movimientos del sustrato y se distinguen dos comunidades bien caracterizadas florísticamente y que ocupan ambientes diferenciados:

a.- as. **Crepidetum pygmae** se encuentra en laderas pedregosas móviles con fuertes pendientes (30-50°) y aporte periódico de gelifractos, por encima de 1900 m. Las plantas más características son: **Crepis pygmaea**, **Festuca pyrenaica**, **Veronica nummularia**, **Linaria alpina**, **Carduus carlinoides**, **Saxifraga oppositifolia**, **Saxifraga aizoides** y **Cirsium glabrum**.

b.- as. **Saxifragetum praetermissae** es una comunidad quionófila de sustratos pedregosos y pendientes más moderadas que las ocupadas por la anterior. Presenta su máxima distribución entre 2100 y 2500 m. **Saxifraga ajugifolia**, **Epilobium anagallidifolium**, **Ranunculus alpestris**, **Hutchinsia alpina** y **Saxifraga aizoides** son las plantas predominantes.

Por debajo de 1900 m aparecen en las pedrizas retazos de la alianza **Stipion calamagrostis** con **Rumex scutatus**, **Scrophularia gr. canina**, **Silene vulgaris** subsp **prostrata**, **Vicia pyrenaica** y **Nepeta nepetella** entre otras. Por lo general, estas poblaciones ocupan superficies reducidas y no se han considerado en el mapa de vegetación.

3.-VEGETACIÓN DE SUELOS INUNDADOS (al. **Caricion nigrae**) y DE FUENTES Y REGATOS (al. **Caricion davallianae**)

El primer tipo de vegetación corresponde a terrenos llanos con suelos permanentemente inundados que, a veces, corresponden a antiguos ibones colmatados (Aguas Tuertas y la Paul de Bernera en el Valle de Aragüés son los mejores enclaves). Esta comunidad presenta un alto recubrimiento vegetal (cercano al 100%) y puede asimilarse a la as. **Caricetum nigrae**, **Carex nigra**, **Scirpus caespitosus**, **Leontodon duboisii**, **Carex ovalis** son las plantas más características que aparecen mezcladas con otras de la al. **Molinio-Holoschoenion** procedentes de las zonas más bajas como **Molinia coerulea**, **Deschampsia caespitosa**, **Juncus articulatus** y **Juncus inflexus**.

Las comunidades correspondientes a la al. **Caricion davallianae** se encuentran junto a corrientes de agua y fuentes permanentes o temporales, sobre suelos eutrofos y con alto recubrimiento de vegetación (cercano al 100%) donde puede haber una gran presencia de musgos. La as. **Caricetum davallianae** presenta una gran similitud con las comunidades que hemos observado y en las que destacan: **Carex davalliana**, **Primula farinosa**, **Carex lepidocarpa**, **Pinguicula vulgaris**, **Pinguicula grandiflora**, **Tofieldia calyculata**, **Parnassia palustris** y **Eleocharis quinqueflora**. En el territorio, esta comunidad aparece en superficies muy pequeñas y fragmentarias.

4.- PASTOS PEDREGOSOS OROMEDITERRÁNEOS DE CRESTAS Y LADERAS (al. **Saponarion caespitosae** y al. **Festucion scoparie**)

Es la vegetación de crestas crioturbadas y laderas pedregosas con pendientes de hasta 30° y suelos moderadamente móviles. La cobertura varía según la pendiente pero rara vez alcanza el 40% y en muchos casos no supera el 20. Las plantas características son: **Festuca gautieri**, **Helictotrichon sedenense**, **Sideritis hyssopifolia**, **Androsace villosa**, **Koeleria vallesiana** y **Vitaliana primuliflora**. En la zona esta comunidad está muy extendida hasta los 2000 m de altitud.

5.- PASTOS DE COLLADOS Y CRESTAS ALPINAS (al. **Oxytropi-Elynon**)

Se trata de los pastos calcícolas típicos del piso alpino de los Alpes y Pirineos caracterizados por **Elyna myosuroides**, **Carex rupestris**, **Oxytropis pyrenaica**, **Antennaria carpatica**, **Gentiana nivalis**, **Dryas octopetala** y otras especies comunes con la comunidad anterior. La cobertura vegetal es alta (cercana al 80%) y ocupa suelos profundos descubiertos de nieve tempranamente. En el territorio se encuentra exclusivamente por encima de 2300 m y encuentra aquí el límite occidental absoluto de la comunidad.

6.- PASTOS DENSOS SOBRE SUELOS PROFUNDOS E INNIVADOS (al **Primulion intricatae**)

Dentro de esta alianza se distinguen dos comunidades que pueden relacionarse con las siguientes asociaciones:

a).- as. **Trifolio-Festucetum nigrescentis**. Ocupa laderas con pendientes suaves o moderadas (hasta el 20%) y suelos profundos (entre 20 y 60 cm), con humedad permanente. La cobertura vegetal es casi continua y se extiende por encima de los 2000 m hasta las cumbres. Las plantas características son: **Trifolium thalii**, **Festuca nigrescens** subsp. **microphylla**, **Alchemilla** gr. **plicatula**, **Armeria pubinervis**, **Carex parviflora**,

b).- as. **Primulo-Horminetum pyrenaici**. Sustituye a la comunidad anterior en ambientes también muy innivados pero sobre sustratos pedregosos, entre 1800 y 2500 m. La cobertura vegetal puede superar el 90%. **Horminum pyrenaicum**, **Primula elatior** subsp. **intricata**, **Alchemilla plicatula**, **Armeria pubinervis** son las plantas más abundantes. Hay que destacar la escasa presencia o la falta total de gramíneas, tan abundantes en el resto de los pastos.

7.- PASTOS DE CERVUNO (al **Festucion eskiae**)

Dentro de esta alianza se distinguen dos tipos de comunidades:

a).- as. **Carici-Festucetum eskiae**: aparece sobre suelo profundo, acidificado generalmente en pendientes de 20-40°, con orientaciones solanas y entre 1900 y 2600 m de altitud. La cobertura de la vegetación es cercana al 100 %. Las especies dominantes son, además de **Festuca eskia**, **F. nigrescens** subsp. **microphylla**, **Agrostis rupestris**, **Jasione laevis**, **Luzula nutans**, **Campanula scheuzerii** y otras plantas comunes con los cerrillares.

b).- as. **Hieracio-Festucetum paniculatae** se encuentra esporádicamente en ambientes similares a la comunidad anterior, entre 1800 y 2300 m y se caracterizan por la dominancia de **Festuca paniculata** con coberturas cercanas al 100%. Esta especie se comporta como colonizadora ante la escasa presión actual de pastoreo y parecen estar invadiendo lentamente laderas con suelo profundo por todo el territorio.

8.- CERRILLARES (al **Nardion strictae**)

Son los pastos mesófilos y acidófilos dominantes en buena parte de los puertos sobre suelos profundos y poco permeables, con cobertura de la vegetación del 100%. En el territorio esta comunidad encuentra su límite altitudinal hacia los 2300 m, siendo sustituidos altitudinalmente por los pastos densos del **Primulion intricatae**. Pueden distinguirse dos comunidades dentro de esta alianza que se comportan como vicariantes altitudinales:

a).- as. **Alchemillo-Nardetum strictae**. Son los cerrillares típicos que colonizan grandes extensiones por debajo de 2000 m, tanto en zonas llanas como en pendientes de hasta 30° y que están caracterizados por: **Nardus stricta**, **Festuca nigrescens**, **Deschampsia flexuosa**, **Anthoxanthum odoratum**, **Meum athamanticum**, **Potentilla erecta** y **Ranunculus amplexicaulis**. En muchas ocasiones estos pastos forman mosaico con los mesófilos del **Mesobromion erecti**.

b).- as. **Trifolio-Alopecuretum gerardii**. Situada por encima de 2000 m y por tanto relacionada con mayor innivación. **Carex macrostylon**, **Plantago alpina** y **Alopecurus gerardi** son las plantas más características que acompañan a muchas de las mencionadas en la anterior asociación. En este nivel altitudinal (2000-2400 m), encontramos pastos densos colonizadores de suelos profundos relictos, compartidos en ocasiones por esta comunidad y las de la as. **Trifolio-Festucetum nigrescentis** de la al. **Primulion intricatae**.

Tanto estos pastos como los del apartado anterior aparecen con frecuencia formando mosaico con manchas del regaliz de montaña (**Trifolium alpinum**).

9.- PASTOS MESÓFILOS DE **Bromus erectus** (al. **Mesobromion erecti**)

Se trata de la comunidad pascícola más extendida por debajo de los 2000 m, junto con los cerrillares, y constituyen los pastos explotados por las vacas principalmente. Se encuentran en zonas llanas o de escasa pendiente, sobre suelos neutros o algo acidificados y alcanzan recubrimientos cercanos al 100%. Desde un punto de vista fitosociológico podrían

diferenciarse distintas asociaciones aunque, en buena parte, pueden ser incluidos en la as. **Eryngio-Plantaginetum mediae**, siendo sus plantas más características: **Festuca gr. rubra**, **Agrostis capillaris**, **Briza media**, **Koeleria cristata**, **Danthonia decumbens**, **Lotus corniculatus**, **Trifolium montanum**, **Galium verum**, **Rhinantus mediterraneus**, **Achillea millefolium**, **Anthyllis vulneraria**, **Sanguisorba minor** y **Cirsium acaule**.

10- COMUNIDADES DE VENTISQUEROS (al. **Salicion herbaceae** y al. **Arabidion coeruleae**)

Se encuentran en suelos pedregosos, con innivación muy prolongada (período vegetativo menor de 3 meses) y, por tanto, situados en las zonas más elevadas. La cobertura vegetal es muy variable aunque puede alcanzar el 75% y las plantas más típicas son: **Salix pyrenaica**, **Carex pyrenaica**, **Cardamine alpina**, **Cerastium cerastioides**, **Sibbaldia procumbens**, **Gnaphalium supinum**, **Veronica alpina**, **Ranunculus alpestris** y **Veronica aphylla**. En la zona de estudio esta comunidad ocupa también superficies muy reducidas.

11.- MAJADAS (al. **Rumicion alpini**) Y PASTOS NITRÓFILOS (al. **Polygonion avicularis**)

Los reposaderos de ganado, aun no ocupando aquí grandes extensiones, son muy abundantes entre los pastos mesófilos y los cervunales y están, lógicamente, relacionados con el comportamiento y el manejo del ganado (saladeros, abrevaderos, cabañas de los pastores). Alcanzan los 2300 m de altitud y presentan recubrimientos vegetales elevados. Las plantas más típicas son: **Cirsium eriophorum**, **Carduus nutans**, **Chenopodium bonus-henricus**, **Sisymbrium austriacum subsp crysanthum**, **Geranium pyrenaicum**, **Rumex crispus**, **Dactylis glomerata**, **Barbarea intermedia**, **Urtica dioica**, **Stellaria media** y **Silene vulgaris**.

Los pastos muy pisoteados y estercolados se sitúan cerca de las majadas y alcanzan los 2300 m. Las especies más características son: **Poa supina**, **Taraxacum pyrenaicum**, **Dactylis glomerata**, **Trifolium repens** y **Polygonum aviculare**.

3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En este capítulo se enumeran las comunidades vegetales presentes en el territorio que corresponden a los hábitats de la Directiva 92/43/CEE (CEE, 1992) y que han sido seleccionados a partir de los que figuran en el Área 2 (NE). Para facilitar su identificación en las cartografías, añadimos también los números de código que aparecen en la Directiva. No se especifican los nombres de autor de los sintaxones que pueden consultarse en la lista citada.

Las numerosas asociaciones descritas para algunos tipos de vegetación, los frecuentes cambios nomenclaturales de la clasificación sintaxonómica y la imprecisa definición y caracterización diagnóstica de algunos sintaxones, suponen una dificultad a la hora de precisar los hábitats existentes en el territorio como asociaciones fitosociológicas. Por estas razones, en algunos casos se ha señalado la alianza correspondiente a un tipo de vegetación pero no la asociación o asociaciones, al no estar suficientemente bien definidas en el territorio. Por el contrario, algunos de los sintaxones que figuran en la siguiente lista no han sido citados expresamente del territorio en los estudios de vegetación de que se dispone, aunque su presencia parece probable al encontrarse las principales especies características.

HÁBITATS DE AGUA DULCE

Aguas corrientes

2240 Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cantabro-pirenaicos

224010 *Salicion albae*

224012 *Salicetum lambertiano-angustifoliae*

BREZALES Y MATORRALES

3030 Brezales atlánticos y mediterráneos

303021 *Calluno vulgaris-Genistetum occidentalis*

3060 Matorrales y brezales enanos alpinos, subalpinos y oromediterráneos

306031 *Arctostaphylo uvae-ursi-Pinetum uncinatae*

3090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas.

309040 *Echinopartion horridi*

309042 *Echinopartum horridae-Lavanduletum pyrenaicae*

PASTIZALES Y PRADOS NATURALES Y SEMINATURALES

- 5140 Pastizales silicícolas mesofíticos subalpinos y alpino inferiores de *Festuca eskia*
 514010 *Festucion eskiae*
 514012 *Carici graniticae-Festucetum eskiae*
 514014 *Ranunculo pyrenaei-Festucetum eskiae* (límite occidental absoluto)
 514015 *Trifolio alpini-Festucetum eskiae*
 514020 *Nardion strictae*
 514023 *Trifolio alpini-Phleetum gerardi*
 514024 *Trifolio thalii-Nardetum strictae*
- 5171 Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos y crioturbados
 517120 *Primulion intricatae*
 517125 *Festuco-Trifolietum thalii*
 517127 *Helictotrichon sedenensis-Bellardiochloetum violaceae*
 517129 *Primulo intricatae-Horminetum pyrenaici*
 51712A *Ranunculo thorae-Seslerietum*
- 5172 Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos y crioturbados
 517210 *Elynion myosuroides*
 517214 *Oxytropido pyrenaicae-Elynetum myosuroidis*
- 5173 Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos y crioturbados
 517310 *Festucion scopariae*

Pastos seminaturales

- 5212 Pastizales y prados xerofíticos basófilos cantabro-pirenaicos
 521210 *Mesobromenion*
 521211 *Alchemillo-Festucetum nigrescentis*
 521215 *Euphrasio-Plantaginetum mediae*

Praderas higrófilas y megaforbios

- 5410 Praderas húmedas oligótropas sobre sustratos calcáreos
 541010 *Molinion coeruleae*
- 5420 Juncales mediterráneos
 542010 *Molinio-Holoschoenion*
 542016 *Cirsio monspessulani-Menthetum longifoliae*
- 5432 Comunidades de megaforbios heliófilos o esciófilos
 543210 *Adenostylion pyrenaicae*
 543214 *Chaerophyllum hirsuti-Valerianetum pyrenaicae*
 54321C *Valeriano-Aconitetum pyrenaici*
 543240 *Rumicion alpini*

543241 *Rumici-Chenopodietum boni-henrici*

Praderas mesofíticas

5510 Prados de siega atlántico-centroeuropeos

551010 *Arrhenatherion*

TURBERAS ALTAS Y TURBERAS BAJAS

6230 Turberas de cárices básicas

623010 *Caricion davallianae*

623011 *Caricetum davallianae*

623019 *Swertio-Caricetum nigrae*

HÁBITATS RUPÍCOLAS

Pedregales de montaña o gleras

7130 Pedregales de las montañas mediterráneas y cántabro-pirenaicas

713090 *Androsacion ciliatae*

713092 *Saxifrago iratiana-Androsacetum ciliatae*

7130A3 *Crepidetum pygmeae*

7130A4 *Festucetum glaciali-pyrenicae*

7130E0 *Saxifragion praetermissae*

7130E4 *Saxifragetum praetermissae*

7130F0 *Stipion calamagrostis*

Vegetación casmofítica de farallones, paredes, cinglas y llambrías

7212 Subtipos calcícolas (*Saxifragion mediae*)

721210 *Saxifragion mediae*

721215 *Hieracio-Potentilletum alchimilloidis*

72121E *Saxifrago longifoliae-Ramondetum myconi*

72121G *Valeriano longiflorae-Petrocoptidetum hispanicae*

7215 Subtipos calcícolas (*Cystopteridion*)

721510 *Cystopteridion*

721514 *Violo-Cystopteridetum fragilis*

BOSQUES**Bosques caducifolios de la Europa templada**

- 8110 Hayedos acidófilos pirenaicos
811010 *Fagenion sylvaticae*
811012 *Lysimachio nemorum-Fagetum sylvaticae*
- 8150 Hayedos xero-termófilos calcícolas
815010 *Epipactido helleborine-Fagenion sylvaticae*
815011 *Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae*

Bosques esclerófilos mediterráneos

- 8340 Bosques de *Quercus ilex* y *Q. rotundifolia*
834030 *Quercenion rotundifoliae*
834031 *Buxo sempervirentis-Quercetum rotundifoliae*

Bosques subalpinos de coníferas

- 8430 Bosques de *Pinus uncinata*
843020 *Juniperion nanae*
843021 *Arctostaphylo uvae-ursi-Pinetum uncinatae*
843022 *Pulsatillo-Pinetum uncinatae*

BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ, F., BARRENO, E., BLANCA, G., BLANCO, E., BOLOS, O. et alter 20.- 1989 Criterios para definir las áreas importantes para la flora y la vegetación. *Ecología*, 3:3-5.
- ANONIMO.- 1992 Directiva de habitats de la CEE. Diario Oficial de las Comunidades Europeas. NºL 206/16. 22-7-1992
- BOLOS, O. de 1985 Le territoire subméditerranéen et le territoire carpetano-atlantique dans la Peninsule Ibérique. *Botanica Helvetica*, 95(1):13-18.
- BOLOS, O., VIGO, J., MASALLES, R. & NINOT, J.-1990 Flora Manual dels Països Catalans. Ed Portic S.A. Barcelona. 1247 pp
- BRAUN-BLANQUET, J.-1979.- Fitosociologia 820 pp. H. Blume Ediciones. Madrid.
- BROWN, J.H.- 1984 On the relationship between abundance and distribution of species. *American Naturalist*, 124: 255-279.
- CAIN, S.A.- 1950.- Life-forms and phytoclimate. *The Botanical Review* XVI (1): 1-32.
- CARRILLO, E. & NINOT, J.M.- 1992.- Flora y Vegetació de les Valls d'Espot i de Boi. *Institut d'Estudis Catalans* Vol. 1, 473pp.
- C.E.E.- 1992.- Directiva 92/43. CEE del Consejo, del 21 de Mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la Fauna y Flora silvestre. Y anexo 1, L206: 16 de 1992.
- CONNOR, E.F. & McCOY, E.D.- 1979.- The statistics and biology of the species-area relationship. *American Naturalist*, 113: 791-833.
- CUETO, M., BLANCA, G. & GONZALEZ REBOLLAR, J.L.- 1991.- Análisis florístico de las sierras de María y Orce (provincias de Almería y Granada, España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 48(2): 201-212.
- DANIN, A. & ORSHAN, G.- 1990.- The distribution of Raunkiaer forms in Israel in relation to the environment. *Journal of Vegetation Science* 1:42-48.
- DRURY, W.H.- 1974 Rare species. *Biological Conservation* 6:162-169
- FABREGAT, C., MATEO, G. & SESE, J.A. 1995 Propuesta para el catálogo de las especies amenazadas de Aragón (Flora vascular). (inédito).
- FERNALD, M.L.-1924 Isolation and endemism in north-eastern America. *American Journal of Botany*, 11:558-572.

-
- FERNALD, M.L.-1925 Persistence of plants in unglaciated areas of boreal America. *Mem. Am. Acad. Arts Science*, 15:239-342.
- GOMEZ CAMPO & COL.-1987 Libro Rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares. Ministerio de Agricultura y Pesca. ICONA. Serie Técnica.
- HARPER, J.L.- 1981.- The meanings of rarity. In *The Biological aspects of rare plant conservation*. Ed. by SYNGE, H.. Chichester; John Wiley & Sons: 189-203.
- HODGSON, J.G.- 1986 Commonness and rarity in plants with special reference to the Sheffield flora. Part I: The identity, distribution and habitat characteristics of the common and rare species. *Biological Conservation* 36:199-252.
- HOFFMANN, A. & BLOWS, M.W.- 1994 Species borders: ecological and evolutionary perspectives. *Trends in Ecology and Evolution* 9(6):223-227.
- MAYR, E.- 1963 *Animal Species and Evolution*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- MONTSERRAT MARTI, G. & MONTSERRAT MARTI, J.-1990 Rareza y vulgaridad en la flora de áreas de montaña: el ejemplo de la transición climática atlántico-mediterránea en el Pirineo. In "Geoecología de las áreas de montaña" Ed. J.M. GARCIA-RUIZ. pp 145-193. Geofoma. Logroño.
- ORSHAN, G.-1986.- Plant form as describing vegetation and expressing adaptation to environment. *Ann. Bot. (Roma)*, 44:7-38.
- PIGNATTI, S.-1982.- Flora d'Italia. Ed. Edagricole, 3 Vol.
- POLUNIN, N.- 1960 *Introduction to Plant Geography and Some Related Sciences*. McGraw-Hill, New York.
- REMON, J.L. & GOMEZ, D.- 1989.- Comunidades vegetales del Puerto de Aisa y su distribución altitudinal. *Acta Biologica Montana* IX: 283-290.
- RIVAS MARTINEZ, S. , BASCONES, J.C., DIAZ, T.E. FERNANDEZ-GONZALEZ, F. & LOIDI, J.- 1991.- Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, 5: 5-455.
- RABINOWITZ, D. 1981.- Seven forms of rarity. In "Biological aspects of rare plant conservation". Ed. H. Synge. pp 205-217. Chichester: John Wiley & Sons.
- STEBBINS, G.L. 1942 The genetic approach to problems of rare and endemic species. *Madroño* 6:240-258.
- STEBBINS, G.L. 1980 Rarity of plant species: a synthetic viewpoint. *Rhodora* 82:77-86.
- TAGGART, J.B. 1994 Ordination as an aid in determining priorities for plant community protection. *Biological Conservation* 68:135-141.

TUTIN, T.G., HEYWOOD, V.H., BURGESS, N.A., MOORE, D.M., VALENTINE, D.H., WALTERS, S.M. & WEBB, D.A. (Eds.).- 1964-1980.- *Flora Europaea* 5 Vols. Cambridge University Press.

VIGO, J.- 1983.- El Poblament vegetal de la Vall de Ribes. *Acta Botanica Barcinonensia* 35 793 pp

VILLAR, L.- 1980.- Catálogo florístico del Pirineo Occidental español. *P.Centr. Pir. Biol. exp.* Vol 11. 422 pp. Jaca.

VILLAR, L.- 1982 La vegetación del Pirineo Occidental. Estudio de geobotánica ecológica. *Principe de Viana*, 2, 263-433.

WILLIS, J.C.-1992.- *Age and Area*. Cambridge University Press. Cambridge.

B.6- LOS RECURSOS MICOLÓGICOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- ALGUNAS GENERALIDADES SOBRE LOS HONGOS

3.- ESPECIES MICOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO
COMERCIAL

4.- OTRAS ESPECIES COMESTIBLES SUSCEPTIBLES DE RECOLECCIÓN

5.- ESPECIES A COLOCAR EN LA LISTA ROJA

6.- CONCLUSIONES

B.6- LOS RECURSOS MICOLÓGICOS

1.- INTRODUCCIÓN

A la hora de hablar de los recursos micológicos, de un determinado medio forestal, debemos tener en cuenta no solamente aquellos que se producen directamente por el aprovechamiento económico derivado de su recolección, sino también de aquellos que, por su estrecha relación con el medio en que se desarrollan, contribuyen a su mantenimiento y por lo tanto a generar indirectamente otro tipo de recursos.

2.- ALGUNAS GENERALIDADES SOBRE LOS HONGOS

Modo de nutrición de los hongos.

Por su modo de vida los hongos se clasifican en saprófitos, simbióticos y parásitos. Los hongos saprófitos viven a expensas de las sustancias muertas o de desecho de origen animal y vegetal y adquieren a veces niveles de especialización admirables. La acción de los hongos saprobios en el bosque, sobre los árboles caídos, ramas, hojas, acículas, residuos derivados de las talas, excrementos de animales, etc., es fundamental para la regeneración de la capa húmica del mismo.

Los hongos simbióticos son aquellos que establecen íntimas relaciones de colaboración y beneficio mutuo con alguna planta. Este tipo de asociación hongo-planta recibe el nombre de micorriza y consiste en la unión de las terminaciones del sistema radicular de la planta con el micelio del hongo. En las micorrizas ectotrófas, que son las que más nos interesan aquí, las hifas del micelio del hongo envuelven las raicillas de la planta, multiplicando con ello la superficie de absorción. El beneficio para la planta es pues notorio al poder recibir un mayor aporte de sales minerales, especialmente polifosfatos. A su vez el hongo se beneficia con los almidones y azúcares que le cede la planta, y que por si solo sería incapaz de elaborar al carecer de la fotosíntesis. Si tenemos en cuenta que hasta cerca de doscientas especies diferentes pueden micorrizar a la vez un mismo árbol se comprenderá la importancia que tienen.

Los hongos parásitos son aquellos que viven a expensas de seres vivos y de los cuales el huésped, no solo no recibe ningún beneficio sino que, resulta perjudicado en su desarrollo e incluso puede producir su muerte. Muchos de estos hongos parásitos, una vez que han matado al huésped, siguen viviendo sobre él, convirtiéndose en saprobios. A pesar de lo que pueda parecer los hongos parásitos, especialmente los macroscópicos, no son tan perjudiciales para el bosque, pues casi siempre atacan a los árboles más viejos o enfermos. Por contra hay algunos hongos que parasitan las pupas de la procesionaria del pino, matándola y ejerciendo con ello un control biológico de dicha plaga.

Aprovechamiento y protección.

A pesar de la intensa explotación forestal sufrida por la zona de estudio, y que aún hoy continua, la riqueza micológica es bastante notoria y susceptible de un mejor aprovechamiento. La recogida y comercialización de ciertas especies comestibles muy abundantes en la zona y que hoy día no son recolectadas, la reforestación utilizando técnicas selectivas de micorrización, el cultivo de algunas especies y su posterior manipulación y comercialización, la creación de alguna comercializadora en la zona que permitiese la distribución directa de las setas recogidas y con ello una estabilidad de los precios, serían algunos de los aspectos a considerar.

Por otra parte también han de estar presentes los aspectos de conservación de las especies y su entorno. Cuando se conoce de una manera fiable la distribución cualitativa y cuantitativa de la micoflora de una determinada zona, se pueden establecer parámetros que permitan elaborar las llamadas "listas rojas". Por definición, una lista roja es aquella que presenta un conjunto de seres vivos cuya existencia o supervivencia está comprometida por las actividades humanas o por cualquier otra amenaza. Aún cuando una lista roja no tiene valor legislativo, en el caso de los hongos, sirve para llamar la atención de los micólogos sobre las especies amenazadas, informar a las personas implicadas en la conservación de la naturaleza, proveer de información a los políticos y legisladores, hacer posible la comparación de listas rojas de otras zonas o países para seguir la evolución a nivel general de una determinada especie.

En 1985 se creó el ECCF (European Council for the Conservation of Fungi) que es un organismo independiente que funciona como un colegio de especialistas y en el que cada país está representado por uno o varios delegados. España pertenece a este organismo y ya ha presentado al igual que otros países algunas listas rojas para su estudio.

Los criterios que justifican la inscripción de una determinada especie en una lista roja son: 1) Especies muy raras, presentando un número muy restringido de localizaciones, cuya perturbación podría originar su desaparición o rarefacción. 2) Especies que en los últimos años han sufrido una disminución importante en su frecuencia de aparición. 3) Especies de frecuencia variable, no forzosamente raras, pero asociadas a biótotos fuertemente amenazados.

Con arreglo a estos criterios luego se establecen diferentes categorías de especies amenazadas en base a los datos sobre su mayor o menor rareza y área de reparto.

Los hábitats.

Si observamos la distribución de la vegetación en "Los Valles" se observa un predominio del pinar de *Pinus sylvestris* sobre las demás especies, tanto en bosques bien formados como en zonas donde hubo talas del mismo. El *Quercus cerrrioides*, que en su día debió de ocupar las solanas de la mitad sur de "Los Valles", debido a las talas para leña, queda reducido, al menos en masas arbóreas bien formadas, a algunos quejigales distribuidos irregularmente en las solanas. En las cabeceras de los valles y zonas abiertas al N predominan las hayas (*Fagus sylvatica*), y los abetos (*Abies alba*), bien sea en bosques puros o en bosques mixtos, en los que a veces también entra a formar parte el pino albar (*Pinus Sylvestris*), y que por lo general

también son zonas que han experimentado una fuerte explotación maderera. En las zonas altas hay algunas manchas de pino negro (*Pinus uncinata*) y en las zonas bajas del S algunas manchas testimoniales de carrasca (*Quercus rotundifolia*).

Completan los hábitats los prados de corta y los supraforestales, así como una gran variedad de árboles y arbustos que se reparten en el interior de los bosques, en sus bordes o en las zonas taladas. No es raro encontrar arces, serbales, tilos, olmos, fresnos, tejos, sauces, avellanos y sobre todo boj y enebro, llegando este último a formar almohadillados en los prados supraforestales.

La base sobre la que se asienta la vegetación es en general caliza, predominando las calizas Dolomíticas en las Sierras Interiores, al sur de estas las areniscas calcáreas y margas en la zona del Flysch eocénico, y al norte pizarras arcillosas, conglomerados, arcillas y areniscas silíceas, que dan el característico color rojo de los suelos de la Selva de Oza.

El sotobosque es de una gran variedad, dependiendo del tipo de arbolado del bosque, de lo cerrado que este sea, de las exposiciones y de la humedad que retenga. Por eso nos encontramos con sotobosques en los que solo las hojas o las acículas cubren su suelo, otros cubiertos de hierba, otros con abundante matorral de boj y enebro o con zarzas y rosales, otros cubiertos de musgo, etc.

El pH del suelo también es importante a la hora de la proliferación de especies, pues las hay que prefieren los suelos calizos o básicos y otras los ácidos. En las zonas estudiadas, a pesar de estar en su mayoría sobre base caliza, la descomposición de los residuos vegetales del bosque hace que se neutralice la capa húmica e incluso que sea ligeramente ácida en muchos de ellos, lo que explica la cantidad de especies de todo tipo que proliferan en estos bosques.

Climatología y épocas de aparición.

Las precipitaciones anuales en los núcleos urbanos son superiores a los 1200 litros en todos ellos y, aún cuando no hay observatorios, muy superiores cuanto más al N de los mismos y conforme se gana altitud. Estas precipitaciones que se reparten bastante armónicamente a lo largo del año tienen un mínimo en los meses de Julio y Agosto y un máximo en Octubre, siendo también muy lluviosos Abril y Mayo. La temperatura media del año oscila entre los 9 y 10° en las zonas urbanas, que se sitúan entre los 800 y los 950 ms. de altitud, descendiendo paulatinamente en las zonas más altas.

La aparición de las primeras setas coincide con la fusión de la nieve y la ausencia de heladas en la primavera y se puede prolongar hasta mediados de Noviembre. No obstante como la aparición de las setas está muy condicionada por las precipitaciones y las temperaturas, se observa una gran irregularidad en la aparición de las especies de primavera y verano y mayor regularidad en las de otoño.

3.- ESPECIES MICOLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE APROVECHAMIENTO COMERCIAL

Para poder considerar a una especie dada como susceptible de aprovechamiento comercial en una determinada zona, se han de reunir una serie de factores que lo justifiquen. En primer lugar debe de ser abundante y no haberse observado regresión de la misma durante años a pesar de que, por avatares de la climatología, pueda haber años que no aparezca o aparezca muy poco. En segundo lugar debe de ser una especie que por su calidad y demanda pueda alcanzar un precio rentable. En tercer lugar debe de ser una especie fácilmente identificable, sin peligro de confusiones, ni de rápida alteración.

Las especies que por el momento cumplen con estas condiciones son las relacionadas a continuación.

<i>Boletus aestivalis (reticulatus)</i>	Cep de verano, hongo reticulado, etc. Abunda, desde Julio, bajo abetos y hayas.
<i>Boletus edulis</i>	Cep, hongo calabaza, hongo blanco, etc. Abunda, desde Septiembre, en pinar viejo o bosques mixtos.
<i>Boletus pinophilus (pinicola)</i>	Cep del pino, hongo del pino, etc. Abunda, desde septiembre, en pinar viejo, hayas y bosques mixtos.
<i>Calocybe gambosa</i>	Seta de San Jorge, usón, isón, etc. Abunda, de Abril a Julio, tanto en bosque como en prados.
<i>Cantharellus cibarius</i>	Seta de San Juan, cabrilla, rebozuelo, etc. Abunda desde Junio en todo tipo de bosques.
<i>Cantharellus lutescens</i>	Trompetilla amarilla, rebozuelo anaranjado, etc. Muy abundante ciertos años, bajo pinos, desde Septiembre.
<i>Craterellus cornucopioides</i>	Trompeta de los muertos. Relativamente abundante algunos años, bajo hayas, desde Septiembre.
<i>Hydnum repandum</i>	Gamuza, lengua de gato, etc. Relativamente abundante en hayedos y bosques mixtos desde Septiembre.
<i>Lactarius deliciosus</i>	Rebollón, rebichuelo, nízcalo, etc. La más abundante de todas, desde Septiembre, bajo pinos.
<i>Lactarius salmonicolor</i>	Rebollón o rebichuelo de abetal. Abundante bajo los abetos, a veces desde Julio.
<i>Lactarius sanguifluus</i>	Rebollón o rebichuelo avinagrado. Relativamente abundante en los pinares más termófilos.
<i>Lactarius semisanguifluus</i>	Rebollón o rebichuelo verderón. Abundante bajo los pinares herbáceos al límite de los prados altos.
<i>Marasmius oreades</i>	Senderuela, seta de carrerilla, fongeta, etc. Muy abundante en todo tipo de prados. Primavera y otoño.
<i>Morchella purpurascens</i>	Colmenilla, morrongla, etc. Frecuente ciertos años, en Mayo, sobre todo bajo los abetos
<i>Morchella vulgaris var. alba</i>	Colmenilla, morrongla, etc. Frecuente ciertos años, en Mayo, sobre todo bajo los abetos

4.- OTRAS ESPECIES COMESTIBLES SUSCEPTIBLES DE RECOLECCIÓN

Además de las especies relacionadas anteriormente hay otras que son muy interesantes desde el punto de vista gastronómico, pero que o bien por su menor abundancia, o por su peor manejo y fragilidad, o por su posibilidad de confusión con setas tóxicas no es aconsejable su recogida para usos comerciales. Sin embargo la recogida para consumo propio de estas especies es muy interesante y puede generar indirectamente un beneficio económico para la zona. Efectivamente si tenemos en cuenta que la recogida de setas, como actividad lúdica, es uno de los factores de generación de turismo de otoño y que también este tipo de turismo busca, en la hostelería de la zona, una oferta de los productos que genera la naturaleza, se comprenderá claramente el interés de estas especies.

Las especies más interesantes en este aspecto son las relacionadas a continuación.

<i>Agrocybe aegerita</i>	Seta de chopo. Sale con cierta frecuencia en los tocones de chopos y olmos en primavera y otoño.
<i>Amanita caesarea</i>	Oronja. Frecuente algunos años, en Septiembre y Octubre, bajo <i>Quercus pubescens</i> .
<i>Amanita rubescens</i>	Amanita rojiza, oronja vinosa. Muy frecuente desde septiembre, sobre todo, en bosques mixtos
<i>Armillaria mellea</i>	Cabeza de medusa. Muy frecuente sobre árboles diversos, enfermos o muertos. Desde Octubre.
<i>Boletus aereus</i>	Cep u hongo negro. Sale esporádicamente bajo <i>Quercus pubescens</i> en Septiembre y Octubre.
<i>Boletus appendiculatus</i>	Boleto apendiculado. Bajo hayas o bosque mixto desde el mes de Julio. No muy frecuente.
<i>Boletus erythropus</i>	Boleto de pie rojo. Muy abundante desde Julio bajo los abetos
<i>Boletus subappendiculatus</i>	Confundida con el <i>B. appendiculatus</i> , y más frecuente que este, sale desde Julio bajo abetos.
<i>Calvatia utriformis</i>	Bejín areolado. Muy frecuente desde la primavera en los prados altos.
<i>Clitocybe geotropa</i>	Platera, caperán. Frecuente en todo tipo de prados desde el mes de Octubre.
<i>Clitocybe gibba</i>	Clitocybe embudado. Muy frecuente, en el interior de los bosques, desde julio.
<i>Clitocybe nebularis</i>	Pardilla, isón o usón de sanmiguelada. Muy abundante en bosques, desde Septiembre. Algunos no la toleran.
<i>Clitopilus prunulus</i>	Molinera, panadera. Desde Septiembre en zonas abiertas. Frecuente algunos años.
<i>Coprinus comatus</i>	Barbuda, matacandil. Abundante, desde Septiembre, en las orillas de las pistas recorridas por el ganado.
<i>Cortinarius varicolor</i>	Confundido a veces con la <i>Lepista nuda</i> , sale con cierta frecuencia, desde Septiembre, bajo coníferas.

<i>Hygrophorus gliocyclus</i>	Llanega o babosa blanca. Abundante algunos años bajo los pinos desde Octubre.
<i>Hygrophorus latitabundus</i>	Llanega o babosa negra. Esporádicamente, en los pinares más calizos y termófilos, desde Octubre.
<i>Hygrophorus marzuolus</i>	Seta de ardilla. Relativamente frecuente algunos años, de Marzo a Mayo, sobre todo en bosques mixtos.
<i>Hygrophorus poetarum</i>	Frecuente en los meses de Septiembre y Octubre en los hayedos y bosques mixtos con hayas.
<i>Hygrophorus russula</i>	Higróforo escarlata, carlet. Relativamente frecuente, bajo Quercus, desde Octubre.
<i>Lepista nuda</i>	Pie azul. Bastante frecuente, desde Octubre, tanto bajo bosques, como en prados y terreno abierto.
<i>Lepista rickenii</i>	Sale, con cierta frecuencia en los prados, junto a los pinos desde el mes de Octubre.
<i>Leucopaxillus candidus</i>	Sale con cierta frecuencia, desde Septiembre, en sitios cubiertos por el boj y el enebro.
<i>Lyophyllum decastes</i>	Liófilo agregado. Sale desde Octubre, al borde de caminos y lugares abiertos, con cierta frecuencia.
<i>Macrolepiota procera</i>	Parasol. Sale abundante, desde Septiembre, en lugares abiertos y claros de los bosques.
<i>Melanoleuca cognata</i>	Especie primaveral que sale, a veces con cierta frecuencia, al borde de los bosques.
<i>Melanoleuca grammopodia</i>	Sale desde Septiembre, formando bandas o círculos, en los prados, con relativa frecuencia.
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Orellana. Sale avanzado el mes de Octubre, con relativa frecuencia, sobre madera de frondosas.
<i>Ramaria botrytis</i>	Manetas, cascarrias. Poco frecuente, desde Septiembre, en bosques de hayas sobre todo.
<i>Ramaria flava</i>	Manetas, cascarrias. Relativamente frecuente en bosques de hayas y coníferas.
<i>Ramaria largentii</i>	Manetas, cascarrias. Frecuentes, desde Julio, bajo las coníferas, especialmente los abetos.
<i>Russula aurea (aurata)</i>	Abundante en todo tipo de bosques desde el mes de Julio.
<i>Russula cyanoxantha</i>	Carbonera. Frecuente, bajo las hayas, desde el mes de Julio.
<i>Russula integra</i>	Muy abundante, desde el mes de Julio, bajo las coníferas.
<i>Suillus granulatus</i>	Boleto granulado. Abundantísimo bajo pinos, desde Junio, en todas las zonas.
<i>Suillus luteus</i>	Boleto anillado. Muy abundante desde Septiembre, bajo pinos, en todas las zonas.
<i>Tricholoma columbeta</i>	Sale a partir de Septiembre en bosques de hayas o en bosques mixtos con hayas. No es muy frecuente.

<i>Tricholoma equestre</i>	Seta de los caballeros. Muy frecuente, en pinares y en bosques con <i>Populus tremula</i> , desde Octubre.
<i>Tricholoma portentosum</i>	Capuchina. Sale con abundancia, desde Octubre, en los pinares.
<i>Tricholoma terreum</i>	Negrilla. Muy abundante, en los pinares, a partir de Octubre.

5.- ESPECIES A COLOCAR EN LA LISTA ROJA

Las especies que figuran en esta relación son muy raras en la zona de estudio y se han encontrado al menos en una ocasión. Especies muy raras que no se han encontrado no figuran en la relación.

<i>Amanita ceciliae</i> (inaurata)	Encontrada con cierta regularidad, en la zona de Espata de la Selva de Oza, en bosque mixto.
<i>Caloscypha fulgens</i>	Sale regularmente, en primavera, en algunas zonas de los abetales. Repartida por todas las zonas.
<i>Floccularia luteovirens</i>	Recolectada una sola vez en Aragüés del Puerto, en terreno abierto, en la ladera de Espelungueta.
<i>Gomphus clavatus</i>	Recolectada en una ocasión, en Aragüés del Puerto, en bosque mixto
<i>Gyromitra gigas</i>	Recolectada en primavera en dos ocasiones en Aragüés del Puerto.
<i>Hericium erinaceus</i>	Recolectada en una ocasión, en madera de haya, en el hayedo de Guarrinza.
<i>Hericium flagellum</i>	Recolectada en dos ocasiones, sobre madera de coníferas, en Aragüés del Puerto.
<i>Mycena renatii</i>	A pesar de su rareza es bastante frecuente, sobre madera de haya, en toda la zona.
<i>Neolentinus adhaerens</i>	Una sola localización, en madera de abeto muy descompuesta en Aragüés del Puerto, donde sale regularmente.
<i>Phaeolepiota aurea</i>	Sale con regularidad, en tres localizaciones de la Selva de Oza, en terreno abierto.
<i>Pithya vulgaris</i>	Una sola recolecta, en primavera, sobre una ramita de abeto, en Aragüés del Puerto.
<i>Plectania melastoma</i>	Una sola recolecta, en Aragüés del Puerto, sobre restos muy descompuestos de madera.
<i>Pluteus roseipes</i>	Encontrada una sola vez, sobre madera de conífera, en Aragüés del Puerto.
<i>Pluteus tricuspoidatus</i>	Encontrada en Aragüés del Puerto una vez, sobre un tocón de abeto, en El Bosque
<i>Ptychoverpa bohémica</i>	Una sola recolecta en Aragüés del Puerto en medio de un camino en Labati.

Ramaria formosa	A pesar de su rareza se encuentra con regularidad en los hayedos y bosques mixtos con hayas.
Ramaria sanguinea	Se encuentra esporádicamente en los bosques de hayas y bosques mixtos con hayas.
Sowerbyella imperialis	Recolectada varias veces en Ansó, Oza y Aragüés del Puerto, en bosques mixtos.
Strobilomyces strobilaceus	Encontrada en dos ocasiones en la Selva de Oza, en bosque mixto con hayas, en Espata.
Tephrocybe rancida	Encontrada esporádicamente en todas las zonas de prospección.
Tricholoma caligatum	Algunas recolectas esporádicas, en los valles de Aragüés y de Ansó, en pinares termófilos.
Tricholoma focale	Se encuentra con regularidad, en pinares, en todas las zonas.
Tricholoma fracticum	Se encuentra habitualmente en los pinares más termófilos.
Tricholoma luridum	Tres recolectas bajo abetos, en la Selva de Oza, a la entrada de la misma.
Tricholoma psammopus	Se encuentra esporádicamente, bajo pinos, en todas las zonas.
Xeromphalina fellea	Se encuentra esporádicamente en los pinares de todas las zonas.

6.- CONCLUSIONES

De todo lo anteriormente expuesto, y por las observaciones realizadas en la zona, se extraen las siguientes conclusiones:

1) Que si se quiere aumentar el aprovechamiento de setas se deben de realizar una serie de actuaciones sobre el bosque, efectuando limpieza y mantenimiento del mismo, favoreciendo la implantación de las especies arbóreas óptimas donde aún sea posible, experimentando el aumento de la micorrización por la difusión de carpóforos triturados en medio líquido, etc.

2) Que es precisamente el aprovechamiento de setas uno de los recursos que pueden ayudar a compensar la disminución de ingresos si se reduce o termina la explotación maderera.

3) Que el aprovechamiento de setas debe de realizarse siguiendo unas normas de recogida y haciendo un seguimiento del mismo para observar el impacto, sobre el medio y sobre las especies recolectadas, en años sucesivos.

4) Que otras alternativas, nada despreciables, serían la creación de industrias de cultivo de algunas especies y de comercializadoras que distribuyesen lo recogido.

B.7- LA FAUNA.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. PORN y fauna.
- 1.2. Objetivos
- 1.3. Metodología.

2.- LEPIDÓPTEROS Y COLEÓPTEROS DE ESPECIAL INTERÉS.

3.- ANÁLISIS DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS VERTEBRADOS.

3.1. Ictiofauna

- 3.1.1. Catálogo faunístico.
- 3.1.2. Comunidades piscícolas.
- 3.1.3. Requerimientos y factores de regresión.

3.2. Herpetofauna.

- 3.2.1. Anfibios.
 - 3.2.1.1. Catálogo faunístico.
 - 3.2.1.2. Requerimientos y factores de regresión.
- 3.2.2. Reptiles.
 - 3.2.2.1. Catálogo faunístico.
 - 3.2.2.2. Requerimientos y factores de regresión.
- 3.2.3. Comunidades faunísticas de herpetofauna.

3.3. Aves.

- 3.3.1. Catálogo faunístico.
- 3.3.2. Comunidades orníticas.

3.4. Mamíferos.

- 3.4.1. Catálogo faunístico.
- 3.4.2. Requerimientos y factores de regresión.

4. VALORACIÓN Y ZONIFICACIÓN FAUNÍSTICA.

5. BIBLIOGRAFIA.

6. ANEJOS.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1. P.O.R.N. y fauna.

La preocupación social por la degradación de los recursos naturales y la creciente conciencia de que su agotamiento tendría una nefasta secuela sobre la calidad de vida y el desarrollo económico de la población, justificó el establecimiento de una política de conservación de la Naturaleza. En el contexto de una sociedad industrializada con graves problemas de contaminación del medio y con el peligro de desaparición de gran cantidad de especies de fauna y flora, los recursos naturales y específicamente la fauna, constituyen un soporte necesario y un elemento potenciador del desarrollo.

La especies faunísticas adquieren un interés económico por soportar una explotación cinegética y favorecer la promoción turística, pero no únicamente por ello. La fauna constituye una pieza integrada de los procesos y dinámicas naturales, su desaparición conllevará el empobrecimiento de esos ecosistemas, con una simplificación de las interacciones ecológicas.

La desaparición de la economía tradicional y el establecimiento de un renovado marco de actuación humana nos exige delimitar una nueva situación de equilibrio entre la explotación de los recursos naturales y su conservación.

Considerando la planificación como el instrumento adecuado para resolver los conflictos, hay que identificar los problemas existentes y las propuestas para su resolución.

El establecimiento de una política de conservación de espacios naturales y de la fauna silvestre basada en la prioritaria conservación del medio y de los recursos por medio de una ordenación de sus usos da a los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales una trascendental responsabilidad.

Agradecemos la colaboración dada por numerosos especialistas que nos han revisado partes del trabajo o nos han facilitado citas de presencia de fauna y sin los cuales la elaboración de este análisis no hubiera sido posible: Dr. J.P. Martínez Rica; Dr. C. Pedrocchi Renault; Dr. A. Palanca Soler; P. Martínez; F. Abad; G. Báguena; J. Sánchez Sanz; L. Lorente, ; D. Trujillo; J. Aihartza; Felix Ipas; Grupo de Herpetológica de la Asociación ANSAR; A. Reiné; Guardería de Conservación de la Naturaleza.

1.2.- Objetivos.

Los objetivos del análisis faunísticos son:

1. Realizar una catalogación de la fauna vertebrada.
2. Identificar las especies de mayor interés en cuanto a su protección.
3. Identificar los espacios más relevantes para la conservación de la fauna.

4. Identificar los factores que actúan negativamente en la conservación de las especies y los espacios naturales.
5. Proponer normas de gestión que permitan avanzar en la resolución de los conflictos.

1.3.- Metodología.

El proceso seguido para alcanzar los objetivos descritos puede enumerarse en los siguientes pasos:

1. A partir de la revisión bibliográfica y discusión con especialistas de campos diversos se establece el catálogo faunístico con un planteamiento amplio.
2. Aplicación del método de los Indicadores Faunísticos (vertebrados) propuesto por F. Hiraldo y J.C.Alonso (1985) para el establecimiento de las especies animales prioritarias.
3. Zonificación del territorio en relación a las especies prioritarias que alberga.
4. Introducción de algunos elementos que matizan el método utilizado para la zonificación.
5. Identificación de los requerimientos y los factores de perturbación que muestran las especies prioritarias.
6. Elaboración de propuestas de gestión.

2.- LEPIDÓPTEROS Y COLEÓPTEROS DE ESPECIAL INTERÉS.

La descripción y análisis de la fauna invertebrada y de su estado de conservación esta aún poco estudiado y sin duda es algo que supera el ámbito de este estudio. Sin embargo, conscientes del interés que estos grupos tienen, parece adecuado recoger indicaciones para aquellas especies catalogadas presentes en este área. El Dr. A. Palanca Soler hace esta aportación que ahora introducimos:

1.- Especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

Coleópteros cerambícidos:

- *Rosalia alpina* (L.1767); localizado en los bosques de Oza y Aragúes del Puerto. Especie de interés prioritario para la conservación.
- *Cerambyx cerdo* (L.,1758); Localizado en Guarrinza, valle de Hecho.

2.- Especies de interés comunitario que requieren una protección estricta:

Lepidópteros.

- *Maculina arica* (L.1758); localizado en claros del bosque y praderas de Oza y Aragúes del Puerto.
- *Parnassius apollo* (L.1758); localizado en praderas en las zonas más altas de estos valles.
- *Parnassius mnemosyne* (L.1758); localizado en praderas en las zonas más altas de los valles.

3.- Especies endémicas:

Lepidópteros. Localizados en praderas por encima de 1.500 m. en Los Valles.

- *Plebejus* (Agriades) *pyrenaica* B.; endemismo cántabro-pirenaico.
- *Erebia gorgone* B.; endemismo cantabro-pirenacio.

Coleópteros carábidos.

- *Cechemus* (Iniopachys) *pyrenaicus* SERVILLE, 1821; endemismo pirenaico, localizado por encima de los 1.800 m.
- *Trechus* (s. str.) *distinctus* FAIRMAIRE y LABOULBENE, 1856; endemismo pirenaico, especie nivícola que habita por encima de los 2.000 m..
- *Haptoderus* (s. str.) *lesourdi* JEANNEL, 1937; endemismo pirenaico. Localizado en el valle de Hecho entre la hojarasca de hayedos.
- *Pterostichus* (Lianoe) *dufourii* DEJEAN, 1828; endemismo pirenaico localizado en el pasto subalpino y alpino a 2.000 m.
- *Agonum* (anchodemus) *cyaneus* DEJEAN, 1822; endemismo pirenaico, localizado en el borde de torrentes en Ansó, Hecho, Boca del Infierno.
- *Pelor* (Iberozabrus) *obesus* SERVILLE, 1821; endemismo pirenaico, localizado en pastos subalpinos (1.500 m.) en Los Valles.

3.- ANÁLISIS DE LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS VERTEBRADOS.

3.1. ICTIOFAUNA.

3.1.1. Catálogo faunístico.

Clase OSTEICHTHYES

Orden SALMONIFORMES

Fam. Salmonidae

Trucha común (*Salmo trutta fario* L., 1758)

Orden CYPRINIFORMES

Fam. Cyprinidae

Barbo de Graells (*Barbus graellsii* Stnd. 1866)

Barbo culirroyo (*Barbus haasi* Mertens 1924)

Madrilla (*Chondrostoma toxostoma* Vallot. 1837)

Piscardo (*Phoxinus phoxinus* L. 1758)

Bermejuela (*Rutilus arcasii* Steindachner, 1866)

Fam. Homalopteridae

Pez lobo (*Noemacheilus barbatulus* L. 1758)

3.1.2. Las comunidades piscícolas

En las comunidades de ictiofauna predomina habitualmente una especie según las características ecológicas de cada tramo del río. En los cursos fluviales del Veral, Aragón Subordán, Osia, Lubierre y Estarrún puede identificarse los tramos altos como salmonícolas por la presencia dominante de la trucha común (*Salmo trutta*), los tramos medios son de transición con un mayor número de especies. En los tramos finales, con la desembocadura en el río Aragón, se tiende a alcanzar una dominancia de los barbos (*Barbus sp.*) y con ello el carácter de ciprinícolas.

La modificación de las condiciones del hábitat (contaminación de las aguas, disminución de su oxigenación, aumento de la temperatura,..) puede determinar cambios en el grado de dominancia de las especies. La localización próxima del embalse de Yesa favorece esta transición.

Para poder mantener el equilibrio biológico de una comunidad piscícola, es necesario la presencia de poblaciones equilibradas y con capacidad para asimilar los efectos de la intervención directa o indirecta del hombre sobre el medio acuático.

El desequilibrio en las clases de edad de una especie o la desorganización de las agrupaciones de individuos, lleva al debilitamiento de las poblaciones, que pueden presentar dificultades para alcanzar un nuevo estado de consolidación y equilibrio.

Durante los distintos periodos anuales las especies realizan desplazamientos estacionales y una selección diferencial de los microhábitat. Los barbos (*Barbus sp*), durante la época invernal buscan refugio en las pozas; en cambio, las truchas (*Salmo trutta*) ofrecen el fenómeno inverso, al menos en los grandes ejemplares, que durante esta época invernal abandonan las grandes pozas para buscar lugares aptos para la reproducción.

Diversidad de especies y abundancia relativa.

Los valores máximos de producción (García de Jalón et al. 1992) se encuentran en las estaciones del tramo medio (entre 4,1 a 13,8 gr/m²/año), constituyendo la zona óptima donde se alcanza un equilibrio entre los factores abióticos (predominantes en los tramos altos) y los factores bióticos (predominantes en los tramos bajos). Entre los factores abióticos cabe destacar el de la temperatura del agua, la cual aumenta al desplazarse aguas abajo, constituyendo un factor limitante para la reproducción de las especies, entre ellas la trucha.

Realizando un estudio comparativo con las producciones de otros cursos fluviales, parece desprenderse que los ríos analizados muestran unos niveles bajos (Lobon-Cervia et al. 1986). En los tramos bajos de estos ríos, tramos ciprínidos, los valores de producción y biomasa media no son excesivamente elevados. La explicación de estos resultados puede ser debida a las condiciones ambientales que presentan los ríos de montaña pirenaica que soportan una alta presión de los factores abióticos, con un régimen de caudales marcadamente afectados por la fusión de las nieves y con acusadas variaciones estacionales.

La altitud como factor que determina la temperatura media del agua, es un parámetro de principal importancia en la regulación del crecimiento, siendo la biomasa del bentos el parámetro que ocupa el segundo lugar en importancia, como indicador de la cantidad de alimento disponible.

El análisis de la estructura poblacional y de la tasas de mortalidad, muestran que la presión de pesca es relativamente elevada (García de Jalón et al. 1992)

La posible competencia entre la trucha, y los barbos y madrillas, unido a una mayor presión de pesca que está soportando la trucha, parece favorecer una mayor distribución y presencia de las otras dos especies citadas.

3.1.3. Requerimientos y factores de regresión.

La **Trucha común** (*Salmo trutta* L., 1785) vive en aguas rápidas y frías, alimentándose de larvas de invertebrados. El periodo reproductor se completa entre noviembre y diciembre cuando la temperatura del agua oscila entre 5 y 10 °C. La puesta se deposita sobre depósitos de grava, pudiendo contener entre 1.000 y 2.000 huevos por kilo de peso. La incubación se

prolonga más de 40 días a 10°C. Presenta una amplia distribución en la región paleártica, ocupando la mayoría de las cabeceras de las cuencas peninsulares y entre ellos los cursos fluviales aquí analizados. Tiene un alto interés como especie deportiva. Constituye la única especie presente (García de Jalón et al, 1992) en los tramos situados por encima del Puente de Sil (14,3 Km. de la cabecera) en el río Aragón Subordán; aguas arriba de la borda Catalán (16,7 km. de la cabecera) en el río Veral, y la casa forestal situada a 7,7 Km de la cabecera del río Osia. Correspondiendo, por tanto, a los tramos más altos de estos ríos.

Las principales amenazas que soporta esta especie son: contaminación de las aguas; introducción de truchas procedentes de poblaciones alóctonas; alteración de los cauces; sobreexplotación por pesca deportiva.

El **Barbo de Graells** (*Barbus graellsii* Steind., 1866) puede colonizar todo tipo de medios, aunque prefiere los cursos medios y bajos de los ríos. En los tramos altos es sustituido por *B. haasi*. En la época de reproducción, que dura desde mayo a agosto, migran hacia tramos más altos buscando zonas de arena y grava donde realizar la puesta, siendo esta una especie litófila. Prefiere zonas tranquilas con vegetación y raíces de árboles donde encuentra refugio. Los machos pueden alcanzar los 12 años de edad, las hembras 16, alcanzando tamaños máximos para esas edades de 400 mm y 460 mm. respectivamente. La madurez sexual se alcanza a los cuatro años. Presenta una alimentación variada según la disponibilidad de recursos del medio, en general se alimenta tanto de algas como de macroinvertebrados dulceacuícolas. Presenta hábitos gregarios formando agrupaciones, incluso con otras especies de ciprínidos.

Es un especie endémica de la Península, distribuyéndose básicamente por la cuenca del río Ebro. El barbo se encuentra de forma permanente en los ríos estudiados. Los alevines emigran pronto aguas abajo. La movilidad de sus individuos parece ser elevada. El barbo de Graells se distribuye (García de Jalón et al, 1992) por las estaciones medias y bajas de estos ríos; en concreto, por debajo de la desembocadura del barranco de Escarrón a 19,7 km. del origen del río Aragón Subordán, de la desembocadura del barranco de Comenda a 18 km. del nacimiento del río Osia, y por debajo de la Foz de Biniés a 36,4 Km de la cabecera. Aunque los límites no son estáticos parece claro que su presencia aumenta cuanto más cerca del tramo final de los ríos nos situemos. Se encuentra catalogada en el Libro Rojo de los Vertebrados (Blanco et al., 1992) como especie no amenazada.

El **Barbo culirroyo** (*Barbus haasi* Mertens, 1924) es una especie bentónica que prefiere los cursos altos de los ríos, con aguas frías y corrientes. Se sitúan bajo las piedras, entre la vegetación o en el interior de pequeñas cuevas. La época de reproducción abarca desde abril a junio, con puestas de 2.000 a 7.000 huevos. Pueden llegar a vivir de 5 a 6 años. El macho madura al año de edad. Su alimentación la componen macroinvertebrados bentónicos, especialmente larvas de quironómidos, efemerópteros y tricópteros.

Se encuentra ampliamente distribuido por los ríos del ámbito de este trabajo sin llegar a alcanzar los tramos de cabecera. Es una especie de hábitos sedentarios. Realiza cortos desplazamientos estacionales con ocasión de la época reproductiva y con poblaciones que no suelen llegar a ser muy abundantes. El barbo culirroyo se localizó (García de Jalón et al, 1992) en el río Aragón-Subordán a partir del puente romano de Hecho sin aparecer aguas arribas de

este punto. En el río Osia se localiza en su tramo final cerca de su desembocadura. En el Veral fue encontrado a partir del refugio de pescadores situado a 25 km. del origen.

Esta catalogado como "raro" (Blanco et al., 1992), clasificado dentro del anejo I del R.D. 1095/89. Las amenazas que soporta son especialmente la contaminación de las aguas; la construcción de pequeñas presas en cursos altos y la desecación de los cauces fluviales.

La **Madrilla** (*Chodrostoma toxostoma*) se encuentra presente en los ríos estudiados con un área muy similar a la del barbo, si bien sus poblaciones tienen, en general, menor importancia salvo en el tramo final de los ríos. Los individuos adultos, una vez pasada la época reproductiva, buscan zonas con abundantes refugios, con baja corriente, donde pasan el invierno. Constituyen un importante recurso para la trucha, particularmente para los grandes ejemplares, que ejercen una predación muy activa sobre ellas.

Se distribuye (García de Jalón et al, 1992) desde el puente romano de Hecho, aguas abajo del río Aragón Subordán. También se introduce por el tramo inferior del río Osia. Las madrillas realizan un desplazamiento hacia los tramos bajos del Aragón Subordán al acercarse el invierno, quedando en las zonas altas pocos individuos. Con la llegada de la época reproductiva la dirección de la migración se invierte ascendiendo contracorriente hasta las áreas más altas. En el río Veral, esta especie únicamente aparece en el tramo más bajo, donde forma poblaciones abundantes aunque en menor medida que en la cuenca del Subordán.

El **Piscardo** (*Phoxinus phoxinus*) se encuentra bien distribuido por estos ríos, faltando únicamente en los tramos de cabecera. Especie con poblaciones poco importantes desde el punto de vista de la biomasa y de la producción, pero no desde el punto de vista numérico (García de Jalón et al., 1992). Esto es consecuencia de su pequeño tamaño y el corto ciclo de vida, con una tasa de mortalidad elevada, pero una importante tasa reproductiva. El piscardo nunca presenta gran abundancia y sus poblaciones aparecen distribuidas por los tramos medios y bajos de las dos cuencas mayores, entrando ligeramente por el río Osia. Especie "no amenazada" (Blanco et al., 1992).

La **Bermejuela** (*Rutilus arcasii* Steindachner, 1866) presenta una distribución (Barrachina, P., com. pers.) muy reducida y localizada en el río Lubierre. Es una especie endémica, catalogada por el Decreto 49/1995 de la Diputación General de Aragón como especie de fauna sensible a la alteración de su hábitat, no está amenazada en la Península (Blanco et al., 1992) y se incluye en la Directiva de Habitats (especies cuyos hábitats deben ser objeto de medidas de conservación). Para el Convenio de Berna es una especie protegida, cuya explotación se regulará de tal forma que sus poblaciones se mantengan fuera de peligro.

El **Pez lobo o locha de río** (*Noemacheilus barbatulus* L. 1758) es una especie aparentemente muy escasa en los ríos estudiados, sólo se ha localizado en el tramo medio y bajo del río Aragón Subordán. Su distribución pudiera ser más amplia pero su detección y captura resulta difícil por sus hábitos bentónicos y su pequeño tamaño. Se considera como especie "no amenazada" (Blanco et al., 1992). En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón se la considera como especie de interés especial.

3.2. HERPETOFAUNA.

El conocimiento de la herpetofauna pirenaica puede considerarse en la actualidad como incompleto tanto en el conocimiento de la distribución de las especies como de su función en los ecosistemas de los que forma parte. La reciente identificación de una nueva especie de anfibio, la rana parda pirenaica (*Rana pyrenaica*) y la reclasificación de la lagartija montana del Pirineo como una nueva especie (*Lacerta bonnali*) es muestra de ello.

Por otra parte, el área de distribución de muchas especies carece de citas en el Pirineo Occidental, en gran medida debido a una falta de homogeneidad en las prospecciones. Citas puntuales y el conocimiento de los requerimientos ecológicos de las especies ayudan a avanzar un primer análisis y evaluación del estado que presenta este grupo vertebrado.

La falta de un método estandarizado de prospección impide la comparación de los resultados obtenidos en las sucesivas campañas y con ello, la detección de cambios en la distribución y abundancia de las especies.

Para la elaboración del catálogo de las especies de anfibios y reptiles presentes en este área se ha contado con la inestimable colaboración del Dr. J.P. Martínez-Rica, Dr. Cesar Pedrocchi, Grupo de Herpetología de la Asociación ANSAR, Ana Reiné.

3.2.1. ANFIBIOS.

Los anfibios presentan unas características morfológicas y fisiológicas que les obliga a mantener algún grado de dependencia del agua. Para su supervivencia requieren humedad ambiental y masas de agua, así como temperaturas moderadas o una combinación de temperaturas altas y aguas permanentes o lugares húmedos. Sin embargo las distintas especies, aún manteniendo la necesidad de acceder a puntos de agua durante el periodo reproductivo, han desarrollado adaptaciones que les permite completar un ciclo vital, en menor o mayor medida independiente del medio acuático.

3.2.1.1. Catálogo faunístico.

Clase AMPHIBIA

Ord. CAUDATA

Fam. SALAMANDRIDAE

Euproctus asper (Dugés. 1852)

Salamandra salamandra (L. 1758)

Triturus helveticus (Razoum. 1789)

Triturus marmoratus (Latreille, 1800)

Tritón pirenaico

Salamandra común

Tritón palmeado

Tritón jaspeado

Ord. SALIENTIA**Fam. DISCOGLOSIDAE**

<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	Sapo partero común
<i>Discoglossus pictus</i> (Otth, 1837)	Sapillo pintojo común

Fam. PELODYTIDAE

<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1802)	Sapillo moteado
---	-----------------

Fam. BUFONIDAE

<i>Bufo bufo</i> (L. 1758)	Sapo común
<i>Bufo calamita</i> (Laurenti, 1768)	Sapo corredor

Fam. HYLIDAE

<i>Hyla arborea</i> (L. 1758)	Ranita de San Antón
-------------------------------	---------------------

Fam. RANIDAE

<i>Rana perezi</i> (Seoane, 1885)	Rana común
<i>Rana temporaria</i> (L. 1758)	Rana bermeja
<i>Rana pyrenaica</i> (Serra-Cobos 1993)	Rana parda pirenaica

3.2.1.2. Requerimientos y factores de regresión.

El **tritón pirenaico** (*Euproctus asper*) es un endemismo pirenaico. Se localiza en los ríos y arroyos de alta montaña, constituyendo una de las áreas de mayor presencia de toda la Cordillera. Ocupa la franja altitudinal que va desde los 800 m. hasta las cotas más altas. Existen referencias de poblaciones hipogeas que muestran tendencia a realizar un desarrollo neoténico. La calidad de las aguas y la tranquilidad de las áreas durante la cría constituyen los factores de perturbación más significativos. Se encuentra incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) como especie de "Interés especial". La Directiva de Hábitats (Anejo IV) y el Convenio de Berna (Anejo II) la catalogan como especie "estrictamente protegida".

La **salamandra** (*Salamandra salamandra*) es una especie distribuida a lo largo de la cadena pirenaica, con un marcado carácter higrófilo. El hábitat preferente lo constituyen los puntos de agua tranquilas y permanentes. Parece existir una estrecha relación entre su distribución y la presencia de bosques y prados húmedos. Tiene una amplia distribución altitudinal que le permite llegar a más de 2.000 m., aunque es menos abundante a partir de los 1.800 m. La subespecie presente en el Pirineo occidental es la *S.s.fastuosa* caracterizada por las listas amarillas continuas en el dorso. Presenta una marcada tendencia a desarrollar un ciclo reproductivo bianual (Gasser, 1975). En el catálogo de Especies Amenazadas de Aragón se la considera como especie de interés especial.

El **tritón palmeado** (*Triturus helveticus*) es una especie higrófila, que se puede situar en gran variedad de hábitats acuáticos: estanques, charcas,.. Tiende a preferir las aguas limpias de las zonas de montaña entre los 1.400 y 2.200 m. La subespecie presente en los Pirineos es *T. h.*

helveticus. Esta incluido en la categoría de "Interés especial" dentro del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (R.D. 439/90), y del Anejo III del Convenio de Berna.

El tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) es una especie rara en el Pirineo central, no alcanza grandes altitudes y se adentra en la Cordillera por los fondos de valle. De requerimientos más termófilos llega hasta una altitud poco mayor de los 1.000 m.. Es poco abundante en Los Valles Occidentales. El C.N.A.E. considera a esta especie como de "interés especial". La Directiva de Hábitats, la incluye en el anejo IV como especies "estrictamente protegida".

El **sapo partero** (*Alytes obstetricans*) muestra una considerable independencia del agua gracias a sus hábitos reproductores. Aunque puede encontrarse a escasa altitud, tiende a concentrarse en las zonas de montaña. Se distribuye con cierta abundancia y homogeneidad por todo el Pirineo occidental. Alcanza cotas de hasta los 2.400 m., aunque su distribución preferente va desde los 800 a los 1.000 m. con un descenso brusco a partir de los 1.400 m. Es una especie de la media montaña alta, con cierto grado de ubiquismo debido a su gran tolerancia y relativa independencia del agua. Considerada especie de "interés especial" por el C.N.A.E. e incluida en el anejo IV, de la Directiva de Hábitats y en el anejo II del Convenio de Berna como especie "estrictamente protegida".

El **sapo pintojo común** (*Discoglossus pictus*) presenta una escasa distribución por el Pirineo occidental, en gran parte condicionado por la aún baja prospección de este territorio. Habitualmente no supera los 800 m. de altitud y es, en el extremo oriental de la Cordillera, donde sus poblaciones alcanzan mayor implantación. En el extremo suroriental del área de estudio aparece una población de cierta abundancia que puede considerarse aparentemente aislada del núcleo oriental citado. Esta catalogada por el anejo IV de la Directiva de Hábitat y por el anejo II del Convenio de Berna como especie "estrictamente protegida".

El **sapillo moteado** (*Pelodytes punctatus*) es una especie de distribución amplia pero rara, con gran escasez de citas en este área debidas seguramente a su pequeño tamaño y sus hábitos crepusculares. Se localiza por la media montaña inferior, con una altitud media de sus citas de 640 m. Esporádicamente existen citas que la sitúan hasta los 1.200 m. El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas lo considera como especie de "interés especial".

El **sapo común** (*Bufo bufo*) es una especie ubiquista, con una amplia área de distribución desde los valles a la alta montaña, con citas de presencia a más de 1.800 m. El intervalo altitudinal que le es más favorable parece situarse entre los 800 y 1.000 m. La capacidad de adaptación a ambientes adversos, su relativa independencia del agua y su resistencia a la acción agresiva del hombre, junto a una alta tasa reproductiva, explican esta amplia distribución. La subespecie presente es *B.b.spinosus* de piel verrugosa y gran tamaño. El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón la considera de interés especial.

El **sapo corredor** (*Bufo calamita*), de presencia constatada en el área, muestra una dispersión de sus efectivos que pueden alejarse considerablemente de los puntos de agua. Menos ubiquista que el sapo común, ocupa la montaña media seca, entre los 600 y 1.000 m., pudiendo alcanzar los 1.600 m. Esta catalogada como de "Interés especial" por el C.N.E.A. y como "estrictamente protegida" por la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna.

La rana de San Antón (*Hyla arborea*), especie escasa en toda la Península, que se presenta en el Pirineo occidental con mayor abundancia, haciéndose más rara en la parte central y oriental. Esta catalogada como de "Interés especial" por el C.N.E.A. y como "estrictamente protegida" por la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna.

La rana común (*Rana perezi*) es un anfibio abundante, adentrándose asociada a los cursos de agua por los valles pirenaicos y llegando hasta sus zonas más interiores. Generalmente falta en la alta montaña, al no sobrepasar los 1.500 m. Es por tanto una especie de la montaña baja y media.

La rana bermeja (*Rana temporaria*) es una especie de amplia distribución en la región Paleártica, se distribuye por el área húmeda de la Península Ibérica. Presenta una clara vinculación al ambiente montano, llegando a alcanzar altitudes superiores a los 2.600m. con una apreciable tolerancia a la adversidad climatológica de la alta montaña. Es en las zonas de las Sierras Interiores y del Pirineo axial, del centro y occidente pirenaico, donde presenta sus mayores poblaciones al encontrar en este territorio los ambientes más propicios para su desarrollo. Esta catalogada como de "Interés especial" por el C.N.E.A.

La rana parda pirenaica (*Rana pyrenaica*) vive en aguas claras, frías y oxigenadas de pequeños cursos o de torrentes caudalosos, se presenta en simpatria con el tritón pirenaico y en otras ocasiones con la rana bermeja. Su gracilidad, agilidad, estrategia reproductora y anatomía de sus larvas, le permiten poblar biotopos donde *Rana temporaria* y otros anuros encuentran dificultades para residir. Esta especie se distribuye por la región centro-occidental pirenaica en una franja altitudinal que oscila entre los 1.200 y 1.700 m. La reciente identificación de esta especie impide tener un conocimiento más amplio del estado de conservación que presenta, así como su área de distribución.

El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón la considera como especie de interés especial.

3.2.2. REPTILES.

Los reptiles son animales de comportamiento termófilo. La humedad y temperatura son factores determinantes de su distribución. No parecen presentar una preferencia por determinados tipos de vegetación. La termofilia les obliga a seleccionar formaciones vegetales que ofrezcan superficies soleadas y, al mismo tiempo, refugios para los excesos térmicos.

3.2.2.1. Catálogo faunístico.

Clase REPTILIA

Ord. SQUAMATA

Fam. GEKKONIDAE

Tarentola mauritanica (L. 1758)

Salamanquesa común.

Fam. **LACERTIDAE**

<i>Lacerta bonnali</i> (Lantz, 1927)	Lagartija pirenaica
<i>Lacerta lepida</i> (Daudin, 1802)	Lagarto ocelado
<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1768)	Lagarto verde
<i>Lacerta vivipara</i> (Jacquin, 1787)	Lagartija de turbera
<i>Podarcis hispanica</i> (Steindachner 1870)	Lagartija ibérica.
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lagartija roquera
<i>Psammodromus algirus</i> (L.)	Lagartija de jaral

Fam. **ANGUIDAE**

<i>Anguis fragilis</i> (L. 1758)	Lución
----------------------------------	--------

Fam. **SCINCIDAE**

<i>Chalcides chalcides</i> (Boscá, 1880)	Eslizón rayado o tridáctilo
--	-----------------------------

Fam. **COLUBRIDAE**

<i>Coluber viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	Culebra verdiamarilla
<i>Coronella austriaca</i> (Laurent, 1768)	Culebra lisa europea
<i>Coronella girondica</i> (Daudin, 1803)	Culebra lisa meridional
<i>Elaphe longissima</i> (Laurenti, 1768)	Culebra de Esculapio
<i>Elaphe scalaris</i> (Schinz, 1799)	Culebra de escalera.
<i>Malpolon monspessulanus</i> (H, 1804)	Culebra bastarda
<i>Natrix maura</i> (L. 1758)	Culebra viperina
<i>Natrix natrix</i> (L. 1758)	Culebra collar

Fam. **VIPERIDAE**

<i>Vipera aspis</i> (L. 1758)	Vibora áspid
<i>Vipera latastei</i> (Boscá, 1878)	Vibora hocicuda

3.2.2.2. Requerimientos y factores de regresión.

El **galápago leproso** (*Mauremys leprosa*) ha sido citado (Martinez-Rica, com.pers.) en el curso bajo del Aragón Subordán. En la actualidad no se ha podido confirmar su presencia, por lo que podría tratarse de ejemplares introducidos. Especie no amenazada (Blanco et al., 1992). El hábitat de esta especie, según la Directiva de Hábitats, debe ser objeto de medidas de conservación, considerándose como especie estrictamente protegida (anejo IV, Convenio de Berna).

La **salamanquesa común** (*Tarentola mauritanica*) es una especie termófila, que no sobrepasa los 900 m. presentando una distribución preferente por la llanura y el piso colino. Es una especie muy antrópica y es fácilmente transportada por el hombre. Su presencia en el alto Aragón occidental puede deberse a introducciones accidentales. Existen citas en el tramo inferior del río Aragón Subordán en el término de Valle de Hecho. Especie no amenazada (Blanco et al. 1992). Incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como de "interés especial".

La **lagartija pirenaica** (*Lacerta bomali*) es una especie endémica del Pirineo, característica de la alta montaña. Su distribución oscila entre los 1.800 y los 2.900 m., alcanzando el límite altitudinal de los vertebrados poiquilotermos. Parece probable que se encuentre distribuida por toda la Cordillera. Existen pocas citas y el conocimiento en cuanto a su estado de conservación es bastante parcial. Su hábitat lo constituye exclusivamente las zonas de lapiaz calcáreo de la alta montaña. Presenta un alto interés científico al permitir estudiar las adaptaciones de los vertebrados poiquilotermos a la alta montaña, así como la posible competencia con otras especies simpátridas.

Catalogada como "Indeterminada" (Blanco et al.1992). La destrucción de su hábitat, la recolección de individuos, la influencia del turismo de montaña y las pistas de esquí constituyen su más seria amenaza. Según la Directiva de Hábitat esta estrictamente protegida, debiendo ser objeto de medidas de conservación los hábitat donde se encuentra. El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón la considera de interés especial.

El **lagarto ocelado** (*Lacerta lepida*) es el mayor lagarto europeo. Es raro en la montaña y solo por debajo de los 1.000 m. comienza a hacerse abundante, esporádicamente puede localizarse hasta en la alta montaña en lugares particularmente cálidos. En general es bastante abundante y su distribución es amplia y homogénea. Se localiza en las solanas y en los bosques abiertos invadidos por el matorral. Su estado de conservación no está amenazado (Blanco. et al.1992).

El **lagarto verde** (*Lacerta viridis*) especie centro y sudeuropea que presenta un área de distribución vinculada a la presencia de hayas. Es frecuente en los linderos de bosques densos y en los caminos que los atraviesan. Ampliamente repartida hasta los 2.300 m., aunque rara por encima de los 2.000 m. Se puede considerar una especie típica de la montaña media.

No se encuentra amenazado (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. incluye a esta especie como de "interés especial". La Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna la considera una especie "estrictamente protegida".

La **lagartija de turbera** (*Lacerta vivipara*) se distribuye preferentemente en los prados semiencharcados de la alta montaña, aunque también se conoce en los bosques húmedos abiertos y a baja altitud. Presenta alta tolerancia al frío. Suele vivir por encima de los 1.500 m. quedando situado su hábitat preferente en el piso alpino. No se encuentra amenazada (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. incluye a esta especie como de "interés especial".

La **lagartija ibérica** (*Podarcis hispanica*) presenta un gran polimorfismo, siendo relativamente abundante en nuestro territorio al introducirse por los valles fluviales hasta lo más profundo de la Cordillera. Por lo general no llega a sobrepasar los 1.200 m., puede considerarse como especie del piso colino y del piso montano bajo. Por encima de estas altitudes se produce su sustitución por *P. muralis*. No presenta amenaza su conservación (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. incluye a esta especie como de "interés especial".

La **lagartija roquera** (*Podarcis muralis*) se distribuye abundantemente por las dos vertientes pirenaicas. Se localizan en el piso montano medio y superior, escaseando por debajo de los 1.200 m. (donde es sustituida por *P. hispanica*) y por encima de los 2.000 m. (donde es sustituida por *L. monticola*). Es una especie ubiquista y oportunista, que se sitúa

preferentemente en lugares abrigados. No amenazada (Blanco et al.1992), esta considerada como de "interés especial" por el C.N.E.A. y "estrictamente protegida" por la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna.

La **lagartija de jaral** (*Psammodromus algirus*) es rara en los valles occidentales del Pirineo aragonés, localizándose en su área más meridional. Estado de conservación no amenazado (Blanco et al.,1992), siendo de "interés especial" para el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

El **lución** (*Anguis fragilis*) es una especie de hábitos higrófilos, que ocupa con preferencia las áreas más húmedas en un intervalo altitudinal que oscila entre los 760 m. y los 1.950 m. Su estado de conservación no está amenazado (Blanco et al.,1992). Esta considerado de "interés especial" por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

El **eslizón rayado o tridáctilo** (*Chalcides chalcides*) se distribuye preferentemente por el piso colino y montano seco bajo, pudiendo alcanzar los 1.000 m. de altitud. Es una especie poco frecuente en el Alto Aragón occidental. Estado de conservación no amenazado (Blanco et al.,1992), de "interés especial" por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

La **culebra verdiamarilla** (*Coluber viridiflavus*) es una especie de costumbres ariscas que huye de los lugares frecuentados por el hombre. Presenta una distribución óptima en el piso montano, entre los 1.000 - 1.400 m., aunque puede llegar a alcanzar hasta los 1.900 m. Es poco frecuente, con pocas citas para el área del estudio. Su hábitat lo constituye las zonas rocosas con vegetación, bosques abiertos y áreas con sotobosque denso. Su estado de conservación es "Raro" (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial" y la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna como "estrictamente protegido". Sus mayores amenazas son la destrucción de su hábitat, atropello en carreteras y persecución activa.

La **culebra lisa europea** (*Coronella austriaca*) es una especie del piso superior montano, presenta una distribución preferente entre los 1.000-1.800 m. aunque puede llegar a alturas superiores. Se presenta de forma frecuente en los claros de hayedos y abetales. Esta especie sustituye, a partir de los 1.000 m., a *Coronella girondica*. No se encuentra amenazada (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial" y la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna como "estrictamente protegido".

La **culebra lisa meridional** (*Coronella girondica*) es una especie xerófila, con una distribución preferente en el piso colino y montano bajo. Se presenta con más abundancia en el área meridional de este territorio haciéndose más rara hacia el norte. No se encuentra amenazada (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial".

La **culebra de Esculapio** (*Elaphe longissima*) es una especie rara en los valles occidentales y en los Pirineos. En general, alcanza los 1.200 m. aunque su distribución altitudinal preferentemente se situaría en el piso montano bajo, entre los 600 y 1.000 m. Su hábitat preferente se sitúa en hayedos aclarados, prados de bosque mixto y pinares, zonas de matorral. Busca las áreas abrigadas y soleadas. Su estado de conservación se califica de "Raro" (Blanco et al.,1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial" y la Directiva de Hábitats y el Convenio de Berna como "estrictamente protegido".

Los factores de amenaza lo constituyen la destrucción de su hábitat, los incendios forestales, así como el tráfico rodado y la persecución intencionada que provoca una atomización de sus poblaciones.

La **culebra de escalera** (*Elaphe scalaris*) es una especie termófila, que muestra una distribución ligada a la coscoja (*Quercus coccifera*). Se presenta con más frecuencia que la especie anterior, ocupando el piso montano inferior entre los 600-800 m. No se encuentra amenazado (Blanco et al., 1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial".

La **culebra bastarda** (*Malpolon monspessulanus*) es una especie de requerimientos termófilos, que se introduce por las laderas de carácter más mediterráneo hasta la cabecera de estos valles, ocupando los enclaves cálidos. Preferentemente ocupa el piso montano inferior entre los 600-1.000 m. aunque puede alcanzar cotas mayores. Es bastante frecuente. Su estado de conservación no está amenazado (Blanco et al., 1992).

La **culebra viperina** (*Natrix maura*) presenta una distribución ligada al medio acuático, de gran ubicuidad y abundancia en los cursos de agua situados por debajo de los 1.200 m. Su distribución preferente va desde el piso colino al montano medio (500 - 800 m.). No está amenazado (Blanco et al., 1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial".

La **culebra collariza** (*Natrix natrix*) es una especie termófila, ligada al medio acuático. Aunque puede alcanzar altitudes de hasta 1.600 m. su distribución habitual sería más baja. No está amenazada (Blanco et al., 1992). El C.N.E.A. la considera de "interés especial".

La **víbora áspid** (*Vipera aspis*) es una especie frecuente en Los Valles Occidentales. Pueden llegar a alcanzar los 2.900 m. encontrándose preferentemente por encima de los 1.000 m. hasta los 2.000 m. ocupando el piso montano superior húmedo y el subalpino. Presenta una alta resistencia al frío. No está amenazada (Blanco et al., 1992).

La **víbora hocicuda** (*Vipera latasti*) es una especie que cuenta con pocas citas y que puede considerarse poco frecuente en este territorio. Presenta una distribución altitudinal que oscila entre los 600 y los 1.000 m. en el piso montano inferior. No se encuentra amenazada (Blanco et al., 1992).

3.2.3. Comunidades faunísticas de herpetofauna.

Distribución espacial.

Siguiendo el análisis realizado por A. Reiné (1985) la distribución espacial de las especies de anfibios y reptiles puede describirse en los siguientes términos:

Piso basal: El galápogo leproso (*Maureys leprosa* Schw.), la salamaguesa común (*Tarentola mauritanica* L.) y la lagartija de jaral (*Psammodromus algirus*) muestran un comportamiento muy termófilo y xerófilo solo presentes en enclaves mediterráneos localizados en el área más meridional, entre los 500-600 m. La excepcional presencia de ambientes adecuados para estas especies tiene como consecuencia su muy escasa representación.

Piso colino: Entre los 600 y 900 m. se distribuyen las especies que caracterizan al piso colino. Son especies de carácter termófilo aunque un poco más higrófilas, incluyendo la mayoría de los ofidios *Elaphe scalaris*; *E. longuissima*; *Natrix natrix*; *N. maura*; *Malpolon monspessulanus*; *Coluber girondica*; *Vibora latasti*. También están presentes *Chalcides chalcides*, *Pelodytes punctatus*; *Lacerta lepida*; *Podarcis hispanica*; *Hyla arborea*; *Bufo calamita*.

En este territorio y ligadas a los hábitats acuáticos y de carácter termófilo se describen: *Rana perezi*; *Natrix natrix*; *Natrix maura*; *Triturus marmoratus*.

Piso montano: En el intervalo altitudinal que va de los 900 a los 1.000 m. se puede encontrar preferentemente a *Lacerta viridis*; *Bufo bufo*; *Anguis fragilis*; *Vipera latasti*. Son especies con unas exigencias ecológicas poco estrictas y una importante variación altitudinal. *Lacerta viridis* y *Anguis fragilis* son especies higrófilas y *Bufo bufo* presenta una mayor independencia del agua.

Entre los 1.000 y los 1.200 m. en la franja media montana se localizan a *Coluber viridiflavus*; *Alytes obstetricans*; *Triturus helveticus*; *Salamandra salamandra*; *Podarcis muralis* que presentan un carácter higrófilo.

Situadas entre los 1.200 - 1.600 m. se localizan seis especies: *Euproctus asper*, *Rana temporaria*, *Rana pyrenaica*, *Triturus helveticus*, *Lacerta vivipara*, *Coluber austriaca* y *Vipera aspis*.

El tritón pirenaico y la rana parda pirenaica presentan una distribución exclusiva de este espacio montano. Son especies con elevada higrófilia y resistencia al frío. Sin embargo, *Triturus helveticus*, *Coluber austriaca* y *Vipera aspis* pueden encontrarse a altitudes mucho más bajas.

Alta montaña: Una única especie: *Lacerta bonnali* muestra una distribución altitudinal extrema dentro del intervalo 1.800 - 2.600 m. *Lacerta bonnali* constituye un endemismo pirenaico adaptado a la gran altitud, y que puede soportar condiciones de temperatura extremas, mostrando una alta tolerancia térmica y sobreviviendo en un ambiente con un periodo vegetativo muy limitado a lo largo del año.

Encuadre zoogeográfico.

Aspectos ecológicos y fenómenos de carácter histórico justifican la distribución actual de las especies y nos permite hacer la siguiente clasificación:

Formas estrictamente endémicas del Pirineo o de la Península Ibérica, que en algunos casos amplían su distribución al sur de Francia, y que incluye a la rana parda pirenaica (*Rana pyrenaica*), la lagartija pirenaica (*Lacerta bonnali*), el tritón pirenaico (*Euproctus asper*), la rana común (*Rana perezi*) y culebra de escalaris (*Elaphe scalaris*).

Especies presentes en Europa y la Península Ibérica, pero ausentes de África, incluye las siguientes especies: *Triturus helveticus*; *Triturus marmoratus*; *Pelodytes punctatus*; *Bufo calamita*; *Hyla arborea*; *Rana temporaria*; *Lacerta lepida*; *Lacerta viridis*; *Lacerta vivipara*; *Podarcis muralis*; *Anguis fragilis*; *Coluber viridiflavus*; *Coronella austriaca*; *Vipera aspis*; *Elaphe longuissima*.

Especies presentes en Iberia y Africa, pero ausentes del resto de Europa, con alguna excepción de presencia en el sudeste de Francia. Incluye a las especies: *Podarcis hispanica*; *Vipera latasti*; *Psammodromus algirus*, *Discoglossus pictus*.

Estos dos últimos grupos de especies podrían considerarse como en su "límite de área".

Por último, las especies de amplia distribución son las siguientes: *Salamandra salamadra*; *Alytes obstetricans*; *Bufo bufo*; *Mauremys caspica*; *Tarentola mauritanica*; *Chalcides chalcides*; *Coronella girondica*; *Malpolon monspessulanus*; *Natrix maura*; *Natrix natrix*.

3.3. AVES.

En el Alto Aragón occidental, dentro del área de estudio han sido citadas 179 especies orníticas. Aunque su distribución temporal es diversa, alrededor de 129 son especies que nidifican en este territorio. Si tenemos presentes que en todo Aragón hay censadas 209 especies nidificantes, el 61,7% de ellas quedarían representadas en este espacio.

Especies sedentarias se contabilizan 78 lo que constituye un 43,5% del total. En la temporada estival este territorio recibe la presencia de 61 especies (34.1%). Migradores invernales se han localizado 17 (9,5%). Especies divagantes o en paso hay 23, que constituye un 12,9%.

3.3.1. Catálogo faunístico.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
Fam. PODICIPIDAE		
<i>Podiceps cristatus</i> (L. 1758)	Somormujo lavanco	P E 1.
Fam. PHALACROCORACIDAE		
<i>Phalacrocorax carbo</i> (L. 1758)	Cormorán grande	P 2
Fam. ARDEIDAE		
<i>Ardea cinerea</i> (L. 1758)	Garza real	I 2

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
Fam. CICONIDAE		
<i>Ciconia nigra</i> (L. 1758)	Cigüeña negra	P 1
<i>Ciconia ciconia</i> (L. 1758)	Cigüeña blanca	P 1
Fam. ANATIDAE		
<i>Anser fabalis</i> (Latham. 1787)	Ansar campestre	PI 1
<i>Anser anser</i> (L. 1758)	Ansar común	I 1
<i>Anas penelope</i> (L. 1758)	Anade silbón	P 1
<i>Anas crecca</i> (L. 1758)	Cerceta común	I 1
<i>Anas platyrhynchos</i> (L. 1758)	Anade real	P 1
<i>Anas clypeata</i> (L. 1758)	Pato cuchara	P 1
<i>Aythya ferina</i> (L. 1758)	Porrón común	P 1
Fam. ACCIPITRIDAE		
<i>Pernis apivorus</i> (L. 1758)	Halcón abejero	NE 1
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Milano negro	NE 2
<i>Milvus milvus</i> (L. 1758)	Milano real	NS 3
<i>Gypaetus barbatus</i> (L. 1758)	Quebrantahuesos	NS 2
<i>Neophron percnopterus</i> (L. 1758)	Alimoche	NE 2
<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	Buitre leonado	NS 3
<i>Circus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Aguila culebrera	NE 2
<i>Circus aeruginosus</i> (L. 1758)	Aguilucho lagunero	E 1
<i>Circus cyaneus</i> (L. 1766)	Aguilucho pálido	I 1
<i>Circus pygargus</i> (L. 1758)	Aguilucho cenizo	E 1
<i>Accipiter gentilis</i> (L. 1758)	Azor	NS 2
<i>Accipiter nisus</i> (L. 1758)	Gavilán	NS 2
<i>Buteo buteo</i> (L. 1758)	Ratonero común	NS 3
<i>Aquila chrysaetos</i> (L. 1758)	Aguila real	NS 2
<i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)	Aguila calzada	NE 2
<i>Hieraaetus fasciatus</i> (Vieillot, 1882)	Aguila perdicera	P 1
Fam. FALCONIDAE		
<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	Cernícalo primilla	E 1
<i>Falco tinnunculus</i> (L. 1758)	Cernícalo vulgar	NS 3
<i>Falco columbarius</i> (L. 1758)	Esmerejón	I 2
<i>Falco subbuteo</i> (L. 1758)	Alcotán	E 2
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Halcón peregrino	NS 1
Fam. TETRAONIDAE		
<i>Lagopus mutus</i> (Montin, 1776)	Perdiz nival	NS 2
<i>Tetrao urogallus</i> (L. 1758)	Urogallo	NS 1
Fam. PHASIANIDAE		
<i>Alectoris rufa</i> (L. 1758)	Perdiz roja	NS 2
<i>Perdix perdix</i> (L. 1758)	Perdiz pardilla	NS 1
<i>Coturnix coturnix</i> (L. 1758)	Codorniz común	NE 3
<i>Phasianus colchicus</i> (L. 1758)	Faisán vulgar	&

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
Fam. RALLIDAE		
<i>Rallus aquaticus</i> (L. 1758)	Rascón	S 1
<i>Gallinula chloropus</i> (L. 1758)	Polla de agua	S 1
Fam. GRUIDAE		
<i>Grus grus</i> (L. 1758)	Grulla común	P 2
Fam. BURHINIDAE		
<i>Burhinus oedicnemus</i> (L. 1758)	Alcaraván	P 1
Fam. CHARADRIIDAE		
<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Chorlitejo chico	NE 1
<i>Vanellus vanellus</i> (L. 1758)	Avefría	I 2
Fam. SCOLOPACIDAE		
<i>Gallinago gallinago</i> (L. 1758)	Agachadiza común	I 1
<i>Scolopax rusticola</i> (L. 1758)	Becada	NI 1
<i>Tringa totanus</i> (L. 1758)	Archibebe común	P 1
<i>Tringa ochropus</i> (L. 1758)	Andarrios grande	P 1
<i>Actitis hypoleucos</i> (L. 1758)	Andarrios chico	NS 1
Fam. LARIDAE		
<i>Larus ridibundus</i> (L. 1776)	Gaviota reidora	I 2
<i>Larus argentatus</i> (Pontop. 1773)	Gaviota argentea	D 1
<i>Rissa tridactyla</i> (L. 1758)	Gaviota tridáctila.	P 1
Fam. COLUMBIDAE		
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Paloma bravia	NE 1
<i>Columba oenas</i> (L. 1758)	Paloma zurita	NE 1
<i>Columba palumbus</i> (L. 1758)	Paloma torcaz	NE 3
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky)	Tórtola turca	S 1
<i>Streptopelia turtur</i> (L. 1758)	Tórtola común	NE 2
Fam. CUCILIDAE		
<i>Clamator glandarius</i> (L. 1758)	Críalo	E 1
<i>Cuculus canorus</i> (L. 1758)	Cuco	NE 2
Fam. TYTONIDAE		
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1779)	Lechuza común	NS 2
Fam. STRIGIDAE		
<i>Otus scops</i> (L. 1758)	Autillo	NE 2
<i>Bubo bubo</i> (L. 1758)	Buho real	NS 1
<i>Athene noctua</i> (Scopoli. 1769)	Mochuelo común	S 2
<i>Strix aluco</i> (L. 1758)	Cárabo común	NS 2
<i>Asio otus</i> (L. 1758)	Buho chico	S 1
<i>Aegolius funereus</i> (L. 1758)	Lechuza de Tengmalm	NS 1
Fam. CAPRIMULGIDAE		
<i>Caprimulgus europaeus</i> (L. 1758)	Chotacabras gris	NE 2

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
<i>Caprimulgus ruficollis</i> (T, 1820)	Chotacabras pardo	D 1
Fam. APODIDAE		
<i>Apus apus</i> (L. 1758)	Vencejo común	NE 3
<i>Apus melba</i> (L. 1758)	Vencejo real	NE 2
Fam. ALCEDINIDAE		
<i>Alcedo atthis</i> (L. 1758)	Martín pescador	NS 2
Fam. MEROPIDAE		
<i>Merops apiaster</i> (L. 1758)	Abejaruco	NE 2
Fam. UPUPIDAE		
<i>Upupa epops</i> (L. 1758)	Abubilla	NE 2
Fam. PICIDAE		
<i>Jynx torquilla</i> (L. 1758)	Torcecuellos	NE 2
<i>Picus viridis</i> (L. 1758)	Pito real	NS 2
<i>Dryocopus martius</i> (L. 1758)	Pito negro	NS 1
<i>Dendrocopos major</i> (L. 1758)	Pico picapinos	NS 2
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein)	Pico dorsiblanco	NS 1
<i>Dendrocopos minor</i> (L. 1758)	Pico menor	N 1
Fam. ALAUDIDAE		
<i>Galerida cristata</i> (L. 1758)	Cogujada común	NS 1
<i>Galerida theklae</i> (Brehm 1858)	Cogujada montesina	S 1
<i>Lullula arborea</i> (L. 1758)	Totovía	NS 3
<i>Alauda arvensis</i> (L. 1758)	Alondra común	NS 3
Fam. HIRUNDINIDAE		
<i>Riparia riparia</i> (L. 1758)	Avión zapador	NE 1
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli,)	Avión roquero	NE 2
<i>Hirundo rustica</i> (L. 1758)	Golondrina común	NE 3
<i>Hirundo daurica</i> (L. 1771)	Golondrina daurica	NE 1
<i>Delichon urbica</i> (L. 1758)	Avión común	NE 3
Fam. MOTACILLIDAE		
<i>Anthus campestris</i> (L. 1758)	Bisbita campestre	NE 1
<i>Anthus trivialis</i> (L. 1758)	Bisbita arboreo	NE 1
<i>Anthus pratensis</i> (L. 1758)	Bisbita común	I 1
<i>Anthus spinoletta</i> (L. 1758)	Bisbita ribereño alpino	NS 2
<i>Motacilla flava</i> (L. 1758)	Lavandera boyera	I
<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall,)	Lavandera cascadeña	NS 3
<i>Motacilla alba</i> (L. 1758)	Lavandera blanca	NS 3
Fam. CINCLIDAE		
<i>Cinclus cinclus</i> (L. 1758)	Mirlo acuatico	NS 2
Fam. TROGLODYTIDAE		
<i>Troglodytes troglodytes</i> (L. 1758)	Chochín	NS 3

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
Fam. PRUNELLIDAE		
<i>Prunella modularis</i> (L. 1758)	Acentor común	N S 2
<i>Prunella collaris</i> (Scopoli, 1769)	Acentor alpino	N S 2
Fam. TURDIDAE		
<i>Erithacus rubecula</i> (L. 1758)	Petirrojo	N S 2
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	Ruiseñor común	NE 2
<i>Luscinia svecica</i> (L. 1758)	Pechiazul	P 1
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	Colirrojo tizón	NE 2
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (L. 1758)	Colirrojo real	P 1
<i>Saxicola rubetra</i> (L. 1758)	Tarabilla norteña	E 1
<i>Saxicola torquata</i> (L. 1766)	Tarabilla común	NE 2
<i>Oenanthe oenanthe</i> (L. 1758)	Collalba gris	NE 2
<i>Oenanthe hispanica</i> (L. 1758)	Collalba rubia	E 1
<i>Monticola saxatilis</i> (L. 1776)	Roquero rojo	NE 1
<i>Monticola solitarius</i> (L. 1758)	Roquero solitario	NE 1
<i>Turdus torquatus</i> (L. 1758)	Mirlo capiblanco	NE 1
<i>Turdus merula</i> (L. 1758)	Mirlo común	N S 2
<i>Turdus pilaris</i> (L. 1758)	Zorzal real	I 2
<i>Turdus philomelos</i> (Brehm, 1831)	Zorzal común	N S 2
<i>Turdus iliacus</i> (L. 1776)	Zorzal alirrojo	I 2
<i>Turdus viscivorus</i> (L. 1758)	Zorzal charlo	N S 2
Fam. SYLVIDAE		
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	Ruiseñor bastardo	N S 2
<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	Buitrón	N S 1
<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	Buscarla pintoja	P 1
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)	Carricero común	NE 1
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (L. 1758)	Carricero tordal	NE 1
<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	Curruca rabilarga	N S 2
<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1762)	Curruca carrasqueña	NE 1
<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	Curruca cabecinegra	E 1
<i>Sylvia hortensis</i> (Gmelin, 1789)	Curruca mirlona	N 1
<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Curruca zarcera	NE 2
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Curruca mosquitera	NE 2
<i>Sylvia atricapilla</i> (L. 1758)	Curruca capirotada	NE 2
<i>Phylloscopus bonelli</i> (Vieillot, 1819)	Mosquitero papialbo	NE 2
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein,)	Mosquitero silbador	E 1
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1819)	Mosquitero común	NE 2
<i>Phylloscopus trochilus</i> (L. 1758)	Mosquitero musical	P 1
<i>Regulus regulus</i> (L. 1758)	Reyezuelo sencillo	N S 2
<i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	Reyezuelo listado	N S 2
Fam. MUSCICAPIDAE		
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Papamosca gris	NE 2
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Papamoscas cerrojillo	P 1
Fam. AEGITHALIDAE		
<i>Aegithalos caudatus</i> (L. 1754)	Mito	N S 3

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
Fam. PARIDAE		
<i>Parus palustris</i> (L. 1758)	Carbonero palustre	N S 1
<i>Parus cristatus</i> (L. 1758)	Herrerillo capuchino	N S 3
<i>Parus ater</i> (L. 1758)	Carbonero garrapinos	N S 3
<i>Parus caeruleus</i> (L. 1758)	Herrerillo común	N S 2
<i>Parus major</i> (L. 1758)	Carbonero común	N S 3
Fam. SITTIDAE		
<i>Sitta europaea</i> (L. 1758)	Trepador azul	N S 1
Fam. TICHODROMADIADAE		
<i>Tichodroma muraria</i> (L. 1758)	Treparriscos	N S 1
Fam. CERTHIDAE		
<i>Certhia familiaris</i> (L. 1758)	Agateador norteño	N S 1
<i>Certhia brachydactyla</i> (Brehm, 1820)	Agateador común	N S 2
Fam. ORIOLIDAE		
<i>Oriolus oriolus</i> (L. 1758)	Oropéndola	NE 2
Fam. LANIIDAE		
<i>Lanius collurio</i> (L. 1758)	Alcaudón dorsirrojo	NE 2
<i>Lanius excubitor</i> (L. 1758)	Alcaudón real	S 2
<i>Lanius senator</i> (L. 1758)	Alcaudón común	NE 2
Fam. CORVIDAE		
<i>Garrulus glandarius</i> (L. 1758)	Arrendajo	N S 2
<i>Pica pica</i> (L. 1758)	Urraca	N S 2
<i>Pyrrhcorax graculus</i> (L. 1766)	Chova piquigualda	N S 2
<i>Pyrrhcorax pyrrhcorax</i> (L. 1758)	Chova piquirroja	N S 2
<i>Corvus monedula</i> (L.)	Grajilla	N S 1
<i>Corvus frugilegus</i> (L. 1758)	Graja	D 1
<i>Corvus corone</i> (L. 1758)	Corneja negra	N S 2
<i>Corvus corax</i> (L. 1758)	Cuervo	N S 2
Fam. STURNIDAE		
<i>Sturnus vulgaris</i> (L. 1758)	Estornino pinto	E 1
<i>Sturnus unicolor</i> (Temminck, 1820)	Estornino negro	N S 2
Fam. PASSERIDAE		
<i>Passer domesticus</i> (L. 1758)	Gorrión doméstico	N S 2
<i>Passer montanus</i> (L. 1758)	Gorrión molinero	N S 2
<i>Petronia petronia</i> (L., 1766)	Gorrión chillón	N S 2
<i>Montifringilla nivalis</i> (L. 1776)	Gorrión alpino	N S 2
Fam. FRINGILLIDAE		
<i>Fringilla coelebs</i> (L. 1758)	Pinzón vulgar	N S 2
<i>Fringilla montifringilla</i> (L. 1758)	Pinzón real	I 1
<i>Serinus serinus</i> (L. 1766)	Verdecillo	NE 2
<i>Serinus citrinella</i> (Pallas, 1754)	Verderón serrano	N S 2

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	CARÁCTER
<i>Carduelis chloris</i> (L. 1758)	Verderón común	N S 2
<i>Carduelis carduelis</i> (L. 1758)	Jilguero	N S 2
<i>Carduelis spinus</i> (L. 1758)	Lugano	N I 2
<i>Carduelis cannabina</i> (L. 1758)	Pardillo común	N E 2
<i>Loxia curvirostra</i> (L. 1758)	Piquituerto	N S 2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L. 1758)	Camachuelo común	N S 2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (L. 1758)	Picogordo	I 1
Fam. EMBERIZIDAE		
<i>Emberiza citrinella</i> (L. 1758)	Escribano cerillo	N S 2
<i>Emberiza cirrus</i> (L. 1756)	Escribano soteño	N S 2
<i>Emberiza cia</i> (L. 1756)	Escribano montesino	N S 2
<i>Emberiza hortulana</i> (L. 1758)	Escribano hortelano	N E 1
<i>Emberiza schoeniclus</i> (L. 1758)	Escribano palustre	E 1
<i>Miliaria calandra</i> (L. 1758)	Triguero	N E 2

Leyenda:

N	Nidificante	1	Rara	I	Invernal
S	Sedentaria	2	Frecuente	D	Divagante
E	Estival	3	Abundante	P	En paso
				&	Introducida

3.3.2. Comunidades orníticas.

La distribución de las aves en la montaña esta condicionada por su tolerancia ante las condiciones climáticas y la dependencia a determinados hábitats.

El **piso colino** alcanza hasta los 800 m., presentando una climatología submediterránea. Alberga a las aves de distribución mediterránea aunque con un empobrecimiento en su diversidad. En los carrascales son típicas *Sylvia hortensis*, *S. melanocephala*. En los quejigales mejor desarrollados nidifica *Strix aluco*, *Columba oenas*, *Picus viridis*, *Dendrocopos major*, *Parus caeruleus*, *P. major*, *P. cristatus*, *P. ater*, entre otros. En el matorral seco las currucas *S. cantillans*, *Alectoris rufa*, *Saxicola torquata*, *Emberiza hortulana* y *E. cia*. En los campos de cultivos el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), la cogujada (*Galerida cristata*) y otras (*Anthus campestris*, *Sturnus unicolor*...). Los roquedos acogen al cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la paloma bravía (*Columbia livia*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*) y el roquedo solitario (*Monticola solitarius*).

El **piso montano**, formado por bosques de pino silvestre, quejigales, abetales y hayedos según la orientación, el clima y el sustrato que se presente, alcanza hasta los 1.600 m. de altitud. En los tramos inferiores más cálidos encontramos al mosquitero papialbo (*Phylloscopus bonelli*), el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*), a los milanos y ratoneros. En pinares de transición más húmedos aparece el pito negro (*Dryocopus martius*), el zorzal común (*Turdus philomelos*) y el trepador azul (*Sitta europaea*).

En los bosques de hayedo-abetal mejor conservados, puede localizarse al pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotus*), al trepador azul (*Sitta europaea*), el camachuelo común (*Pyrrhula pyrrhula*) y el carbonero palustre (*Parus palustris*), también puede aparecer el mosquitero silbador (*Phylloscopus sibilatrix*). Raro y seleccionando los bosques más maduros y tranquilos se encuentra el urogallo (*Tetrao urogallus*).

Es posible detectar la presencia de todas estas especies en la cabecera del valle de Ansó, que constituye sin duda una de las más ricas, en cuanto a la fauna ornítica, de todo el Pirineo.

En los prados de siega, bordes de bosques y en los sotos aparece la tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) y el lúgano (*Carduelis spinus*).

Alcanzando el **piso subalpino** encontramos en el límite del arbolado el azor (*Accipiter gentilis*), el gavilán (*A. nisus*) y el cárabo (*Strix aluco*). Los valles de Ansó y Hecho parecen constituir el límite de distribución de la lechuza de Tengmalm (*Aegolius funereus*), especie relictica aún presente en estos bosques. El agateador norteño (*Certhia familiaris*), el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*) y el escribano cerillo (*Emberiza citrinella*) y otros (*Carduelis citrinella*, *Erithacus rubecula*, *Turdus philomelos*, *Troglodytes troglodytes*) también se encuentran presentes.

Los pastos del piso subalpino, obtenidos por el hombre para su uso ganadero, albergan a la perdiz pardilla (*Perdix perdix*), el mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), el acentor alpino (*Prunella collaris*), el bisbita ribereño (*Anthus spinoletta*), la chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*) y por último, el verderón serrano (*Carduelis citrinella*).

Los pastos del **piso alpino** están ocupados de forma característica por la perdiz nival (*Lagopus mutus*), el gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*) y el treparriscos (*Tichodroma muraria*). Las especies presentes en el piso subalpino también alcanzan este territorio.

Algunas **especies presentan una distribución** ligada a la existencia de un biotopo determinado:

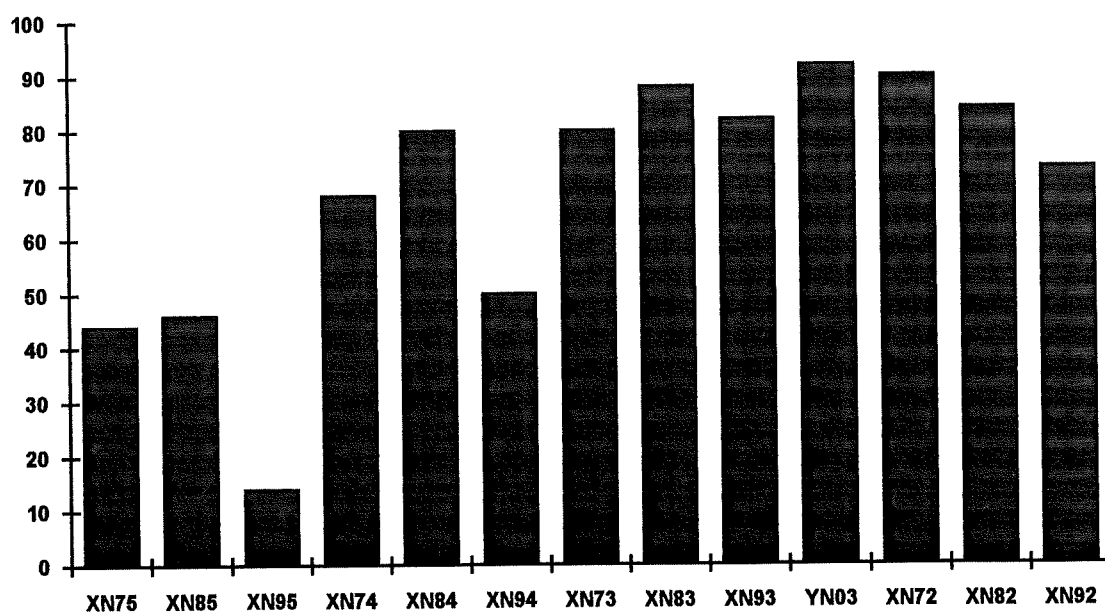
En los **acantilados y roquedos** es posible localizar colonias de buitre común (*Gyps fulvus*), algunas parejas de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), alimoches (*Neophron percnopterus*), águilas reales (*Aquila chrysaetos*), halcones y cernicalos (*Falco peregrinus*, *Falco tinnunculus*), y otras aves de menor porte (*Columba livia*, *Monticola solitarius*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Apus melba*, *Hirundo rupestris*, *Delichon urbica*). En las construcciones humanas es posible localizar *Passer domesticus*, *Sturnus unicolor*, *Apus apus*, *Hirundo rustica*.

Asociadas a las **masas de agua y cursos fluviales** aparecen ánade real (*Anas platyrhynchos*), polla de agua (*Gallinula chloropus*), rascón (*Rallus aquaticus*), carricero común (*Acrocephalus arundinaceus*), andarrios chico (*Actitis hypoleucos*), mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) y martín pescador (*Alcedo atthis*). También es frecuente las lavanderas (*Motacilla alba*, *M. cinerea*), en los taludes ribereños se localizan el avión zapador (*Riparia riparia*), el abejaruco (*Merops apiaster*), gorrión chillón (*Petronia petronia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*). En los sotos son frecuentes la oropéndola (*Oriolus oriolus*), el

torcecuellos (*Jynx torquilla*), los ruiseñores (*Luscinia megarhyncha*, *Cettia cetti*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*) y otros (*Carduelis carduelis*, *Serinus canaria*, *Emberiza calandra*, *Lanius excubitor*, *L. senator* y *Aegithalos caudatus*).

Distribución de las especies por cuadrículas UTM.

Considerando los datos recogidos por el Atlas Ornitológico de Aragón la distribución de las especies nidificantes por cuadrículas UTM 10x10 km. muestran los siguientes valores:



La localización fronteriza del área comprendida en este estudio determina que la superficie prospectada para la elaboración de los datos de nidificación (Atlas Ornitológico de Aragón) sea bastante desigual, introduciendo una distorsión en la riqueza de avifauna presente por cuadrícula 10x10 km.

Distribución de las especies por biotopos.

Las especies orníticas muestran una distribución espacial que puede indicar unos requerimientos fisiológicos o ecológicos determinados. Algunas especies se encuentran presentes en un gran número de ambientes diferentes, soportando importantes oscilaciones en la altitud o el clima, otras aparecen asociadas a unas características concretas (formaciones vegetales, relieve, temperatura, masas de agua,...).

Analizando la distribución de las especies presentes en los valles transversales occidentales del Pirineo aragonés, a partir de los datos de biotopo seleccionado para realizar su nidificación, obtenemos los siguientes resultados:

BIOTOPO	Nº Especies	(%)
Hayedos	35	27,1
Bosques de Coníferas	52	40,3
Bosque Mixto	3	2,3
Bosque de Galería	28	21,7
Quercíneas	33	25,6
Matorral de boj	23	17,8
Cultivo de secano	9	6,9
Tasca alpina	20	15,5
Praderas	7	5,4
Medio acuático	10	7,7
Acantilados	21	16,3
Zonas urbanas	22	17,0

Aún teniendo en cuenta que los biotopos considerados no son excluyentes, puede considerarse que los bosques de coníferas albergan una representación de más del 40% de las aves nidificantes. Más del 20% de las especies consideradas aparecen nidificando en los hayedos, bosque de galería y en los quejigales y carrascales. En el intervalo de 15 a 20 % de especies quedan incluidos las áreas de matorral con predominio del boj, los roquedos rocosos, la zonas de pasto de montaña. Los restantes biotopos descienden significativamente en el número de especies, seguramente porque la representación de estos biotopos (medio acuático, praderas, cultivos de secano, bosque mixto) en los valles occidentales es muy reducida.

Encuadre biogeográfico.

La composición de la fauna ornítica según el origen biogeográfico de las especies y su distribución en los diferentes dominios de vegetación ha sido analizado por el Dr. Pedrocchi para el área del Alto Aragón occidental (Pedrocchi-Renault, 1987), con los siguientes resultados:

Origen biogeográfico	Montano seco	Montano humedo	Subalpino	Alpino
Antiguo Mundo	8,8%	4,1%	6,1%	11,1%
Paleárticas	43,8%	52,7%	44,9%	29,6%
Boreoalpinas	0	0	4,1%	11,1%
Europeas	30%	32,4%	32,7%	29,6%
Mediterráneo-asiáticas	12,5%	6,8%	6,1%	11,1%
Etiópicas	5%	4,1%	6,1%	7,4%

El dominio de las especies de amplia distribución (Antiguo Mundo, Paleártica,..) es claro en los pisos de vegetación considerados. La representación de las especies mediterráneo-asiático-etíópico desciende en relación al incremento altitudinal.

3.4. MAMÍFEROS.

3.4.1. Catálogo faunístico.

Clase MAMMALIA	
Ord. INSECTIVORA	
Fam. ERINACEIDAE	
<i>Erinaceus europaeus</i> (L. 1758).	Erizo europeo occidental
Fam. TALPIDAE	
<i>Galemys pyrenaicus</i> (Geoffroy, 1811)	Desmán
<i>Talpa europaea</i> (L. 1758)	Topo común
Fam. SORICIDAE	
<i>Sorex minutus</i> (L. 1776)	Musaraña enana
<i>Sorex araneus</i> (L. 1758)	Musaraña colicuadrada
<i>Sorex coronatus</i> (Millet, 1828)	Musaraña de Millet
<i>Neomys anomalus</i> (Cabrera, 1907)	Musgajo de Cabrera
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	Musgajo patiblanco
<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	Musarañita
<i>Crocidura russula</i> (Germann, 1780)	Musaraña común
Ord. QUIRÓPTERA	
Fam. RHINOLOPHIDAE	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	Murcielago grande de herradura
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Murcielago pequeño de herradura
Fam. VESPERTILIONIDAE	
<i>Myotis daubentoni</i> (Kuhl, 1819)	Murcielago ribereño
<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1818)	Murcielago ratonero de natterer
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	Murcielago del bosque
<i>Plecotus auritus</i> (L. 1758)	Orejudo septendrial
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Murcielago común
<i>Pipistrellus savii</i> (Bonaparte, 1837)	Murcielago montañero
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Murcielago hortelano
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1818)	Nóctula pequeño
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	Nóctulo gigante
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1819)	Murcielago de cueva
Fam. MOLOSSIDAE	
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	Murcielago rabudo
Ord. CARNÍVORA	
Fam. MUSTELIDAE	
<i>Mustela nivalis</i> (L. 1776)	Comadreja
<i>Mustela erminea</i> (L. 1758)	Armiño
<i>Mustela putorius</i> (L. 1758)	Turón
<i>Martes martes</i> (L. 1758)	Marta
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	Garduña
<i>Lutra lutra</i> (L. 1758)	Nutria
<i>Meles meles</i> (L. 1758)	Tejón
Fam. URSIDAE	
<i>Ursus arctos</i> (L. 1758)	Oso pardo

Fam. CANIDAE	
<i>Vulpes vulpes</i> (L. 1758)	Zorro
Fam. FELIDAE	
<i>Felis silvestris</i> (Schreber, 1777)	Gato montes
Fam. VIVERRIDAE	
<i>Genetta genetta</i> (L. 1758)	Gineta
Ord. ROEDORES	
Fam. SCIURIDAE	
<i>Sciurus vulgaris</i> (L. 1758)	Ardilla común
<i>Marmota marmota</i> (L. 1758)	Marmota
Fam. GLIRIDAE	
<i>Eliomys quercinus quercinus</i> (L. 1776)	Lirón careto
<i>Glis glis</i> (L. 1776)	Lirón gris
Fam. MURIDAE	
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L. 1758)	Ratón de campo
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Ratón leonado
<i>Rattus rattus</i> (L. 1758)	Rata negra
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1779)	Rata común
<i>Mus musculus</i> (L. 1758)	Ratón domestico
Fam. ARVICOLIDAE	
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	Topillo rojo
<i>Arvicola sapidus</i> (Miller, 1908)	Rata de agua
<i>Arvicola terrestris</i> (L. 1758)	Rata cavadora
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	Topillo nival
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas 1779)	Topillo campesino
<i>Microtus pyrenaicus</i> (Solys-Longchamps, 1847)	Topillo pirenaico
<i>Microtus duodecimcostatus</i> (Solys-Longch., 1839)	Topillo común
<i>Microtus lusitanicus</i> (Gerbe, 1879)	Topillo lusitano
Ord. LAGOMORFA	
Fam. LEPORIDAE	
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (L. 1758)	Conejo
<i>Lepus europaeus</i> (Rosenhauer, 1856)	Liebre ibérico
Ord. ARTIODACTILA	
Fam. SUIDAE	
<i>Sus scrofa</i> (L. 1758)	Jabalí
Fam. CERVIDAE	
<i>Cervus elaphus</i> (L. 1758)	Ciervo
<i>Capreolus capreolus</i> (L. 1758)	Corzo
Fam. BOVIDA	
<i>Rupicapra pyrenaica</i> (Bonaparte, 1845)	Sarrío

3.4.2. Requerimientos y factores de regresión.

Los micromamíferos presentes en el Pirineo occidental aún se encuentran poco estudiados. Los pocos trabajos de campo y la dificultad para clasificar algunos taxones, no permite más que realizar una aproximación a su definitiva catalogación. Los trabajos realizados por Vericad (1970), Borghi (1992) y Sanchez Sanz (com. pers) sirven como base a la descripción aquí recogida.

Se considera que las especies presentes son treinta lo que supone un 83% del total de las presentes en la Península. Podemos agruparlas en cuatro grupos de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Especies de amplia distribución: Algunas especies, como *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, muestran una distribución condicionada por su dependencia de las actividades antrópicas. Otras aparecen asociados a la existencia de determinados hábitats (cursos de agua, ..): *Arvicola sapidus*, *Apodemus sylvaticus*, *Neomys anomalus*, *Crocidura russula*.
2. Especies de distribución septentrional: Entre estas se incluyen *Talpa europea*, *Sorex minutus*, *Sorex coronatus*, *Neomys fodiens*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis* y *Microtus pyrenaicus*.
3. Especies de distribución mediterránea: Por sus requerimientos más termófilos, *Suncus etruscus*, *Microtus duodecimcostatus* están presentes en las áreas de climatología más mediterránea.
4. Especies de distribución más localizada y ligada a la existencia de determinadas características del medio. Los tramos medios y superiores de los ríos bien conservados albergan al desmán del Pirineo (*Galemys pyrenaicus*). Los bosques de coníferas son el hábitat preferente del lirón careto (*Eliomys quercinus*), el lirón gris (*Glis glis*) busca los bosques de caducifolios. En los hayedos encontramos *Apodemus flavicollis*, el pasto subalpino y alpino acoge a *Arvicola terrestris*, *Microtus nivalis*, *Microtus arvalis*, *Microtus lusitanicus*.

Las especies *Microtus pyrenaicus* y *Microtus lusitanicus* son especies endémicas cuya presencia está comprobada. El topillo de Cabrera (*Microtus cabrae*) ha sido citado en el norte de la provincia de Zaragoza (municipio de Ruesta (Vericad, 1970)), siendo posible, aunque no está confirmado, que este presente en el territorio considerado por este estudio.

El área de la comarca de la Jacetania parece constituir una zona de simpatria de las tres especies del subgénero *Pitymys* (*Microtus lusitanicus*, *M. pyrenaicus*, *M. duodecimcostatus*).

El desmán del Pirineo (*Galemys pyrenaicus*) ha sido citado en el río Veral en su tramo inferior dentro del término de Ansó y 7 km. por encima de ese municipio. Otra cita lo localiza en el barranco del ibón de Acherito (com. pers. G.Báguena).

La marmota (*Marmota marmota*) se encuentra presente en el piso subalpino desforestado y alpino con suficiente suelo y pasto. Es una especie introducida, a partir de sueltas de ejemplares procedentes de los Alpes, realizadas en la vertiente francesa desde los años 1948. Los valles de Ansó y Hecho constituyen el límite suroeste de su distribución en Aragón. Ocupa las zonas de pastos supraforestales, preferentemente entre los 1.600 y 2.400 m. en laderas orientadas al sur, con abundancia rocosa y con terrenos de fácil excavación.

Los **quirópteros** es uno de los grupos taxonómicos menos conocidos. En los valles occidentales los datos de campo obtenidos por Lorente, L.; Trujillo, D.; Sánchez, J.; Báguena, G.; J. Aihartza (com. pers.) son la mejor aproximación a una catalogación fiable,

aunque seguramente parcial. Es de suponer que una prospección más intensa permitiría ampliar este listado.

El hábitat forestal alberga la presencia de cuatro de las especies citadas, el murciélago bigotudo (*Myotis mystacinus*), el nóctulo pequeño (*Nyctalus leisleri*), el nóctulo gigante (*Nyctalus lasiopterus*) y el murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*). La localización de sus refugios es difícil, pudiendo utilizar lugares diversos como huecos de árboles, cajas-nidificadoras, fisuras de rocas.. La información existentes sobre estas especies es muy escasa, especialmente del nóctulo gigante y pequeño, de las que existen pocas citas en toda España. La desaparición de las masas forestales por la acción de la explotación forestal o incendios es su mayor amenaza.

El resto de las especies ocupan refugios que pueden ser muy variados: bordas, puentes, sótanos, desvanes, cuevas o abrigos en roca... No se ha identificado ningún refugio de especial importancia para los murciélagos aunque el carácter calizo de este territorio favorece la existencia de numerosas cavidades naturales que albergan las poblaciones de estas especies. Además las condiciones climáticas condicionan una presencia casi restringida a la época estival. Durante el invierno realizan migraciones hacia lugares más cálidos donde realizar la invernada. Sin embargo, dos hembras del orejudo septentrional fueron encontradas invernando en una cavidad del valle de Aisa situada a 2.100 m. en mayo de 1992 (Aihartza, J. com.pers.).

Fue capturado un ejemplar de murciélago bigotudo (*Myotis mystacinus*) en el valle de Ansó (XN7/4), lo que constituye la primera cita para Aragón.

El estatus del **lince** en Aragón y en el área de estudio (Jordan, G. et al, 1.988) ha sido analizado en un informe encargado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón, llegándose a las siguientes conclusiones:

Existe una abundante bibliografía que hace referencia a la existencia del lince boreal en la vertiente norte del Pirineo (Plantada, 1903; Lavauden, 1930; Shauenberg, 1969; Aguilar-Amat, 1924; Salvat, 1925; Besson, 1979; Chimits, 1984; Chazel, 1984). Existen referencias de lince capturados en Hecho (Besson, 1979), aunque no existe una comprobación posterior de la veracidad de la cita.

Una de las zonas con más referencias de visualización de lince (15 citas en la década de los 80) comprende el polígono definido por los siguientes puntos: valle de Hecho, Zuriza, embalse de Yesa, sierra de Luna, Jaca y la zona suroccidental del Balaitus. La zona de Hecho concentra un importante número de visualizaciones no confirmadas.

El lince, en el Altoaragón, presenta un marcado carácter forestal, habiéndose detectado indicios en el interior y/o proximidades de importantes masas forestales, entre otras la Selva de Oza. Para la persistencia de una población de lince se considera necesaria la existencia de un complejo forestal mínimo de 20.000 ha., siendo el óptimo 100.000 ha. (Jordan, G. et al, 1.988). Entre los 500 y 1.000 m de altitud parece situarse el óptimo para la presencia del lince.

El área de este estudio presenta buenas condiciones para la presencia del lince, en cuanto a la abundancia en el número de presas disponibles.

Por todo lo expuesto y aunque no hay ninguna evidencia comprobada de la existencia de lince, en la vertiente sur del Pirineo, se puede considerar probable que así sea. La zona de los valles de Ansó, Hecho, Aragües del Puerto y Aisa es una de las que presentan mejores condiciones para albergarlos y donde existen un importante número de citas.

El gato montés (*Felis silvestris*) esta repartido por todos los valles occidentales del Pirineo, no siendo raro y mostrando un grado de hibridación que puede considerarse como bajo.

La comadreja (*Mustela nivalis*) y el tejón (*Meles meles*) se localizan en los prados y campos de cultivos con alternancia de bosques caducifolios. El armiño (*Mustela erminea*) es frecuente en los pastos subalpinos y alpinos. El turón (*Mustela putorius*) habita lugares muy variados, prefiriendo los bosques localizados en un intervalo altitudinal bajo y estando ampliamente distribuidos por todo este territorio. La marta (*Martes martes*) ligada a los bosques de coníferas ó mixtos, parece ser menos frecuente que la garduña, aunque esto puede ser debido a su fácil confusión con esta. La garduña (*Martes foina*) prefiere terrenos más abiertos que la marta, frecuentando núcleos urbanos.

La nutría (*Lutra lutra*) presenta una población muy reducida y localizada en los tramos fluviales mejor conservados y más inaccesibles del río Veral. La realización del embalse de Yesa constituyó un factor de impacto negativo, al establecer el fraccionamiento de su área de distribución, quedándose en los valles occidentales poblaciones muy reducidas y con poca capacidad de regeneración.

El oso pardo (*Ursus arctos*), mantiene una pequeña población repartida entre las dos vertientes del Pirineo occidental. Su área de actividad discurre desde la alta montaña a los fondos de valle, los bosques (hayedo-abetal, pinar,..) y los pastos subalpinos y alpinos. Su dieta se compone predominantemente de vegetales e insectos, el 10% serían proteínas animales. La supervivencia de esta especie exige espacio vital, recursos alimentarios suficientes e inexistencia de molestias. El reducido número de ejemplares existentes en esta área y la confluencia de numerosas actividades, plantea dudas sobre su viabilidad futura y obliga a determinar las condiciones para asegurar su supervivencia.

La gineta (*Genetta genetta*) por su comportamiento nocturno y pelaje, que facilita su camuflaje, no es muy conocido por estos valles. Existen citas recientes en el valle de Hecho, en la entrada al valle de Urdués, y en el valle de Aisa, alrededor de las Tiesas Bajas. En Ansó existen citas (Felis Ipas, com. pers.) pero referidas hace algunos años y a terceras personas.

Las poblaciones de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) tienen que considerarse escasas, su presencia es mayor en las partes más meridionales quedando ausente en extensas regiones en las que antes de la mixomatosis era abundante. La liebre (*Lepus* sp.) mantiene unas poblaciones estables, aunque sujetas a importantes fluctuaciones.

La situación que muestran los ungulados silvestre en este territorio es satisfactorio. El proceso de recuperación que ha experimentado las poblaciones de corzo (*Capreolus capreolus*), ciervo (*Cervus elaphus*) y sarrío (*Rupicapra p. pyrenaica*) así lo confirma.

El jabalí (*Sus scrofa*) se encuentra distribuido abundantemente en toda el área de estudio. Sus poblaciones han experimentado un fuerte incremento, en las últimas décadas, gracias al abandono de grandes territorios por parte del hombre, al aumento de las masas forestales y la mínima depredación que sufren. La acción del jabalí sobre otras especies de interés (perdiz pardilla, urogallo), puede ser negativa, por la depredación de nidos y pollos. Sin embargo, su explotación cinegética moviliza muchos intereses deportivos y económicos.

El corzo (*Capreolus capreolus*) ha presentado, durante la última década, un incremento en su área de distribución, a partir de un núcleo relictico en la Selva de Oza y del valle del Roncal. Es un habitante frecuente de los bosques de pino silvestre, bosques mixtos y de hayedos. Su carácter curioso y sus "ladridos" facilitan su rápida localización. Hasta hace pocos años no se expedían permisos para su caza, en la actualidad los cotos locales pueden disponer de algunos.

El ciervo (*Cervus elaphus*) se encuentra en proceso de expansión. Desde el valle de la Garcipollera, donde fué introducido hace algunos años, se ha ido extendiendo hacia el oeste llegando en la actualidad a las cercanías del núcleo de Ansó. Ocupa los ambientes más mediterráneos de bosque y matorral de quercíneas. Aún se encuentra en un proceso de crecimiento poblacional y de expansión de su área de distribución.

El sarrío (*Rupicapra p.pyrenaica*) ocupa en verano el piso supraforestal explotando los pastos de los puertos de montaña, en las épocas invernales baja hasta la franja forestal superior. Es un endemismo subespecífico del Pirineo y en estos valles encuentra casi su límite occidental. La cabecera de los cuatro valles está incluida dentro de la Reserva Nacional de Caza de los Valles, y su gestión depende de la Administración Autonómica. La densidad de la población parece aumentar en la dirección oeste-este. La línea que delimitan las Sierras Interiores, por el incremento en la altitud y por la presencia de relieves más abruptos, sirve de área de refugio para las poblaciones de sarrío. El censo de la población efectuado en 1986 (García-Conzalez, R. e Hidalgo, 1988) da una estimación mínima, en verano, de 970 individuos. Las mayores concentraciones se obtienen en el macizo de los Aspes (374 individuos en verano). Un reciente censo realizado en junio de 1995 y coordinado por R. Hidalgo, arroja un total de 1437 individuos, encontrándose igualmente la mayor concentración en el sector de la Sierra de Aisa con 584 individuos.

4. VALORACIÓN Y ZONIFICACIÓN FAUNÍSTICA.

La elaboración del mapa de zonificación del territorio según el valor de conservación de la fauna que alberga se ha realizado con el siguiente procedimiento:

1º. Se ha aplicado el método de Indicadores faunísticos (vertebrados) propuestos por Hiraldo y Alonso (1985) sobre las especies vertebradas inventariadas, con la excepción de las aves que no nidifican en el área de estudio. De esta manera ha podido obtenerse un valor numérico que nos indica la rareza y el interés de las distintas especies desde el punto de vista de su conservación.

El índice de valor faunístico queda expresado por la siguiente fórmula:

$$V = \left[\left(\frac{1}{TR^{0,64} \times PR^{0,36}} \right) \times C + T \right] / 2$$

Los parametros que intervienen en la formulación de este índice, así como las fuentes que han sido utilizadas para la determinación de su valor en las distintas especies se enumeran a continuación:

El **número de provincias (PR)** donde está presente la especie en cuestión. Se ha establecido a partir de las siguientes fuentes:

Dr. J.P. Martínez Rica (com. personal).

Dr. C. Pedrocchi Renault (com. personal).

"Libro Rojo de los Vertebrados de España" Colección Técnica. ICONA 1992.

"Guía de Campo de las Aves de España y de Europa" Peterson, Mountfort y Hollom (1987)

"Guía de los Mamíferos en libertad de España y Portugal" Castells, Mayo Ed. Pirámide (1993)

"Peces continentales españoles" Dodrio, Elvira y Bernat. Colección Técnica, ICONA.

"Estado de conservación de los peces fluviales ibéricos" Lobón-Cerviá y Elvira. Quercus 1989

"Historia Natural dels Països Catalans" Vol. Mamífers, Anfíbis y Reptils. Enciclopedia Catalana. S.A.

"Guía de los anfibios y reptiles españoles" A. Salvador (1974) ICONA.

"Guía de campo de los anfibios y reptiles de España y de Europa" Arnold, Burton. Ed. Omega 1978

La **Tasa reproductiva (TR)** toma valores entre 1 y 5. Para la definición de cada una de estas categorías (tasa muy baja, baja, media, alta y muy alta) se ha seguido las indicaciones dadas por Hiraldo y Alonso (1985).

El estado de conservación de la especie (T) ha sido establecido considerando el estado de conservación que presentaba cada especie para el resto de la España peninsular, al considerar ese el marco de referencia territorial del estudio. La información necesaria se ha obtenido a partir del Libro Rojo de los Vertebrados de España (1992) matizándose la valoración de aquellas especies cuyo estado de conservación no quedaba reflejada adecuadamente o era discutible su catalogación (se ha seguido el criterio: para las aves del Dr. C. Pedrocchi Renault; para mamíferos del Dr. Ricardo García-González -com. personal-) y las de aquellas que por estar insuficientemente conocidas (catalogadas como Indeterminadas -I- e Insuficientemente conocidas -K-) o por estar recientemente descrita no estaban incluidas (por ej. *Rana pyrenaica*).

Los valores asignados han sido los siguientes:

1. Especies consideradas en los diferentes "libros rojos" como en peligro de extinción. T = 67
2. Especies consideradas en los diferentes "libros rojos" como vulnerables. T = 50
3. Especies consideradas en los diferentes "libros rojos" como raras. T = 33
4. Especies cuyos efectivos sean relativamente reducidos, no superando en mucho las 50.000 parejas, y tendiendo a disminuir en la mayor parte de su área de distribución. T = 17
5. Especies con poblaciones de gran tamaño y/o cuya tendencia sea a aumentar o mantenerse estables, o bien cuya tendencia a la reducción sea poco generalizada. T = 0

A la Constante (C) se le ha asignado un valor de 100 al comprobar que era el mas conveniente para equilibrar el valor numérico de los dos sumandos que intervienen en el indice. De esta manera conseguimos obtener unos resultados más matizados y secuenciados. Con la constante valor igual a 1 el valor del estado de conservación de la especie (T) adquiere una gran relevancia sobre el resultado final, circunstancia que se reduce al darle valor de 100.

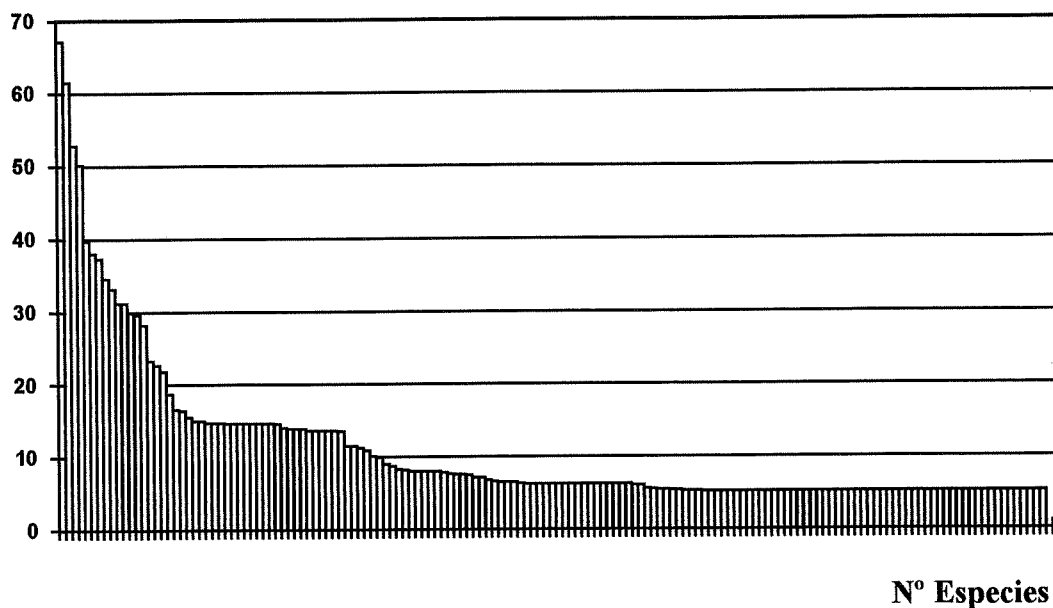
Con este criterio conseguimos establecer el valor relativo de cada especie, que aumenta cuanto menor es su tasa reproductiva y distribución espacial y más amenazado su estado de conservación. El listado resultante (incluido en el Anejo I) puede entenderse como una ordenación según la rareza y fragilidad que justifica el establecimiento de una prioridad en las actuaciones de conservación o en la reducción de los factores de regresión.

2º. Para la realización del mapa de zonificación, se ha seleccionado un número relativamente reducido de especies vertebradas, indicadoras del valor del área comprendida en este estudio desde el punto de vista de su conservación. Los criterios de elección han sido los siguientes:

- Se toman en consideración las especies que son sedentarias o las que nidifican en este territorio.
- Se descartan las especies que se encuentran sometidas a continuo manejo por el hombre, fundamentalmente con aprovechamiento cinegético.
- Se descartan anfibios, reptiles, micromamíferos y murciélagos por el precario conocimiento que se tiene sobre su distribución lo que imposibilita realizar cartografías representativas de su área de presencia.
- Se descartan las especies directamente ligadas a las masas de aguas, en nuestro caso todos los peces y el desmán del Pirineo.
- Se descartan las especies que muestren un valor del índice bajo.

Después de eliminar a las especies que no cumplen con los criterios establecidos queda un listado de 153 especies. Analizando la secuencia de valores que muestra el índice, así como su representación gráfica y tomando en consideración a las especies que están incluidas en alguna categoría de conservación situamos por debajo de 21 puntos el *valor del índice bajo*.

Valoración



Como resultado hemos descartado a 136 especies y seleccionado como indicadoras a las diecisiete primeras, que constituyen el 11 % del total y la totalidad de las especies en peligro, vulnerables y raras que cumplen los criterios de selección.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	VALORACIÓN
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	67,167
<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	61,512
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Pico dorsiblanco	52,788
<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i>	Perdiz nival	50,167
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	39,696
<i>Tetrao urogallus</i>	Urogallo	37,986
<i>Perdix perdix</i>	Perdiz pardilla	37,285
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	34,547
<i>Aegolius funereus</i>	Lechuza de Tengmalm	33,167
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	31,190
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	31,190
<i>Circaetus gallicus</i>	Aguila culebrera	29,872
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila real	29,633
<i>Dryocopus martius</i>	Pito negro	28,209
<i>Bubo bubo</i>	Buho real	23,246
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	22,701
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguila calzada	21,750

3º. A continuación hemos identificado y cartografiado las áreas sensibles (zonas de cría o de presencia regular) de cada una de las diecisiete especies indicadoras. Para ello se ha contado con la información facilitada por el Atlas Ornitológico de Aragón, la cartografía del Oso pardo (Caussimont, 1992), prospecciones de campo propias y comunicaciones personales de Luis Lorente, Gerardo Báguena y Felix Ipas.

Finalmente se digitalizaron estas áreas sensibles y mediante un programa de cartografía informática (IDRISI, 1995), se procedió a la superposición y suma de la totalidad de las zonas identificadas que llevaban asignados el valor que correspondía a la especie, obteniendo como resultado un mapa de valoración total para las 17 especies seleccionadas. Con el objeto de hacer este mapa más coherente geográficamente y más eficiente para su utilización como instrumento de gestión se establecieron intervalos de valor que permitieron diferenciar cuatro áreas de valor faunístico:

Áreas con un valor faunístico excepcional. Aparecen incluidas en este nivel las siguientes áreas: Peña Ezcaurri - Alano Espelunga; Vertiente del Maz - Bco. de Petrechema - Bco. de Gamueta; Boca del Infierno; Roquedos de Lizara en el Macizo de Bernera; Foz de Biniés.

Áreas con un valor faunístico muy alto. Incluye a Sierra Bernera-Punta Agüerri; Forcabecera del Bco. de Hospital; Chipeta; Guarrinza; Mesa de los Tres Reyes; Puerto de Aisa; Foz de Fago.

Áreas con un valor faunístico alto. Este nivel abarca todo el territorio de cabecera de los valles, Linza, Zuriza, Bco.Hospital, Guarrinza, Selva de Oza, Labati, Lizara. Roquedo frente al desvío a Urdués y en las proximidades de Sinués.

Áreas con un valor faunístico mediano. Territorio al norte de los núcleos urbanos de estos valles (Ansó, Siresa, Aragüés del Puerto y Aisa). Manchas aisladas en las zonas bajas de los valles de Ansó y Echo.

Matizaciones a la zonificación faunística.

La aplicación del método de los Indicadores Faunísticos para la zonificación del área analizada en este estudio, nos ha permitido obtener una aproximación objetivable del valor de conservación del territorio. Sin embargo, parece mostrar alguna deficiencia provocada por los criterios de aplicación de este método que obligan a descartar especies que sin duda son de gran interés.

Para compensar estas deficiencias, y considerándolo de manera complementaria a los resultados obtenidos por el análisis de los Indicadores Faunísticos, introducimos las siguientes especies, que por los motivos que se indican, consideramos deben tenerse en cuenta en la redacción de las directrices de conservación.

El sarrío (*Rupicapra p. pyrenaica*) es una subespecie endémica del Pirineo y puede considerarse estos valles como dentro del límite occidental de su distribución. Las poblaciones de sarríos son de interés para la conservación de los pastos, para el mantenimiento de animales carroñeros y carnívoros; por su explotación cinegética, de ocio y recreativa y por último, de interés científico. Se encuentra distribuido (García-González & Hidalgo, 1988) por todo el territorio de la Reserva Nacional de Caza, siendo las áreas de mayor interés la cadena formada por las Sierras Interiores desde Alanos, Forca, Bisaurín, Los Aspes.

Las aves paseriformes de distribución alpina, constituyen una comunidad ornítica de especial interés faunístico (Antor-Castellarnau et al., 1989). El gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*), el acentor alpino (*Prunella collaris*), el treparriscos (*Tichodroma muraria*) y la bisbita ribereño alpino (*Anthus s. spinoletta*) son las especies que muestran una mayor fragilidad por presentar poblaciones con bajas densidades y estar presentes en áreas muy restringidas.

5. BIBLIOGRAFÍA.

- Abos Castel, F. (1978). "Lepidópteros de la provincia de Huesca (I)". SHILAP. Revta. lepid., 6(22), 151-156.
- Abos Castel, F. P. (1989). "Mariposas diurnas del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido". Diputación General de Aragón. Zaragoza., 129.
- Alamany, O. (1989). "Situación de la lechuza de tengmalm en el Pirineo". Quercus, 44.
- Antor-Castellarnau, R. et al. (1989). "Composición, abundancia y diversidad de las comunidades de paseriformes del piso alpino pirenaico". Pirineos. /IPE-JACA, 133, 99-110.
- Aragües, A. et al. (1980). "Fauna de Aragón: Las aves". Ed. Guara. Zaragoza.
- Asensio, B. et al. (1994). "Los chotacabras, dos grandes enigmas de la avifauna ibérica". Quercus., 101, 6-10.
- Aymerich, M. (1993). "Situación y conservación del gato montés en Europa". Quercus., 1993.
- Balcells, E. (1955). "Quirópteros de territorio español: 3ª nota". Speleon, 6, 73-86.
- Balcells, E. (1956). "Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros de España". Speleon, 6, 287-312.
- Balcells, E. (1968). "Revisión faunística de Nycteríbidos y Estréblidos de quirópteros españoles y su especificidad". Revista Ibérica de Parasitología., 28, 21-31.
- Barbadillo, L. J. et al. (1991). "Medidas para la conservación de los anfibios". Quercus., 62.
- Beaufort, F. (1965). "Lynx des Pyrénées, Felis (L) lynx lynx". Mammalia, 29(4), 589-601.
- Benzal, et al. (1993). "Los murciélagos de España y Portugal". Colección Técnica. ICONA.
- Berducou, C. et al. (1982). "Dynamique des populations d'isards du Parc National des Pyrénées Occidentales de 1968 - 1981". Act. Biol. Mont. / PAU., 1, 153-175.
- Berga Monge, A. (1984). "Bibliografía aragonesa de Ciencias naturales". Ayuntamiento de Zaragoza., 108.
- Bergerandi, A. (1981). "Estudio herpetológico de Navarra (biometría, distribución y biología de la herpetología Navarra)". Príncipe de Viana (Supl. de Ciencias), 1, 105-124.
- Besson, J. P. (1979). "Le lynx dans les Pyrénées. in: La grande faune pyrénéenne et des montagnes d'Europe". FIEP. PAU., 189-192.
- Blanco J.C. et al. (1993) "Libro Rojo de los Vertebrados de España". ICONA Madrid.
- Bourdarel, P. (1991). "Ecologie comparée du lagopède alpin (*Lagopus mutus pyrenaicus*) et de la perdrix grise (*Perdix perdix hispaniensis*) dans le massif d'Ossau (Pyrénées Occidentales)". Alauda, 59(1), 36-37.
- Brink, F. H. et al. (1971). "Guía de campo de los mamíferos salvajes de Europa occidental". Editorial Omega. Barcelona.
- Canut, J. et al. (1987). "Status, características ecológicas, recursos alimenticios y evolución del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en la vertiente sur de los Pirineos". Acta Biológica Montana., 7, 83-99.
- Carol, A. et al. (1983). "Revisión faunística de los murciélagos del Pirineo oriental y Catalunya". Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos. Jaca., 112.
- Castroviejo, J. (1975). "El urogallo en España". Monografías de la Estación Biológica de Doñana. Ed. CSIC., 3.
- Castroviejo, J. et al. (1970). "Algunos datos sobre la distribución de la lagartija de turbera, *Lacerta vivípara*, en España". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. / Madrid., 68 (3-4), 135-145.

- Caussimont, G. (1981). "Etude comparée des communautés des vallées de Hecho, Ansó, Roncal, Haut Ossau, Aspe, Baretous de la structure à certains aspects des mentalités (et à travers le mythe de l'ours)". Thèse doctoral. Université de Pau.
- Caussimont, G. (1986). "Activités humaines et régression ursine (1978-83)". Acta Biologica Montana, 6, 218-223.
- Caussimont, G. (1991). "L'ours brun à la frontière franco-espagnole des Pyrénées occidentales". Les Carnivores: evolution, écologie, comportement, conservation. Actes du XV^o Colloque Francophone de Mammalogie. S.F.E.P.M., 81-86.
- Caussimont, G. (1992a). "Cartografía de la utilización estacional del hábitat por el oso pardo en Aragón". Diputación General de Aragón. Informe Inédito.
- Caussimont, G. (1992b). "La protección del oso pardo en los Pirineos". Quercus., 76, 30-35.
- Caussimont, G. et al.(1985). "L'ours brun des Pyrénées". Biologie, Ecologie, Conservation. Ministère de l'Environnement. Informe Inédito.
- Caussimont, G. et al.(1986). "El oso pardo en el Pirineo navarro y aragonés: primeros resultados de una investigación de campo: 1983-1986". Pirineos, 128, 129-140.
- Ceballos, O. et al. (1989). "Dormideros de alimoches". Quercus., 42.
- Chazel, L. (1984). "Le lynx dans les Pyrénées". Pyrénées, 140, 345-355.
- Clergue-Gazeau, M. et al.(1978). "Les différents biotopes de l'urodèle pyrénéen *Euproctes asper*." Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 114(3-4), 461-471.
- Corbet, G. B. et al.(1982). "Manual de los mamíferos de España y Europa". Ed. Omega. Barcelona.
- De Juana, E. (1990). "Areas de importancia para las aves en España". Monografías Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Delibes, M. "La nutria (*Lutra lutra*) en España". Serie Técnica. Monografías del ICONA.
- Delibes, M. (1979). "Le lynx dans la Péninsule Ibérique: répartition et régression". Bull. mens. Off. Nat. Chasse. n^o sp. Sci. Tech., Le lynx: 41-46.
- Delibes, M. et al. (1987). "Acelerada regresión de la nutria en España". Quercus., 26.
- Diaz del Olmo, F. (1989). "Metodologías y criterios de selección de espacios naturales". Ed. Ministerio de Agricultura: Supervivencia de los espacios naturales., 217-224.
- Elosegui, J. (1974). "Informe preliminar sobre alimentación de rapaces en Navarra y provincias limítrofes". Ardeola, 19, 249-256.
- Elosegui, J. (1976). "Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), Ugatz" en Purroy F.J. Fauna Navarra en Peligro de Extinción. Pamplona., 121-126.
- Elósegui, J. (1985). "Navarra. Atlas de aves nidificantes". Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona.
- Escribano, R. (1977). "El análisis de la fauna en los modelos de planificación". Tesis doctoral. E.T.S. de ingenieros de Montes. Madrid.
- Escribano, R. A., M.P. (1978). "Estudio de Planificación Integrada de la comarca de Albarracín en la provincia de Teruel". ICONA inédito.
- Español, E. (1989). "Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres". BOE N^o 74, DE 28 DE MARZO DE 1989.
- Español, E. (1990). "Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas". BOE N^o82.
- Real Decreto 1410/1984, de 8 de febrero, de traspasos de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de conservación de la naturaleza. BOE n^o 179, de 27 de julio 1984.

- Anejos II y III del Convenio de Berna ya actualizados, según la ampliación aprobada por el Comité Permanente. BOE 136 (7 de junio), 17.552-17.555.
- Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II, y III. BOE, 16 (18 de enero), 1.824-1.849.
- Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979. BOE nº ?, de >13 de mayo de 1986.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOCE Nº L206/7 de 22-7-92.
- Falcon, J. M. (1982). "Los anfibios y reptiles de Aragón". Ed. Librería General. Colección Aragón.
- Falcon, J. et al (1987). "Nuevas citas de anfibios y reptiles en Aragón". Revista Española de Herpetología, nº 2; Separata.
- García de Viedma, M. (1982). "El manejo de los hábitats para la conservación de la fauna". in García de Viedma, et al.: Planificación y gestión de Espacios Naturales Protegidos Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.
- García-González, R. (1985a). "Datos preliminares para el estudio de las poblaciones de sarrío (*Rupicapra rupicapra pyrenaica* Bonaparte, 1844) en el Pirineo central". Munibe. /San Sebastian., 36(3/4).
- García-González, R. et al. (1985b). "Estimación puntual de diversos parámetros poblaciones y distribución del sarrío en el Pirineo occidental". Pirineos /IPE-JACA., 125, 53-93.
- Garzon, J. (1973). "Situación actual del lince mediterráneo en Iberia". II Coloquio Español Mastozoología. León 1973.
- Gómez Caruana, F. (1989). "Peces continentales ibéricos en peligro de extinción". Quercus., 44.
- Grande, R. ; H., A. (1982). "Localizadas dos nuevas áreas de lince". Quercus., 3, 20-21.
- Gutierrez Acha, J. et al. (1983). "Ofidios españoles". Quercus, 8.
- Heath, J. y. S., C.C. (1958). "Lepidópteros del Alto Aragón". Graellsia, 16, 97-105.
- Heredia, R. (1979). "El Quebrantahuesos". Acta Biológica Montana, 1, 305-317.
- Heredia, R. (1983). "Situación actual del Quebrantahuesos en la Península Ibérica y medidas de protección". Actas del XV Congreso Internacional de la Fauna Cinegética y Silvestre. Trujillo. 1981, 543-548.
- Heredia, R. (1989). "Plan de Conservación del Quebrantahuesos en los Pirineos". Quercus, 40, 4 14.
- Hiraldó, F. y. A., J.C. (1985b). "Sistemas de indicadores faunísticos (vertebrados) aplicable a la planificación y gestión del medio natural en la Península Ibérica". Naturalia Hispanica, 26.
- Hiraldó, R. et al. (1979). "El quebrantahuesos: sistemática, taxonomía, biología, distribución y protección". Monografías, nº 22 ICONA.
- Iglesias Garrote, J. L. (1984). "*Brenthis ino* (Rottemburg, 1775) en las provincias de Zamora y Soria y *Apatura iris* (Linné, 1758) en el valle de Anso (provincia de Huesca)". Shilap. Rvta. lepid., 12(48), 290.
- Jordan, G. ; R.-O., J.; Orta, J. (1988). "Estudio sobre el lince y otros carnívoros forestales en el Pirineo aragonés. Bases para su protección y gestión". Informe inédito. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Diputación General de Aragón.
- Lescourret, F. (1986). "La perdrix grise des pyrénées (*Perdix perdix hispaniensis* Reichenow): repartition, habitats et caractères morphologiques au versant français de la Chaîne". Ed. Office National de la Chasse. Toulouse.

- LLamas, O. (1988). "Perdiz pardilla, la gran desconocida". Trofeo, 220, 12-17.
- Lobon-Cerviá, J. et al. (1989). "Estado de conservación de los peces fluviales ibéricos". Quercus., 44.
- López Jurado, L. F. et al. "Inventario de las áreas importantes para los anfibios y reptiles de España". Informe inédito.ICONA.
- Lorente Villanueva, L. (1993) "Estatus de las aves en la Zona de Especial Protección para las Aves correspondiente a la Reserva Nacional de Caza de los Valles". Informe Inédito. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes.
- Lorente. L y Báguena G. (1990) "Aves nidificantes en los valles de Ansó, Echo, Aragüés y Aísa. Atlas Ornitológico de Aragón" Cuarta Fase: Jacetania. Informe Inédito. Diputación General de Aragón.
- Lucio, A. J. et al. "La perdiz pardilla (*Perdix perdix*) en España". Colección Técnica. ICONA.
- Lucio, A. J. et al. (1989). "Los Planes de Caza. Guía básica para la elaboración de Planes de ordenación Cinegética". Federación Española de Caza. Madrid.
- Machado, A. (1989). "Planes de Recuperación de Especies". Ecología, 3, 23-41.
- Márquez, R. (1993a). "Revisadas las categorías de protección de los anfibios y reptiles ibéricos e insulares". Quercus., 94, 11.
- Marquez, R. et al. (1993b). "Poblaciones de anfibios en declive ¿un fenómeno global?". Quercus., 94.
- Martinez Rica, J. P. (1977). "Observaciones ecológicas sobre *Lacerta monticola bonnali* LANTZ, en el Pirineo español". Publ. Centro pir. Biol. exp. / Jaca, 8, 103-122.
- Martinez-Rica, J. P. (1979a). "Los anfibios del Alto Aragón: un ensayo de Corología". Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental., N° 10, 7 - 48.
- Martinez-Rica, J. P. (1979b). "Los reptiles del Alto Aragón". Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental., n° 10.
- Martinez-Rica, J. P. (1983). "Atlas Herpetológico del Pirineo". Munibe, 35, 51-80.
- Mugica Nava, A. (1983). "Anfibios y reptiles en peligro de extinción". Quercus., 10, 17-20.
- Muller, P. (1974). "Introducción a la Zoogeografía". Blumen. Barcelona.
- Naves, J. y P., G. (1993). "El Oso Pardo (*Ursus arctos*) en España". Colección Técnica. ICONA.
- Palacio, F. y C., J. (1975). "Descripción de una nueva subespecie de Lagarto ágil (*Lacerta agilis garzoni*) de los Pirineos". Doñana-Acta Vertebrata / Sevilla, 2 (1), 5-24+ cuadro.
- Palanca, A. (1972). "Notas sobre distribución ecológica de macrolepidópteros altoaragoneses". Pirineos, 103, 37-67.
- Palanca, A. (1977). "Datos para el estudio de la biología de los lepidópteros altoaragoneses". P. Cent. pir. Biol. exp. Jaca., 8, 41-66.
- Palanca, A. (1981a). "Lepidópteros en Aragón". En: Gran Enciclopedia Aragonesa, UNALI, S.L. Zaragoza, , 8, 2034-2040.
- Palanca, A. (1981b). "Zygaenidae del Alto Aragón". Pirineos, 113, 61-70.
- Palanca, A. (1987). "Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses". Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología. Jaca., 2, 317.
- Palanca-Soler, A. "Aspectos faunísticos y ecológicos de lepidópteros altoaragoneses". Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología. CSIC. JACA.
- Pedrocchi, C. (1987). "Fauna ornítica del Alto Aragón Occidental". Monografías Instituto Pirenaico de Ecología. JACA., 1.

- Pedrocchi-Renault, C. (1977). "Biocenología ornítica en bosques submediterráneo-montanos de *Pinus sylvestris* en San Juan de la Peña y sus relaciones con la avifauna del alto Aragón occidental". Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- Purroy, F. J. (1970). "El pico dorsiblanco (*Dendrocopos leucotos*) del Pirineo". Ardeola, 16, 145-158.
- Purroy, F. J. (1972). "Comunidades de aves nidificantes en el bosque pirenaico de abeto blanco (*Abies alba*)". Bol. Est. Centr. de Ecol., 1(1), 41-44.
- Purroy, F. J. (1973). "El vencejo real (*Apus melba*) en los Pirineos". Ardeola, 19, 89-95.
- Purroy, F. J. (1974). "Contribución al conocimiento ornitológico de los pinares pirenaicos". Ardeola, 20, 245-261.
- Reiné, A. (1985). "La distribución altitudinal de la herpetofauna pirenaica: Análisis cuantitativo de las citas". Master thesis. Univers. de Barcelona.
- Rodríguez, A. et al. (1990). "El lince ibérico (*Lynx pardina*) en España. Distribución y problemas de conservación". Colección Técnica. ICONA.
- Ruiz-Olmo, J. (1990). "Situación de la nutria en Europa". Quercus, 56.
- Ruiz-Olmo, J. et al. (1989). "Problemas de conservación de la nutria en la vertiente mediterránea ibérica". Quercus, 44.
- Sierra-Cobos, J. et al. (1986). "La cueva de Carradán. Refugio primaveral de una importante población de quirópteros". Pirineos, 128, 121-127.
- Sierra-Cobos, J. et al. (1987). "Contribución a la ecología y distribución de *Myotis capaccinii*". VIII Bienal de la R. Soc. Española Hist. Nat.
- Sostoa, A. et al. (1984). "Atlas y distribución de los peces de agua dulce de España: el proyecto, métodos y resultados preliminares". Bol. Est. Cent. Ecol., 13(25), 75-81.
- Tellería, J. L. (1984). "La protección de las comunidades de aves: criterios de valoración". La Garcilla, 64, 37-42.
- UICN. (1978). "Spanish or pardel lynx (*Felis pardina*, Temminck, 1824)". Red data book. UICN.
- Vericad, J.-R. (1973). "Fauna pirenaica de mamíferos". Pirineos /IPE. JACA, 110, 51-54.
- Vericad, J. R. (1970). "Estudio faunístico y biológico de los mamíferos del Pirineo". Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental, 4.
- Viedma, M. G. et al. (1976). "Libro rojo de los lepidópteros". ICONA. Madrid.
- Viejo Montesinos, J. L. (1990). "La conservación de los insectos". Quercus, 48.
- Viejo Montesinos, J. L. et al. (1991a). "Conservación de las mariposas españolas". Quercus, 67, 16-29.
- Viejo Montesinos, J. L. et al. (1991b). "Áreas españolas de especial interés por sus mariposas". Quercus, 67, 28-29.
- Viejo Montesinos, J. L. et al. (1994). "Leyes y normas que protegen a los insectos en España". Quercus, 96.

**LISTADO DE ESPECIES CON EL VALOR DE LOS PARÁMETROS UTILIZADOS
PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES FAUNÍSTICOS**

Espece	Tasa Reproduc.	Nº. Prov.	Estado Conserv.	Valoración
<i>Gypaetus barbatus</i> (L. 1758)	1	3	67	67,1671
<i>Ursus arctos</i> (L. 1758)	1	5	67	61,5118
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1803)	3	2	67	52,786
<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i> (Montin, 1776)	3	3	67	50,1667
<i>Neophron percnopterus</i> (L. 1758)	1	30	50	39,6962
<i>Tetrao urogallus aquitanicus</i> (L. 1758)	3	6	50	37,9861
<i>Rana pyrenaica</i> nov. (Serra-Cobos, 1993)	4	4	50	37,5000
<i>Perdix perdix</i> (L. 1758)	3	7	50	37,2851
<i>Lacerta bonnali</i> (Lantz, 1927)	2	4	33	35,9791
<i>Lutra lutra</i> (L. 1758)	2	29	50	34,5466
<i>Aegolius funereus</i> (L. 1758)	3	3	33	33,1667
<i>Coluber viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	2	8	33	31,6774
<i>Falco peregrinus</i> (Tuntall, 1771)	3	47	50	31,1895
<i>Streptopelia turtur</i> (L. 1758)	3	47	50	31,1895
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	3	47	50	31,1895
<i>Elaphe longissima</i> (Laurenti, 1768)	2	9	33	31,0473
<i>Salmo trutta fario</i> (L. 1758)	5	32	50	30,126
<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	1	39	33	29,8717
<i>Aquila chrysaetos</i> (L. 1758)	1	41	33	29,6331
<i>Dryocopus martius</i> (L. 1758)	3	8	33	28,2085
<i>Rupicapra pyrenaica</i> (Bonaparte, 1845)	2	7	17	24,4249
<i>Barbastella barbastella</i> (Schreber, 1774)	3	32	33	23,6082
<i>Bubo bubo</i> (L. 1758)	3	37	33	23,2462
<i>Barbus haasi</i> (Mertens, 1924)	5	16	33	23,0788
<i>Galemys pyrenaicus</i> (Geoffroy, 1811)	4	25	33	22,9624
<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	1	33	17	22,7005
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1819)	3	47	33	22,6895
<i>Hieraetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)	1	40	17	21,7504
<i>Pernis apivorus</i> (L. 1758)	2	24	17	18,7196
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	3	14	17	18,0721
<i>Euproctus asper</i> (Dugd. 1852)	3	3	0	16,6666
<i>Columba oenas</i> (L. 1758)	3	22	17	16,6347
<i>Lanius collurio</i> (L. 1758)	4	14	17	16,4624
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1818)	3	32	17	15,6082
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	3	33	17	15,5299
<i>Lacerta vivipara</i> (Jacquin, 1787)	2	8	0	15,1774
<i>Columba palumbus</i> (L. 1758)	3	4	0	15,0269
<i>Marmota marmota</i> (L. 1758)	3	4	0	15,0269
<i>Milvus milvus</i> (L. 1758)	3	45	17	14,7872
<i>Falco subbteo</i> (L. 1758)	3	46	17	14,7376
<i>Accipiter gentilis</i> (L. 1758)	3	46	17	14,7376
<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	3	47	17	14,6895
<i>Caprimulgus europaeus</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895
<i>Meles meles</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895
<i>Felis silvestris</i> (Schreber, 1777)	3	47	17	14,6895
<i>Mustela putorius</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895
<i>Dendrocopos minor</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895

Especie	Tasa Reproduc.	Nº. Prov.	Estado Conserv.	Valoración
<i>Accipiter nisus</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895
<i>Alcedo atthis</i> (L. 1758)	3	47	17	14,6895
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	3	47	17	14,6895
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	3	47	17	14,6895
<i>Emberiza hortulana</i> (L. 1758)	4	30	17	14,5518
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i> (L. 1758)	4	39	17	14,0064
<i>Certhia familiaris</i> (L. 1758)	4	3	0	13,864
<i>Turdus torquatus</i> (L. 1758)	4	3	0	13,864
<i>Carduelis spinus</i> (L. 1758)	4	3	0	13,864
<i>Riparia riparia</i> (L. 1758)	4	47	17	13,6487
<i>Galerida theklae</i> (Brehm 1858)	4	47	17	13,6487
<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	4	47	17	13,6487
<i>Lullula arborea</i> (L. 1758)	4	47	17	13,6487
<i>Anthus campestris</i> (L. 1758)	4	47	17	13,6487
<i>Martes martes</i> (L. 1758)	2	11	0	13,5335
<i>Vipera aspis</i> (L.1758)	2	12	0	13,1161
<i>Montifringilla nivalis</i> (L. 1776)	4	5	0	11,5351
<i>Tichodroma muraria</i> (L. 1758)	4	5	0	11,5351
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)	3	9	0	11,2224
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti,1768)	2	20	0	10,9129
<i>Sorex araneus</i> (L. 1758)	5	4	0	10,8365
<i>Coronella austriaca</i> (Laurent,1768)	2	23	0	10,3774
<i>Capreolus capreolus</i> (L. 1758)	2	25	0	10,0705
<i>Cervus elaphus</i> (L. 1758)	2	26	0	9,9293
<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti,1768)	3	15	0	9,3373
<i>Parus palustris</i> (L. 1758)	4	10	0	8,9878
<i>Serinus citrinella</i> (Pallas, 1754)	4	11	0	8,6846
<i>Tarentola mauritanica</i> (L.1758)	2	38	0	8,6614
<i>Talpa europaea</i> (L. 1758)	3	19	0	8,5755
<i>Mustela erminea</i> (L. 1758)	3	21	0	8,2721
<i>Emberiza citrinella</i> (L. 1758)	4	13	0	8,1777
<i>Buteo buteo</i> (L 1758)	2	47	0	8,0233
<i>Malpodon monspessulanus</i> (Hermann, 1800)	2	47	0	8,0233
<i>Vipera latasti</i> (Bosca,1878)	2	47	0	8,0233
<i>Natrix maura</i> (L.1758)	2	47	0	8,0233
<i>Elaphe scalaris</i> (Schinz,1799)	2	47	0	8,0233
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	2	47	0	8,0233
<i>Coronella girondica</i> (Daudin,1803)	2	47	0	8,0233
<i>Chalcides chalcides</i> (Bosca,1880)	2	47	0	8,0233
<i>Podarcis hispanica</i> (Steindacher, 1870)	2	47	0	8,0233
<i>Lepus europaeus</i> (Rosenhauer, 1856)	4	14	0	7,9624
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L. 1758)	4	14	0	7,9624
<i>Pyrhacorax graculus</i> (L. 1766)	4	14	0	7,9624
<i>Anguis fragilis</i> (L.1758)	3	24	0	7,9624
<i>Arvicola terrestris</i> (L. 1758)	5	10	0	7,8838
<i>Microtus pyrenaeicus</i> (Selys-L., 1847)	5	10	0	7,7916
<i>Arvicola terrestre</i> (L. 1758)	5	10	0	7,7916
<i>Jynx torquilla</i> (L. 1758)	3	26	0	7,7916
<i>Prunella collaris</i> (Scopoli, 1769)	4	16	0	7,6599
<i>Anthus spinoletta</i> (L. 1758)	4	16	0	7,5887
<i>Triturus helveticus</i> (Razoum.1789)	4	16	0	7,5887

Espece	Tasa Reproduc.	Nº. Prov.	Estado Conserv.	Valoración
<i>Anthus trivialis</i> (L. 1758)	4	17	0	7,5887
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	5	11	0	7,5288
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)	4	17	0	7,4249
<i>Glis glis</i> (L. 1776)	4	17	0	7,4249
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1819)	4	18	0	7,2737
<i>Rana temporaria</i> (L. 1758)	4	19	0	7,1335
<i>Turdus philomelos</i> (Brehm, 1831)	4	19	0	7,1335
<i>Barbus graellsii</i> (Steindachner, 1866)	5	13	0	7,0894
<i>Crocidura suaveolus</i> (Hermann, 1780)	5	13	0	7,0894
<i>Actitis hypoleucos</i> (L. 1758)	3	37	0	6,7462
<i>Rallus aquaticus</i> (L. 1758)	3	40	0	6,7462
<i>Sorex coronatus</i> (Millet, 1828)	5	15	0	6,7334
<i>Merops apiaster</i> (L. 1758)	3	41	0	6,5595
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	4	25	0	6,5014
<i>Alectoris rufa</i> (L. 1758)	3	42	0	6,4624
<i>Apus melba</i> (L. 1758)	3	43	0	6,4453
<i>Salamandra salamandra</i> (L. 1758)	3	44	0	6,3909
<i>Genetta genetta</i> (L. 1758)	3	46	0	6,3383
<i>Natrix natrix</i> (L. 1758)	3	47	0	6,2376
<i>Phasianus colchicus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,2376
<i>Lacerta lepida</i> (Daudin, 1802)	3	47	0	6,1895
<i>Vulpes vulpes</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Asio otus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Gallinula chloropus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Coturnix coturnix</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Picus viridis</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Strix aluco</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	3	47	0	6,1895
<i>Myotis daubentoni</i> (Kuhl, 1819)	3	47	0	6,1895
<i>Falco tinnunculus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Dendrocopos major</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Upupa epops</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Tyto alba</i> (Escopoli, 1779)	3	47	0	6,1895
<i>Cuculus canorus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Otus scops</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Apus apus</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Sus scrofa</i> (L. 1758)	3	47	0	6,1895
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	3	47	0	6,1895
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	5	20	0	6,071
<i>Aegithalos caudatus</i> (L. 1754)	4	30	0	6,0518
<i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	4	30	0	6,0518
<i>Discoglossus pictus</i> (Oth, 1837)	4	37	0	6,0518
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L. 1758)	5	21	0	5,9653
<i>Microtus agrestis</i> (L. 1761)	5	21	0	5,9653
<i>Sorex minutus</i> (L. 1776)	5	22	0	5,8662
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L. 1758)	5	23	0	5,7731
<i>Regulus regulus</i> (L. 1758)	4	39	0	5,6117
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	5	26	0	5,5238
<i>Microtus lusitanicus</i> (Gerbe, 1879)	5	26	0	5,5238
<i>Phylloscopus bonelli</i> (Vieillot, 1819)	4	40	0	5,4564
<i>Neomys anomalus</i> (Cabera, 1907)	4	40	0	5,4564

Especie	Tasa Reproduc.	Nº. Prov.	Estado Conserv.	Valoración
<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	4	41	0	5,4082
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	5	28	0	5,3784
<i>Erithacus rubecula</i> (L. 1758)	4	43	0	5,3162
<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1762)	4	43	0	5,3162
<i>Monticola solitarius</i> (L. 1758)	4	43	0	5,3162
<i>Monticola saxatilis</i> (L. 1776)	4	44	0	5,2724
<i>Chodrostoma toxostoma</i> (Vallot, 1837)	5	30	0	5,2465
<i>Oryctolagus cuniculus algirus</i> (Loche, 1867)	4	45	0	5,2299
<i>Corvus monedula</i> (L. 1758)	4	45	0	5,2299
<i>Oenanthe hispanica</i> (L. 1758)	4	46	0	5,1887
<i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800)	4	47	0	5,1487
<i>Saxicola torquata</i> (L. 1766)	4	47	0	5,1487
<i>Alauda arvensis</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	4	47	0	5,1487
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	4	47	0	5,1487
<i>Cinclus cinclus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	4	47	0	5,1487
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	4	47	0	5,1487
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)	4	47	0	5,1487
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	4	47	0	5,1487
<i>Turdus merula</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Certhia brachydactyla</i> (Brehm, 1820)	4	47	0	5,1487
<i>Sylvia atricapilla</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Parus ater</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Lanius senator</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Pica pica</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Sciurus vulgaris</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Lanius excubitor</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Carduelis carduelis</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Petronia petronia</i> (L. 1766)	4	47	0	5,1487
<i>Erinaceus europaeus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Parus caeruleus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Prunella modularis</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Troglodytes troglodytes</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Mustela nivalis</i> (L. 1776)	4	47	0	5,1487
<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	4	47	0	5,1487
<i>Motacilla alba</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Parus major</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Emberiza cirrus</i> (L. 1756)	4	47	0	5,1487
<i>Sturnus unicolor</i> (Temminck, 1820)	4	47	0	5,1487
<i>Galerida cristata</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Miliaria calandra</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Corvus corone</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Garrulus glandarius</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Parus cristatus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Oriolus oriolus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Turdus viscivorus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Oenanthe oenanthe</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Serinus serinus</i> (L. 1766)	4	47	0	5,1487
<i>Emberiza cia</i> (L. 1756)	4	47	0	5,1487
<i>Fringilla coelebs</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487

Especie	Tasa Reproduc.	Nº. Prov.	Estado Conserv.	Valoración
<i>Delichon urbica</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Sitta europaea</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Eliomys quercinus quercinus</i> (L. 1776)	4	47	0	5,1487
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	4	47	0	5,1487
<i>Hirundo rustica</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Loxia curvirostra</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)	4	47	0	5,1487
<i>Passer montanus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Corvus corax</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Passer domesticus</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Carduelis cannabina</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Alytes obstreticans</i> (Laurenti, 1768)	4	47	0	5,1487
<i>Carduelis chloris</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Rana perezi</i> (Seoane, 1885)	4	47	0	5,1487
<i>Motacilla flava</i> (L. 1758)	4	47	0	5,1487
<i>Microtus duodecimcostatus</i> (Selys-L., 1839)	5	35	0	4,9632
<i>Rutilus arcasii</i>	5	37	0	4,8649
<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	5	43	0	4,6087
<i>Mus musculus</i> (L. 1758)	5	47	0	4,4635
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	5	47	0	4,4635
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L. 1758)	5	47	0	4,4635
<i>Rattus rattus</i> (L. 1758)	5	47	0	4,4635
<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	5	47	0	4,4635
<i>Arvicola sapidus</i> (Miller, 1908)	5	47	0	4,4635
<i>Bufo calamita</i> (Laurenti, 1768)	5	47	0	4,4635
<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1802)	5	47	0	4,4635
<i>Bufo bufo</i> (L. 1758)	5	47	0	4,4635

Los parámetros y valores utilizados se corresponden a los descritos para el análisis de la valoración faunística según el método de los Indicadores Faunísticos (vertebrados) propuesto por F. Hiraldo y J. C. Alonso (1985).

LISTADO DE ESPECIES SEGÚN SU INCLUSIÓN EN LOS DIFERENTES CATÁLOGOS			
ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Salmo trutta fario</i> (L. 1758)		V	
<i>Barbus graellsii</i> (Stnd. 1866)		NA	V
<i>Barbus haasi</i> (Mertens 1924)		R	V
<i>Chondrostoma toxostoma</i> (Vallot. 1837)		NA	II
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Rutilus arcasii</i> (Steindachner, 1866)		NA	II
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Euproctus asper</i> (Dugs. 1852)	II	NA	IV
<i>Salamandra salamandra</i> (L. 1758)		NA	
<i>Triturus helveticus</i> (Razoum. 1789)	II	NA	
<i>Triturus marmoratus</i> (Latreille, 1800)	II	NA	IV
<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti. 1768)	II	NA	IV
<i>Discoglossus pictus</i> (Oth, 1837)		NA	IV
<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1802)	II	NA	
<i>Bufo bufo</i> (L. 1758)		NA	
<i>Bufo calamita</i> (Laurenti. 1768)	II	NA	IV
<i>Rana perezi</i> (Seoane. 1885)		NA	V
<i>Rana temporaria</i> (L. 1758)	II	NA	V
<i>Rana pyrenaica</i> nov. (Serra-Cobos 1993)		V	
<i>Tarentola mauritanica</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Lacerta bonnali</i> (Lantz, 1927)		I	II IV
<i>Lacerta lepida</i> (Daudin. 1802)		NA	
<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti. 1768)	II	NA	IV
<i>Lacerta vivipara</i> (Jacquin. 1787)	II	NA	
<i>Podarcis hispanica</i> (Steindachner 1870)	II	NA	
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti. 1768)	II	NA	IV
<i>Anguis fragilis</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Chalcides chalcides</i> (Bosc, 1880)	II	NA	
<i>Coluber viridiflavus</i> (LacpŠde, 1789)	II	R	IV
<i>Coronella austriaca</i> (Laurent. 1768)	II	NA	IV
<i>Coronella girondica</i> (Daudin, 1803)	II	NA	
<i>Elaphe longissima</i> (Laurenti. 1768)	II	R	IV
<i>Elaphe scalaris</i> (Schinz, 1799)	II	NA	
<i>Malpolon monspessulanus</i> (Hermann, 1804)		NA	
<i>Natrix maura</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Natrix natrix</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Vipera aspis</i> (L. 1758)		NA	
<i>Vipera latasti</i> (Bosc, 1878)		NA	
<i>Podiceps cristatus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Phalacrocorax carbo</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Ardea cinerea</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Ciconia nigra</i> (L. 1758)	I	E	I
<i>Ciconia ciconia</i> (L. 1758)	II	V	I
<i>Anser fabalis</i> (Latham. 1787)		E	V

ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Anser anser</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Anas penelope</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Anas crecca</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Anas platyrhynchos</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Anas clypeata</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Aythya ferina</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Pernis apivorus</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	II	NA	I
<i>Milvus milvus</i> (L. 1758)	II	K	I
<i>Gypaetus barbatus</i> (L. 1758)	I	E	I
<i>Neophron percnopterus</i> (L. 1758)	II	V	I
<i>Gyps fulvus</i> (Hablizl, 1783)	II	O	I
<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	II	I	I
<i>Circus aeruginosus</i> (L. 1758)	II	V	I
<i>Circus cyaneus</i> (L. 1766)	II	K	I
<i>Circus pygargus</i> (L. 1758)	II	V	I
<i>Accipiter gentilis</i> (L. 1758)	II	K	
<i>Accipiter nisus</i> (L. 1758)	II	K	
<i>Buteo buteo</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Aquila chrysaetos</i> (L. 1758)	II	R	I
<i>Hieraaetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)	II	NA	I
<i>Hieraaetus fasciatus</i> (Vieillot, 1882)	II	V	I
<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	II	V	I
<i>Falco tinnunculus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Falco columbarius</i> (L. 1758)	II	K	I
<i>Falco subbuteo</i> (L. 1758)	II	K	
<i>Falco peregrinus</i> (Tuntall, 1771)	II	V	I
<i>Lagopus mutus pyrenaicus</i> (Montin, 1776)	II	E	I, V, III
<i>Tetrao urogallus aquitanicus</i> (L. 1758)		V	I, V, III
<i>Alectoris rufa</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Perdix perdix</i> (L. 1758)		V	I, V, III
<i>Coturnix coturnix</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Phasianus colchicus</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Rallus aquaticus</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Gallinula chloropus</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Grus grus</i> (L. 1758)	II	V	I
<i>Burhinus oedicephalus</i> (L. 1758)	II	K	V
<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	II	K	
<i>Vanellus vanellus</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Gallinago gallinago</i> (L. 1758)		K	V, III
<i>Scolopax rusticola</i> (L. 1758)		K	V, III
<i>Tringa totanus</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Tringa ochropus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Actitis hypoleucos</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Larus ridibundus</i> (L. 1776)		NA	V
<i>Larus argentatus</i> (Pontoppidan, 1773)		NA	V
<i>Rissa tridactyla</i> (L. 1758)	II	R	
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)		NA	V
<i>Columba oenas</i> (L. 1758)		I	V

ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Columba palumbus</i> (L. 1758)		NA	V, III
<i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)		NA	V
<i>Streptopelia turtur</i> (L. 1758)		V	V
<i>Clamator glandarius</i> (L. 1758)	II	K	
<i>Cuculus canorus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Tyto alba</i> (Escopoli, 1779)	II	NA	
<i>Otus scops</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Bubo bubo</i> (L. 1758)	II	R	I
<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	II	NA	
<i>Strix aluco</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Asio otus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Aegolius funereus</i> (L. 1758)	II	R	I
<i>Caprimulgus europaeus</i> (L. 1758)	II	K	I
<i>Caprimulgus ruficollis</i> (Temminck, 1820)	II	K	
<i>Apus apus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Apus melba</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Alcedo atthis</i> (L. 1758)	II	K	I
<i>Merops apiaster</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Upupa epops</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Jynx torquilla</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Picus viridis</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Dryocopus martius</i> (L. 1758)	II	R	I
<i>Dendrocopos major</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Dendrocopos leucotos</i> (Bechstein, 1803)	II	E	I
<i>Dendrocopos minor</i> (L. 1758)	II	I	
<i>Galerida cristata</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Galerida theklae</i> (Brehm 1858)	II	NA	I
<i>Lullula arborea</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Alauda arvensis</i> (L. 1758)		NA	
<i>Riparia riparia</i> (L. 1758)	II	I	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)	II	NA	
<i>Hirundo rustica</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Hirundo daurica</i> (L. 1771)	II	NA	
<i>Delichon urbica</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Anthus campestris</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Anthus trivialis</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Anthus pratensis</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Anthus spinoletta</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Motacilla flava</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	II	NA	
<i>Motacilla alba</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Cinclus cinclus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Troglodytes troglodytes</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Prunella modularis</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Prunella collaris</i> (Scopoli, 1769)	II	NA	
<i>Erithacus rubecula</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	II	NA	
<i>Luscinia svecica</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	II	NA	

ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Saxicola rubetra</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Saxicola torquata</i> (L. 1766)	II	NA	
<i>Oenanthe oenanthe</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Oenanthe hispanica</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Monticola saxatilis</i> (L. 1776)	II	NA	
<i>Monticola solitarius</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Turdus torquatus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Turdus merula</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Turdus pilaris</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Turdus philomelos</i> (Brehm. 1831)		NA	V
<i>Turdus iliacus</i> (L. 1776)		NA	V
<i>Turdus viscivorus</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	II	NA	
<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	II	NA	
<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	II	NA	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)	II	NA	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	II	NA	
<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	II	NA	I
<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1762)	II	NA	
<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)	II	NA	
<i>Sylvia hortensis</i> (Gmelin, 1789)	II	NA	
<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	II	NA	
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	II	NA	
<i>Sylvia atricapilla</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Phylloscopus bonelli</i> (Vieillot, 1819)	II	NA	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	II	K	
<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1819)	II	NA	
<i>Phylloscopus trochilus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Regulus regulus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	II	NA	
<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	II	NA	
<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	II	NA	
<i>Aegithalos caudatus</i> (L. 1754)	II	NA	
<i>Parus palustris</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Parus cristatus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Parus ater</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Parus caeruleus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Parus major</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Sitta europaea</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Tichodroma muraria</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Certhia familiaris</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Certhia brachydactyla</i> (Brehm, 1820)	II	NA	
<i>Oriolus oriolus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Lanius collurio</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Lanius excubitor</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Lanius senator</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Garrulus glandarius</i> (L. 1758)		NA	

ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Pica pica</i> (L. 1758)		NA	
<i>Pyrrhocorax graculus</i> (L. 1766)	II	NA	
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Corvus monedula</i> (L.)		NA	
<i>Corvus frugilegus</i> (L. 1758)		R	
<i>Corvus corone</i> (L. 1758)		NA	
<i>Corvus corax</i> (L. 1758)		NA	
<i>Sturnus vulgaris</i> (L. 1758)		NA	
<i>Sturnus unicolor</i> (Temminck, 1820)		NA	
<i>Passer domesticus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Passer montanus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Petronia petronia</i> (L. 1766)	II	NA	
<i>Montifringilla nivalis</i> (L. 1776)	II	NA	
<i>Fringilla coelebs</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Fringilla montifringilla</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Serinus serinus</i> (L. 1766)		NA	
<i>Serinus citrinella</i> (Pallas, 1754)	II	NA	
<i>Carduelis chloris</i> (L. 1758)		NA	
<i>Carduelis carduelis</i> (L. 1758)		NA	
<i>Carduelis spinus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Carduelis cannabina</i> (L. 1758)		NA	
<i>Loxia curvirostra</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (L. 1758)		NA	
<i>Emberiza citrinella</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Emberiza cirulus</i> (L. 1756)	II	NA	
<i>Emberiza cia</i> (L. 1756)	II	NA	
<i>Emberiza hortulana</i> (L. 1758)	II	NA	I
<i>Emberiza schoeniclus</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Miliaria calandra</i> (L. 1758)		NA	
<i>Erinaceus europaeus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Galemys pyrenaicus</i> (Geoffroy, 1811)	II	R	II IV
<i>Talpa europaea</i> (L. 1758)		NA	
<i>Sorex minutus</i> (L. 1776)		NA	
<i>Sorex araneus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Sorex coronatus</i> (Millet, 1828)		NA	
<i>Neomys anomalus</i> (Cabrera, 1907)		NA	
<i>Neomys fodiens</i> (Pennant, 1771)		NA	
<i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)		NA	
<i>Crocidura russula</i> (Germann, 1780)		NA	
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1811)		NA	
<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	II	V	II IV
<i>Myotis daubentoni</i> (Kuhl, 1819)	II	NA	IV
<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	II	I	II IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	II	NA	IV
<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	II	K	IV
<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1818)	II	I	IV
<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780)	II	I	IV
<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1819)	II	I	II IV

ESPECIE	C.N.E.A.	Libro Rojo	Directivas
<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)	II	K	IV
<i>Mustela nivalis</i> (L. 1776)		NA	
<i>Mustela erminea</i> (L. 1758)	II	NA	
<i>Mustela putorius</i> (L. 1758)		K	V
<i>Martes martes</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)		NA	
<i>Lutra lutra</i> (L. 1758)	II	V	II IV
<i>Meles meles</i> (L. 1758)		K	
<i>Ursus arctos</i> (L. 1758)	I	E	II* IV
<i>Vulpes vulpes</i> (L. 1758)		NA	
<i>Lynx sp.</i>	I	E	II* IV
<i>Felis silvestris</i> (Schreber, 1777)	II	K	IV
<i>Genetta genetta</i> (L. 1758)		NA	V
<i>Sciurus vulgaris</i> (L. 1758)		NA	
<i>Marmota marmota</i> (L. 1758)		NA	
<i>Eliomys quercinus quercinus</i> (L. 1776)		NA	
<i>Glis glis</i> (L. 1776)		NA	
<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)		NA	
<i>Apodemus sylvaticus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Rattus rattus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1779)		NA	
<i>Mus musculus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)		NA	
<i>Arvicola sapidus</i> (Miller, 1908)		NA	
<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)		NA	
<i>Arvicola terrestris</i> (L. 1758)		NA	
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas 1779)		NA	
<i>Microtus agrestis</i> (L. 1761)		NA	
<i>Microtus pyrenaicus</i> (S,lys-Longchamps,1847)		NA	
<i>Microtus duodecimcostatus</i> (S,lys-Longch.1839)		NA	
<i>Microtus lusitanicus</i> (Gerbe, 1879)		NA	
<i>Oryctolagus cuniculus algirus</i> (Loche, 1867)		NA	
<i>Lepus europaeus</i> (Rosenhauer, 1856)		NA	
<i>Sus scrofa</i> (L. 1758)		NA	
<i>Cervus elaphus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Capreolus capreolus</i> (L. 1758)		NA	
<i>Rupicapra pyrenaica</i> (Bonaparte, 1845)		NA	

Las abreviaturas utilizadas en este listado corresponden a:

Para el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (C.N.A.E.): I - Especies en peligro de extinción; II - Especies catalogadas de Interés Especial.

Para las Directivas de Aves y de Hábitats (Directivas): I - Especies que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat; II - Especies que deben ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat: * - Especies consideradas como prioritarias; IV - Especies

estrictamente protegidas; V - Especies que pueden ser objeto de medidas de gestión de caza y pesca.

Para el Libro Rojo se utiliza las abreviaturas (En peligro -E-; Vulnerable -V-; Rara -R-; Indeterminada -I-; Insuficientemente conocida -K-; Fuera de peligro -O-; No amenazada -NA) usadas por ese mismo documento.

B.8- PAISAJE.

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS
 - 1.1. PORN y paisaje
 - 1.2. Objetivos
 - 1.3. Antecedentes bibliográficos
2. METODOLOGÍA
 - 2.1. Selección de variables paisajísticas
 - 2.2. Claves para la comprensión del paisaje
3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS
 - 3.1. Metodología para la delimitación
 - 3.2. Grandes unidades morfoestructurales
 - 3.3. Grandes cuencas hidrográficas
 - 3.4. Caracterización de las unidades paisajísticas
 - 3.4.1. Valle de Fago
 - 3.4.2. Valle del Veral
 - 3.4.3. Valle del Aragón Subordán
 - 3.4.4. Valle del Osia
 - 3.4.5. Valle del Estarrún
 - 3.4.6. Valle del Lubierre
4. CONCLUSIONES
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1. PORN y paisaje.

El significado de las siglas "PORN" puede inducir a errores conceptuales en cuanto al objeto de estudio de estos instrumentos de planificación. La ordenación de los recursos naturales, ¿indica que se refiere sólo a los no alterados por la actividad antrópica?. Si así fuese, el campo de actuación se reduciría notablemente (en realidad, recursos no alterados prácticamente no hay en nuestro medio geográfico).

En nuestro contexto territorial y cultural, la expresión "recurso natural" se refiere a aquellos elementos del medio en donde la alteración antrópica se puede considerar como de baja densidad e intensidad.

Por esta razón, un PORN no se debe limitar a los elementos estrictamente naturales, en donde, además, no tendría cabida el paisaje. Las definiciones de medio natural y de paisaje ilustrarán esta aseveración. El medio natural es un complejo en el que la organización reposa sobre interrelaciones materiales y energéticas; el paisaje, un complejo en el que la organización reposa sobre las relaciones del hombre con el medio natural (ROUGERIE y BEROUTCHACHVILI, 1991).

Por lo tanto, en el análisis del paisaje deben tomarse en consideración, necesariamente, dos pilares: los elementos naturales y los elementos antrópicos. La relación hombre-medio natural se convierte, de esta forma, en el agente explicativo del paisaje.

El paisaje representa, por lo tanto, una realidad globalizadora. El paisaje es una imagen referida a una realidad espacial de la superficie terrestre. Sus caracteres visibles no son más que la combinación de los elementos tierra, agua, aire y vida. La palabra combinación es la clave de lo que es el paisaje, porque cualquier paisaje es siempre combinación de hechos; no hechos yuxtapuestos, sino hechos interrelacionados, interconectados estructural y funcionalmente (RUBIO RECIO, 1992).

Continuando con la relación PORN-paisaje, hay que insistir en la idea de que el paisaje es un recurso medioambiental más, comparable al resto de los recursos tradicionales (agua, vegetación...). Desde el punto de vista de la planificación se considera como un recurso que compendia y refleja las características físicas de un territorio así como su incidencia antropógena (GLARIA y CEÑAL, 1984).

Esta consideración es progresivamente asumida por el conjunto de la sociedad desde una doble perspectiva:

- Como recurso ambiental y cultural que necesita protección frente a las actuaciones que lo pueden degradar
- Como recurso que influye decisivamente en la capacidad del territorio para el desarrollo de ciertas actividades o la asignación de usos determinados (recreativos y turísticos, fundamentalmente).

El recurso paisaje, al mismo tiempo que representa un potencial de cara a su aprovechamiento, impone ciertas limitaciones a su uso, ya que -en muchas ocasiones- es no renovable a la escala humana del tiempo (DE PEDRAZA y cols., 1982).

En el campo de los estudios paisajísticos, una de las áreas de trabajo que más dedicación recibe en la actualidad es la referida al análisis de zonas reducidas de la superficie terrestre que han sido o son objeto de cambios más o menos intensos en su utilización por parte del hombre. Un estudio de paisaje integrado en un PORN deberá ir por esta línea.

Estos cambios en los usos del suelo afectan en gran medida a las áreas de montaña, en donde a los usos tradicionales se han superpuesto en las últimas décadas usos novedosos, conformando un mosaico fuertemente impactado en que, por lo general, no se han tenido en cuenta los valores paisajísticos dignos de conservación. Entre las actividades más destacadas en estas áreas en cuanto a las afecciones paisajísticas hay que indicar las recreativas, las agrarias, las nuevas infraestructuras, los cambios urbanísticos y, en menor medida, las industriales. (GOMEZ OREA, 1993).

La actuación humana provoca, pues, en muchos casos, alteraciones paisajísticas de suma gravedad. Pero en la actual sociedad postindustrial, los paisajes de calidad son demandados de manera creciente y requieren respuestas efectivas, tanto más urgentes cuanto que se trata de patrimonios amenazados -en muchos casos- por destrucciones irreversibles (GONZALEZ BERNALDEZ, 1985).

La relación entre zonas rurales de montaña, la planificación física y el recurso paisaje queda puesta de manifiesto por la Carta Europea de la Ordenación del Territorio¹, la cual indica que "el desarrollo del entramado urbano, de las estructuras socioeconómicas y de los transportes debe tener en cuenta (...) en especial más medidas para la conservación y ordenación del paisaje".

1.2. Objetivos.

Los objetivos del estudio vienen marcados por las "Bases para el PORN del territorio de Los Valles", e indican textualmente lo siguiente: "el objeto del estudio es el análisis y diagnóstico del estado de conservación de los recursos naturales y la identificación de los principales procesos y conflictos entre el uso del territorio y la conservación de su medio natural. Como consecuencia de este estudio se establecerán unas recomendaciones para la ordenación, uso y gestión de los recursos naturales".

Los objetivos del capítulo que nos ocupa son los siguientes:

1º. Describir las características paisajísticas del territorio PORN.

2º. Realizar el diagnóstico de su estado de conservación, en el que se detectarán las áreas de mayor interés.

¹Torremolinos (España), 1983. Objetivo particular nº 1.

3°. Proponer medidas de planificación para preservar y/o recuperar, según los casos, el paisaje. Este último surge como resultado de los anteriores y constituye el objetivo fundamental de un trabajo de estas características.

Un punto clave es detectar los paisajes de mayor calidad, que en principio serán los más dignos de conservación y a los que habrá que aplicar las medidas de planificación y gestión pertinentes.

El hombre de la calle, en Aragón y en el resto de España, tiene la idea de que los paisajes pirenaicos son de alta calidad, cualidad que se aplica de forma generalizada a todo este territorio montañoso. Incluso trabajos realizados por organismos conservacionistas de la Administración apoyan esta idea. Así ocurre con el "Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes" del ICONA, del año 1975, en el que se incluye a la totalidad del territorio oscense conocido como "Los Valles", desde la línea fronteriza de separación Francia-España hasta la Canal de Berdún (Depresión Longitudinal Intermedia Prepirenaica). La deducción que podría extraerse es que se trata de un amplio espacio con características homogéneas de alta calidad.

Sin embargo, la realidad es diferente. Aunque en comparación con otros territorios españoles y aragoneses sí que se puede considerar como privilegiado, en su interior se aprecian grandes variaciones entre unos sectores y otros, una acusada heterogeneidad que es necesario explicar. Se trata, en definitiva, de detectar los espacios de interés especial, aquéllos que presenten rasgos bióticos, abióticos y/o culturales configuradores de paisajes de alta calidad y en los que las medidas de conservación están más justificadas.

1.3. Antecedentes bibliográficos.

Los estudios dedicados específicamente a temas de paisaje son muy escasos en la comarca de los Valles. Se puede afirmar que cualquier otro aspecto medioambiental ha recibido más atención.

El Inventario Nacional de Paisajes Sobresalientes (ICONA, 1975) se realizó con una finalidad proteccionista, ya que "el disponer de una buena información sobre los elementos del medio natural -flora, fauna, paisaje, en su sentido más amplio- (...) es una etapa previa y muy necesaria para definir las acciones a emprender o las medidas a tomar en orden a su conservación o protección". Para la inclusión de espacios en el inventario se ha tenido en cuenta la calidad paisajística derivada de los caracteres del medio físico y biológico y su importancia cultural (por ejemplo, usos agrarios tradicionales).

El inventario, que se considera abierto a nuevas incorporaciones, fue realizado por los servicios provinciales del ICONA (en nuestro caso, el de Huesca). Los paisajes aparecen clasificados según un número limitado de tipos, que pretenden reflejar el factor más sobresaliente.

Uno de los paisajes seleccionados en la provincia de Huesca es el denominado como "Los Valles". Comprende las cuencas hidrográficas de los ríos Veral, Aragón Subordán, Estarrún y Aragón (este último hasta su límite con la provincia de Zaragoza, en la Canal de Berdún), por lo que supera la extensión del territorio objeto de este PORN. Se le otorga el tipo de paisaje de alta montaña, con 90.000 has. de extensión. En el apartado de rasgos distintivos se realiza

una somera descripción de sus características: "Estos valles ocupan la parte más suave del Pirineo de Huesca (...). De clara influencia atlántica, la vegetación se compone de haya, abeto y pino silvestre, fundamentalmente. Destacan las masas de bosques rodeando el pie de los grandes macizos calizos. El fondo de los valles o bien son circos glaciares o profundas gargantas".

A pesar de la intención conservacionista a la que antes se ha aludido, hay que indicar que este catálogo no dio lugar a ninguna norma de protección específica. La clasificación de alta montaña otorgada de forma genérica se halla poco adaptada a la realidad, ya que todo el sector de las Sierras del Flysch y de la Canal de Berdún no participa de sus caracteres, sino de los propios de la media montaña. Respecto a la descripción hecha de la vegetación, no se tienen en cuenta los ambientes vegetales dominantes en toda la mitad sur del territorio, de clara influencia mediterránea y en donde, desde luego, no aparecen ni hayas ni abetos, sino estados seriales regresivos que en muchos enclaves llegan hasta la práctica desaparición del bosque y su sustitución por especies arbustivas.

El Inventario Abierto de Espacios Naturales de Protección Especial (ICONA y MOPU, 1978) se realiza, unos años más tarde, con similar intención: la protección de determinados espacios de elevado valor paisajístico y/o ecológico. Se lleva a cabo una selección más precisa que la llevada a cabo en el estudio de 1975, y más acertada en nuestra opinión.

Cada espacio se describe de una forma superficial, pero aportando más información que en el estudio anterior, sobre datos del medio físico, del paisaje, información socioeconómica..., justificación de la propuesta, amenazas del espacio y medidas a adoptar.

El fin proteccionista de este estudio tampoco se plasmó en medidas efectivas de conservación. A pesar de que data de 1978, fecha en la que las transformaciones medioambientales inducidas por el masivo uso turístico de suelo eran bastante inferiores a las actuales, ya se deja constancia de este problema en las amenazas detectadas.

PUIGDEFABREGAS, MONTSERRAT, FILLAT Y MARTI BONO (1983), miembros entonces del Centro Pirenáico de Biología Experimental (actual Instituto Pirenáico de Ecología del C.S.I.C.), elaboran un trabajo motivado por la intención de Jaca, no llevada a efecto, de presentar su candidatura como sede de los Juegos Olímpicos invernales de 1992. En el mismo se analizan las zonas que en mayor medida resultarían afectadas por las posibles instalaciones olímpicas: las altas cuencas de los ríos Estarrún, Lubierre, Aragón y Gállego, por lo que solamente los valles más orientales de la zona del PORN quedan incluidos (Estarrún y Lubierre). "El estudio constituye una aproximación preliminar que trata de recoger los conocimientos existentes sobre la región, interpretándolos en función del objetivo propuesto, pero sin obtener nueva información ni datos específicos sobre el terreno. La información presentada se clasifica en cuatro apartados. Los tres primeros son analíticos y descubren las características del sustrato, del clima y de la vegetación, incluyendo algunos aspectos significativos del uso del suelo. El cuarto, de carácter sintético, pone de relieve los principales problemas de gestión territorial en grandes unidades de paisaje".

En este último apartado se presentan "las entidades básicas en cuyo interior las variables ambientales y atributos ecológicos presentan cierta homogeneidad o recurrencia en comparación con las unidades adyacentes".

El amplio territorio estudiado se divide en 16 "unidades de paisaje" referidas no a a territorios específicos sino a 16 tipologías de paisaje en las que se otorga un valor principal al factor innivación, en aras de los objetivos del trabajo. Cada una de estas 16 tipologías puede aparecer, y de hecho bastantes lo hacen, en áreas diferentes, incluso alejadas entre sí.

El estudio más ambicioso y completo llevado a cabo en materia de propuesta de protección de espacios naturales es la RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma de Aragón). Ya que su título puede inducir a error, conviene indicar que no se refiere a los espacios protegidos actuales, sino que se trata de una propuesta de creación de una amplia red futura que está en la base de la supuestamente cercana Ley de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

Este trabajo, encargado por la Dirección General de Ordenación Rural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A., tiene varias versiones diferentes (D.G.A., 1989; D.G.A., 1991). La primera fue entregada en marzo de 1989 y proponía una red de 111 espacios repartidos por todo Aragón, de los cuales los 8 que incluimos a continuación se ubican en nuestra zona de estudio:

- Boca del Infierno
- Garganta de Ezcaurri
- Selvas de Zuriza y Oza
- Linza-Acherito-Guarrinza
- Alano-Bernerera-Aísa
- Cabeceras del Osia y Estarrún
- Foz de Fago-Majones
- Foz de Biniés

Para la inclusión de los diferentes espacios en la Red se valoraron cuatro elementos medioambientales: fauna, vegetación, geomorfología y paisaje.

Además de esta propuesta de protección de espacios concretos, la RENPA considera conveniente proteger la alta montaña en su conjunto, estableciendo dos niveles protectores en función de un criterio altitudinal: desde los 1.700 hasta los 2.400 m. se localizaría la zona periférica de protección, en la que podrían autorizarse ciertas instalaciones, previo estudio de impacto ambiental, y donde se tendería a la supresión de aquéllas que no fueran compatibles con la conservación. Por encima de los 2.400 m. se situaría la zona de protección integral, en donde los aprovechamientos humanos quedarían, en general, prohibidos². Esta propuesta no ha sido finalmente recogida en la delimitación de espacios que maneja la D.G.A.

²En este punto es conveniente señalar la escasez de espacios situados por encima de la cota 2.400 en el territorio de Los Valles.

2. METODOLOGÍA.

2.1. Selección de variables paisajísticas.

Para describir el paisaje se va a partir de una definición que ayudará a centrar el problema. El paisaje es el rasgo visible de los ecosistemas. Esta interpretación concuerda con el fenopaisaje o paisaje externo (GONZALEZ BERNALDEZ, 1981), y es el punto de partida de análisis posteriores referidos al criptopaisaje o paisaje interno, que analiza la relación subyacente entre los elementos del sistema, que en definitiva proporciona las explicaciones necesarias para la comprensión, y no sólo la mera descripción, del paisaje externo.

Para conocer las características del paisaje conviene proceder, en primer lugar, a la desagregación de la síntesis que representa este recurso en sus elementos constitutivos. Se trata de un intento, puramente metodológico, de disociar lo que por pura definición es algo asociado.

- Elementos naturales del paisaje: gea, relieve, aguas, elementos bióticos.
- Elementos antrópicos del paisaje: poblamiento, infraestructuras, plasmación espacial de las actividades económicas.

Los grandes elementos naturales y antrópicos del paisaje acabados de citar se pueden precisar con más detalle, procediendo a una desagregación de los mismos en un número relativamente alto de variables o elementos visibles.

Antes de proseguir, conviene precisar la diferencia existente entre elemento y factor del paisaje. Un elemento es cada uno de los componentes perceptibles a la vista en que puede desagregarse el complejo paisajístico (o el geosistema). Para el C.E.O.T.M.A. (1991) son las áreas temáticas que se consideran relevantes en el estudio del medio. Un factor no es necesariamente un rasgo directamente visible, sino la causa -o una de las causas- de la configuración de distintos elementos.

La definición de elemento del paisaje, obvia por un lado, es, por otro, totalmente imprecisa respecto a la configuración de un listado concreto de variables. De ahí que haya una gran variedad de enfoques, desde los trabajos que sólo emplean unas pocas hasta los que se aproximan al centenar. Como es lógico, en los primeros la amplitud de cada "macrovariable" es mucho mayor que en los segundos.

La correcta desagregación del paisaje global en sus elementos constitutivos permite que la caracterización de cada uno pueda alcanzar un elevado grado de objetividad, huyendo en lo posible de las interpretaciones de carácter subjetivo tan habituales en las caracterizaciones paisajísticas "generales" y asistemizadas.

De todas formas, no hay que olvidar que el paisaje no es, sólo, la mera adición de sus componentes. Es necesario tener en cuenta que la forma que éstos tienen de combinarse puede ser más determinante que los componentes mismos. Por esta razón, en los listados de variables constitutivas del paisaje suelen incluirse dos grupos:

- Elementos o factores del medio natural y antrópico
- Categorías estéticas

Los primeros son fácilmente medibles, comprobables y comparables. Las segundas son más complejas, se refieren a aspectos de interrelación y su aprehensión suele resultar más subjetiva y, por lo tanto, más discutible.

La experiencia que estudios paisajísticos referidos al territorio pirenaico han proporcionado (CANCER, 1991; CANCER, 1995) y la consulta de numerosos trabajos que tratan el problema de la elección de variables, aconsejan varias pautas a seguir:

1. Seleccionar un número de variables suficientemente amplio que permita una completa y precisa caracterización del territorio, no dejando aspectos de relevancia paisajística sin considerar.
2. Diversificar las áreas temáticas del inventario de datos, abarcando todos los campos que puedan presentar incidencia paisajística.
3. Conviene incluir un número importante de variables susceptibles de evolución, para así poder apreciar los cambios habidos. (En la línea de los estudios ecogeográficos - TRICART y KILIAN, 1982-).
4. Tener cuidado de que en el listado de variables no aparezcan elementos repetidos.
5. Prestar consideración especial a las variables referidas a aspectos antrópicos, por su cada vez mayor influencia en la configuración de los paisajes.
6. Prestar atención preferente a los elementos paisajísticos específicos del territorio estudiado, elementos que no se encuentran en otras zonas.
7. Las variables se pueden agrupar en dos grandes apartados (C.E.O.T.M.A., 1991): elementos y categorías estéticas. Los primeros, objetivables, serán numerosos; las segundas, necesarias pero de carácter más subjetivo y discutible, tendrán una más limitada representación. Las variables incluidas en el grupo de "categorías estéticas"³, más que ser representativas por sí mismas, tratan de la relación de determinados objetos con el entorno. Esta relación de los elementos entre sí y con el entorno posiblemente tenga más influencia en la configuración (y, por lo tanto, percepción) de los paisajes que su mera adición o superposición. Tal como indican ARTHUR y cols. (1977), "el valor del conjunto se puede explicar en términos de una combinación de los valores de sus componentes". Existen infinidad de evidencias, proporcionadas por la psicología de la percepción, de que los componentes no explican -ellos solos- adecuadamente el conjunto que forman, de que el todo es algo más que la suma de las partes. Los componentes se pueden combinar de distintas formas para dar lugar a diversos todos, y las relaciones entre componentes pueden ser más importantes que los propios componentes.
8. En el listado de variables, además de las categorías estéticas, aparecerán exclusivamente elementos directamente visibles por el observador. Renunciamos a

³Las que son susceptibles de impresionar sensiblemente al observador, desencadenando en él sentimientos de placer, desagrado, curiosidad...

incluir lo que nosotros consideramos que no son más que factores causales de la existencia de elementos concretos⁴.

9. No existe un listado de validez universal. Las variables se deben elegir en función de las características de la zona objeto de estudio, aunque sí que hay un núcleo central de ellas que, suficientemente complementadas con otras específicas, pueden servir en cualquier lugar.

Como consecuencia de los considerandos anteriores, se ha configurado un listado (presentado en el cuadro anexo) conformado por 24 variables, de las que 20 entran en la categoría de "elementos" y solamente 4 en la de "categorías estéticas".

El bloque de relieve consta de 5 variables determinantes de la morfología y morfometría del terreno y de la importancia de los afloramientos rocosos.

La vegetación aparece compartimentada en 5 variables, indicativas de las modalidades de cubrimiento espontáneo del suelo⁵.

La hidrología se ha estructurado en 2 variables referidas a manifestaciones hídricas superficiales (fluviales y lacustres).

La visibilidad hacia el exterior completa este primer gran grupo de variables (de la 1 a la 13) referidas al medio natural.

El bloque representativo del medio antrópico consta de 7 variables que intentan reflejar las actuaciones con plasmación física territorial existentes: instalaciones productivas, tipo de poblamiento, infraestructuras viarias y energéticas.

Por último, el listado se completa con 4 variables referidas a categorías estéticas con las que se pretende captar el modo de combinarse, las relaciones, la diversidad... de los diferentes componentes del paisaje global.

La descripción de los diferentes sectores paisajísticos del área de estudio no se llevará a cabo haciendo referencia a todas las variables del listado, sino a las de mayor interés o significado en cada espacio.

⁴Por ejemplo, en buena parte de la bibliografía consultada para elaborar nuestro listado, se incluye al clima como un elemento más del paisaje. En nuestra opinión, el clima no es un elemento concreto, sino un factor que explica la configuración de determinadas variables (vegetación, aguas, luz...).

⁵La referencia al cubrimiento espontáneo del suelo es relativa, ya que en muchos casos las masas arbóreas son el resultado de repoblaciones artificiales, por lo que entran en la categoría de cultivos.

Cuadro de variables paisajísticas

1. Perfil transversal
2. Pendientes
3. Desnivel
4. Variedad de formas
5. Apariencia rocosa
6. Bosque de coníferas
7. Bosque de frondosas
8. Matorral
9. Pastizal natural
10. Diversidad vegetal
11. Cursos lineales
12. Lagos
13. Visibilidad exterior
14. Uso agrícola
15. Areas industriales
16. Poblamiento concentrado
17. Construcciones dispersas
18. Carreteras
19. Pistas. caminos
20. Líneas eléctricas aéreas
21. Integración antrópica
22. Diversidad general
23. Dimensión antrópica
24. Contraste

2.2. Claves para la comprensión del paisaje.

Otros capítulos de este PORN abordan detenidamente el estudio de los diversos componentes del medio (o de las variables paisajísticas). En éste, para que no resulte reiterativo, solamente se va a insistir en varios aspectos de interés especial, imprescindibles para entender los paisajes de este territorio:

- La causa determinante de la distribución y variedad paisajística existentes en la zona de estudio es la compartimentación del relieve, derivada de las unidades morfoestructurales existentes y de la instalación de la red hidrológica. Este aspecto se retomará y analizará en detalle en el apartado de "unidades paisajísticas".
- En estos valles occidentales se encuentran las mejores y más extensas manifestaciones del bosque húmedo atlántico de todo el Pirineo oscense.
- La morfología de los fondos de valle, poco desarrollados en anchura (debido a la modestia de las glaciaciones cuaternarias en este sector occidental del Pirineo oscense, que no ha propiciado la existencia de amplias artesas glaciares salvo en la cabecera de los valles del Veral, Aragón Subordán, Osia y Estarrún), explica la escasez de superficies agrícolas actuales, una vez que se han abandonado la mayor parte de las parcelas de ladera y sólo se conservan los campos de fondo de valle. Predominan, por lo tanto, de manera clara las superficies de "monte" sobre las agrícolas.
- Los Valles objeto de este PORN presentan niveles de antropización relativamente bajos, en comparación con valles cercanos que pueden servir como punto de referencia (por ejemplo, los del Aragón y del Gállego). Varios de los elementos más impactantes ambientalmente y más degradantes del paisaje no aparecen aquí: los ligados a la producción y transporte de energía hidroeléctrica (presas y embalses, tuberías forzadas, centrales hidroeléctricas, grandes líneas de alta tensión), las redes viarias de elevada capacidad (carreteras con plataforma de 10 m. ó más, línea de ferrocarril), las nuevas urbanizaciones (trátese de edificaciones en la periferia de los núcleos urbanos tradicionales o de entidades de nueva planta), etc. Por el contrario, las únicas carreteras existentes son de anchura modesta⁶, la principal línea eléctrica aérea es de sólo 45 kw.⁷, etc.

Junto a esta relativa modestia de elementos antrópicos de gran magnitud, hay que citar otro aspecto que dota de equilibrio a los componentes culturales del paisaje: la inexistencia de pueblos abandonados, por lo que la sensación de abandono y desolación que se aprecia en determinados enclaves de otros valles cercanos, con varios núcleos abandonados, en éstos no se tiene.

⁶La reforma de la carretera del valle del Aragón Subordán, que se está acometiendo en estos momentos, introducirá un elemento antrópico de mayor magnitud.

⁷Su recorrido es el siguiente: Valle del Roncal (Navarra)-Ansó-Echo-Aragués del Puerto-Jasa-Esposa-Borau-Valle del Aragón. El resto de los núcleos habitados e instalaciones varias son servidas por pequeños tendidos sin prácticamente incidencia paisajística.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS.

3.1. Metodología para la delimitación.

La mayor parte de las metodologías aplicadas al análisis paisajístico coinciden en un planteamiento previo: los territorios amplios y variados deben dividirse en sectores más reducidos, que faciliten su estudio y que resulten suficientemente operativos cara a la toma de datos y a su caracterización precisa.

Las áreas territoriales resultantes pueden tomar formas muy diversas:

- Unidades regulares
- Unidades irregulares
- Unidades obtenidas por combinación de las anteriores.

La división en unidades regulares supone referir los datos a una malla poligonal en donde cada retícula actúa como unidad de paisaje. Las ventajas de este sistema, evidentes, son expuestas por KERSTRA (1974):

- Facilitan la referenciación de los datos y la comparación entre ellos
- Su delimitación no exige un reconocimiento exhaustivo del territorio, previo al estudio.

A las antedichas se podría añadir la facilidad que presentan para el tratamiento informático de los datos.

Sin embargo, los inconvenientes también resultan obvios: las retículas geométricas (normalmente cuadradas, rectangulares o hexagonales) no suelen tener nada que ver con los contornos reales de los aspectos visuales normalmente considerados en los estudios paisajísticos, por lo que su uso supone una transformación y simplificación de la realidad.

Las unidades irregulares son divisiones del territorio establecidas atendiendo a los aspectos visuales considerados como definitorios del paisaje. En las regiones con grandes variaciones paisajísticas entre unos sectores y otros -caso de Los Valles- conviene llegar a un grado de división que permita que las unidades de paisaje resultantes presenten en su interior características bastante homogéneas, de manera que la toma de datos definidores de su tipología se pueda realizar sin excesivas dificultades.

Tal como indica el C.E.O.T.M.A. (1991), la homogeneidad que se busca es relativa, en función del nivel de detalle deseado, pues la homogeneidad total supondría una división excesivamente detallada.

La división en unidades irregulares se puede llevar a cabo de diferentes formas:

- A. Según criterios de homogeneidad de contenido, para lo cual se debe determinar un elemento base que sea el más representativo de la zona a estudiar (vegetación, fisiografía, etc.).

B. Mediante la delimitación de cuencas visuales, que dan lugar a espacios visualmente autocontenidos desde distintos puntos de observación. Dichos espacios son preferentemente cóncavos, o, en todo caso, planos; nunca convexos.

Las características del área de estudio deben ser tenidas en cuenta para decidirse por un método u otro. En la región de Los Valles, que presenta una muy notable energía de relieve, con cuencas y divisorias fluviales claramente marcadas, se pueden delimitar fácilmente unidades de paisaje irregulares, dibujadas siguiendo los límites reales del elemento o elementos considerado/s más significativo/s. A este respecto, la fisiografía⁸ se constituye, sin duda, en el principal elemento diferenciador de unos sectores paisajísticos y otros, tal como indican RAMOS y cols. (1979) para las regiones montañosas.

La delimitación de sectores paisajísticos de Los Valles se ha efectuado estudiando sus características topográficas generales sobre mapas a E. 1: 50.000, 1: 25.000 y fotografías aéreas, que han proporcionado una primera aproximación a la posible división en sus líneas maestras. Posteriormente, el trabajo de campo ha permitido precisar esta división, para lo cual se han recorrido de abajo a arriba los ejes fluviales -principales y secundarios- existentes.

3.2. Grandes unidades morfoestructurales.

Ya ha quedado dicho en apartados previos que un aspecto determinante de la distribución y variedad paisajística existentes en la comarca de los Valles es la compartimentación del relieve, derivada de las unidades morfoestructurales existentes y de la instalación de la red hidrológica.

En la zona de estudio aparecen representadas las unidades morfoestructurales del Pirineo Axil y del Prepirineo situadas en la banda septentrional de la cordillera, dispuestas entre sí de forma paralela, extendidas en sentido E-W. De N. a S. son las siguientes:

- Pirineo Axil
- Prepirineo
 - Sierras Interiores
 - Sierras del flysch

Fuera de esta zona de estudio quedan las alineaciones más meridionales, todas ellas integrantes del Prepirineo: Depresión Longitudinal Intermedia (denominada en este sector "Canal de Berdún"), las Sierras Molásicas y las Sierras Exteriores.

El Pirineo Axil o eje pirenaico no presenta continuidad plena en la cordillera. En el caso de Los Valles esta discontinuidad se constata perfectamente: no aflora en la cabecera del Veral y únicamente lo hace en la del Aragón Subordán, ocupando su sector septentrional, coincidente con el territorio identificado por los siguientes enclaves geográficos: vertiente norte de la Sierra Bernera, Castillo d'Acher, Acherito, Aguas Tuertas e ibón de Estanés. Los materiales pertenecen mayoritariamente al Permotrias y al Carbonífero, existiendo también pequeñas manchas del Devónico. Las altitudes alcanzadas son del orden de los 2.200-2.300 m., inferiores a las de las Sierras calcáreas interiores situadas al Sur. La representación del ciclo

⁸Entendiendo por tal las formas físicas de la tierra (CIFUENTES y otros, 1992).

evolutivo hercínico es, por lo tanto, bastante débil en esta zona, al revés de lo que ocurre con el ciclo alpino.

Las Sierras Interiores se hallan perfectamente representadas (Peña Ezcaurri, Alanos, Peña Forca, Agüerri, Bisaurín, Sierra de Aísa) y marcan la transición a los altos valles. En la cuenca del Veral, al no aflorar el Pirineo Axil, constituyen la divisoria de aguas atlántico-mediterránea (Mesa de los Tres Reyes, Petrechema). Presentan relieves enérgicos, fuertes pendientes y altitudes entre los 2.000 m. y 2.670 m. Su contacto con el Pirineo Axil se realiza a través de una estrecha banda de calizas del Cretácico superior, turonense-cenomanenses aflorando al sur de la misma una banda de mayor extensión de calizas, areniscas y margas cretácicas algo más jóvenes, senonenses. Por fin, el sector sur de estas sierras está constituido por calizas de alveolinas eocenas.

Las Sierras del flysch (Sierras de los Dos Ríos, de Maito, de Luesia, de los Angeles...) presentan formas más suaves y altitudes menores⁹. Puntualmente, sus características litológicas, estructurales, geomorfológicas y topográficas normales se ven modificadas por la aparición de megacapas calcáreas (perfectamente representadas en la cartografía litológica - SOLER SAMPERE y PUIGDEFABREGAS, 1972- y geológica de síntesis -I.G.M.E., 1973-) de edad eocena, que estratigráficamente pertenecen posiblemente a la base del flysch y son responsables de la existencia de geotopos y/o geofacies¹⁰ singulares, con rasgos paisajísticos netamente diferenciados de los de su entorno. Algunas de las famosas foces de estos valles coinciden con estas megacapas en los puntos en que son atravesadas por la red fluvial.

Muy cerca del límite sur de la zona de estudio, pero ya fuera de ella, aparecen las extensas llanuras de la Depresión Longitudinal Intermedia, denominada en este sector Canal de Berdún. Representa la vía natural de comunicación entre los diferentes valles y, en cualquier caso, la vía de acceso a los mismos, por lo que se va a hacer breve referencia a sus características. A diferencia de los otros sectores, aquí predomina la planitud topográfica y los amplios horizontes, con altitudes del orden de los 600-800 m. Litológicamente está constituida por margas eocenas modeladas en la característica morfología de *bad-lands*, fosilizadas en buena parte de su extensión por depósitos cuaternarios de terrazas y glaciais.

Estas unidades morfoestructurales y de relieve son las responsables primarias de la variedad de ecosistemas y de paisajes existentes. Las diferencias climáticas derivadas de los cambios altitudinales y de las diferentes exposiciones, la vegetación asociada subsiguiente, las variedades edáficas, la ocupación del suelo y las actividades económicas posibles, totalmente condicionadas por el valor de las pendientes y por el clima... En definitiva, para entender la variedad de paisajes hay que tener en cuenta, de manera inexcusable, el factor geológico-topográfico.

⁹Aunque tradicionalmente las sierras del flysch se han considerado como pertenecientes al ámbito geológico de la Depresión Media, algunos autores las consideran como el tramo más meridional de las Sierras Interiores (p. ej. PEÑA, 1991).

¹⁰ Siguiendo la terminología taxonómica de BERTRAND (1968).

3.3. Grandes cuencas hidrográficas.

Además de estas unidades montañosas, la conformación de unidades de relieve se debe a la instalación de la red fluvial, de sentido general N-S, de manera que atraviesa las unidades morfoestructurales citadas por sobreimposición (en el Oligoceno todo el Prepirineo se hallaba fosilizado por acumulaciones detríticas discordantes sobre las estructuras mesozoico-eocenas plegadas en la orogenia alpina). Los principales colectores drenan valles separados entre sí por importantes divisorias hidrográficas, topográficas y paisajísticas, de manera que una primera división del territorio en grandes unidades de paisaje debe basarse en estas cuencas de límites visuales netamente establecidos.

Cada valle, por lo tanto, constituye una gran unidad de paisaje atendiendo al criterio de límites topográficos. Pero en el interior de cada uno se pueden establecer, a su vez, diferentes unidades paisajísticas coincidentes *grosso modo* con los diferentes ámbitos morfoestructurales existentes, que como ya se indicado antes, determinan ecosistemas y paisajes claramente diferenciados.

3.4. Caracterización de las unidades paisajísticas.

Para caracterizar las unidades paisajísticas se ha seguido el criterio de analizar por separado las grandes cuencas hidrográficas existentes, por considerarlas las unidades-base territoriales. No se tendrán en cuenta, por lo tanto y en esta primera fase, las divisorias administrativas de términos municipales¹¹.

Estas cuencas se van a describir de abajo a arriba, por varias razones:

- Desde lugares topográficamente elevados (cabecera de los valles) se tiene por lo general una amplia visibilidad, que comprende tanto los límites de la cuenca visual o unidad de paisaje en que se halle el observador como territorios externos, pertenecientes a otras cuencas. Ello dificulta la percepción particular de una sola cuenca.
- De abajo a arriba, el observador va descubriendo poco a poco territorios con características paisajísticas diferentes. Es consciente, por lo tanto, de los cambios existentes.
- La mayor parte de las vías de comunicación de estos valles (y, sin excepción, la totalidad de las más importantes carreteras) se adentran en los valles según este sentido de abajo a arriba. En los estudios paisajísticos es importante considerar la visibilidad real (según el nº de observadores) y no sólo la visibilidad topográfica. Los observadores de estos valles van a ser, en su inmensa mayoría, personas que accedan a los mismos por los ejes carreteros.

¹¹ A modo de ejemplo de la disparidad existente entre límites naturales (cuencas hidrográficas) y límites administrativos, se puede indicar que el término de Ansó comprende las cabeceras de los valles del Veral, del Aragón Subordán e incluso pequeñas cuencas vertientes al Atlántico (Estanés, Circo de Aspe). Por otro lado, el término municipal del Valle de Hecho comprende el valle del Aragón Subordán, excepto su cabecera, y el sector centro-meridional del valle del Veral.

La descripción se va a efectuar en sentido W-E, desde el valle más occidental (Fago) hasta el más oriental (Borau).

3.4.1. Valle de Fago.

Es de dimensiones bastante reducidas y alturas moderadas, que no superan los 1.400 m. en los puntos culminantes (sierras de San Miguel, al NW, del Morral, al NE, y de Paquiello, al SE.), mientras que en el más deprimido (cauce del barranco de Fago en el límite sur municipal) sólo se alcanzan los 670 m. Pertenece íntegramente a la unidad prepirenaica del flysch, con las formas alomadas y monótonas que le son características, monotonía rota puntualmente en varios enclaves.

La zona del valle del barranco de Fago comprendida en este PORN comienza en las inmediaciones de la Foz de Fago. Las laderas flyschoides situadas al Sur de esta foz presentan una vegetación de solana típicamente mediterránea, con abundantes encinas y pinar, este último de repoblación. El barranco sin denominación (según M.T.N. a E.1:50.000, hojas 143-144), que de ahora en adelante llamaremos barranco "A", afluente por la izquierda al Fago, se encuentra tapizado por un interesante bosque mixto de pinos silvestres, quejigos y localmente encinas que aparentemente no muestra signos de elementos antrópicos destacados. Su grado de naturalidad es elevado. El interés paisajístico del conjunto es reseñable.

Algo más al Norte el barranco de Fago atraviesa una importante megacapa calcárea formando un elemento geomorfológico de gran interés y acusada singularidad: la foz de Fago.

La misma megacapa es atravesada por la cabecera del barranco "A", formando una foz de dimensiones más contenidas. En este barranco confluyen tres características que lo hacen interesante desde el punto de vista paisajístico: naturalidad elevada, masas forestales mixtas de coníferas y frondosas típicamente mediterráneas, conformando bosques densos aparentemente poco alterados, y contrastes litológicos entre el flysch y las calizas eocenas que provocan a su vez contrastes cromáticos y topográficos (pendientes superiores al 100% en la megacapa y moderadas en el resto).

La foz de Fago, que comienza junto a la confluencia del barranco de la Espata -aguas arriba-, presenta gran interés geomorfológico, acompañado de una vegetación de bosque abierto con predominio de encinas sobre suelos de clastos calizos. Por otra parte, un factor no achacable a las particularidades naturales sino a la intervención humana dota de interés singular a este enclave: el elemento antrópico más destacado es la pequeña carretera que serpentea por la margen derecha de la foz (carretera Villarreal de la Canal-Majones-Fago). Discurre a media ladera y permite disponer de una perspectiva inusual de este accidente geomorfológico: desde arriba. (No hay que olvidar que otras afamadas foces de este territorio, como la de Biniés o la Boca del Infierno, son recorridas por carreteras muy próximas al talweg del valle, por lo que las paredes calcáreas se ven desde abajo). El límite norte de la foz y de este sector de especial interés lo marca el puente a través del cual la carretera pasa a la margen izquierda del valle.

Entre este punto y el barranco de Mablón, los rasgos del paisaje, sin presentar la espectacularidad de la foz de Fago, no están exentos de interés. La vegetación se halla bastante degradada, como consecuencia del leñeo, el sobrepastoreo... Pero en la actualidad la explotación intensiva ha cesado, se aprecia una seriación vegetal progresiva, el único elemento extraño a la naturalidad del conjunto es la pequeña carretera muy poco transitada, se aprecian

interesantes contrastes litológicos entre el flysch predominante y los frecuentes bancos potentes de caliza, con contrastes de color y textura. Incluso aguas arriba de la confluencia con el barranco de Tariste el fondo del valle coincide con otra pequeña foz.

Los barrancos afluentes en este sector (Tariste, Mamblón) no presentan elementos de especial interés: bosques mixtos de pino silvestre y quejigo, localmente intensa deforestación, abundantes enclaves de monte bajo (boj, aliagas, erizón...), alguna pista forestal (barranco de Mamblón) con fenómenos de erosión remontante...

En el entorno del núcleo de Fago lo más destacable es el conjunto arquitectónico que forma esta entidad, sin construcciones que destaquen negativamente. Pero los rasgos bióticos y abióticos del paisaje son pobres desde el punto de vista paisajístico: laderas intensamente deforestadas, ocupadas por monte bajo, y monotonía de las lomas del flysch. Las áreas cultivadas son poco extensas, situándose preferentemente aguas abajo del pueblo -donde el fondo del valle presenta perfil en cubeta- y en el sector basal del barranco de San Juan, afluente por la derecha y con características similares a la citadas. Este barranco se halla recorrido por una pista forestal.

Desde Fago a la cabecera de la cuenca hidrográfica, donde se toma la carretera de Ansó al valle navarro del Roncal, un pinar denso tapiza las laderas. En el sector del barranco de Puyeta, el bosque se halla intensamente explotado, con presencia de numerosas trochas que impactan negativamente el paisaje, aunque su efecto más nocivo hay que asociarlo a la fuerte erosión que provocan. En este tramo de cabecera un elemento destacable es la línea eléctrica de 45 kw. que atraviesa todo el territorio de este PORN de Este a Oeste, abastecedora de la mayor parte de los núcleos de población. A pesar de ser la más importante de toda la zona de estudio, sus características (tamaño de las torres de sustentación, anchura) son de poca magnitud.

3.4.2. Valle del Veral.

Es, junto al del Aragón Subordán, el más importante y extenso de la zona objeto del PORN. Sus alturas oscilan entre los 620 m. del cauce del Veral en la salida de la Foz de Biniés y los 2.428 m. de la Mesa de los Tres Reyes, en el extremo norte del territorio. En todo el sector de Zuriza son abundantes las cimas de más de 2.000 m. (Ezcaurri, Paquiza Linzola, Petrechema, Chipeta...). Geológicamente pertenece a las unidades morfoestructurales de las sierras flyschoides y de las Sierras Interiores, ocupando estas últimas su tercio septentrional, a partir de las vertientes meridionales de Peña Ezcaurri y de los Alanos.

El inicio del valle (dentro del territorio del PORN) coincide prácticamente con el límite sur de la Foz de Biniés, accidente geomorfológico de primer orden. La foz se extiende entre los barrancos de Canales y de Búgalo y debe su origen a la superposición del río Veral a una megacapa caliza intercalada en el flysch. Se trata de un enclave paisajístico de gran calidad, en donde destacan sobremanera las cualidades geomorfológicas. Como elementos artificiales más destacables hay que citar la carretera del Valle de Ansó, que discurre pocos metros por encima del cauce, y una estación de aforo de caudales del río Veral.

Entre esta foz y el núcleo de Ansó no hay paisajes destacables, destacando la monotonía del conjunto. En el sector meridional (Sierras de los Dos Ríos y de Forcala) las laderas están cubiertas por bosques relativamente densos, mientras que más al Norte, aguas abajo del pueblo predomina un bosque muy degradado con abundancia de monte bajo (matorral con algunos pies arbóreos discontinuos). Los campos de cultivo son escasos, algo en lo que influye la escasa amplitud del fondo del valle.

Un punto de interés se localiza en el sector más occidental del barranco de Teride (afluente por la izquierda del Veral). El afloramiento de una megacapa caliza atravesada por el barranco provoca la aparición de una pequeña foz. La carretera Ansó-Hecho, que discurre por este punto, salva el obstáculo mediante dos pequeños túneles. Este barranco presenta un pinar muy denso en la vertiente de umbría (Loma Cantera de Forquiello), mientras que la de solana se encuentra mucho más degradada, con bosque abierto y matorral.

En el entorno de Ansó destaca la intensa deforestación que presentan las cotas inferiores de las laderas, con casi total ausencia de arbolado, que ha sido sustituido por comunidades arbustivas colonizantes de antiguas áreas de explotación agrícola, ganadera y/o maderera. En cotas superiores aparece, según contacto lineal brusco, el bosque de pino silvestre. El fondo del valle está ocupado por prados de producción de forrajeras. Los relieves enmarcantes muestran los caracteres topográficos propios de la sierras del flysch: formas redondeadas, alturas moderadas (Punta del Raso: 1.656 m.).

El conjunto urbano de Ansó destaca por su originalidad arquitectónica y cuidado mantenimiento. Se trata de una entidad merecedora de conservación según su actual estatus. Pero en las afueras del núcleo, en varios puntos diferentes, se levantan naves ganaderas totalmente discordantes, por los materiales utilizados (muros de bloques prefabricados, techumbre de uralita), por su volumen y por la coloración de las fachadas (pintadas de blanco).

Junto al límite sur de este núcleo se levanta la serrería de Ansó, equipamiento industrial que, a pesar de su modestia, representa un elemento antrópico del paisaje bastante singular, por la casi total ausencia de instalaciones industriales en toda la comarca de Los Valles.

Inmediatamente al Oeste de Ansó se localiza un interesante hayedo-abetal en la sierra del Morral, ocupando la vertiente de umbría del barranco de Ezpeta, afluente del Veral por la derecha, con cabecera tangente al sector norte del valle de Fago. Es el hayedo-abetal más meridional del valle del Veral. La parte superior de la ladera de esta sierra se halla talada prácticamente a matarrasa. En la zona boscosa, la explotación actual es intensa, a pesar de lo cual el interés paisajístico y biogeográfico de esta masa forestal es elevado. Desde la pista forestal paralela y casi coincidente con el curso del Ezpelá, parten abundantes trochas. Por el fondo de este barranco discurre la línea eléctrica de 45 kw. que abastece a esta comarca.

Desde Ansó hacia el Norte, en dirección a Zuriza, se penetra en un territorio con paisajes muy variados y contrastados.

Entre Ansó y el barranco de Segarra (afluente por la izquierda del Veral) los rasgos paisajísticos no tienen mucho interés. Bosques de pino silvestre, localmente bastante degradados, una carretera modesta, varias granjas, bastantes pistas forestales, ausencia de líneas eléctricas... La antropización es leve, pero los rasgos naturales del paisaje no son destacables.

A partir de este barranco cambian los caracteres biogeográficos, presentando mayor interés: comienzan a aparecer bosques mixtos de pino silvestre, quejigos y hayas, así como sotos fluviales junto al río Veral. El barranco de Salas, afluente por la derecha, muestra una densa masa forestal de pinar silvestre y hayas, de gran interés vegetal y paisajístico.

Los barrancos de Idoya y de Marcón presentan interés vegetal similar al de Salas, pero acompañado de contrastes geológicos, geomorfológicos y topográficos debidos a la aparición de megacapas de calizas eocenas intercaladas en el flysch. Inmediatamente aguas arriba de la confluencia de estos cursos en el Veral, éste se encaja en las calizas, conformando una pequeña foz.

El contacto entre el flysch y las sierras calcáreas interiores se produce en la vertiente norte del barranco de Valdorreta. El contacto litológico y la vegetación mixta de frondosas y coníferas contribuyen a configurar un paisaje de interés. En el valle principal, el río comienza a encajarse en este punto en las calizas cretácicas senonenses y eocenas suessonienses, entre la Peña de Ezcaurri y el Alano Espelunga, en morfología típica de foz, que conduce hasta el llano de Zuriza, punto de confluencia de los barrancos de la alta cuenca del Veral (Petraficha, Petrechema).

Las características naturales del conjunto de los valles de Zuriza (hayedos-abetales combinados con pastizales, tanto climácicos -de altura- como efecto de la deforestación antrópica -de fondo de valle, además de las cotas inferiores de los de altura-; grandes paredes en las estructuras en cuesta de las Sierras Interiores, modelado kárstico...) y las antrópicas (ausencia de núcleos de población, poblamiento limitado a construcciones dispersas, infraestructuras viarias modestas, representadas por pistas forestales y una pequeña carretera -la que conduce a Belagua, ya en Navarra, en el Alto Roncal-, etc., determinan un conjunto paisajístico de extraordinario interés, aunque no desprovisto de actuaciones impactantes degradantes: excesivo número de pistas forestales y de trochas de extracción de madera, relacionadas con una explotación forestal a menudo abusiva que ha diezmado los bosques. En muchos puntos se aprecian fenómenos erosivos inducidos por la red de trochas y de pistas, sobre todo sobre depósitos morrénicos y coluviales).

3.4.3. Valle del Aragón Subordán

Comprende un amplio y variado territorio ubicado entre el valle glaciar de Aguas Tuertas, en su cabecera, y las llanuras del entorno de Puente la Reina de Jaca, junto a la desembocadura de este río en el Aragón, si bien este sector más meridional queda fuera de los límites de la zona de estudio, que comienza aguas abajo de Embún, en el municipio del Valle de Hecho.

Sus alturas oscilan entre los 670 m. del talweg del valle junto a la confluencia del barranco de la Rescasa (límite sur del territorio) y las numerosas cimas de más de 2.200 m. existentes en el tercio norte (Bisaurín: 2.670 m., Agüerri: 2.449 m., Peña Forca: 2.390 m., Monte Campanil-Castillo d'Acher: 2.390 m., etc.). Geológicamente es el valle más variado, al hallarse representados tres grandes dominios litoestructurales: Sierras del flysch, en todo el sector centro-meridional; Sierras Interiores, en el conjunto definido por Peña Forca y Peña Agüerri; y Pirineo Axil, en el sector más septentrional, en la mayor parte de la Selva de Oza.

El área objeto de estudio comienza 1,5 km. aproximadamente aguas abajo de Embún, en un sector perteneciente a las sierras flyschoides caracterizado por la modestia de los relieves, con cimas de poco más de 1.000 m. (1.100 m. en Monte Botia, 1.248 m. en Monte Canet) y la amplitud del fondo del valle, dedicado mayoritariamente a campos agrícolas. Las laderas se hallan muy deforestadas, divididas en parcelas separadas entre sí por muros de piedra, actualmente abandonadas en su mayor parte, aunque algunas son utilizadas como zona de pastoreo. El escaso cubrimiento arbóreo corresponde a pinos de repoblación. La impresión global del conjunto es de un paisaje muy degradado.

El límite entre este municipio (Valle de Hecho) y el vecino de Puente la Reina de Jaca (Monte Botia y Paco Rescasa) se encuentra nítidamente marcado en las vertientes de la margen derecha del Aragón Subordán: parceladas y deforestadas en el primero y repobladas con pinar en el segundo. El contacto es brusco y lineal.

Los valles afluentes en este sector más meridional muestran similares características, con acusada deforestación: Betatos y Lobale, en las márgenes derecha e izquierda respectivamente.

A partir de la confluencia con el barranco del Paco Fraga, las características varían sensiblemente: el bosque es más denso, con mezcla de pino silvestre y quejigo, y se amplía considerablemente la visibilidad exterior, apareciendo en dirección norte el frontal de las Sierras Interiores. Se trata de una panorámica (visibilidad externa) de gran calidad, aunque el paisaje interno no presenta rasgos de especial interés. En este sector, el fondo del valle se halla actualmente profundamente degradado, como consecuencia de la extracción de áridos relacionada con las obras de mejora de la carretera del Valle de Hecho. El fondo aluvial se ha alterado intensamente, especialmente en la margen izquierda, donde aparecen grandes acumulaciones artificiales de gravas, maquinaria seleccionadora y tránsito de vehículos pesados.

El sector de los barrancos de Ardenes y Sueña mantiene parecidos caracteres, aunque es de destacar la presencia de bosques densos bien conservados que contrastan positivamente con la generalizada pobreza forestal de este sector meridional.

Aguas arriba se encuentra la desembocadura del río Osia. Debido a la importancia de este valle y a su considerable tamaño, se considera como unidad independiente y se analiza por separado, después del apartado dedicado al valle del Aragón Subordán.

Entre la confluencia del río Osia y la del barranco de Santa Engracia (valle de Urdués), a los caracteres del bosque mediterráneo acabados de comentar se une un elemento geomorfológico de interés que mejora la calidad paisajística del conjunto: la aparición de una megacapa caliza (calizas eocenas) en la entrada del valle de Urdués, que se prolonga hacia el NW (Sierra de los Dos Ríos) y hacia el SE (Monte Poli). Esta megacapa es responsable del leve encajamiento del Aragón Subordán, que se prolonga hasta las inmediaciones de la confluencia con el barranco de los Baños (margen izquierda).

El valle de Urdués presenta pocos enclaves de interés: a su entrada, la foz-megacapa junto al desvío de la carretera del valle de Hecho, acabada de citar. La mayor parte del valle carece de calidad paisajística: flysch monótono, bosque muy degradado, con mezcla de pino silvestre, quejigo y matorral. En muchas laderas predomina claramente el matorral, especialmente en las de solana. Se aprecian intensas talas, sobrepastoreo. Sólo en las principales umbrías aparece un

pinar relativamente denso (Punta del Paco, Sierra de Quílez, barranco Mestrigüelo...). Por otro lado, el núcleo urbano de Urdués no tiene mayor interés y tampoco hay elementos de visibilidad externa, más allá de las sierras del flysch enmarcantes, que supongan atractivo visual.

El único sector que escapa a esta baja calidad se sitúa en el tramo septentrional de la cuenca de Urdués, en la cabecera de los barrancos Romanciete y Ramírez y la vertiente de umbria del primero, con mezcla de pino silvestre y haya.

Volviendo al valle del Aragón Subordán, entre el barranco de Baños y el núcleo de Hecho hay un enclave de especial interés: se trata de la vertiente NE de la Sierra de los Dos Ríos (margen derecha del barranco Forqueruela): a lo escarpado de sus cotas superiores, por la existencia de la megacapa antedicha, se une un bosque de umbria muy denso, de pino silvestre. Ello contrasta con un amplio fondo de valle del Aragón Subordán, dedicado a prados irrigados. Las sierras flysoideas de este territorio contrastan con las calizas de la Sierras Interiores, que cierran el panorama visual por el Norte.

El entorno físico y biótico inmediato de Hecho y de Siresa no es de especial valor, aunque presenta contrastes paisajísticos derivados de la variedad de ambientes vegetales existentes. Sobre las sierras del flysch, con su característica monotonía, se instalan masas forestales muy desarboladas en las cotas inferiores, con combinación preferente de matorral y pinar silvestre, que acusan explotación maderera y agraria intensa. En cotas algo superiores (1.000-1.100 m. aproximadamente, aunque con grandes variaciones debidas a la exposición y a razones de explotación puntual) predominan los pinares bastante densos. Y en el fondo del valle, extensos praderíos de producción de forrajeras (preferentemente) que suponen las áreas de ocupación agrícola más extensa de todo el territorio objeto del PORN. Estas superficies cultivadas se extienden de manera casi continua desde el barranco de Los Baños (unos 3 kms. aguas abajo de Hecho) hasta el barranco de Agüerri (unos 6 kms. aguas arriba) y se ven favorecidas por un relativamente (para lo que es normal en el territorio PORN) amplio fondo de valle.

El núcleo de Hecho presenta un entramado urbano de alto interés, así como elementos arquitectónicos de gran valor y acusada singularidad. Pero el conjunto de naves ganaderas situadas al NE del casco urbano, muy extenso, con tratamiento de fachadas y de techumbres totalmente discordantes con la arquitectura tradicional de la comarca -paredes blancas, tejados de uralita...-, provoca gran deterioro visual. La serrería de Hecho, ubicada al Sur de la entidad, representa un elemento de carácter industrial modesto pero singular, por la escasez de este tipo de instalaciones del sector secundario en la comarca.

Otra entidad digna de mención es Siresa, por sus valores urbanísticos y monumentales perfectamente integrados en su entorno.

Aguas arriba de Siresa, tanto en el valle principal como en los afluentes, se penetra en un ámbito paisajístico de mayor calidad general, por razones biogeográficas, litológicas, geomorfológicas y de integración antrópica.

El valle del Hospital o de la Reclusa, importante afluente por la derecha del Aragón Subordán, se halla tapizado por bosques atlánticos de gran valor (sierras del Vedao, La Reclusa, Cuellos de Lenito), acompañados por prados en el fondo del valle. En estas masas forestales no se aprecian signos de explotación intensiva reciente, aunque sí pasada. Litológicamente se

combina el flysch, que ocupa el sector meridional del valle, con abundantes megacapas calcáreas eocenas intercaladas en aquél a partir de la Borda de Batulla aproximadamente, que dan paso a las calizas de las Sierras Interiores en la vertiente meridional de Peña Forca y Alanos. Los contrastes topográficos (pendientes y altitudes), texturales y cromáticos presentan gran valor paisajístico.

Los elementos antrópicos se limitan a bordas aisladas, praderíos de fondo de valle y una pista forestal que recorre el talweg en casi toda su longitud, hasta los 1.250 m. de altitud.

Volviendo al Aragón Subordán, aguas arriba del valle del Hospital se encuentra el barranco de Escarrón, en la margen izquierda. Presenta una interesante vegetación de pinar silvestre y hayedo, con pastizal subalpino en las cotas superiores (La Cuta, Ramírez). Sin embargo, en los cierres externos de esta pequeña cuenca hidrográfica, en contacto con el valle principal, la vegetación está muy degradada, apreciándose intensa deforestación y cubrimiento del suelo con matorral combinado con pies arbóreos escasos en número. Una pista forestal que recorre el valle del Aragón Subordán por la vertiente izquierda, penetra hasta el talweg de este barranco (Bordas de Asamún y de la Rosa).

Inmediatamente al Norte se encuentra el barranco de la Borda del Salazo, encajado en una megacapa caliza del eoceno y con interesante y bien conservado bosque mixto.

El barranco de Agüerri (margen izquierda del Aragón Subordán) marca el contacto entre las Sierras del flysch y las Sierras Interiores. Estas últimas comienzan en su ladera norte (margen derecha), prolongándose hacia el Oeste por la Solana de Lenito. Pero algo más al Sur, en la divisoria hidrotopográfica del Agüerri con el Escarrón y en el barranco Lenito, aflora una importante megacapa calcarea perteneciente todavía a las sierras del flysch. Este sector marca, por lo tanto, la transición entre dos ámbitos litomorfoestructurales netamente diferenciados, con acusado reflejo en el paisaje, que presenta valores de variedad y contraste muy elevados. La variedad litológica, edáfica, de pendientes y de exposición provoca diferencias vegetales nítidas, apreciables perfectamente en los valles de contacto, como ocurre con el de Agüerri, en donde la vertiente de solana, sobre las calizas de las Sierras Interiores, presenta mayor apariencia rocosa (más roca al descubierto) que la de umbría (zona de Gabardito).

Entre Siresa y los llanos de las bordas de Nadal (aguas arriba de los barrancos de Agüerri y Lenito) aparece un soto fluvial bien conservado en el lecho de inundación del Aragón Subordán. La amplitud y la escasa pendiente longitudinal de este tramo de valle permiten la existencia de meandros y el desarrollo de una interesante vegetación de ribera, especialmente abundante en las orillas internas de los meandros, allí donde se acumulan las gravas.

Aguas arriba del barranco de Agüerri comienza, en el Aragón Subordán, uno de los parajes más interesantes y singulares de todo el territorio PORN: la Boca del Infierno, espectacular foz formada por el encajamiento del río en las calizas de las Sierras Interiores. La confluencia de los barrancos Espata (margen izquierda) y Selva (margen derecha) marca su final por el Norte y el inicio del sector septentrional del valle del Aragón Subordán: la Selva de Oza.

El interés del conjunto de valles integrados en lo que se conoce como Selva de Oza es enorme. Varias cualidades confluyen para conformar un paisaje de gran calidad.

- Variada vegetación atlántica de montaña, con presencia de hayas, abetos, pino sivesbre, pino negro..., además de pastizal subalpino en las cotas superiores y de prados antrópicos en bastantes puntos del fondo del valle.
- Litología contrastada, como consecuencia de la aparición del Pirineo Axil en este sector, especialmente del Permotrias (en el sector sur) y del Carbonífero (en el norte: Acherito y Aguas Tuertas), siendo más reducida la representación del Devónico (zona de Laraille). Los contrastes son especialmente significativos en la banda sur, en el contacto entre el Permotrias y las calizas cretácicas de las Sierras Interiores, dando lugar a la aparición de materiales rojizos junto a blanquecino-grisáceos. Así ocurre, de manera especialmente evidente, en el Castillo d'Acher, magnífico sinclinal colgado con calizas cretácicas culminantes y areniscas y arcillas permotriásicas en niveles estratigráficos inferiores
- Presencia de ibones, que allí donde aparecen (Acherito, Estanés¹², además de otros menores) suponen elementos paisajísticos de gran calidad y acusada singularidad, ya que las manifestaciones lacustres son muy escasas en el territorio PORN, a diferencia de lo que ocurre en valles más orientales (Tena, Benasque).
- Geomorfología fluvial singular en la cabecera del Aragón Subordán, en el valle de Aguas Tuertas, cuyo topónimo deriva de la presencia de gran número de meandros sobre una artesa glaciaria de escasa pendiente longitudinal. Se trata de un magnífico ejemplo de geomorfología fluvio-glaciaria.

Pero en Oza también aparecen enclaves que muestran degradación paisajística como consecuencia de la sobreexplotación forestal y de la apertura de la red de pistas y de trochas.

3.4.4. Valle del Osia.

El río Osia es el principal afluente del Aragón Subordán. Su cuenca hidrográfica tiene extensión y entidad suficientes como para ser analizada de manera diferenciada.

Comprende un territorio muy variado ubicado entre la Sierra Bernera, en su cabecera, y la desembocadura de este río en el Aragón Subordán, 5 kms. aguas arriba de Embún. Altitudinalmente oscila entre los 730 m. de este punto más deprimido y los 2.670 m. del Bisaurín, el más elevado de todo el territorio PORN. Las cimas superiores a los 2.200 m. son numerosas en el sector de Bernera.

Geológicamente pertenece íntegramente al Prepirineo o Pirineo alpino. Se hallan representadas las unidades morfoestructurales de las Sierras del flysch en todo el sector centro-meridional, y las Sierras Interiores, en el norte.

El sector basal del valle presenta una interesante disimetría vegetal entre las laderas enfrentadas. Mientras que la de solana se halla tapizada por encinas y matorral, la de umbría

¹² El ibón de Estanés vierte al barranco de Espelunguère Ruisseau, en Francia, pero pertenece administrativamente a España, al término municipal de Ansó. Por su cercanía a la cabecera del Aragón Subordán, se cita en este apartado.

cuenta con un denso pinar de pino silvestre. El contraste biogeográfico es reseñable. Por otra parte, en este tramo más deprimido hay que destacar el afloramiento de dos megacapas calizas intercaladas en el flysch que han propiciado la existencia de dos focos: la primera, de pequeñas dimensiones, en la desembocadura del barranco de Contienda; la segunda, mayor, en el valle principal, entre los barrancos de Contienda y de Santi Poli (márgenes derecha e izquierda del Osia, respectivamente).

En este tramo encajado del Osia se unen dos elementos paisajísticos de alto valor: la geomorfología singular de la foz citada y el bosque denso de pino silvestre que se desarrolla en la ladera de umbría del monte Santi Poli (1.466 m.), barrera orográfica que cierra el valle del Osia por el Sur (vertiente izquierda del Osia). Esta ladera pertenece, al igual que todo el valle del Osia salvo su cabecera, al ámbito geológico de las Sierras del Flysch. Pero en sus cotas superiores afloran megacapas de calizas eocenas que proporcionan contrastes litológicos, texturales, cromáticos y de tapiz vegetal de gran valor. Si a estas características del medio natural se une la inexistencia de elementos antrópicos degradadores, la conclusión es que se trata de un enclave singular, ya que no es normal encontrar paisajes tan bien conservados y de tanto interés intrínseco en estas zonas centro-meridionales de los diferentes valles del territorio PORN.

La vertiente derecha del valle tiene menor interés: vegetación de solana muy degradada, con predominio del boj y pies de pino, y localmente presencia de elementos discordantes como granjas de nula integración paisajística y pistas forestales. El barranco de Bartobal es un buen ejemplo de esta situación.

Aguas arriba se llega al tramo de valle más humanizado, por ubicarse en él los dos núcleos de población existentes: Jasa y Aragüés del Puerto. El paisaje interno de la zona (valle del Osia y de sus barrancos afluentes: Campanaza, Zalzás, Larriego, Loma de Urdués...) participa de los caracteres existentes aguas abajo, en la margen derecha: vegetación degradada, monotonía del flysch... Pero la visibilidad, desde el valle central, es muy amplia, dominándose toda la Sierra Bernera, que cierra el panorama por el N.NE. e introduce un elemento de calidad escénica. El fondo del valle principal está ocupado por campos agrícolas (prados de forrajeras en su mayor parte).

El barranco Larriego, afluente por la izquierda del Osia, sintetiza las características de degradación vegetal acabadas de comentar. Se trata de un paisaje rural agrario, en donde el elemento más destacado es la existencia de gran cantidad de antiguos campos de cultivo sobre laderas de fuertes pendientes, actualmente abandonados. La pobreza edáfica dificulta la regeneración de la vegetación arborea espontánea, por lo que predomina de forma clara el cubrimiento arbustivo.

Aguas arriba de Aragüés, entre el núcleo urbano y el Puente de Labati, las características medioambientales varían: desaparecen los cultivos de fondo de valle y la vegetación arbórea se hace más densa, con bosques mixtos de pino silvestre y quejigo, predominando el primero, sobre sustrato flyschoide. Puntualmente aparecen masas de abetos (como en el barranco Sonal, ladera de umbría, además de ejemplares dispersos por otros puntos). Pero en bastantes sectores se aprecia una intensa explotación forestal, activa en la actualidad (como en el barranco de Turnolo), que además de reducir drásticamente la densidad de pies arbóreos, ha

propiciado la apertura de bastantes trochas que deterioran el paisaje y acentúan los procesos erosivos sobre laderas.

En el tramo septentrional de este sector la geomorfología del fondo del valle se caracteriza por presentar hombreras incididas por el Osia.

Aguas arriba del Puente de Labati comienza la zona más interesante, al combinarse una serie de elementos naturales y culturales de gran variedad y calidad. Se pueden destacar los siguientes:

- Laderas densamente arboladas con bosques atlánticos mixtos de pino silvestre, abeto y haya. En determinados puntos se aprecian talas importantes, actividad que continúa manteniéndose en la actualidad (por ejemplo, en las laderas bajas del Barranco de Mesala, afluente por la izquierda del Osia).
- Prados para producción de forrajeras en el fondo del valle, sobre las hombreras glaciares y depósitos morrénicos existentes. El Osia se incide entre estas morfologías glaciares.
- En este sector de prados abundan edificaciones dispersas, bordas de utilidad agraria actualmente en uso que responden a la tipología arquitectónica tradicional del valle: paredes de piedra, tejados de laja de arenisca...
- Contrastes litológicos entre el flysch y las megacapacalcaláreas eocenas de la banda Sierra de Gabás-Crestas del Gallo-Sierra de la Estiva.

Un valle en el que se aprecian los altos valores paisajísticos de la zona es el del barranco de Cambones, afluente por la derecha del Osia. Los bosques mixtos citados, sobre las laderas regularizadas del flysch, contrastan con la espectacularidad de la Peña de Gabás, peña calcárea desnuda de vegetación que domina el paisaje. Pero en las cotas inferiores de las lomas divisorias con el Osia, se aprecian importantes talas que han respetado muy pocos pies arbóreos.

Más al Norte se abandona la región del flysch y se penetra en las Sierras Interiores (zona de Lizara, Bisaurín y ladera de las Fetas, Sierra Bernera), caracterizadas por su espectacularidad topográfica y geomorfológica, con caracteres propios de la alta montaña.

3.4.5. Valle del Estarrún.

Este valle discurre entre los 780 m. de su límite inferior (dentro del término municipal de Aísa, aguas arriba de Lastiesas Altas) y los 2.640 m. del Pico de la Garganta o de Aspe, existiendo varias cimas superiores a los 2.500 m. en el cierre norte de la cuenca. Geológicamente pertenece a los dominios de las Sierras del Flysch y de las Sierras Interiores, ocupando estas últimas el sector de cabecera o cuenca alta.

La zona baja presenta las características habituales de las monótonas Sierras del Flysch, con relieves poco vigorosos y de alturas muy modestas (Capezola, 1.298 m.; Blasquis, 1.341 m.),

vegetación mediterránea con pino silvestre y quejigo... Pero dos elementos paisajísticos destacan por su calidad: la existencia de un soto fluvial bien conservado en el lecho de inundación del Osia, sobre las gravas de su llanura aluvial, y una visibilidad externa amplia, al divisarse perfectamente los picos calcáreos del circo de Aísa.

Esta visibilidad externa es una constante en todo el valle central del Estarrún. El contraste visual entre las sierras flyschoides y las abruptas laderas de las Sierras Interiores es destacable.

Otro elemento característico de este valle es la modestia, la escasa dimensión de sus elementos antrópicos: líneas eléctricas aéreas de muy poca envergadura, carretera de poca anchura y adaptada a la topografía, núcleos habitados de carácter eminentemente rural, poco transformados, etc.

En el sector inferior del valle destaca un elemento no concordante con esta buena integración antrópica generalizada: la presencia de una cantera y planta de aprovechamiento de los bancos calizos del flysch, que presentan aquí una disposición estratigráfica de carácter hojoso o pizarroso. Se sitúa en la margen izquierda del barranco Malo, junto a la carretera del valle de Aísa, y resulta muy visible desde el Sur.

Los bosques de este sector meridional se hallan bastante degradados, como ocurre por ejemplo en el entorno de Esposa, en donde algún topónimo refleja esta situación ("Montes Bajos", en la margen derecha del Estarrún). En los barrancos afluentes la degradación vegetal es similar, predominando los pinares con abundantes calveras (por ejemplo, en el barranco Sandianar, aguas abajo de Esposa, afluente por la derecha).

En el entorno de Aísa, a los caracteres anteriores hay que sumar la existencia de amplias superficies agrícolas que ocupan el fondo del valle. El contraste de ambientes vegetales entre las laderas forestadas y los campos es interesante. En este sector los rasgos naturales del paisaje no son espectaculares (alturas moderadas, monotonía litológica y geomorfológica, vegetación arbórea degradada en algunos lugares). Pero la degradación es leve y el conjunto resulta armónico y agradable, configurando un magnífico ejemplo de paisaje rural tradicional en un entorno bastante bien conservado, en el que las estructuras antrópicas son escasas en número y de poca magnitud. Hay que indicar que este tipo de paisajes son cada vez menos frecuentes en el Pirineo Aragonés, por lo que el espacio del que nos ocupa puede considerarse actualmente como altamente singular.

Aguas arriba de Aísa se asiste a una densificación del bosque, en el que predomina de manera clara, y en ambas vertientes, el pinar de pino silvestre. Esta mayor riqueza forestal se constata principalmente a partir de las bordas de Rasico (loma divisoria de los barrancos de La Pardina y Picaizla, en la margen derecha, y divisoria sur del pequeño barranco de "Casetas del Matón", en la izquierda).

La confluencia del Estarrún con los barrancos afluentes de Cociela y Repafeita marca el inicio de un dominio biogeográfico y geomorfológico de gran interés paisajístico. La cubierta vegetal está bien conservada y es variada. El modelado es claramente glaciario, con presencia de depósitos morrénicos, canales subglaciares, cuevas calcáreas de escaso buzamiento con el reverso arrasado por la lengua de hielo... La relativa amplitud de este fondo y el perfil en cubeta favorecen la presencia de prados de forrajeras, con sus correspondientes bordas.

Al dominio del pinar silvestre se une la aparición de un hayedo de orientación SW, en el barranco sin denominación (según M.T.N. a E. 1:50.000) situado al Sur del barranco de la Magdalena. Además, en este sector las cimas del flysch ya rozan o superan los 2.000 m. (Blancas: 2.131 m.; Cucuruzuelo: 1.972 m.) y se hallan tapizadas en sus cotas superiores por pastizal subalpino.

En este sector son abundantes las megacapas calcáreas (barranco Magdalena, Pico Mesola), con contrastes litológicos, topográficos, texturales, cromáticos y de tapiz vegetal muy marcados con relación a la facies flysch.

Por otra parte, un rasgo destacado es la presencia de elementos antrópicos de escasa magnitud (una carretera, varias bordas...).

La unidad morfoestructural calcárea de las Sierras Interiores comienza en la cabecera del barranco de Igüer-El Cubillar-Las Llanas-Lecherines. Sus características son las propias de la alta montaña, con los valores paisajísticos inherentes.

En el ámbito de la alta montaña calcárea quedan dos espacios no vertientes al Estarrún, pero que se van a comentar en este capítulo por su cercanía geográfica.

- El primero es la alta cuenca del barranco de Aspe, por encima de los 1.720 m. de altitud, inmediatamente al Norte del circo de los Picos de Aísa, vertiente a Francia pero administrativamente perteneciente a España, al término municipal de Ansó. La altura de sus montañas enmarcantes, de más de 2.500 m., y su exposición de umbría o norte, configuran un característico paisaje de alta montaña con abundantes neveros.

- El segundo es el circo de Tortiellas, situado al Este del pico de Aspe y vertiente al río Aragón, pero perteneciente al término municipal de Aísa. Se trata de un paisaje característico de alta montaña con un elemento singular por su débil representación en este territorio pirenaico oscense occidental: el ibon de Tortiellas.

3.4.6. Valle del Lubierre.

Es de pequeña extensión y monótono. Altimétricamente discurre desde los 830 m. del talweg del Lubierre en el límite sur del término municipal hasta los 2.036 m. del pico Sayerri, en el extremo septentrional. Geológicamente pertenece íntegramente a las sierras flyschoides, pero a diferencia de los restantes valles estudiados en este PORN, no presenta tan apenas megacapas de calizas eocenas alternantes con la facies flysch que rompan la homogeneidad geomorfológica.

El sector sur del valle (Punta del Mon, Punta del Pajar, Sierra de los Angeles, Blasquis...) presenta altitudes máximas de unos 1.300-1.400 m. y una pobre vegetación arbórea con pinar de pino silvestre y laricio y monte bajo muy degradado, con especies heliófilas como la aliaga o el erizón, además de abundante boj. Se trata de ambientes vegetales muy secos y mediterráneos, especialmente en la margen derecha del valle aguas abajo del barranco Arnás (expuesta al SE). Aguas arriba del barranco mencionado y en la margen izquierda del Lubierre,

expuesta al W.NW., la proporción de arbolado es sensiblemente mayor, llegándose a formar pinares bastante densos de repoblación.

El algunos puntos del fondo del valle aparecen superficies agrícolas de praderas y cultivos varios, sobre todo aguas abajo de Borau y aguas abajo del barranco Arnás, así como en el talweg de este último.

Las dos únicas megacapas calcáreas aflorantes en el valle se localizan en la banda más meridional, dispuestas según sentido W.NW.-E.SE., provocando la aparición de los únicos relieves destacados por sus elevadas pendientes (Punta del Mon, del Pajar, etc.).

El entorno de Borau mantiene las características paisajísticas citadas: algunas superficies agrícolas en el fondo del valle y en los rellanos de la ladera del monte Paulino, vegetación pobre de pinar y de matorral, cimas enmarcantes de poco más de 1.200 m., etc. Por otro lado, el núcleo urbano tampoco resulta especialmente interesante desde el punto de vista arquitectónico, al contar con muchos detalles impropios de la tipología constructiva tradicional (por ejemplo, abundantes tejados de uralita negra).

Aguas arriba de Borau se encuentran los dos barrancos de cabecera de la cuenca: el principal o de Lubierre, al pie del punto más elevado de este territorio (Pico Sayerri), y el de Sorradipara. Este último se halla cubierto por un bosque denso de pino silvestre, mientras que en el de Lubierre aparece también el quejigo. Incluso en estas zonas de cabecera, la vegetación es marcadamente mediterránea, y algunas áreas se hallan sometidas a talas intensivas, como en la cabecera del Lubierre. Al pie de ambos barrancos, junto a su punto de confluencia, se levanta la ermita románica de San Adrián de Sasau, sometida actualmente a obras de restauración. El interés paisajístico-cultural de este elemento artístico, integrante de la ruta aragonesa del Camino de Santiago, es elevado, pero su entorno natural se halla muy degradado.

El valle del Lubierre no presenta vestigios glaciares y se caracteriza por perfil transversal en forma de "V", indicativo de una acusada incisión fluvial. La débil altitud de las cimas enmarcantes explica la inexistencia de fenómenos glaciares.

Este valle resulta menos interesante desde el punto de vista paisajístico que los restantes del PORN. A su escaso atractivo interno se une la inexistencia de visibilidad externa, al estar totalmente cerrado visualmente por los relieves del flysch que delimitan la cuenca fluvial.

4. CONCLUSIONES.

En el análisis del paisaje del territorio de Los Valles se han considerado una serie de variables caracterizadoras del fenopaisaje o paisaje externo en donde tienen cabida tanto los elementos naturales como los antrópicos. Según los variados espacios conformantes del territorio PORN, tienen más peso unos u otros. Además, se han incluido varias variables pertenecientes a la calificación de categorías estéticas, que tratan de la relación de determinados objetos entre sí y con el entorno.

La comprensión de los paisajes de este territorio debe partir de las siguientes bases:

- Acusada compartimentación del relieve.
- Variadas unidades morfoestructurales.
- Vegetación contrastada, con presencia de los dominios mediterráneo y eurosiberiano.
- Fondos de valle poco desarrollados.
- Escasez de campos de cultivo actuales.
- Infraestructuras antrópicas relativamente modestas.
- Usos del suelo localmente muy intensos.

Las diferentes unidades morfoestructurales representadas en el territorio PORN (Pirineo Axil, Sierras Interiores, Sierras del flysch) determinan las grandes tipologías de relieve de la comarca, con gran peso a la hora de caracterizar los paisajes.

La vegetación supone otro de los rasgos paisajísticos dominantes, estableciéndose una neta línea de separación entre los dominios del encinar en los enclaves mediterráneos de solana meridionales, del pinar-quejigal de las áreas centro-meridionales, sobre buena parte de las sierra flyschoides, y del hayedo-abetal en las septentrionales, además del pastizal subalpino tanto en sus enclaves climáticos de altitud como invadiendo espacios del piso montano en la cabecera de los valles principales.

La instalación de la red fluvial, de sentido predominante norte-sur, delimita grandes valles de idéntica disposición que atraviesan las diferentes unidades morfoestructurales. Estos valles se hallan separados entre sí por importantes divisorias hidrográficas, topográficas y, en definitiva, paisajísticas.

Las unidades paisajísticas se han delimitado según el criterio fisiográfico, resultando unidades irregulares adaptadas básicamente a los límites topográfico-visuales de las cuencas hidrográficas principales. Cada una de estas cuencas se fracciona en diferentes sectores, adaptados a los variados dominios morfoestructurales y fitogeográficos existentes. Como consecuencia de esta metodología delimitatoria, las unidades paisajísticas básicas utilizadas como hilo argumental de la descripción del paisaje son:

- Valle de Fago
- Valle del Veral
- Valle del Aragón Subordán
- Valle del Osia
- Valle del Estarrún
- Valle del Lubierre

La descripción de estas cuencas se ha realizado en todos los casos de abajo a arriba, por razones de visibilidad topográfica y de visibilidad real -la que perciben la mayoría de los observadores-.

Los elementos antrópicos de paisaje no presentan gran magnitud -en comparación a otras zonas vecinas-. Pero localmente se constatan usos del suelo de elevada intensidad que provocan por lo general pérdida de calidad ambiental.

Todos estos espacios hidrográfico-visuales presentan en su interior áreas de gran valor paisajístico -salvo el valle del Lubierre, que es el menos favorecido por la calidad de los paisajes-, y áreas degradadas. Este tema se analiza más detalladamente en el capítulo del diagnóstico, dedicado al estado de conservación del recurso paisaje.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTHUR, L. M. y cols. (1977). *Scenic Assessment: An Overview*. Landscape Planning, 4, pg. 109-129.
- BERTRAND, G. (1968). *Paysage et Géographie physique globales. Esquisse méthodologique*. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, T. XXXIX, pg. 249-272. Toulouse.
- CANCER, L. (1991). Aproximación a una clasificación objetiva del paisaje del Alto Aragón por medio del análisis de su estructura territorial. Su integración en los estudios de ordenación rural. Instituto de Estudios Altoaragoneses, Diputación Provincial de Huesca.
- CANCER, L. (1995). Ecogeografía de los paisajes del Alto Gállego. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, serie Investigación. Zaragoza.
- C.E.O.T.M.A. (1991). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. M.O.P.T., Madrid. (Tercera edición).
- CIFUENTES *et al.* (1992). Diccionario de la Naturaleza. Hombre, Ecología y Paisaje. Espasa Calpe. Madrid. (Voces: Fisiografía, Impacto Ambiental y Paisaje).
- DE PEDRAZA, J. y cols. (1982). El medio físico y la planificación territorial. Diputación de Madrid, Area de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Madrid.
- D.G.A. (1989). Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma de Aragón (RENPA). (1a. versión: marzo de 1989). Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes. Dirección General de Ordenación Rural. (Inédito).

- D.G.A. (1991). Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma de Aragón (RENPA). (Versión de septiembre de 1991). Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes. Dirección General de Ordenación Rural. (Inédito).
- GLARIA, G.; CEÑAL, M. A. (1984). La planificación física en el marco de la ordenación territorial. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (I.A.M.Z.). (Inédito).
- GOMEZ OREA, D. (1993). Evaluación de impacto ambiental. Ed. Agrícola Española, Madrid.
- GONZALEZ BERNALDEZ, F. (1981). Ecología y Paisaje. Ed. Blume, Madrid.
- GONZALEZ BERNALDEZ, F. (1985). Invitación a la Ecología Humana. La adaptación afectiva al entorno. Ed. Tecnos, Madrid.
- I.C.O.N.A. (1975). Inventario nacional de paisajes sobresalientes. Monografías, nº 6. Servicio de Publicaciones Agrarias, Ministerio de Agricultura. Madrid.
- I.C.O.N.A. y M.O.P.U. (1978). Inventario abierto de espacios naturales de protección especial. I.C.O.N.A. y Dirección General de Urbanismo del M.O.P.U. Madrid.
- I.G.M.E. (1973). Mapa Geológico de España a E. 1:200.000 (hoja 6-13. Irún-Pamplona). Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- KERKSTRA, K. (1974). *De visuele aspecten*. In Werkgroep Helmond. Landchapsonderzoek Helmond.
- PEÑA, J.L. (1991). El relieve. Col. "Geografía de España", ed. Síntesis, Madrid.
- PUIGDEFÁBREGAS, J *et al.* Características del paisaje en las cuencas altas de los ríos Aragón y Gállego en relación a las prácticas de los deportes de invierno. Centro Pirenaico de Biología Experimental - Jaca (CSIC). (Inédito)
- RAMOS, A. y cols. (1979). Planificación física y Ecología. Modelos y métodos. E.M.E.S.A., Madrid.
- ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. (1991). Géosystèmes et paysages. Bilan et méthodes. Ed. Armand Colin, París.
- RUBIO RECIO, J. M. (1992). *Introducción*, en ALONSO, R.; PELLICER, F.: El paisaje, entre la ciencia y el arte. Pg. 11-16. Univ. Hispanoamericana Santa M^a. de la Rábida-Univ. de Sevilla.
- SOLER SAMPERE, M.; PUIGDEFABREGAS, C. (1972). *Esquema litológico del Alto Aragón Occidental*. Pirineos, nº 106, pg. 5-15 más mapa a E. 1:100.000. C.S.I.C., Jaca.
- TRICART, J.; KILIAN, J. (1982). La Ecogeografía y la ordenación del medio natural. Ed. Anagrama, Barcelona.