

PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DEL ESPACEO NATURAL **SIERRA DEL MONCAYO(SORIA)**

Tomo I. INVENTARIO Y DIAGNÓSTICO

Borrador - Fase de información pública y audiencia

Enero de 2026



**Junta de
Castilla y León**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	ÁMBITO TERRITORIAL.....	6
3.	INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	10
3.1.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ABIÓTICAS	10
3.1.1.	<i>Clima actual</i>	10
3.1.2.	<i>Tendencias de cambio en las series climáticas</i>	16
3.1.3.	<i>Escenarios climáticos futuros.....</i>	18
3.1.4.	<i>Perspectiva bioclimática</i>	20
3.1.5.	<i>Geología.....</i>	21
3.1.6.	<i>Lugares de interés geológico (LIG).....</i>	25
3.1.7.	<i>Geomorfología.....</i>	26
3.1.8.	<i>Edafología.....</i>	27
3.1.9.	<i>Hidrología</i>	29
3.1.10.	<i>Hidrogeología</i>	31
3.2.	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	35
3.2.1.	<i>Flora</i>	35
3.2.2.	<i>Flora protegida y de interés</i>	36
3.2.3.	<i>Enclaves de interés florístico</i>	40
3.2.4.	<i>Vegetación y hábitats de interés comunitario</i>	42
3.2.11.	<i>Fauna</i>	65
3.2.12.	<i>Datos básicos sobre la fauna vertebrada e invertebrada</i>	65
3.2.13.	<i>Fauna de interés especial.....</i>	74
3.2.14.	<i>Clasificación de hábitats faunísticos</i>	76
3.3.	INFRAESTRUCTURA VERDE Y CONECTIVIDAD. ASPECTOS GENERALES	77
3.3.1.	<i>Aspectos a tener en cuenta para favorecer la conectividad en la Sierra del Moncayo.....</i>	79
3.3.2.	<i>Ánálisis preliminar de conectividad en la zona estudiada</i>	80
3.3.3.	<i>Análisis de vulnerabilidad al cambio climático</i>	83
3.4.	PAISAJE	86
3.4.1.	<i>Análisis regional.....</i>	86
3.4.2.	<i>Análisis local.....</i>	88
4.	ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO	94
4.1.	CONTEXTO SOCIOECONÓMICO.....	94
4.2.	ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN.....	96
4.3.	ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	104
4.4.	USOS DEL SUELO Y LA PROPIEDAD.....	111
5.	ORDENACIÓN TERRITORIAL	118
5.1.	ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DEL TERRITORIO	118
5.2.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	119
5.3.	EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS.....	122
5.4.	PATRIMONIO CULTURAL. PUNTOS DE INTERÉS HISTÓRICO-ARTÍSTICOS	124
5.5.	PRINCIPALES ACTIVIDADES TRANSFORMADORAS E IMPACTOS	127
5.6.	CARACTERIZACIÓN DEL USO PÚBLICO. RECURSOS TURÍSTICOS	131
6.	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ESPACIO NATURAL	136

6.1.	HÁBITATS Y ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CATALOGADOS	136
6.2.	CONECTIVIDAD Y PROCESOS ECOLÓGICOS	142
6.3.	IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN PRIORITARIA (OCP)	143
6.3.1.	<i>Taxones vegetales protegidos y de especial interés</i>	145
6.4.	PRESIONES-AMENAZAS PARA LOS OCP EN EL ESPACIO NATURAL	146
6.5.	SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS OCP Y ELEMENTOS CLAVE.....	147
6.6.	VALORACIÓN GLOBAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ESPACIO NATURAL	185
6.7.	VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES TRANSFORMADORES E IMPACTOS.....	189
6.8.	MODELO TERRITORIAL	204
6.9.	ANÁLISIS DAFO	196
7.	DIAGNÓSTICO PARA LA GESTIÓN	200
7.1.	VALORACIÓN DEL NIVEL DE GESTIÓN.....	200
7.2.	IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES Y NECESIDADES DE GESTIÓN.....	201
7.3.	IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CLAVES DE GESTIÓN.....	207
7.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE GESTIÓN.....	209
8.	BIBLIOGRAFÍA	211

1. INTRODUCCIÓN

El plan de ordenación de los recursos naturales, en adelante PORN, es el instrumento de planificación de los recursos naturales del Espacio natural «Sierra del Moncayo» (Soria), conforme a lo previsto en la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El PORN tiene como finalidad establecer las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, mejora y utilización racional del Espacio natural «Sierra del Moncayo».

Son objetivos fundamentales o generales del PORN:

1. Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas de su ámbito territorial.
2. Mantener los procesos ecológicos esenciales, conservar la diversidad biológica, geológica y paisajística, así como conservar en un estado favorable los hábitats y especies de interés comunitario, en especial aquellos que estén catalogados como prioritarios.
3. Determinar las limitaciones que deban establecerse a la vista de su estado de conservación.
4. Señalar los regímenes de protección que procedan.
5. Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
6. 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 en este PORN.
7. Analizar la situación socioeconómica de la población asentada y sus perspectivas de futuro, así como determinar la potencialidad de las actividades económicas y sociales compatibles con la conservación del espacio natural y ayudar al progreso socioeconómico de las poblaciones vinculadas a este.
8. Contribuir al establecimiento y la consolidación de redes para la conectividad ecológica compuestas por espacios de alto valor natural y conectores que permitan los movimientos y la dispersión de las poblaciones de especies de flora y fauna y el mantenimiento de flujos que garanticen la funcionalidad de los ecosistemas y su adaptación al cambio climático.

El PORN constará de dos partes o bloques: el inventario y diagnóstico y la parte dispositiva.

El esquema de contenidos de los PORN se ajusta a las exigencias legales establecidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre y la Ley 4/2015, de 24 de marzo.

El presente documento contiene el bloque “inventario y diagnóstico” de acuerdo a la siguiente estructura:

1. Inventario de los recursos naturales

Tras la demarcación territorial del PORN, así como su relación con otros espacios protegidos, otras figuras de protección e instrumentos de planificación y ordenación vigentes, se caracteriza y evalúa el estado de conservación del territorio de acuerdo a los siguientes grandes epígrafes:

- Características físicas y abióticas (atmósfera, geología, geomorfología, hidrología y suelos).
- Características biológicas (flora, vegetación, Hábitats de interés comunitario (HIC) otros hábitats y fauna, así como catálogos completos y listados de fauna y flora protegida -a nivel europeo, estatal y regional-, y flora y fauna de interés local).
- Relaciones entre elementos previamente inventariados y caracterizados, conectividad, otros procesos ecológicos, corredores ecológicos, etc.
- Paisaje, tipos de paisaje, unidades de paisaje.

Se ha añadido un apartado específico de tendencias climáticas a partir de los escenarios previstos.

- 2. Análisis socioeconómico.** Población, servicios públicos, actividades económicas
- 3. Ordenación territorial. Organización funcional del territorio. usos del suelo y la propiedad,** planeamiento urbanístico, equipamientos e infraestructuras, patrimonio cultural, principales actividades transformadoras e impactos y caracterización del uso público.

4. Diagnóstico

- Diagnóstico del estado de conservación del espacio natural. Análisis de las prioridades de conservación, identificación de los objetos de conservación prioritaria (OCP) y su estado de conservación.
- Diagnóstico sectorial y territorial. Análisis de actividades e impactos. Modelo territorial.
- Diagnóstico para la gestión: Identificación y diagnóstico de los elementos clave para la gestión. Identificación de zonas claves de gestión.

2. ÁMBITO TERRITORIAL

El ámbito de estudio está en la vertiente soriana del Moncayo que se ubica dentro del Sistema Ibérico Soriano septentrional (mapa 1, figura 1), lindando con el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, con el que comparte la sierra de San Miguel o Moncayo.

En el ramal oriental del ibérico se encuentra el Moncayo, el cual constituye el sector montañoso más elevado de toda la cordillera Ibérica con 2.316 m. de altitud en la cumbre. El espacio natural ocupa una superficie de 7682,33 has. Los límites geográficos del PORN son los reflejados cartográficamente en el **anexo I** de este documento.

El PORN afecta parcialmente a cuatro términos municipales: Ágreda, Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano, todos en la provincia de Soria (Tabla 1). En el ámbito del espacio natural, además de estos cuatro núcleos, se encuentran otras dos pedanías pertenecientes a Ágreda: Fuentes de Ágreda y Aldehuella de Ágreda.

Tabla 1. Superficies de los términos municipales incluida en el espacio natural Sierra del Moncayo, Soria.

Término municipal	Superficie (Ha) incluida	% superficie Tmno. Mnpal.
Ágreda	16.484	19,30 %
Beratón	4.113	45,72 %
Cueva de Ágreda	2.998	51,32 %
Vozmediano	1.660	26,94 %

La zona objeto del PORN coincide con la envolvente de los dos espacios Natura 2000 que abarcan la sierra del Moncayo en Soria: ZEC Sierra del Moncayo (ES4170119) en el total de sus 7.046,4079 ha, y, a su vez, la ZEPA Sierra del Moncayo (ES4170044) con 5.704,98 ha se encuentra dentro de esta misma, ocupando una superficie menor.

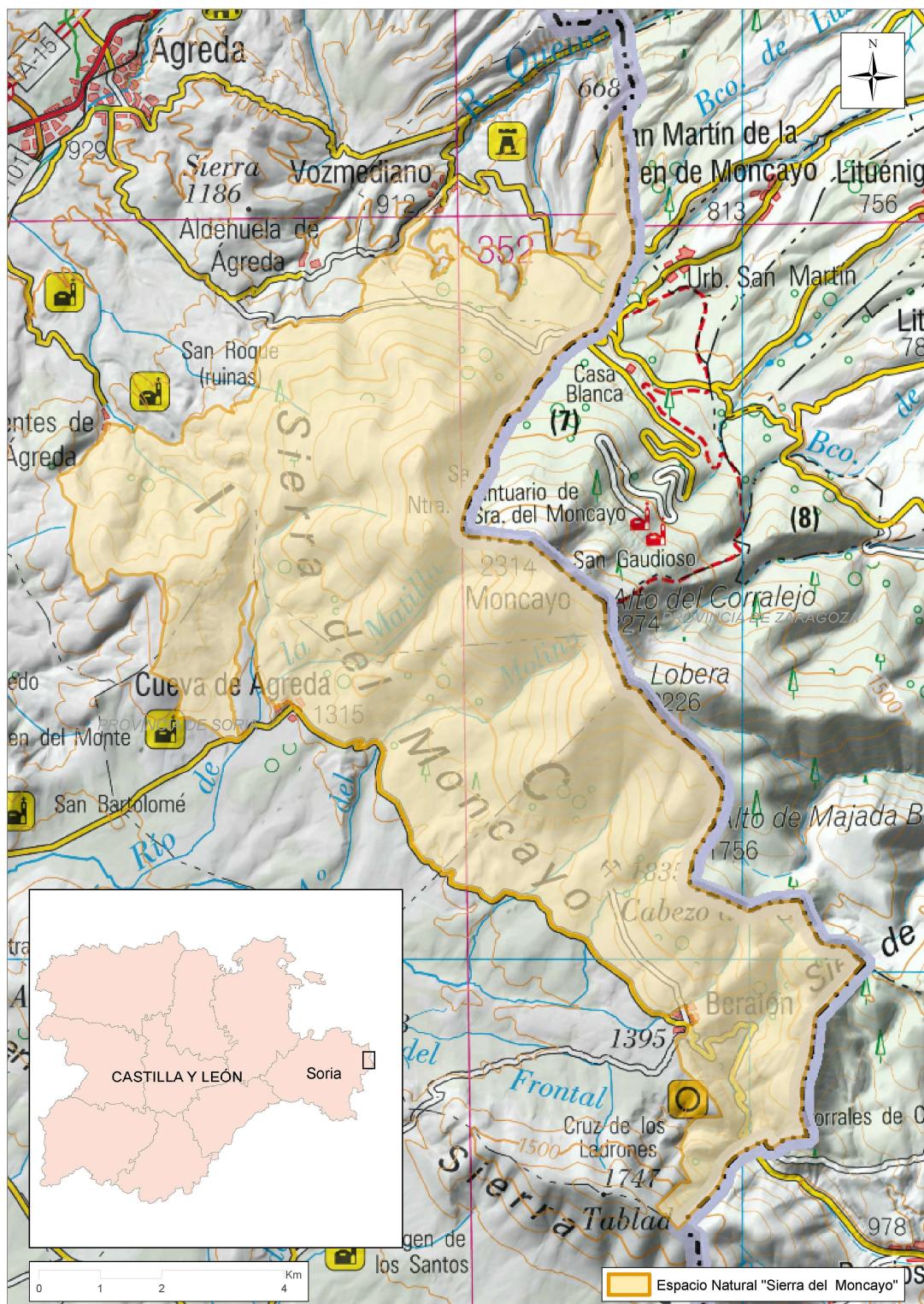


Figura 1. Localización del Espacio natural Sierra del Moncayo

Otros Espacios Red Natura 2000 próximos tanto en la provincia de Soria como en Zaragoza, Aragón, son:

Soria
ES00000357 - ZEPA - Altos Campos de Gómara
ES4170055 - ZEC - Cigudosa-San Felices
ES4170056 - ZEC - Sabinares de Ciria-Borobia
ES4170138 - ZEC - Quejigares y encinares de Sierra del Madero
Zaragoza (Aragón)
ES2430028 - ZEC - Moncayo
Parque Natural Dehesa del Moncayo
ES00000297 - ZEPA - Sierra de Moncayo - Los Fayos - Sierra de Armas

Montes de Utilidad Pública

Hay un total de ocho montes de utilidad pública que ocupan alrededor del 60% de los límites del futuro Parque Natural.

Microrreservas de flora propuestas

- SO-011 Propuesta de microrreserva de flora de la Muela de Beratón y nacimiento del Isuela (Beratón, Soria) con 32,40 ha.
- SO-012 Propuesta de microrreserva de flora del Barranco de Castilla (Ágreda, Soria) con 39,55 ha

Vías Pecuarias

- Cañada de Cueva de Ágreda o Aragón
- Cañada (paso de ganados)
- Cañada (Paso de la Hinojosa)
- Cañada (Paso de ganados de la Araviana)
- Cañada (Cordel de Peña Dorada)
- Paso de ganados (desconocida)
- Cordel de ganados (cordel)
- Camino Viejo de Aragón
- Paso de Fuentes (paso)
- Senda del Camino de Cueva de Ágreda (paso)

Terrenos cinegéticos

- Coto privado de caza (5251,75 ha)
- Zona de Caza Controlada (830,49 ha)

Instrumentos de planeamiento urbanístico de los términos municipales

- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Ágreda
- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Cueva de Ágreda
- NN SS de la Provincia de Soria, a las que quedan vinculados los municipios de Beratón y Vozmediano

Planes sectoriales

Por el momento, se identifican los siguientes planes sectoriales:

- Estrategia Regional de Residuos Forestales de Castilla y León -Plan de Fomento de las Energías Renovables.
- Estrategia regional de depuración de aguas residuales (Convenio de Junta de Castilla y León con Diputación Provincial de Soria).
- Concentración parcelaria en el municipio de Ágreda (en trámite).
- Concentración parcelaria en los municipios de Beratón y Cueva de Ágreda.

A la vista del predominio significativo de la gestión pública en el territorio con implicación directa en el espacio natural, y, si añadimos el estatus actual de planificación sectorial y gestión ambiental en curso (MUP, concentración parcelaria, estrategias regionales) ordenación y gestión cinegética, la declaración del espacio natural del Moncayo se presenta como una oportunidad para poner al día y coordinar todos los instrumentos de ordenación territorial ya existentes con incidencia en la conservación de los valores naturales del espacio natural, y, por ende de otros espacios próximos implicados, provinciales o extra provinciales, con distintos niveles de protección, planificación o regulación (espacios Natura 2000, MUP, vías pecuarias, otros espacios protegidos, etc.), que podrán verse beneficiados por el carácter regulador inter sectorial-territorial que ostenta el PORN.

Las implicaciones y vínculos en gestión y conservación con otros espacios de la Red Natura 2000 u otros espacios naturales protegidos son muy fuertes, en particular con la ZEC - Quejigares y encinares de Sierra del Madero en Soria y también con la ZEC – Moncayo y el Parque Natural Dehesa del Moncayo en Aragón.

La conectividad, los flujos de especies e interrelaciones de hábitats, principalmente entre todos estos espacios naturales, así como el nivel de gestión y planificación sectorial compartido y la influencia común de los principales nodos territoriales comarcas en los espacios Natura 2000 dentro de la provincia de Soria, bien a través de los instrumentos de planeamiento urbano con incidencia en Red Natura2000, gestión forestal, cinegética, turística, etc., o a través del desarrollo de diversas iniciativas socioeconómico de ámbito comarcal, provincial o regional, serán importantes cuestiones a considerar en la estructura de planificación del espacio.

Por otra parte, además de los fuertes nexos entre los distintos espacios Natura 2000 interregionales contiguos (dado que todo el macizo del Moncayo en Castilla y León y en Aragón se halla en la red Natura 2000), los niveles de exigencia de gestión y conservación de las especies y hábitats de interés comunitario son compartidos, principalmente a través del Artículo 17 de la Directiva Hábitats CEE.

3. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

En este capítulo se recoge la información disponible sobre las principales características tanto abióticas como biológicas del territorio de estudio. En posibles revisiones de los documentos de planificación, sería interesante incluir una valoración de los servicios ecosistémicos para vincular de una forma más explícita los valores a conservar con los beneficios que reportan a la conservación de la biodiversidad y al bienestar humano.

3.1. Características físicas y abióticas

Uno de los aspectos destacables del Moncayo es su alejamiento de las principales zonas pobladas e industriales por lo que mantiene unos excelentes parámetros de calidad del aire y una relativa ausencia de contaminación lumínica y por ruidos.

Por sus características de montaña aislada y con unos gradientes muy marcados es un enclave muy relevante en el contexto de cambio climático y como laboratorio para evaluar los efectos del mismo en las comunidades biológicas de la alta montaña mediterránea. En este apartado se incluye información referida al clima actual, a las tendencias de cambio en las series climáticas, a los escenarios climáticos futuros y a la perspectiva bioclimática.

Igualmente, el Moncayo es un territorio muy variado desde el punto de vista geológico y geomorfológico con relieve relictos de origen glaciar muy singulares y una notable geodiversidad, al incluir el núcleo principal de la montaña silícea y las zonas calizas de Beratón y su entorno. En este apartado se describen también las características geológicas, geomorfológicas y edafológicas de la zona.

3.1.1. Clima actual

Para la realización del análisis climático se han utilizado los valores de precipitación y temperatura obtenidos a partir de los modelos de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España peninsular elaborados por Sánchez Palomares (1999). El método seguido por este autor se basa en la división por cuencas o subcuencas hidrográficas de todo el territorio peninsular, tomando cada una de ellas como un área de trabajo independiente para la que se elabora un modelo de estimación de los valores climáticos. Esta estimación se realiza a partir de los valores de precipitación y temperatura registrados por las estaciones meteorológicas que se extrapolan a toda la cuenca.

El método de extrapolación se basa en la utilización de modelos de tipo lineal de regresión múltiple, obtenidos con el algoritmo paso a paso. La variable independiente es el valor climático a estimar, y las variables regresoras, son la altitud y los valores que determinan la posición geográfica de cada estación, como son sus coordenadas UTM en metros. Para el caso de la cuenca del Duero se han utilizado 122 estaciones termopluviométricas y 239 pluviométricas.

El resultado final es una cubierta o superficie continua de atributos climáticos que se presenta en formato raster o malla y puede ser analizada mediante un sistema de información geográfica. El tamaño de cada una de las celdas de la malla resultante es de 1 kilómetro de lado. En la figura 2 se muestra como ejemplo el conjunto de celdas seleccionadas para este estudio climático con el valor de la temperatura y la precipitación media anual de cada una.

Régimen termométrico y pluviométrico

Existe un fuerte gradiente altitudinal en la zona de estudio que oscila entre los 2.318 metros del Pico de San Miguel o Moncayo y los 809 de las partes más bajas situadas al norte del PORN. Estos 1.500 metros de diferencia van a producir como consecuencia una alta variabilidad en los valores de precipitación y temperatura, por lo que se ha dividido la zona en 4 áreas con características más homogéneas que corresponden aproximadamente con los pisos bioclimáticos que se definirán más adelante (ver figura 9), son las siguientes:

Zona A. Franja situada entre los 2000 y los 2318 metros

Zona B, entre los 1500 y los 2000 metros

Zona C, menor de 1500 metros

Precipitaciones

La distribución de las precipitaciones para cada una de las zonas es la siguiente (Tabla 2). La precipitación media anual para el conjunto del PORN es de 1.149,02 mm, con valores que van desde los 624,3 mm para la Zona C a los 1.831 mm de la Zona A. Esto supone una diferencia de 1.207 mm (figura 3).

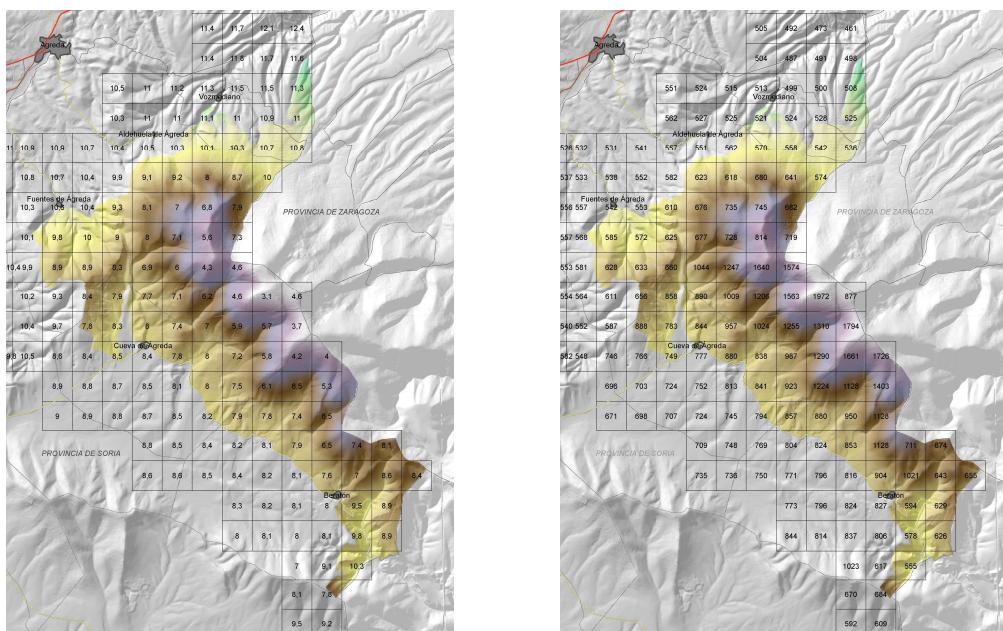


Figura 2. Celdas seleccionadas para el análisis climático con información de temperatura en °C (izquierda) y precipitación media anual en milímetros (derecha).

Tabla 2. Precipitaciones de las diferentes zonas climáticas

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	T
Zona A	174,0	187,0	160,0	191,3	183,7	113,7	46,3	51,7	111,0	177,0	244,3	191,0	1831,0
Zona B	93,9	91,2	88,5	89,5	94,6	82,0	37,6	36,0	71,9	85,2	117,3	104,2	991,8
Zona C	51,0	47,9	54,5	55,7	64,8	64,9	31,8	27,5	52,3	48,8	63,6	61,6	624,3
Media	106,3	108,7	101,0	112,2	114,3	86,9	38,6	38,4	78,4	103,7	141,7	118,9	1149,0

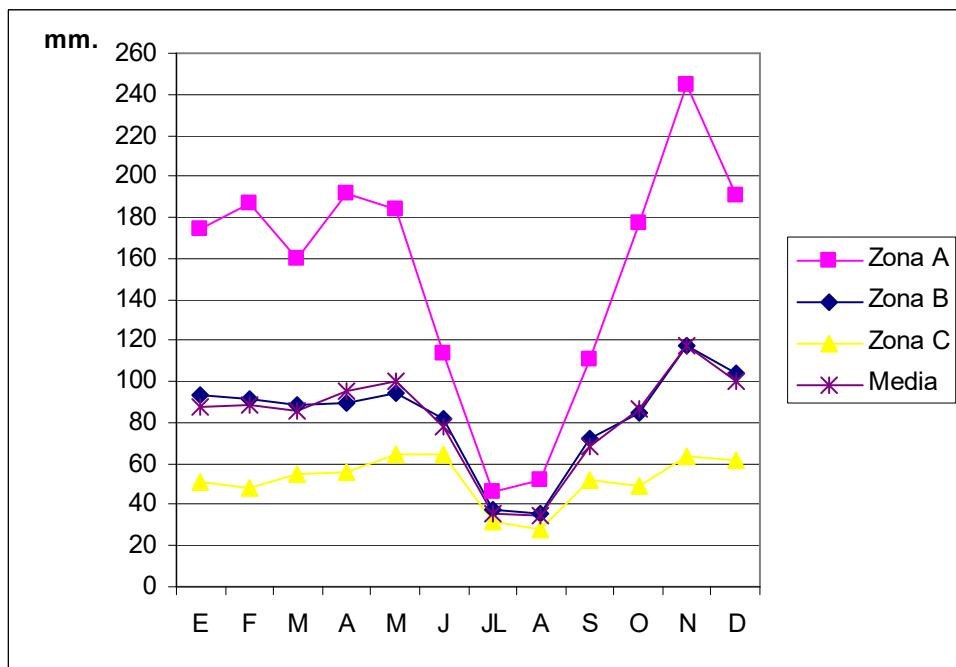


Figura 3. Precipitaciones de las diferentes zonas climáticas

La gráfica de las precipitaciones representada en figura 3 presenta un mínimo para las 3 zonas en los meses julio y agosto con valores que oscilan entre 27,5 para la zona C y de 46,3 para la A. Los máximos se producen en dos períodos que coinciden con el invierno (noviembre y diciembre) y la primavera (abril-mayo) característica típica de los climas de tipo mediterráneo.

Temperaturas

Como en el caso anterior también se observan marcados contrastes entre unas zonas y otras (Tabla 3, Figura 4). La temperatura media anual para la zona A es de 3,58°C y para la C de 9,66 lo que significa una diferencia de 6,08 grados. La temperatura de la zona B (6,9) prácticamente coincide con la de la media global (6,7).

Tabla 3. Temperaturas de las diferentes zonas climáticas

	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D	T
Zona A	-3,0	-2,7	-1,2	0,2	4,5	8,2	11,8	11,7	8,6	4,9	0,8	-1,0	3,6
Zona B	-0,4	0,3	2,6	4,4	8,5	12,4	15,8	15,5	12,6	7,5	3,0	0,5	6,9
Zona C	1,9	2,6	5,4	7,6	11,4	15,6	19,0	18,7	15,6	10,1	5,4	2,6	9,7
Media	-0,5	0,1	2,3	4,1	8,2	12,1	15,5	15,3	12,3	7,5	3,1	0,7	6,7

Si observamos los valores mensuales el contraste es aún más acusado, con diferencias entre enero y julio de 17,1 °C para la Zona C, 16,2 para la Zona B y 14,8 para la Zona A.

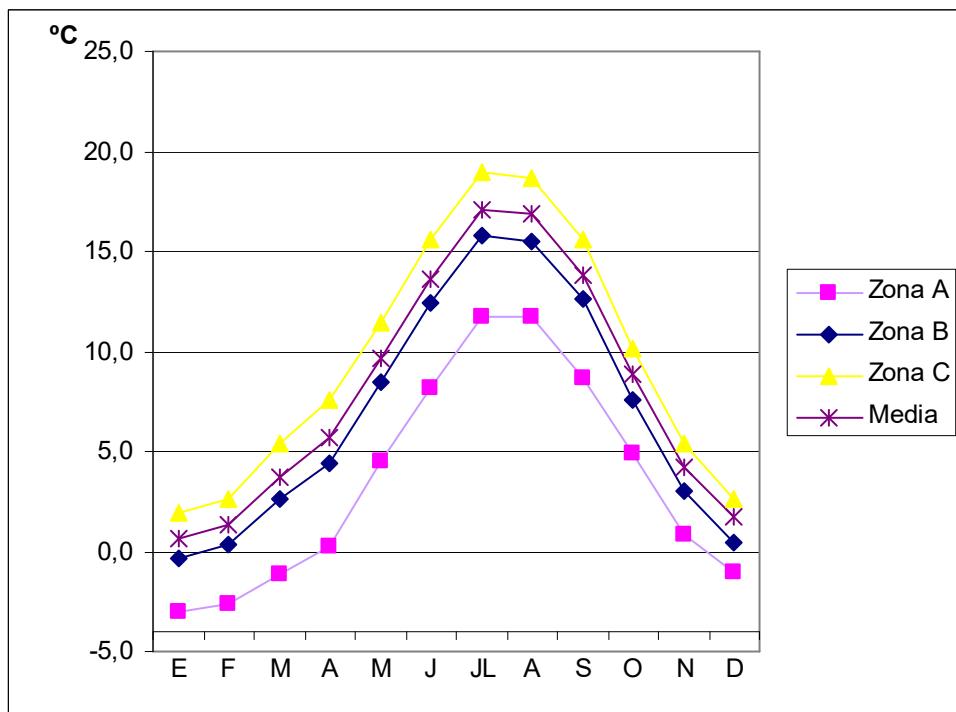


Figura 4. Distribución de las temperaturas de las diferentes zonas climáticas

Caracterización climática

Los diagramas climáticos más ampliamente utilizados son los de Walter -Leith (1960). En ellos se representa la precipitación y la temperatura media mensual, utilizando una escala donde se hace corresponder el valor numérico de la precipitación con el doble de la temperatura. El punto o zona de corte de las dos curvas indica los meses donde se produce el intervalo de sequía, característica típica del clima mediterráneo.

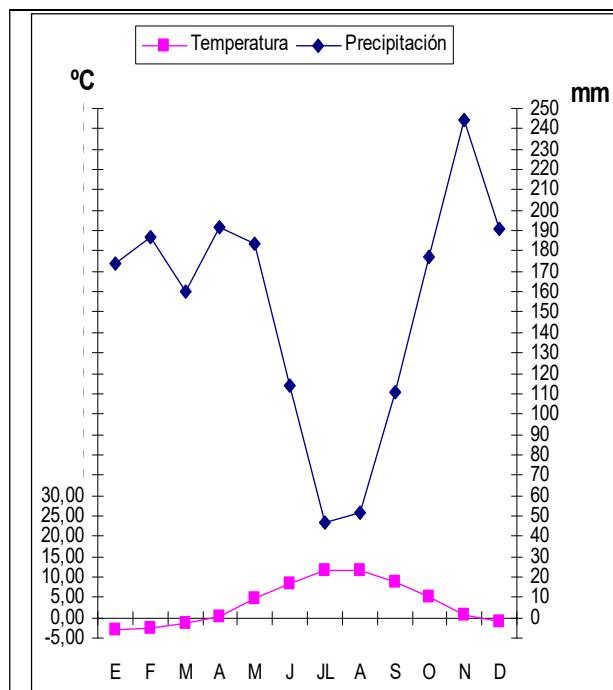


Figura 5. Climograma Zona A

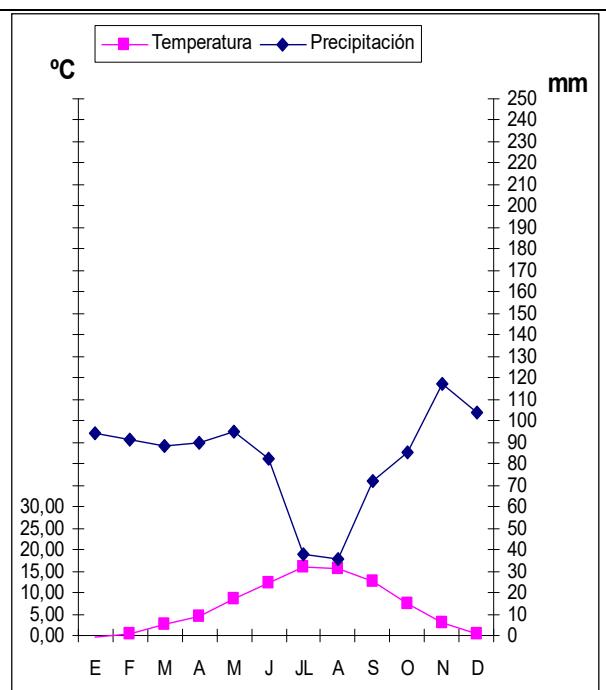


Figura 6. Climograma Zona B

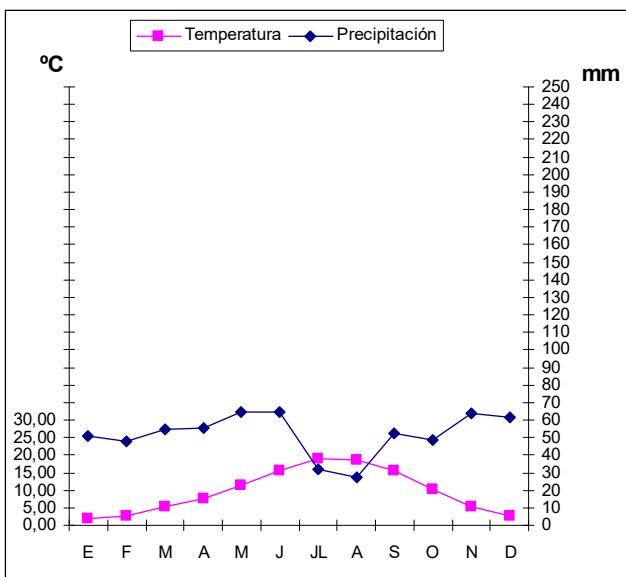


Figura 7. Climograma Zona C

Únicamente en la zona C se produce la intersección entre las curvas de temperatura y precipitación, indicando un periodo de sequía en los meses de julio y agosto.

Índice ombrométrico de Emberger

Es un índice termopluviométrico que combina la precipitación anual con una estimación de la evaporación, que se basa en el cálculo del promedio de las temperaturas máximas del mes más cálido y mínimas del más frío. Su expresión es la siguiente: $Q = P * 100 / M^2 - m^2$

Donde P es la precipitación media anual en mm, M la temperatura media de las máximas del mes más cálido y m la media de las temperaturas mínimas del mes más frío. Aplicando el índice a los datos de cada una de las 3 zonas obtenemos (Tabla 4).

Tabla 4. Índice de Emberger de las diferentes zonas climáticas

	M	m	P	Q
Zona A	19,4	-3,93	1830,67	467,24
Zona B	23,41	-3,62	991,80	176,75
Zona C	27,01	-2,04	624,18	85,07

Valores de Q mayores de 200 indican el paso a climas extramediterráneos húmedos y fríos, como es el caso de la zona A, que podrían encuadrarse según la clasificación de Emberger dentro de los pisos de alta montaña mediterránea. La Zona B quedaría muy cerca del límite de la región mediterránea, situándose en el extremo del mediterráneo húmedo.

Esta ausencia de mediterraneidad ya quedó reflejada en los diagramas climáticos donde no se producía intersección alguna entre las curvas de temperatura y precipitación. La zona C con un índice $Q = 85,07$ se podría incluir dentro del clima mediterráneo templado subhúmedo muy cerca del mediterráneo húmedo según esta misma clasificación.

Clasificación Fitoclimática de Allué Andrade

En el año 1966 se publicó una aproximación a la sectorización climática de España elaborada por Allué Andrade basada en la metodología seguida por Walter y Lieth. En 1990 se dio a conocer una

nueva versión que establece 19 subtipos fitoclimáticos para España, incluidos en 10 macrotipos mundiales.

Teniendo en cuenta esta clasificación, prácticamente la totalidad del área de estudio se encuentra dentro del subtipo climático VI(IV)1 nemoromediterráneo genuino. Las áreas más elevadas que rodean el Pico del Moncayo se corresponden con el subtipo X(IX)1 Oroarticoide termoaxérico. Una pequeña zona del espacio natural situada al norte de la localidad de Cuevas de Agreda, se incluiría en el subtipo VI(IV)2 nemoromediterráneo (Figura 8).

Pisos bioclimáticos

Según la clasificación de Rivas Martínez (1987), pueden distinguirse 3 pisos bioclimáticos en la zona de estudio: crioromediterráneo, oromediterráneo y supramedaiterráneo. Cada uno de ellos se define según las siguientes características climáticas:

Piso bioclimático	Tma (en °C)	m (°C)
Crioromediterráneo	< 4	-7 a -4
Oromediterráneo	4 - 8	-4 a -1
Supramedaiterráneo	8-12	-1 a 4

siendo Tma= Temperatura media anual; m la media de las temperaturas mínimas del mes más frío. Según estas consideraciones, el piso crieromediterráneo ocuparía aproximadamente los terrenos situados por encima de los 2.000 metros de altitud, el oromediterráneo la franja entre 2.000 y 1.500 y el supramedaiterráneo se extendería por debajo de los 1.500 metros (figura 9).

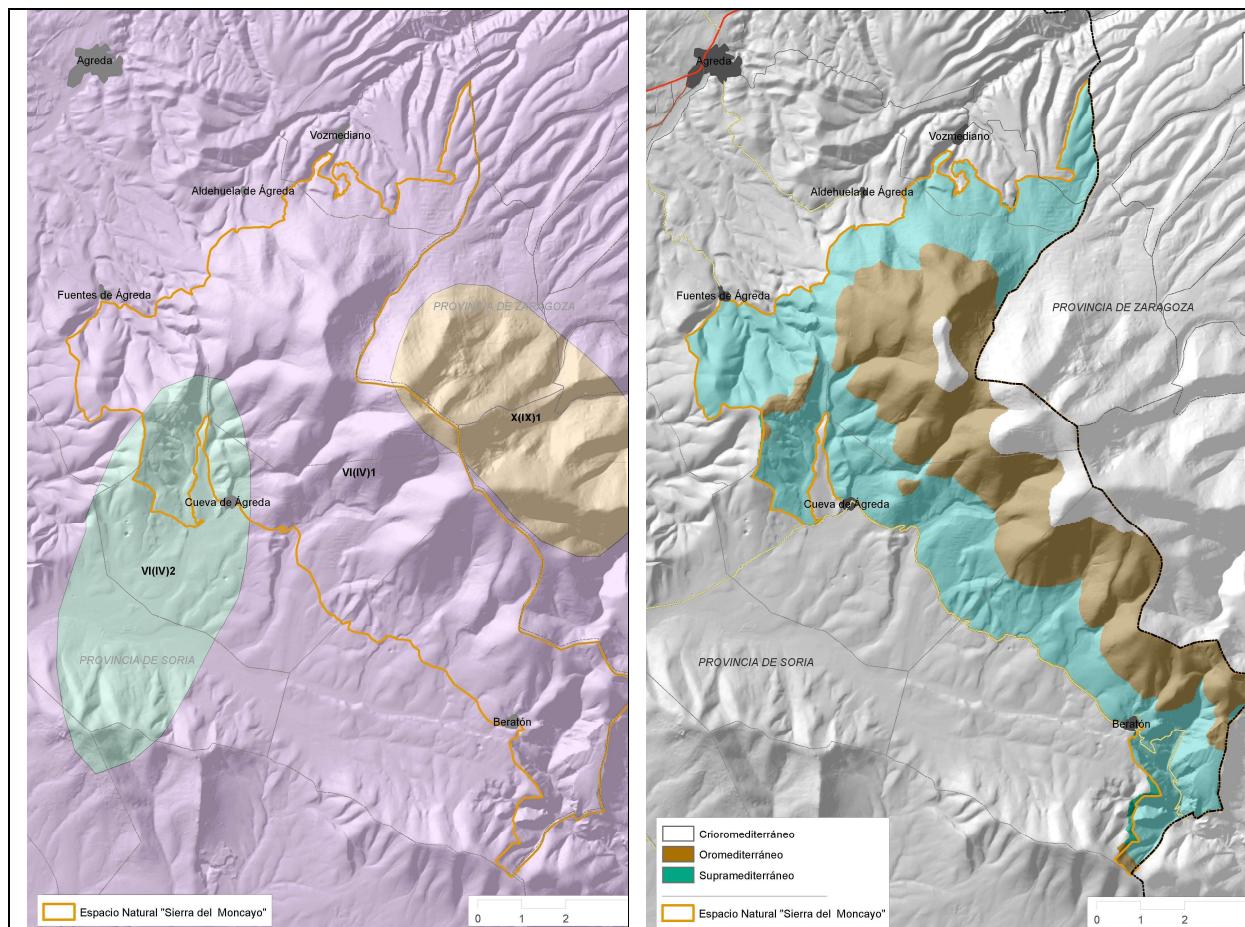


Figura 8. Clasificación fitoclimática según Allué Andrade.

Figura 9. Pisos bioclimáticos

3.1.2. Tendencias de cambio en las series climáticas

Dado que el clima varía a lo largo del tiempo y que esta variación se ha acentuado con motivo del cambio climático antropogénico, la caracterización del clima de la zona de estudio se completa con el análisis de las tendencias de cambio registradas en el pasado reciente.

Para el análisis de las tendencias de cambio en las variables climáticas es necesario disponer de series temporales largas. En el área de estudio no se encuentran estaciones con este tipo de información, por lo que se ha recurrido a la estación de Soria, que dispone de datos de forma continua desde 1946, lo que permite apreciar algunas tendencias generales. Además, la estación de Ólvega proporciona información más cercana a la realidad del espacio estudiado, aunque las series temporales en este caso se limitan a 10 años (2013-2023).

En todo caso, la información aportada por estas estaciones meteorológicas permite definir el marco general de cambio en el clima en las últimas décadas.

La figura siguiente muestra la evolución en las temperaturas en la estación de Soria, desde 1946 a 2022. La gráfica permite apreciar una tendencia de incremento en torno a 1°C, con un repunte en los últimos años de la serie.

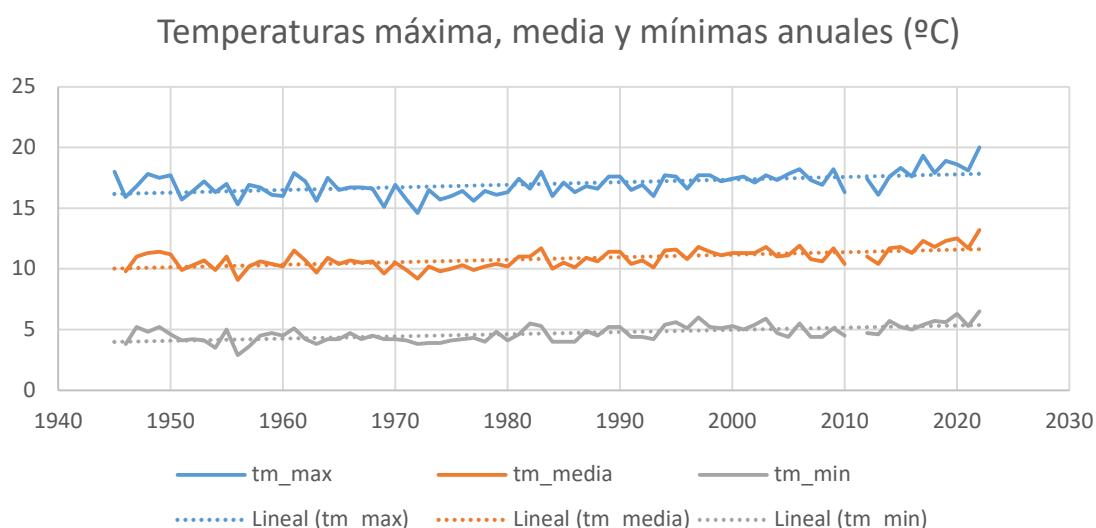


Figura 10. Evolución de la temperatura media anual y de las medias de las temperaturas mínimas y máximas anuales, en la estación de Soria. Fuente: AEMET

Esta tendencia se aprecia de forma más clara si se reflejan los datos de temperaturas mínimas absolutas, que muestran un claro ascenso en los últimos 76 años, con un incremento de casi 2°C desde mediados de los años 40 del siglo XX. Por el contrario, el análisis de las temperaturas máximas no muestra un ascenso tan marcado.

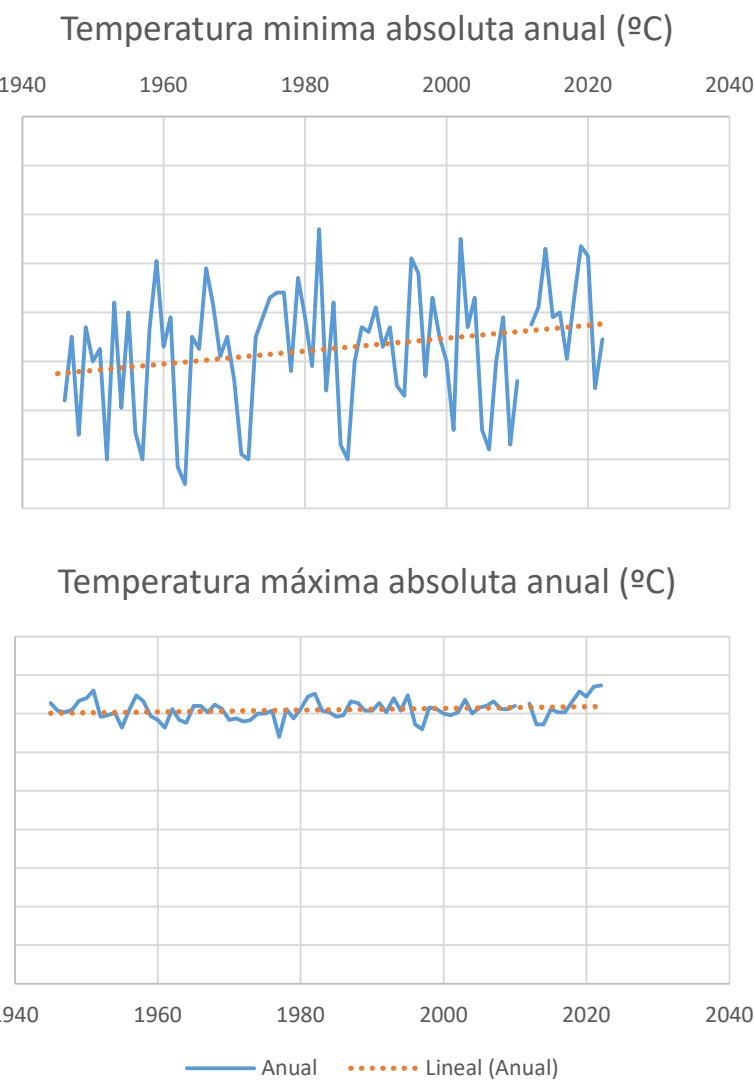


Figura 11. Evolución histórica de las temperaturas mínimas y máximas absolutas en la estación meteorológica de Soria

En cuanto a la precipitación, la serie temporal analizada muestra una marcada irregularidad, que no permite apreciar una tendencia clara al aumento o la disminución.

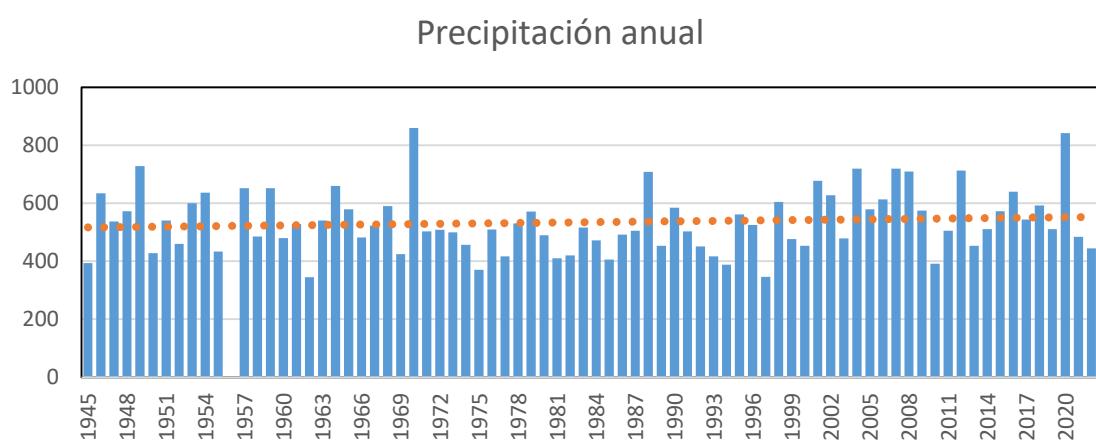


Figura 12. Evolución histórica de la precipitación anual en la estación meteorológica de Soria

Los datos de la estación meteorológica de Ólvega, por su escaso recorrido temporal, no permiten establecer tendencias claras. No obstante, del análisis de la información pueden extraerse algunos datos interesantes para definir el comportamiento del clima en el pasado reciente. Como puede apreciarse en la tabla, los últimos años de la serie corresponden con la mayor parte de eventos extremos. Así, en 2023 se registró la temperatura mínima más alta y la máxima más alta de la serie, y los mayores incrementos de temperatura en 24h se dan en 2021 y 2022.

Tabla 5. Eventos extremos registrados en la estación meteorológica de Ólvega (Fuente: AEMET)

CARACTERÍSTICA / VALOR	°C	FECHA
Temperatura Máxima más alta Registrada:	39.5	09/08/2023
Temperatura Máxima más baja Registrada:	-3.4	09/01/2021
Temperatura Mínima más alta Registrada:	21.4	24/08/2023
Temperatura Mínima más baja Registrada:	-9.9	24/02/2023
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día (Tmax-Tmin):	26.2	11/07/2021
Mayor ascenso de temperaturas Máximas en 24 h:	14.2	entre 05-03-2015 y 06-03-2015
Mayor ascenso de temperaturas Mínimas en 24 h:	12.8	entre 10-03-2021 y 11-03-2021
Mayor descenso de Temperaturas máximas en 24h:	14.9	entre 18-05-2015 y 19-05-2015
Mayor descenso de Temperaturas mínimas en 24 h:	9.4	entre 19-07-2022 y 20-07-2022

3.1.3. Escenarios climáticos futuros

El contexto actual de cambio climático hace necesario incorporar a la planificación y por tanto al diagnóstico previo, los escenarios previsibles de cambio climático a medio plazo.

No se han encontrado análisis de escenarios climáticos regionalizados para Castilla y León, por lo que para inferir los cambios en el clima en el futuro se ha utilizado la herramienta AdapteCCa, desarrollada por AEMET y la Oficina Española de Cambio Climático (<https://escenarios.adaptecca.es>)

Desde una perspectiva regional, y de forma coherente con lo esperado en el conjunto del Mediterráneo, los resultados de los modelos infieren una tendencia al incremento de las temperaturas, especialmente las mínimas, pero que no será homogénea en el conjunto de Castilla y León, afectando de forma diferenciada a las zonas de montaña.



Figura 13. Anomalía de la temperatura mínima (diferencia en °C respecto a la serie histórica) en el conjunto de Castilla y León (Fuente: Visor de escenarios de cambio climático AdapteCCa)



Figura 14. Anomalía relativa (%) de cambio en mm/día) de la precipitación anual en el conjunto de Castilla y León.
(Fuente: Visor de escenarios de cambio climático AdapteCCa)

Estos modelos pueden particularizarse para el área de estudio, interpolando los datos de las estaciones cercanas. Aunque no tienen un valor absoluto, pueden ser de interés para determinar los escenarios previsibles a medio y largo plazo.

Los modelos para el área estudiada son consistentes con las tendencias generales y muestran una elevación de las temperaturas para finales de siglo que podrían alcanzar los 4ºC en 2100, en el escenario más favorable (RCP 4,5).

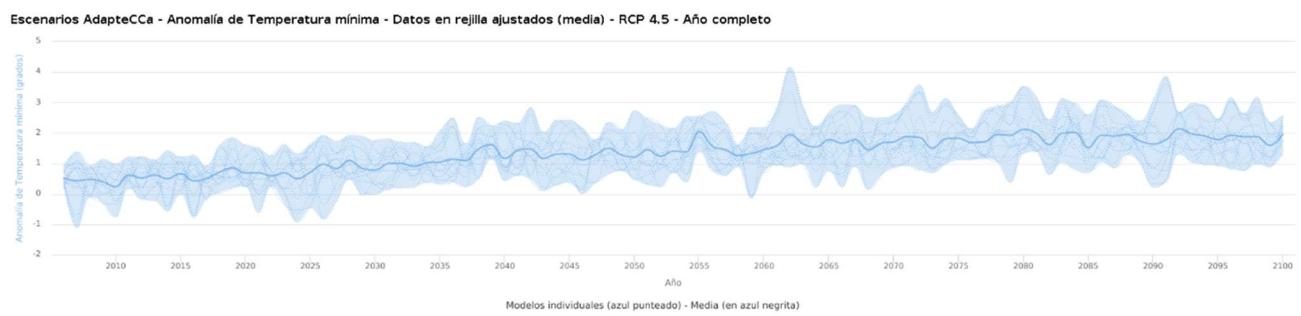
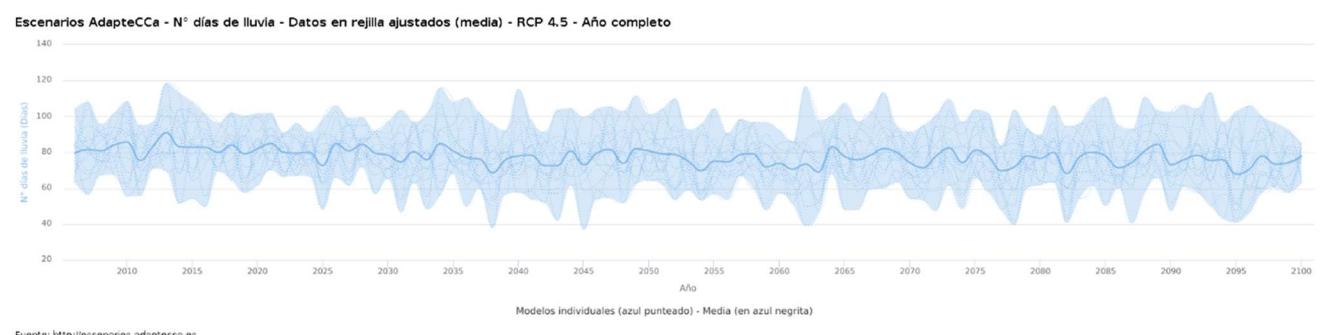
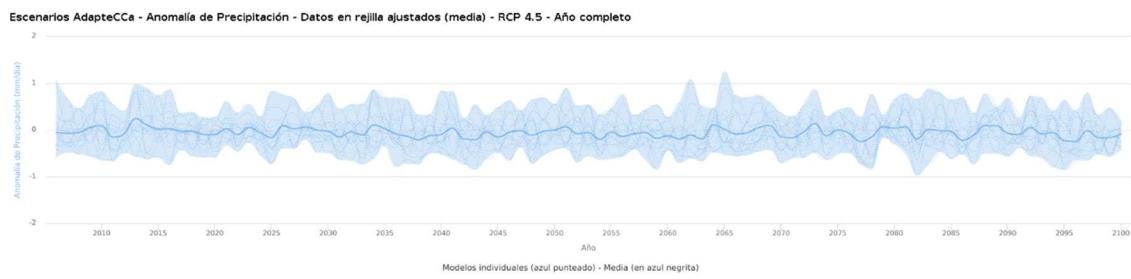


Figura 15. Resultados del modelo de evolución de la anomalía en la temperatura mínima, en la zona de estudio.
(Fuente: Visor de escenarios de cambio climático AdapteCCa)

Respecto a la precipitación, los modelos muestran un comportamiento estable, sin variaciones apreciables en la precipitación total anual, aunque en general se espera que las precipitaciones sean menos frecuentes, pero más intensas.



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 16. Resultados del modelo de evolución del número de días de lluvia al año, y anomalía de la precipitación anual, en la zona de estudio (Fuente: Visor de escenarios de cambio climático AdapteCCA).

3.1.4. Perspectiva bioclimática

A partir de los modelos disponibles de escenarios futuros, cabe esperar que la zona de Moncayo soriano sufra los efectos del cambio climático en forma de incrementos generalizados de la temperatura, especialmente las mínimas, aunque con una intensidad menor que el resto del territorio de Castilla y León. En este sentido, las zonas de cumbres pueden considerarse como posibles “refugios climáticos” donde las condiciones climáticas más frías persistan más tiempo, proporcionando el hábitat favorable a especies que serán desplazadas de las zonas que ocupan actualmente.

A pesar de ello, los cambios en las temperaturas provocarán un ascenso de los pisos bioclimáticos, lo que afectará especialmente a los superiores, ya que no tienen capacidad de desplazarse en altura. Por consiguiente, es esperable la reducción drástica (o la desaparición, dependiendo de la intensidad del proceso de cambio climático) del piso crioromediterráneo, y la mayor extensión del piso supramediterráneo, con la consiguiente afección a los hábitats y especies que los caracterizan.

El proyecto GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments o Iniciativa para la investigación y el seguimiento global de los ambientes alpinos), liderado por la Academia Austriaca de Ciencias y la Universidad de Viena tiene por objeto establecer una red para la observación a largo plazo y el estudio comparativo de los impactos del cambio climático en la flora de la alta montaña en las principales cordilleras de la Tierra.

Los resultados del proyecto GLORIA constatan un progresivo incremento de la vegetación propia del piso supra-oro-submediterráneo (1400-2000) hacia el piso crio-submediterráneo (> 2000 m.)

Los pastizales psicroxerófilos están quedando confinados a las altas cumbres o formando pequeños parches cada vez más comprimidos por y entre formaciones de matorrales oromediterráneos de piorno serrano y enebro rastreiro.

Una progresiva disminución de las precipitaciones en forma de nieve, así como un incremento progresivo de temperaturas medias mensuales-anuales, motivados por el cambio climático, serán causa de regresión de los pastizales de alta montaña.

En este sentido los hábitats característicos de las cumbres son los que presentan menor capacidad para ascender, dentro del espectro de hábitats de los distintos pisos bioclimáticos o el perfil altitudinal de una montaña como el Moncayo.

Paralelamente se espera un proceso de incremento del área de los hábitats de los niveles altitudinales inferiores hacia los contiguos superiores: el bosque ampliará su área hacia el área del matorral, y éste a su vez hacia el área ocupada por el pasto pxicroxerófilo, de modo que el pasto de alta montaña cada vez dispondrá de menos espacio para migrar hacia las cumbres, tendiendo a su desaparición.

3.1.5. Geología

La descripción de la evolución histórica de las características geológicas comienza en la era primaria, en el cámbrico-ordovícico. Los aportes de los materiales de este periodo tenían su origen en un antepaís probablemente cristalino que debería estar situado al este.

Estos materiales detríticos presentan una evolución progresiva en el tiempo, donde van disminuyendo los elementos sedimentarios groseros. A continuación, viene una fase de sedimentación pelítica seguida de los primeros depósitos calcáreo, que se generalizan por todas las cordilleras ibéricas. A partir de estos episodios se alternan fases de deposición de sedimentos arcillosos y elásticos con aportes detríticos más gruesos.

Todo el proceso de sedimentación de este periodo se realiza de forma continua, siendo fundamentalmente transgresiva desde el inicio de mismo y con, al menos, dos oscilaciones regresivas. Al no existir sedimentos paleozoicos superiores al ordovícico, no se puede seguir la evolución geológica de la cuenca durante el resto del periodo.

El secundario comienza con la deposición de conglomerados durante el triásico inferior asociados a la erosión del orógeno hercínico. El tamaño de los sedimentos se va reduciendo hacia el techo a medida que disminuye el relieve erosionado. El ambiente de sedimentación es marino-costero restringido. Durante el triásico medio la transgresión marina se acentúa y se depositan materiales carbonatados en un mar de poca profundidad.

A finales del periodo el mar se retira ligeramente, haciéndose más somero y restringido. El clima cálido y seco que comienza a predominar favorece la deposición de materiales evaporíticos, proceso que se extenderá durante todo el triásico superior. Al finalizar éste se produjo una actividad subvolcánica de tipo básico que originó los materiales volcánicos que encontramos al norte de la localidad de Cueva de Ágreda.

A comienzos del jurásico, el mar inicia una nueva transgresión, instaurándose primero un régimen marino de aguas someras y ambiente restringido, con elevaciones esporádicas de su nivel de energía que originan episodios de brechas intraformacionales. El final del jurásico se caracteriza por una sedimentación en facies weald asociada a un ambiente deltaico de albufera, si bien la zona de estudio estaba situada en el borde sur de dicha zona deltaica, donde la potencia de los materiales y su extensión fue considerablemente menor. No encontramos sedimentos asociados al cretácico, por lo que aquí terminaría la descripción de los procesos acaecidos durante el mesozoico.

El terciario comienza con un rejuvenecimiento del relieve provocado por la orogenia alpina, que elevaría y conformaría la estructura general de la sierra del Moncayo. Se inician procesos erosivos que unidos a la deformación del relieve, dejarán al descubierto los depósitos triásicos de conglomerados y areniscas que caracterizan la litología de la sierra.

En la transición entre el terciario y el cuaternario se produjo un nuevo rejuvenecimiento del relieve que provocó la deposición de materiales detríticos sin selección, de tipo raña, que se encuentran fundamentalmente al pie de la sierra. En este periodo se termina de configurar la actual morfología sobre la que se han producido modificaciones únicamente por erosión, depósitos fluviales y un cierto periglaciarismo. Si bien en el macizo del Moncayo se reconoce un modelado glaciar (Martínez de Pisón y Arenillas Parra, 1977), prácticamente la totalidad del mismo se produce en la vertiente nororiental, en la provincia de Zaragoza y por tanto fuera de los límites del espacio natural.

Los materiales que aparecen en la zona pertenecen a la era primaria (Cámbrico), a la secundaria (Triásico y Jurásico), a la terciaria (Mioceno y Plioceno) y a cuaternario (Holoceno). Los materiales

mayoritarios son los conglomerados, areniscas y limolitas rojas del Triásico inferior que ocupan más del 60% de la superficie del espacio natural.

La descripción estratigráfica de la zona (Figura 10), siguiendo el criterio del IGME (1973, 1977, 1980, 1981) es la siguiente:

Era Primaria o Paleozoico

Cámbrico inferior

Areniscas y limolitas

Los materiales más antiguos del todo el espacio natural se encuentran en su extremo sur, formando parte de la sierra del Tablado. Son areniscas y limolitas que hacia el techo se hacen más cuarcíticas, formadas por granos detríticos de cuarzo y otros minerales. Tiene una potencia de unos 200 metros.

Era Secundaria o Mesozoico

Triásico inferior

Conglomerados, areniscas y limolitas rojas

Son los materiales más abundantes de todo el espacio natural y forman el núcleo central del mismo. Ocupando más del 60% de la superficie total. Se extienden desde Aldehuela de Ágreda hasta el sur de Beratón. Todo el macizo del Moncayo está constituido por estos materiales, con la particularidad de que las areniscas presentan un intenso grado de diagénesis, dando lugar a cuarcitas, debido probablemente a un, metamorfismo incipiente que, sin embargo, no llegó a formar materiales metamórficos.

Triásico medio

Arcillas varioladas, yesos y calizas en la base

Este tramo que aparece al sur de Beratón está compuesto por calizas dolomíticas arcillosas. Sobre las que se instalan arcillas y margas que pueden presentar intercalaciones de yesos.

Dolomías y calizas tableadas con margas

Junto con el anterior forman los materiales del triásico medio. Se presentan igualmente al sur y al noreste de Beratón, aunque en esta zona las dolomías están prácticamente ausentes y predominan las calizas tableadas con un espesor de 8 metros.

Triásico superior

Arcillas varioladas y yesos. Ofitas

El Keuper comienza con arcillas varioladas abigarradas (de tonos rojos, amarillos y verdes) entre las que se intercalan yesos rojos. Se encuentran al este y al sur de Beratón en bancos de 30 metros de potencia.

Las ofitas aparecen al norte de Beratón en el Collado del El Rebollar. En general se presentan bastante alteradas y están compuestas por plagioclasa, piroxenos y opacos.

Roca volcánica (diabasa)

Hay afloramientos al norte de Cueva de Ágreda. Se presenta generalmente en superficie, muy alterada. Se puede clasificar como una diabasa de olivino.

Jurásico

Brechas calizas dolomíticas y dolomías

Es una formación dolomítica en la que se pueden distinguir dos tramos litológicos: la parte basal está compuesta por dolomías vasculares o carniolas de tonos gris-negruzcos. Tiene una potencia media de 20 metros. Sobre el tramo anterior se disponen brechas dolomíticas con cantos calizos en la parte superior. Son masivas, de tonos gris-oscuros y con una clara carstificación bastante acusada.

Se encuentran en el extremo sur del espacio natural.

Calizas

Esta formación aparece en la cabecera del barranco de la Atalaya al sur de Beratón. Es un conjunto de calizas de tonos grisáceos, estratificadas en bancos de 10 a 60 metros. Hacia el techo se hacen más tableadas, intercalándose niveles centimétricos de margas de tonos grises y violáceos.

Calizas brechoides y dolomías

Forman una mancha alargada al oeste del espacio natural, desde Aldehuela de Ágreda hasta Cueva, además de una zona situada en el límite de los términos municipales de Cueva y Beratón junto a la carretera une ambas localidades. Son calizas brechoides y calizas dolomíticas de color gris a beige claro. En Cuevas de Ágreda tiene una potencia mínima de 300 metros.

Calizas de grano fino

Sobre el tramo anterior, y en tránsito continuo, se pasa a unas calizas de grano fino, de color negro, estratificadas en capas de 10 a 20 cm. de espesor. Se sitúa entre Fuentes y Cuevas de Ágreda y puede alcanzar un espesor de 400 metros.

Calizas, margas y margocalizas

Esta unidad está formada por calizas, margas y margocalizas de tono ocre-amarillento. Hacia el techo aumenta la proporción de marga. Se encuentra en el extremo occidental del espacio al sur de Fuentes de Ágreda.

Era Terciaria o Cenozoico

Plioceno

Rañas (gravas y limos)

Aparecen como manchas dispersas al este y sur de Fuentes de Ágreda, al oeste de Cueva de Ágreda y entre esta localidad y Beratón. Litológicamente están constituidos por bolos, gravas, arenas y arcillas. Los bolos y gravas tienen la misma litología que el área madre, siendo los cantos de Fuentes de Ágreda de calizas jurásicas.

Cuaternario

Pleistoceno

Glacis: gravas, arenas y limos

Se sitúan en el extremo norte del espacio natural. Litológicamente están formados por cantos y bloques redondeados incluidos en una matriz arenosa.

Holoceno

Coluvial

Son depósitos de ladera que aparecen en dos zonas diferenciadas: al noreste lindando con la provincia de Zaragoza y en el borde occidental de la mitad sur del espacio natural.

Cuaternario general

Fluvial: limos y arenas

Son depósitos típicos de la red fluvial actual, constituidos por limos y arenas. Aparecen de forma dispersa por el borde noroccidental del espacio, entre Vozmediano y Aldehuela de Ágreda, en Fuentes de Ágreda y al oeste, norte y sur de Cueva de Ágreda.

Indiferenciado: arenas, limos y gravas. Coluvial: arenas y gravas

Incluye derrubios de ladera y materiales indiferenciados que comprenden eluviales, coluviales y aluviales poco definidos.

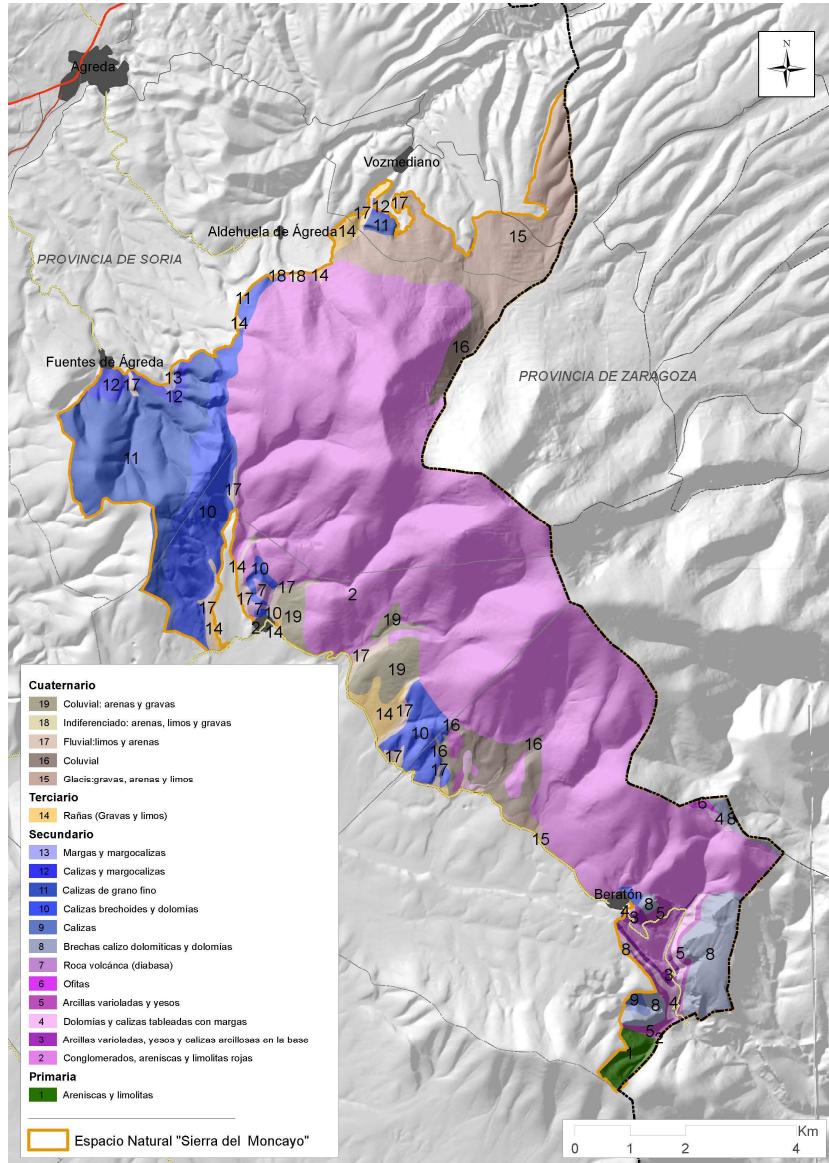


Figura 10. Esquema geológico

Dentro de los límites del PORN no hay descritos yacimientos de minerales de interés. En el término municipal de Beratón, entre el arroyo del Buitre y las parideras del Araviana, casi en la base del Moncayo quedan los restos de una mina de oligisto, abandonada al poco del inicio de su exploración, quedando una superficie de menos de 0,15 ha a cielo abierto, en la actualidad integrada en el paisaje, colonizada por robles, brezos y escobas.

En las cercanías del mismo en el término municipal de Borobia hay una reciente explotación de magnesitas. Además, existen dos explotaciones mineras hoy en desuso de óxido de hierro (oligisto), una al sur de Ólvega y otra al norte de Borobia.

3.1.6. Lugares de interés geológico (LIG)

El Instituto Geológico y Minero de España solo contempla un área LIG (Lugar de interés geológico) dentro del área del espacio natural, considerado como tal por la importancia de las formaciones geomorfológicas de origen glaciar y periglaciar que alberga la alta montaña del Moncayo.

El sistema kárstico y paisajes de muelas calcáreas que constituyen la “cara oculta del Moncayo” o porción calcáreas del macizo, donde se encuentra la muela de Beratón y La Atalaya (Soria), son formaciones muy singulares y de acusado valor geomorfológico que, a pesar de ello, no han sido propuestas como LIG, si bien serían merecedoras de tal calificación.

El único LIG presente en el entorno del área de estudio es el IB017 “Círcos y periglaciarismo del Moncayo”.

Una buena parte del espacio natural se haya dentro de un Lugar de Interés Geológico (LIG) propuesto por el Instituto Geológico y Minero de España en el año 2013, basado en la unidad geológica “Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima”. Ocupa una superficie de 1.749,74 hectáreas, con cotas comprendidas entre los 1643 y 2314 m, dentro de los municipios de Ágreda y Cueva de Ágreda en Soria, y Añón del Moncayo y Tarazona en Zaragoza. Su interés es geomorfológico, literalmente justificado en su ficha <http://info.igme.es/ielig/default.aspx> “por tratarse de uno de los escasos ejemplos de desarrollo del glaciarismo en la Cordillera Ibérica. Se trata de tres círcos glaciares con sus morrenas asociadas. Además, la presencia de elementos de origen periglaciar es muy notable y activa en la actualidad (por encima de los 2000 metros), con la existencia de suelos ordenados, coladas de bloques y lóbulos de solifluxión”.

En su ficha se describe el LIG del siguiente modo:

“Modelado glaciar y periglaciar asociado al macizo del Moncayo y ligado a la última fase del Pleistoceno superior. Los rasgos geomorfológicos más importantes del dominio glaciar son la presencia de tres círcos con sus morrenas asociadas a los mismos y localizados en la vertiente nororiental del macizo. El modelado periglaciar destaca por encima de los 2000 metros y se manifiesta mediante la presencia de suelos ordenados y algún ejemplo de glaciar rocoso. Además, destaca la presencia de coladas de bloques y lóbulos de gelifluxión.”

La parte aragonesa corresponde al Área de interés geológico ARA063 “Círcos glaciares del Pozo de San Miguel y San Gaudioso y de Morca”.

El LIG se encuentra integrado en el Parque Natural del Moncayo, el cual se declaró mediante el Decreto 73/1998 de la Diputación General de Aragón, que aprobaba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Comarca del Moncayo. Con esta figura han quedado legalmente protegidas bajo la figura de Parque 9.848 Has de la Sierra”.

“La cima del Moncayo es la máxima altura de la cordillera Ibérica (2.314 m.) que sumado a su aislamiento respecto a otras cadenas montañosas, implica que se trate de un ecosistema de gran interés en otros ámbitos de las ciencias de la naturaleza”.

Situación geológica

- Dominio geológico (GEODE): Cordillera Ibérica
- Unidad geotectónica 2º orden: Rama Aragonesa
- Unidad geológica Ley 42/2007: Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima.

- Edad rasgo inferior y superior: Pleistoceno Superior
- Edad encajante inferior: F. Buntsandstein
- Edad encajante superior: Triásico Inferior
- Litología: Conglomerados, areniscas y limolitas del F. Buntsandstein

Geomorfología

- Morfogénesis gravitacional: Vertiente con bloques. Lóbulos/coladas de solifluxión. Derrumbe/avalancha.
- Morfogénesis glaciar: Circo. Lago, ibón. Cubeta de sobreexcavación. Morrena frontal. Bloques erráticos. Morrena de fondo.
- Morfogénesis periglaciar: Nicho, circo nival. Vertiente de bloques. Canchal, pedriza. Corredores y conos de avalancha. Guirnaldas de piedra. Glaciar de rocas.

Los motivos esenciales del LIG, como son los circos glaciares, se hayan todos en el lado aragonés. Paradójicamente la vertiente soriana es la que mayor superficie aporta al LIG, con más del 80% del área, con manifestaciones dispersas de elementos de origen periglaciar como coladas de bloques y escasos lóbulos de solifluxión, todo ellos concentrados en la vertiente N de Peña Negrilla o barranco de Agramonte. Por otra parte, el texto descriptivo del área no se ajusta a los límites propuestos, quedando fuera de ellos la misma cumbre del Moncayo o pico San Miguel y el circo de Morca, uno de los tres circos mencionados. Sin quitar valor al motivo esencial del LIG, los circos glaciares en el Sistema Ibérico septentrional son relativamente abundantes en las Sierra de Cebollera, Demanda, Neila y Urbión, donde se contabilizan más de 40 circos glaciares netos, muchos de ellos con cubetas lagunares sin colmar o con complejos sistemas higroturbosos. En el Moncayo es donde se presentan como extremadamente finícolas y marginales, ampliamente e intensamente modelados por la actividad periglaciar, sin llegar a formar cubetas con turberas o lagunas de alta montaña, por lo que quizá esa posición marginal justifica el valor de este LIG.

3.1.7. Geomorfología

Para la caracterización geomorfológica a nivel regional se ha seguido el criterio establecido en el Análisis del Medio Físico de la provincia de Soria (Tejero de la Cuesta, 1988). En él se sigue un método de clasificación basado en tres niveles de organización paisajística y morfológica: las Unidades Morfoestructurales (UM), las Unidades Naturales Homogéneas (UNH) y las Unidades Ambientales (UA).

Para el encuadre geomorfológico regional utilizaremos la Unidades Morfoestructurales que se definen como "agrupaciones de formas de relieve asociadas que se caracterizan por unas condiciones geológicas y geomorfológicas determinadas y que se diferencian de otras familias de formas limítrofes, donde tales condiciones se modifican". Para la provincia de Soria se han definido un total de 9 de estas unidades.

El área del espacio natural pertenece a la unidad morfoestructural 3 (UM3) denominada Sierras Ibéricas Orientales. Ocupa gran parte del este provincial, a caballo con la provincia de Zaragoza, extendiéndose desde Ágreda hasta Deza y Cihuela. Incluye 3 subunidades: la subunidad del Moncayo, la del Añamaza-Queiles y la subunidad de las sierras del borde interno (Peñalcazar/Ciria). El espacio natural está incluido en su totalidad en la primera subunidad que engloba los siguientes elementos:

- La sierra del Moncayo
- La cubeta de Araviana (con Cuevas de Ágreda y Beratón)
- Los encajes intramontanos de Vozmediano, Aldehuela y Fuentes de Ágreda

- La divisoria principal: sierras de Toranzo y Tablado

Sobre este encuadre regional se pueden distinguir una serie de unidades geomorfológicas a nivel local dentro del área de influencia del espacio natural (DGA, Tragsa, 1990).

Macizo del Moncayo

Conforma toda el área central de la sierra del Moncayo y constituye más del 60% de la superficie del ámbito del PORN. Se extiende desde los 1.300 metros hasta los 2.136 de la cumbre. Está formado por materiales del triásico inferior, fundamentalmente conglomerados, areniscas y arcillas.

El Moncayo es un anticlinal formado durante la orogenia alpina, cuyos límites estructurales coinciden con los resaltes montañosos que se elevan sobre la superficie de erosión de la provincia de Soria y los materiales terciarios de relleno de la cuenca sedimentaria del Ebro.

La forma general del Moncayo es maciza y pesada como el resto de las sierras ibéricas septentrionales (excepto Urbión): sierras de Alba, Carcaña, Tabanera, con formas suaves que se han acentuado con los procesos erosivos del cuaternario.

El perfil longitudinal se eleva de sureste a noroeste, siguiendo aproximadamente el eje del anticlinal.

Fosas adyacentes

Son las fosas o semifosas que bordean el macizo del Moncayo por el norte, que están llenas de depósitos terciarios/cuaternarios y que conectan las laderas montañosas a través de la superficie de erosión-colmatación generalizada.

La disposición horizontal de los estratos se ve incidida por una profunda erosión lineal ce cárcavas que verticalizan más o menos las vertientes según el contenido conglomerático de los materiales. Esta zona se localiza al norte, formada por las vertientes del río Queiles.

Muelas, cuestas y sierras calizas

Están constituidas por materiales calizo-dolomíticos jurásicos que afloran al oeste entre Fuentes y Cueva de Ágreda, entre Cueva de Ágreda y Beratón y a sur de esta última localidad.

Las dos primeras localizaciones forman sierras y cuestas de mediana entidad que delimitan el macizo del Moncayo por el oeste. La tercera forma la plataforma de la Muela de Beratón, bordeada por el oeste y sur por profundos valles y cañones cársticos que dan lugar a potentes escarpes.

3.1.8. Edafología

El estudio de los suelos de la zona es especialmente complejo, debido a la gran cantidad de factores que intervienen en su formación. Debido a la geomorfología del macizo del Moncayo, se establecen una serie de gradientes altitudinales relacionados con el clima, la vegetación y la fauna. Esto unido a la pendiente, exposición y variedad litológica, hace que el muestreo de suelos sea muy variado.

Siguiendo el criterio empleado por la DGA (Diputación General de Aragón) y Tragsa (1990) se ha realizado una zonificación del territorio en 3 zonas:

- Zona 1. Valle del río Queiles
- Zona 2. Sierra del Moncayo
- Zona 3 Conjunto calizo de Beratón

Para la caracterización de los suelos se ha seguido la clasificación americana Soil Taxonomy-USDA.

ZONA 1. Valle del río Queiles

Situada en el extremo norte del espacio natural. Caracterizada por depósitos pliocuaternarios, drenados por el río Queiles y afluentes, que se encajan en profundos cauces de erosión. Se pueden distinguir 3 subzonas:

- *Fondos de valle.* Se corresponden con los sedimentos recientes de los ríos. Forman suelos profundos cuyo perfil no está diferenciado en horizontes edáficos. Presentan un horizonte superficial de origen antrópico, con buena estructura y textura arenolimosa, franco-limosa o franco-arcillosa. Tienen alta capacidad agrícola. Por debajo de este horizonte y hasta 1 metro de profundidad se encuentra el resto del sedimento. A mayor profundidad aparecen gravas, arcillas y arenas.
Clasificación taxonómica: Orden Entisol, suborden Orthents, grupo Xerofluvents
- *Laderas de elevada pendiente.* Incluye las zonas de interfluvios. La pendiente suele ser muy elevada, en algunas zonas el 50%, y la cubierta vegetal se reduce a matorrales de bajo porte. El tipo de suelo se corresponde con un perfil AC ó (A)C con un bajo contenido en materia orgánica.
Clasificación taxonómica: Orden Entisol, suborden Orthents, grupo Xerorthents
- *Collados y planas.* En estas zonas los conglomerados quedan a cierta profundidad. Se dan suelos con perfil A, B (estructural), C muy pobres en materia orgánica
Clasificación taxonómica: Orden Inceptisoles, suborden Ochrepts, grupo Xerochrepts.

ZONA 2. Macizo del Moncayo

Constituye la parte central y mayoritaria del espacio natural. Presenta un elevado gradiente altitudinal, climático y de vegetación. La descripción de los suelos se hará siguiendo la catena altitudinal de vegetación.

- *Piso del rebollar.* Los materiales de origen son areniscas y lutitas meteorizadas de naturaleza ácida. El perfil es de tipo A1, A2, B y Cg. Tienen un horizonte relictual de acumulación de arcillas y los horizontes superiores están desarrollados sobre materiales coluviales.
Clasificación taxonómica: Orden Inceptisol, suborden Ochrepts, grupo Dystrochrepts.
- *Piso del Hayedo.* El perfil tipo responde a un modelo A0, A00, A1, A2 (eluvial), B (iluvial), C
Clasificación taxonómica: Orden Ultisols, suborden Humults, grupo Haplohumults.
- *Prados cacuminales.* Ocupan toda el área de cumbres por encima del límite del bosque. Tienen un horizonte A de unos 20 cm. y un horizonte B de tonos rojos. Presenta un cierto grado de podsolización.
Clasificación taxonómica: Orden Inceptisol, suborden Umbrepts, grupo Cryumbrepts.

ZONA 3. Conjunto calizo de Beratón

Formado por las calizas jurásicas que generalmente afloran en áreas sinclinales. Aparecen en zonas elevadas llanas, en planas y mesas, recortadas por escarpes y profundos barrancos. Los suelos que aparecen se corresponden con las siguientes categorías:

- Inexistentes en los afloramientos rocosos
- Muy poco evolucionados en las laderas de elevada pendiente de los barrancos y muelas, de perfil AC ó (A) C.

- Medianamente evolucionados, en zonas de escasa presión antrópica y vegetación arbórea bien conservada.

Clasificación taxonómica: Orden Entisols, suborden Orthents, grupo Xerorthents.

3.1.9. Hidrología

Cuencas hidrográficas y red fluvial

La red fluvial de la zona del espacio natural pertenece a las cuencas del Duero y del Ebro. La del Duero es la que abarca mayor extensión, ocupando el centro y gran parte de la mitad sur. La mitad norte y el extremo sur pertenecen a la cuenca del Ebro.

Para su descripción se han dividido los terrenos incluidos en la cuenca del Ebro en tres subcuencas y la del Duero en una (Figura 11). Las superficies que se indican corresponden al conjunto de cada subcuenca y no al territorio de las mismas en el interior del ENP, que en algunos casos es muy reducida.

Cuenca del Ebro

Subcuenca del Queiles

Ocupa todo el extremo norte del espacio natural con un total de 3.120 has. Incluye el nacimiento del Queiles en el manadero de Vozmediano.

Red fluvial principal

Está formada por la cabecera del río Queiles. Nace al pie de la cara norte de la sierra del Moncayo en el manadero de Vozmediano, una surgencia de origen cárstico que constituye el punto de desagüe del acuífero de Vozmediano y de Araviana.

Desde aquí el río discurre en dirección noreste, atravesando la localidad de Vozmediano y abandonando la provincia de Soria.

Afluentes

Los únicos aportes de importancia los recibe por su margen izquierda, a través de una serie de arroyos que discurren en dirección norte-sur. Son los siguientes:

- Barranco el Castillejo
- Barranco de los Prados
- Barranco Arriscazal
- Barranco del Sotillo
- Barranco Paletillas
- Barranco de Valdiez
- Barranco Vatarazona
- Barranco Valdelapia
- Barranco Bayopar

Subcuenca del Val

El río Val drena la mayor parte del territorio de la zona de Ólvega y Ágreda. El extremo oeste del espacio natural está incluido en esta cuenca, coincidiendo con los terrenos que rodean la localidad de Fuentes de Ágreda, con una superficie total aproximada de 940 has.

Red fluvial principal y afluentes

La red principal es el río Va que queda fuera de los límites del ámbito del espacio natural. Dentro de estos límites encontramos una serie de afluentes, todos por la margen derecha, como son:

- Barranco de la Conejera
- Barranco de la Dehesa
- Barranco de la Pedriza
- Barranco del Horcajo
- Barranco del Rebollar

Todos ellos discurren en dirección noroeste, confluyendo cerca de la localidad de Fuentes de Ágreda en el Barranco de los Pozuelos.

Subcuenca del Isuela

Dentro del área del espacio natural esta subcuenca está formada por la cabecera del río Isuela, ocupando una superficie de algo más de 1.000 has. Se localiza en el extremo sur de la zona, entre la localidad de Beratón y el límite con la provincia de Zaragoza.

Red fluvial principal

La forma el río Isuela, que nace al este de la localidad de Beratón donde confluye el arroyo del Hoyuelo con el manantial del Moreno. Discurre en dirección sursuroeste primero y sursureste después. A lo largo de unos 2,300 metros hasta abandonar la provincia en dirección Purujosa.

Afluentes

Pocos son los afluentes del Isuela en la zona de cabecera, siendo mayoritariamente arroyos tributarios por su derecha, de escaso recorrido y caudal:

- Barranco de los Hoyuelos
- Barranco Moros
- Barranco de la Atalaya
- Barranco Fuente del Hoyo
- Barranco de Vallejoholguero
- Barranco del Castillejo

Cuenca del Duero

Se extiende por los 2/3 inferiores del espacio natural, exceptuando su extremo sur. Ocupa aproximadamente 15.200 has. Drena los terrenos comprendidos entre Cueva de Ágreda y Beratón, vertiendo directamente a la red principal formada por el río Araviana.

Subcuenca del Araviana

Red fluvial principal

La subcuenca del Araviana constituye el extremo más oriental de la cuenca del Duero, estando bordeada por el norte, este y sur por la cuenca de Ebro. El río Araviana o del Molino nace entre Cueva de Ágreda y Beratón en la cara suroeste del Moncayo. En el inicio de su recorrido lleva dirección suroeste hasta llegar a la cubeta de Araviana situada al pie de la sierra del Tablado. A partir de aquí toma rumbo oeste, abandonando la zona de estudio. El río es alimentado por el acuífero calcáreo situado al sur y al oeste del Moncayo, el mismo que alimenta el manantial de Vozmediano.

Afluentes

Todos los afluentes incluidos en el área del espacio natural son del Araviana por su margen derecho, la mayor parte de ellos de caudal temporal y corto recorrido:

- Barranco de la Canal
- Barranco del Reajo
- Barranco de la Fuente del Buitre
- Barranco de las Neveras

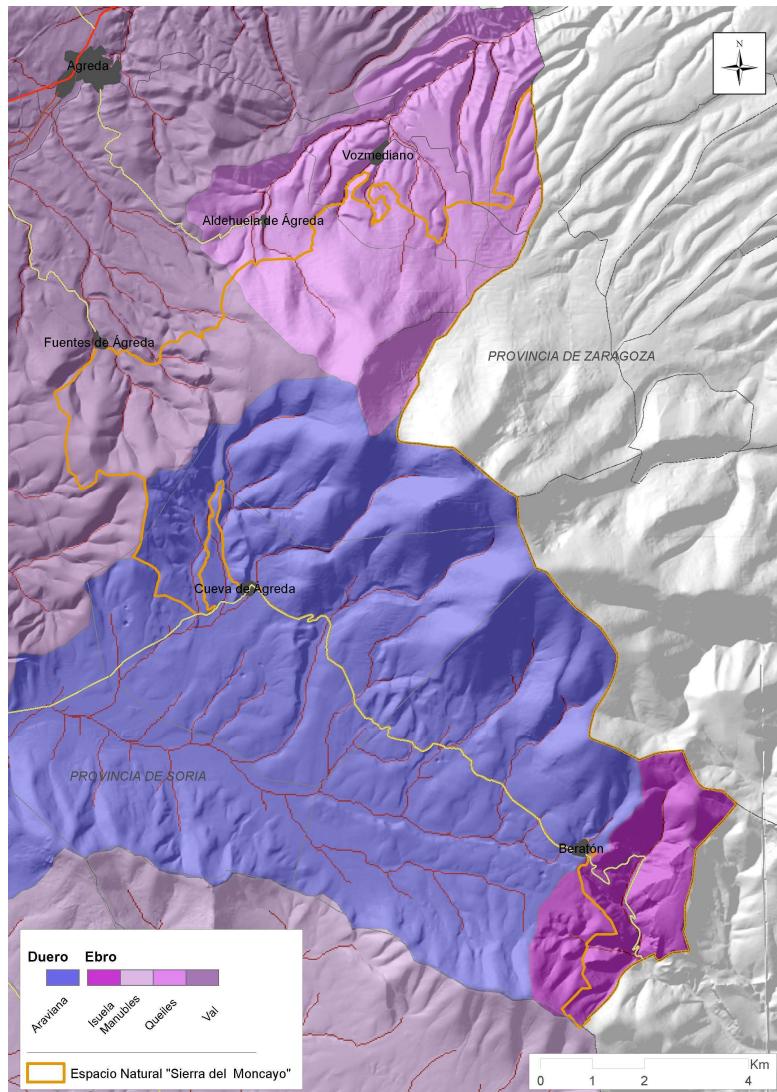


Figura 118. Cuencas, subcuencas hidrográficas y red fluvial

3.1.10. Hidrogeología

Al oeste y al sur de la sierra del Moncayo se desarrolla un karst que genera un interesante acuífero, cuyo mayor exponente es el manadero situado al suroeste de Vozmediano con un caudal medio del orden de 1 m³ /s (Sanz Pérez, 1999). Se da la particularidad que gran parte del área de absorción de estas aguas en la fosa de Beratón pertenece superficialmente a la cuenca del Duero, mientras que el desagüe principal vierte al río Queiles, afluente del Ebro.

Entre los puntos más conocidos donde aflora el agua en superficie se encuentran los Ojillos del Queiles en Ágreda y, sobre todo, el nacimiento del Queiles en la localidad de Vozmediano. Este es el

manantial más destacable conocido como “Nacimiento del Río Queiles”, la cual es una fuente de carácter Vauclasiana donde sale la enorme cantidad de unos 1100 litros por segundo.

El karst se extiende por gran parte de los materiales carbonatados del Jurásico marino que bordean por el oeste y sur el macizo del Moncayo, y por el norte a las sierras de Tablado y Toranzo (Figura 12). La zona es drenada por el río Araviana perteneciente a la cuenca del Duero y por los ríos Queiles, Val e Isuela incluidos en la cuenca del Ebro (Figura 11). El acuífero está a caballo de las dos cuencas, con zonas de recarga y descarga en ambas. Y es aquí donde radica una de las características más singulares del complejo hidrogeológico ya que una parte muy importante del agua que recarga el acuífero en la zona del valle del Araviana en la cuenca del Duero, se trasvaza subterráneamente a la cuenca del Ebro a través de un flujo de agua que acaba descargando en el manadero de Vozmediano (Figura 12).

El conjunto de la cuenca de alimentación del acuífero es de unos 130 km², de los que 40 pertenecen a la cuenca del Ebro y 90 a la del Duero. Desde el punto de vista geológico estos 130 km² se dividen en dos zonas diferentes:

- Zona kárstica de 70,5 km² que se extiende como un arco, bordeando todo el macizo del Moncayo por el sur, el oeste y el norte. En el límite norte de esta formación, a 905 metros de altitud surge el manantial de Vozmediano.
- Zona de baja permeabilidad formada por el macizo del Moncayo y la ladera norte de las sierras del Tablado y Toranzo de 59,5 km² de extensión.

Características y funcionamiento del acuífero

A grandes rasgos, las aguas de la vertiente soriana del Moncayo y de las sierras del Tablado y Toranzo, confluyen en la fosa de Beratón, surcada por el río Araviana, afluente del Duero. Los aportes procedentes del deshielo y lluvias fluyen en su superficie sobre los macizos elevados formados por rocas impermeables y cuando llegan al valle se infiltran en su mayoría en las calizas y dolomías permeables. A través de un complejo sistema subterráneo de cuevas, galerías, el agua se almacena y fluye en interior, descargando en fuentes o manantiales en la franja de conexión de las rocas permeables con las impermeables.

Siguiendo la anterior división, la recarga del acuífero se produce de dos formas: una a partir de la infiltración directa del agua de las precipitaciones que caen sobre la zona kárstica; y otra por la infiltración indirecta de los arroyos que, como escorrentía superficial, provienen de las laderas del Moncayo, Tablado y Toranzo y que al llegar a la zona kárstica desaparecen.

La descarga se realiza a través del manadero de Vozmediano y del río Araviana. El primero es una surgencia permanente de la que mana por un solo conducto un caudal medio de 1 m³ /s, lo que supone un total de 32 Hm³ anuales. La regularidad del manantial es muy elevada a lo largo del año, lo que seguramente es debido a la gran capacidad del acuífero.

Según Sanz Pérez (1999), aproximadamente el 75% de la alimentación del manantial de Vozmediano proviene del valle del Araviana, es decir, de la cuenca del Duero, y el 25% restante de la cuenca del Ebro. Respecto al Araviana, se calcula que únicamente un 10% del agua que recoge la cuenca drena hacia el Duero. El 90% restante se trasvaza subterráneamente al Ebro. El balance hídrico de toda la cuenca para un año medio sería el siguiente (Sanz Pérez, 1999): Superficie total: 130 km²; Pluviometría media: 715,6 mm/año.

Tabla 6. Balance hídrico del acuífero del Moncayo

Partidas			
	mm	Hm ³	%
Pluviometría	715,3	93	100
Esorrentía superficial ⁽¹⁾	413,8	53,8	57,8
Recarga	20,6	2,6	2,8
Destino de la recarga			
Vozmediano	272,3	35,4	97
Aldehuela ⁽²⁾	9,2	1,2	3

⁽¹⁾ Salidas por el río Araviana ⁽²⁾ Salidas por el río Aldehuela

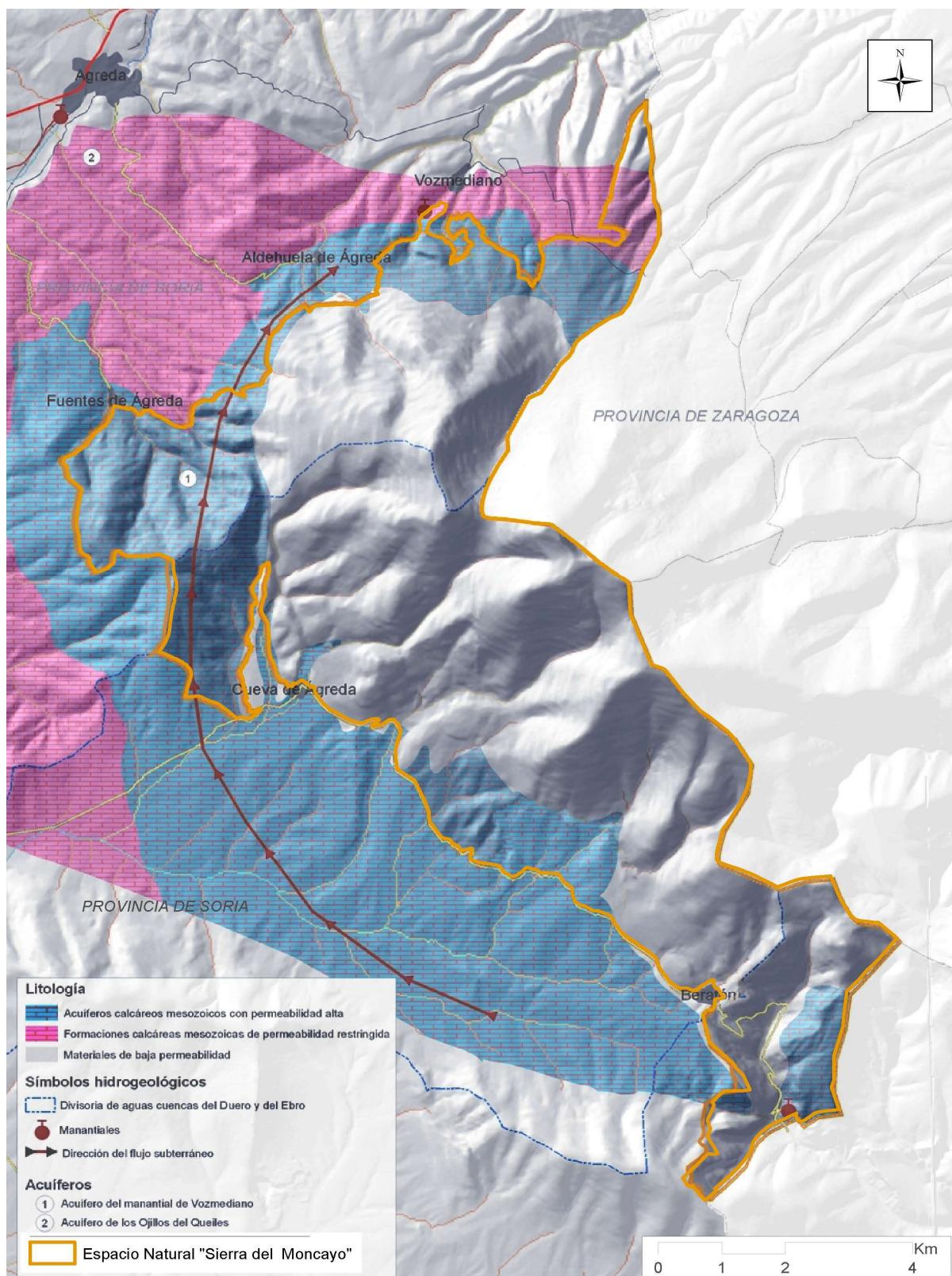


Figura 12. Esquema hidrogeológico. Elaboración propia a partir de Sanz Pérez (1999)

3.2. Características biológicas

3.2.1. Flora

El ámbito de estudio se centra en el Sistema Ibérico Soriano septentrional, lindando con el territorio de la comunidad autónoma de Aragón, con el que comparte la sierra de San Miguel o Moncayo. En el ramal oriental del ibérico se encuentra el Moncayo, el cual constituye el sector montañoso más elevado de toda la cordillera Ibérica con 2.316 m. de altitud en la cumbre.

Toda la provincia de Soria está ubicada en la región Mediterránea. Siguiendo a Rivas-Martínez (1987), la zona de estudio se encuadraría en la provincia Mediterránea Central Ibérica, Subprovincia Oroibérica (sector Oroibérico Soriano, subsector Moncayense), con abundancia de la flora iberoatlántica que toma preponderancia en el piso oromediterráneo. Esta provincia contacta en niveles inferiores del Moncayo con la subprovincia Bajo aragonesa donde predomina vegetación típicamente mesomediterránea.

En las áreas más elevadas del Moncayo próximas a la línea de cumbres se encuentran algunas especies de gran valor, por ser endemismos exclusivos de las altas cumbres del Moncayo, como es el caso de *Armeria bigerrensis* subsp. *microcephala* y *Festuca aragonensis*.

Por ser la sierra más alta del sector más oriental del Sistema Ibérico, con cierta proximidad a los Pirineos, llegan hasta las calizas de Beratón especies de distribución preferentemente pirenaicas, muy raras en el resto del territorio de Castilla y León. Destacan *Potentilla alchimilloides*, la corona de rey (*Saxifraga longifolia*) y *Cochlearia aragonensis*; esta última también considerada como de interés en Aragón. Además, engrosan la lista de interés otras especies de distribución geográfica limitada como la rompe piedras (*Saxifraga moncayensis*), también presente en los ZEC próximos de Sabinares de Ciria-Borobia y Encinares de Sierra del Costanazo.

En la vertiente norte del Moncayo se encuentran tupidos bosques de hayas (*Fagus sylvatica*), de importancia por ser vestigios de la vegetación postglacial cuaternaria que predominó en períodos con una mayor humedad ambiental en la zona y por encontrarse en esta área geográfica en el límite meridional de su área de distribución mundial, junto con los hayedos del Sistema Central.

De entre las formaciones arbóreas de hoja ancha son de destacar los robledales de roble carvallo (*Quercus robur*), por ser de extremada rareza en el interior peninsular y por encontrarse en el Moncayo en un de sus fragmentos aislados, en límite suroriental de su área de distribución europea. En España su presencia óptima se ciñe a las proximidades litorales templadas del Atlántico y Cantábrico, con una mayor concentración de la especie en Galicia.

Hacia el Oeste del espacio en el anticlinal del pico del Águila, en la parte más baja, se encuentra una buena representación de encinar-quejigar con la peculiaridad de tener abundante mostajo (*Sorbus aria*) y arce (*Acer monspessulanum*). En las partes elevadas, se encuentra vegetación calcícola de alta montaña, donde llegan taxones de gran interés como *Astragalus vesicarius*, entre otros más habituales en la cordillera pirenaica como *Astragalus depressus*, *Androsace villosa*, *Festuca gautieri* o *Minuartia rubra*.

El catálogo bibliográfico preliminar incluye 625 de taxones de los cuales 38 son considerados por su rareza o endemidad de interés regional o están recogidos en el Inventario de Especies de Atención Preferente de Castilla y León.

Se realizaron un total de 155 inventarios, en los que se han citado 603 taxones, de los que 265 no estaban recogidos en el catálogo previo al estudio. Se ha confirmado la presencia de 54 taxones de

los 59 considerados de interés y se ha constatado la presencia de 14 nuevos taxones que deben ser considerada su inclusión en un listado de flora de especial Interés para la gestión y conservación.

Así pues, al término de este estudio, se puede aproximar que el Catálogo de la Flora Vascular del espacio natural Sierra del Moncayo ronda los 862 taxones, de los que se ofrece el listado en los Anexos.

3.2.2. Flora protegida y de interés

En primer lugar, se presenta por orden alfabético el listado de taxones de interés, seguido cada uno y entre paréntesis por la familia en que se incluye. Este primer listado incluye todos los taxones considerados de interés, tanto los protegidos en las distintas normativas regionales, nacionales o europeas como los no protegidos, pero de valor por su rareza a nivel provincial o regional o su marcado significado biogeográfico.

En los anexos se incluyen fichas de todos los taxones de interés, con información sobre su distribución, tanto a nivel general, como en el ámbito regional y local. Se listan las cuadrículas UTM en las ha sido citado el taxon (en cursiva), y en las que se ha hallado (en negrita). Las citas bibliográficas confirmadas durante las visitas de campo se hayan así en negrita y cursiva simultáneamente. Se aportan además algunas consideraciones sobre el estado de conservación de sus poblaciones y se sugieren posibles actuaciones encaminadas a su preservación.

Además de la flora protegida se han añadido otras especies no incluidas en catálogos o normativas pero que a priori se consideran de interés en el ámbito de estudio. Así pues, se proponen **66** taxones como componentes de esta lista de Taxones de Especial Interés:

1. *Aconitum vulparia* Reichenb. (**RANUNCULACEAE**)
2. *Aconitum napellus* L. (**RANUNCULACEAE**)
3. *Agrostis rupestris* All. (**GRAMINEAE**)
4. *Arabis serpillofolia* Vill. (**CRUCIFERAE**)
5. *Arabis turrita* L. (**CRUCIFERAE**)
6. *Armeria bigerrensis* subsp. *microcephala* (Willk.) Nieto Feliner (**PLUMBAGINACEAE**)
7. *Astragalus vesicarius* L. (**LEGUMINOSAE**)
8. *Berberis vulgaris* subsp. *seroi* O. Bolòs & Vigo (**BERBERIDACEAE**)
9. *Biscutella bilbitana* Mateo & M. B. Crespo (**CRUCIFERAE**)
10. *Carex binervis* Sm. (**CYPERACEAE**)
11. *Cochlearia aragonensis* H. J. Coste & Soulié subsp. *aragonensis* (**CRUCIFERAE**)
12. *Coronilla glauca* L. (**LEGUMINOSAE**)
13. *Drosera rotundifolia* L. (**DROSERACEAE**)
14. *Endressia castellana* Coincy (**UMBELLIFERAE**)
15. *Ephedra nebrodensis* Tineo ex Guss. subsp. *nebrodensis* (**EPHEDRACEAE**)
16. *Epilobium angustifolium* L. (**ONAGRACEAE**)
17. *Epipactis fageticola* (Hermosilla) J. Devillers-Terschuren & P. Devillers (**ORCHIDACEAE**)
18. *Epipactis tremolsii* Pau (**ORCHIDACEAE**)
19. *Equisetum hyemale* L. (**EQUISETACEAE**)
20. *Erica tetralix* L. (**ERICACEAE**)
21. *Euphorbia nevadensis* subsp. *aragonensis* (Loscos & J. Pardo) O. Bolòs & Vigo (**EUPHORBIACEAE**)
22. *Festuca aragonensis* (Willk.) Fuente & Ortúñez (**GRAMINEAE**)
23. *Festuca gautieri* (Hackel) K. Richter (**GRAMINEAE**)
24. *Gagea dubia* A. Terracc. (**LILIACEAE**)
25. *Gentiana cruciata* L. (**GENTIANACEAE**)
26. *Geum hispidum* Fr. (**ROSACEAE**)

27. *Hieracium valentinum* Arvet-Touvet & Reverchon (**COMPOSITAE**)
28. *Holcus reuteri* Boiss. (**GRAMINEAE**)
29. *Hordelymus europaeus* (L.) C. O. Harz (**GRAMINEAE**)
30. *Ilex aquifolium* L. (**AQUIFOLIACEAE**)
31. *Laserpitium latifolium* L. (**UMBELLIFERAE**)
32. *Lonicera nigra* L. (**CAPRIFOLIACEAE**)
33. *Lonicera pyrenaica* L. (**CAPRIFOLIACEAE**)
34. *Milium effusum* L. (**GRAMINEAE**)
35. *Narcissus assoanus* Dufour (**AMARYLLIDACEAE**)
36. *Narcissus bulbocodium* L. (**AMARYLLIDACEAE**)
37. *Narcissus eugeniae* Fernández Casas (**AMARYLLIDACEAE**)
38. *Ophioglossum vulgatum* L. (**OPHIOGLOSSACEAE**)
39. *Ophrys insectifera* L. (**ORCHIDACEAE**)
40. *Pedicularis comosa* L. subsp. *comosa* (**SCROPHULARACEAE**)
41. *Pimpinella espanensis* M. Hiroe (**UMBELLIFERAE**)
42. *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb (**ORCHIDACEAE**)
43. *Potentilla alchimilloides* Lapeyr. (**ROSACEAE**)
44. *Potentilla pyrenaica* Ramond ex DC. (**ROSACEAE**)
45. *Prunus padus* L. subsp. *padus* (**ROSACEAE**)
46. *Pulsatilla rubra* Delarbret (**RANUNCULACEAE**)
47. *Quercus robur* L. (**FAGACEAE**)
48. *Ranunculus montserratii* Grau (**RANUNCULACEAE**)
49. *Ribes petraeum* Wulfen (**GROSSULARIACEAE**)
50. *Rosa vosagiaca* N.H.F. Desp. (**ROSACEAE**)
51. *Ruscus aculeatus* L. (**LILIACEAE**)
52. *Sambucus racemosa* L. (**CAPRIFOLIACEAE**)
53. *Saxifraga longifolia* Lapeyr. (**SAXIFRAGACEAE**)
54. *Saxifraga moncayensis* D.A. Webb (**SAXIFRAGACEAE**)
55. *Saxifraga pentadactylis* subsp. *willkommiana* (Boiss.ex Willk.) Rivas Mart. (**SAXIFRAGACEAE**)
56. *Scandix stellata* Banks & Solander (**UMBELLIFERAE**)
57. *Scleranthus polycnemoides* Willk. & Costa (**CARYOPHYLLACEAE**)
58. *Silene boryi* Boiss. (**CARYOPHYLLACEAE**)
59. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (**ROSACEAE**)
60. *Taxus baccata* L. (**TAXACEAE**)
61. *Trisetum hispidum* Lange (**GRAMINEAE**)
62. *Trollius europaeus* L. (**RANUNCULACEAE**)
63. *Ulmus glabra* Huds. (**ULMACEAE**)
64. *Valeriana pyrenaica* L. (**VALERIANACEAE**)
65. *Viburnum opulus* L. (**CAPRIFOLIACEAE**)
66. *Viola montcaunica* Pau (**VIOLACEAE**)

De la lista anterior se segregan las especies vegetales protegidas, es decir, las incluidas en el Catálogo de especies amenazadas de Castilla y León creado en la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla, el inventario de especies de Atención Preferente de Castilla y León, y/o anexos de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y LESRPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial). 21 son los taxones recogidos en alguna normativa en algunos de los inventarios mencionados, aunque ningún taxón se haya dentro de Catálogo de especies amenazadas regional (Tabla 7).

Tabla 7. Especies vegetales protegidas

TAXÓN	Categoría Atención Preferente C y Le	Anexos DIRECTIVA 92/43/CEE	LESRPE
<i>Arabis serpillifolia</i> Vill.	3 Atenc. Pref.		
<i>Astragalus vesicarius</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Cochlearia aragonensis</i> H. J. Coste & Soulié subsp. <i>aragonensis</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Epipactis fageticola</i> (Hermosilla) J. Devillers-Terschuren & P. Devillers	3 Atenc. Pref.		
<i>Ephedra nebrodensis</i> Tineo ex Guss. subsp. <i>nebrodensis</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Epipactis tremolsii</i> C. Pau	3 Atenc. Pref.		
<i>Ranunculus montserratii</i> Grau	3 Atenc. Pref.		
<i>Narcissus eugeniae</i> Fernández Casas (<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L. subsp. <i>portensis</i>)	4 Aprov.	II, IV	LESRPE
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.		V	
<i>Pulsatilla rubra</i> Delarbre	3 Atenc. Pref.		
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i> (Loscos & J. Pardo) O. Bolòs & Vigo	3 Atenc. Pref.	IV	LESRPE
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	4 Aprov.	V	
<i>Gentiana cruciata</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Saxifraga moncayensis</i> D.A. Webb	3 Atenc. Pref.		
<i>Saxifraga longifolia</i> Lapeyr.	3 Atenc. Pref.		
<i>Sambucus racemosa</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Sorbus torminalis</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Taxus baccata</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Equisetum hyemale</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Platanthera clorantha</i> (Custer) Rchb	3 Atenc. Pref.		
<i>Ophrys insectifera</i> L.	3 Atenc. Pref.		

Grado de rareza de la flora de interés en el EN

En la tabla 8 se listan todos los taxones (incluyendo tanto los protegidos segregados anteriormente y los no protegidos restantes) donde se indica su grado rareza en el espacio natural. Se incluye una serie de abreviaturas que indican el grado relativo de abundancia en el espacio natural de cada una de las especies, según el número de localidades o citas en la bibliografía disponible. Se han seleccionado 67 taxones. Los grados de abundancia establecidos son los siguientes:

- RR (Muy raro): Menos de 3 localizaciones en el territorio
- R (Raro): De 4 a 6 localizaciones en el territorio
- M (Medio): Más de 6 localizaciones, sin llegar a ser común
- C (Común): Muy extendido por todos sus ambientes potenciales del territorio

Tabla 8. Flora de interés en el espacio natural

Taxón	Protegida	Rareza
<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb.		R
<i>Aconitum napellus</i> L.		RR
<i>Agrostis rupestris</i> All.		RR
<i>Arabis serpillofolia</i> Vill.	Si	RR
<i>Arabis turrita</i> L.		RR
<i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i> (Willk.) Nieto Feliner		R
<i>Astragalus vesicarius</i> L.	Si	RR
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i> O. Bolòs & Vigo		RR
<i>Biscutella bilbitana</i> Mateo & M. B. Crespo		M
<i>Carex binervis</i> Sm		R/M
<i>Cochlearia aragonensis</i> H. J. Coste & Soulié subsp. <i>aragonensis</i>	Si	RR
<i>Coronilla glauca</i> L.		RR
<i>Drosera rotundifolia</i> L.		RR
<i>Endressia castellana</i> Coincy		M
<i>Ephedra nebrodensis</i> Tineo ex Guss. <i>nebrodensis</i>	Si	RR
<i>Epilobium angustifolium</i> L.		R
<i>Epipactis fageticola</i> (Hermosilla) J. Devillers-Terschuren & P. Devillers	Si	RR
<i>Epipactis tremolsii</i> Pau	Si	RR
<i>Equisetum hyemale</i> L.	Si	RR
<i>Erica tetralix</i> L.		RR
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i> (Loscos & J. Pardo) O. Bolòs & Vigo	Si	M
<i>Festuca aragonensis</i> (Willk.) Fuente & Ortúñez		M
<i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richter		M
<i>Gagea dubia</i> A. Terracc		RR
<i>Gentiana cruciata</i> L.	Si	R
<i>Geum hispidum</i> Fr.		R/M
<i>Hieracium valentinum</i> Arvet-Touvet & Reverchon		R/M
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C. O. Harz		RR
<i>Holcus reuteri</i> Boiss.		RR
<i>Ilex aquifolium</i> L.		M
<i>Laserpitium latifolium</i> L.		R
<i>Leucanthemopsis pallida</i> (Miller) Heywood subsp. <i>pallida</i>		M
<i>Lonicera nigra</i> L.		RR
<i>Lonicera pyrenaica</i> L.		M
<i>Milium effusum</i> L.		RR
<i>Narcissus assoanus</i> Dufour		C
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.	Si	M
<i>Narcissus eugeniae</i> Fernández Casas	Si	R
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.		RR
<i>Ophrys insectifera</i> L.	Si	RR
<i>Pedicularis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>		RR

Taxón	Protegida	Rareza
<i>Pimpinella espanensis</i> M.Hiroe		R
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb	Si	RR
<i>Potentilla alchimilloides</i> Lapeyr.		RR
<i>Potentilla pyrenaica</i> Ramond ex DC.		RR
<i>Pulsatilla rubra</i> Delarbre	Si	RR
<i>Prunus padus</i> L. subsp. <i>padus</i>		RR
<i>Quercus petraea</i> L.		R
<i>Quercus robur</i> L.		RR
<i>Ranunculus montserratii</i> Grau	Si	R
<i>Ribes petraeum</i> Wulfen		RR
<i>Rosa vosagiacea</i> N.H.F. Desp.		RR
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Si	RR
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Si	R
<i>Saxifraga longifolia</i> Lapeyr.	Si	RR?
<i>Saxifraga moncayensis</i> D.A. Webb	Si	R
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i> (Boiss.ex Willk.) Rivas Mart.		RR
<i>Scandix stellata</i> Banks & Solander		M
<i>Scleranthus polycnemoides</i> Willk. & Costa		M
<i>Silene boryi</i> Boiss.		M
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Si	RR
<i>Taxus baccata</i> L.	Si	M
<i>Trisetum hispidum</i> Lange		R
<i>Trollius europaeus</i> L.		RR
<i>Ulmus glabra</i> Huds.		RR
<i>Valeriana pyrenaica</i> L.		RR
<i>Viburnum opulus</i> L.		R
<i>Viola montcaunica</i> Pau		M

3.2.3. Enclaves de interés florístico

La coincidencia de varias especies de interés en los mismos lugares se debe, en la mayoría de los casos, a la buena conservación de los hábitats que por sus peculiaridades topográficas y su grado de aislamiento no han sufrido grandes perturbaciones antrópicas (pastoreo, selvicultura intensiva, turismo, etc.). Además, sus condiciones topográficas, edafológicas o fisiogeográficas especiales determinan unos microambientes o ambientes adecuados para el refugio de especies relictas. Las cumbres del Moncayo son lugares o ambientes aislados propicios para la activación de procesos de especiación hacia endemismos locales de áreas restringidas, tal y como ha sucedido con taxones como *Armeria bigerrensis* subsp. *microcephala* y *Festuca aragonensis*.

No obstante, dada la presencia de especies de interés por todo el ámbito de estudio es difícil fijar enclaves de interés botánico, aunque las zonas en las que se concentran mayor número de taxones de interés son las siguientes:

1. Cumbres del Moncayo y Peña Negrilla

En esta área se encuentran diferentes comunidades genuinas de las altas montañas Ibéricas y especies orófilas de especial interés.

En los pastizales psicroxerófilos silicícolas crioro-oromediterráneos de las altas montañas ibéricas de la asociación *Antennario dioicae-Festucetum indigestae* se dan los endemismos moncayenses *Armeria biggerensis* subsp. *microcephala* y *Festuca aragonensis*. Además, estas comunidades se encuentran enriquecidas con otros endemismos del Sistema Ibérico y elementos orófilos centroeuropeos, boreoalpinos e iberoatlánticos relictos.

En los medios rocosos cacuminales, asociadas a pedreras estabilizadas, encontramos otros endemismos de ámbito territorial mayor como *Saxifraga willkommiana*

En los enebrales enanos oromediterráneos de *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae*, situados en el piso bioclimático por debajo de *Antennario dioicae-Festucetum indigestae* y por encima del nivel forestal, llegan diversas especies características de los pastizales cacuminales y de las orlas forestales. De las especies de especial interés que se encuentran en esta zona destaca *Trisetum hispidum*, localizada en pedreras semiestabilizadas de zonas próximas a las cumbres de Peña Negreira.

En los canchales silicícolas oromediterráneos de canto grueso de *Criptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis* que circundan las cumbres del Moncayo se dan comunidades de helechos, formaciones genuinas de las altas zonas silíceas del Sistema Ibérico septentrional.

2. Arroyo de Agramonte

Destacan los megaforbios esciñofílos del *Adenostylium pyrenaicae* ligados a márgenes de arroyos entre los que se encuentran las especies de interés, *Equisetum hyemale*, *Valeriana pyrenaica*, *Ribes petraeum*, *Milium effusum* o *Poa chaixii*, entre otros elementos eurosiberianos relictos.

3. Hayedo de Agramonte

Es uno de los hayedos más meridionales de Europa, cuyo interés reside en la combinación de su carácter finícola meridional y relativo aislamiento de otros macizos montañosos orosubmediterráneos. Conserva diversos elementos florísticos finícolas como *Epipactis fageticola*, raros en otros hayedos del Sistema Ibérico, o alberga otros taxones solo presentes en éste como *Sambucus racemosa*. Otros elementos florísticos de interés como *Prunus padus* o *Taxus baccata*, se dan con ejemplares aislados en pedreras de grandes bloques inmediatamente por encima del nivel del hayedo.

4. Quejigar de Fuentes de Ágreda

Constituye una muestra muy bien conservada de quejigar de la asociación *Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae*. Entre sus especies características se encuentran varias orquídeas como *Cephalantera rubra*, *Cephalantera damasonium*, *Epipactis kleinii* y *Limodorum abortivum*. Destacan estos quejigares por la presencia de abundante e un taxón como *Pimpinella espanensis*, raro en todo el territorio ibérico. Por encima de estas formaciones arbóreas se dan orlas arbustivas y pastizales submesófilos ricos en orquídeas, entre los destacan los taxones *Astragalus vesicarius* y *Ophrys insectifera*.

5. Rebollares de Cueva de Ágreda

Constituye una muestra muy bien conservada de rebollares húmedos de la asociación *Festuco-Quercetum pyrenaicae*. Son formaciones donde se dan diversos elementos éutrofos de interés como *Ranunculus montserratii*, *Laserpitium latifolium* o *Aconitum vulparia*.

6. Muela de Beratón

Aquí confluyen diversos elementos latepirenaicos y endemismos del Sistema Ibérico localizados en comunidades de casmófitos calcícolas dominados por *Saxifraga moncayensis*. Es donde se

encuentran mayor cantidad de taxones de interés en el espacio, entre los que destacan por su unicidad en todo el Sistema Ibérico *Potentilla alchimilloides*, *Saxifraga longifolia*, *Cochlearia aragonensis* y *Arabis serpillifolia*.

7. Cabecera del Río Isuela

En el mismo nacimiento del río Isuela se da la separación de los materiales calcáreos de la muela de Beratón con los materiales silíceos de las cumbres de la sierra del Moncayo. Esta peculiaridad edáfica, unida a sus particulares condiciones de humedad, ha permitido la presencia de varios taxones de máximo interés en el macizo que caprichosamente han convergido en una pequeña superficie del mismo nacimiento del río Isuela. Estos taxones son *Trollius europaeus*, *Ophioglossum vulgatum*, *Gentiana cruciata* y *Endressia castellana*.

3.2.4. Vegetación y hábitats de interés comunitario

3.2.4.1. Paleobotánica y evolución histórica de la vegetación

La posición geográfica del Moncayo, tanto como vértice o punto de encuentro del Sistema Central, en prolongación con el Sistema Ibérico desde la Sierra de Pela y las parameras celtibérico – alcarreñas; como máxima elevación y punto de entronque del sistema Ibérico septentrional con el Sistema Ibérico oriental (donde pierde considerablemente altitud), hacen de esta sierra un importante “fondo de saco” o límite en las migraciones de las especies a través de los períodos Plioceno, Cuaternario (intervalos glaciares e interglaciares,)Holoceno (tardiglaciado) y atlántico. Además, su carácter de enclave aislado ha dado lugar a procesos de especiación de ciertos endemismos exclusivos del Moncayo como *Festuca aragonensis* o *Armeria bigerrensis* subsp. *microcephala*.

En el Plioceno, hace unos 3,2 millones de años, se produjeron una serie de cambios climáticos (probablemente por la nueva configuración y conexión de mares y océanos como consecuencia del choque de placas) que supusieron la instalación de un clima seco de tipo mediterráneo. Este proceso tuvo su culmen hace 2,3 millones de años, al inicio del Pleistoceno o Cuaternario, adquiriendo relevancia en el paisaje una vegetación mediterránea de carácter estepario constituida por herbáceas y especies leñosas del género *Ephedra* y *Juniperus*. Esta vegetación alcanzaba lo que son actualmente las altas muelas calizas del Moncayo. Posteriormente, tras enfriamiento del clima del cuaternario estas especies descendieron a zonas bajas y resguardadas al pie del Moncayo, donde actualmente, sobre todo, *Juniperus phoenicea*, forma parte de la vegetación del piso mesomediterráneo. En los actuales límites del espacio natural, todo dentro del supramediterráneo no queda restos de enebros termófilos, pero si quedan relictas formaciones de *Ephedra nebrodensis* (en el lado aragonés principalmente) formado parte de comunidades esteparias con erizo en localidades sobre los 1500 m de altitud. En este momento empiezan a dominar o estar mejor representadas especies típicamente mediterráneas como los *Quercus* esclerófilos como la encina.

Posteriormente, en el Cuaternario, hace unos 2,5 millones de años, en el Pleistoceno, se produce un enfriamiento generalizado del clima y se suceden, hasta en 20 ocasiones fases glaciares con interglaciares. En la región mediterráneo esta sucesión glaciar-interglaciar se manifiesta con la alternancia de períodos xéricos con húmedos; aunque no tanto en las montañas de la mitad N de la Península como el Moncayo, donde se mantenía unas condiciones de humedad mayor y el modelo de fluctuación se asemeja mucho más al centroeuropeo de alternancia de calentamiento-enfriamiento. Durante los períodos fríos, probablemente, se produjeron fenómenos de retroceso de los bosques planífolios como el haya y robles de hoja caduca (que posiblemente llegaron a cubrir una buena parte del Moncayo) hacia refugios de niveles inferiores. Después de la última glaciación del

Würm, acaecida entre hace unos 12.000 años, es cuando parece que se inicia la expansión del haya en la Europa media; aunque es hace unos 2.700 años (salida del periodo subboreal al subatlántico) cuando se inicia su máxima expansión ibérica hasta casi la actualidad, llegando hasta el tercio este de la Península Ibérica.

Más recientemente hasta la actualidad, en la Región Mediterránea, concretamente en los hayedos del Sistema Central y Moncayo, debido a una progresiva xerificación del clima, quedan confinados en los enclaves más húmedos de la mitad superior de sus vertientes norte, experimentando un fenómeno de comprensión al que ya nos hemos referido en el apartado de dinámica. En el periodo preboreal (10.200-8.800 años), tras la última glaciacón es previsible que en el Moncayo dominaran masas mixtas de abedules y pino silvestre, como en otras montañas de Europa y mitad N de la Península. En la actualidad los abedules se hallan concentrados en extensas masas junto al barranco de Agramonte en Aragón o en las proximidades de cauces de la vertiente N. Los pinos albares forman grandes masas maduras en contacto con rebollares y hayedos cuyo origen son plantaciones forestales, a diferencia de los pinares albares de las vecinas sierras de Urbién y Cebollera.

Los bosques caducifolios de robles y hayas experimentaron su expansión en el periodo Atlántico (7.500-4.500 años), coincidiendo con una mejoría térmica e incremento de precipitaciones. Posteriormente, en el periodo Subboreal (4.500-2.700 años), coincidiendo con otro enfriamiento del clima, se experimenta un nuevo avance de abedules en detrimento de robles, que preparan el terreno para la expansión del haya en el *subatlántico* (2.700 años hasta la actualidad). Tras la casi desaparición de los robles centroeuropeos *Quercus robur* y *Quercus petraea* desde hace unos 4.500 años, en paralelo a la xerificación del clima en las montañas del centro-norte península se experimenta un proceso de especiación (probablemente a partir de estos robles) que dan lugar especies marcescentes como el rebollo o melojo (*Quercus pyrenaica*) más adaptadas a la continentalidad y a los veranos secos.

Por otra parte, la relativa proximidad de los Pirineos a priori explica la presencia de taxones latepirenaicos en el Moncayo, no presentes en otras montañas más húmedas del Sistema Ibérico (*Saxifraga longifolia*, *Lonicera nigra*, *Sambucus racemosa*, *Knautia graminifolia*, etc.), lo cual deja en duda la precisión de sus vías migratorias.

En el lado soriano del Moncayo no se han realizado estudios palinológicos en turberas, con el objeto de determinar el origen de la vegetación de la zona. Sin embargo, en el lado aragonés el Gobierno de Aragón ha realizado un muestreo palinológico en una única turbera, al lado del centro de interpretación de Agramonte, que concluía lo siguiente:

- Inicialmente en el Moncayo había *Abies*, con *Quercus* y *Corylus* como secundarios
- En torno al 4000 A.C. les sucedió el *Fagus*
- Posteriormente, se aclara el *Fagus* para favorecer al *Quercus*, pasto y cereales de cultivo
- Recientemente se pasa al pino repoblado.

No obstante, todos estos datos se obtienen de un único muestreo en una sola turbera, por lo que hay que tomarlos con cierta cautela y por lo tanto no sería prudente extrapolar estos datos a todo el macizo del Moncayo. En general en todo el entorno del Moncayo son muy escasos estos medios turbosos (todavía más escasos en la vertiente N, mayoritariamente aragonesa) en los que poder realizar estudios palinológicos.

A través de estos estudios se descarta la presencia de *Pinus* durante los períodos glaciares, aunque no sería rara su presencia, dado su confirmada presencia, tanto en el Sistema Ibérico septentrional (Urbién) o en el sur oriental (sierras de Gúdar y Javalambre). Según se indica en diversos documentos

y gacetas en poder del Ayuntamiento de Tarazona (Zaragoza), todos los pinos del Moncayo aragonés son de repoblación. Incluido el *P. uncinata* de las zonas altas, que según estudios genéticos proviene de variedades de Pirineos oriental o central. El *Pinus sylvestris* es introducido también, inicialmente de Alemania, con las primeras repoblaciones de 1890.

En la actualidad en el Moncayo en general (soriano y aragonés) podemos diferenciar las siguientes series de vegetación según los pisos bioclimáticos existentes:

- En el piso supramediterráneo inferior y medio (900-1100 m) de la vertiente norte, se dan discretamente rozando nuestra zona de estudio, los encinares acidófilos de la serie supramesomediterránea de guadarrámica, oroibérica-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de la encina representada por la asociación *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*. En los sustratos calcáreos del piso supramediterráneo se encuentra muy bien representados los encinares de la asociación *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* correspondientes a la serie supramediterránea castellano-orobírica-bajo Aragonesa basófila de la encina, alternándose con los quejigares basófilos de la asociación *Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae* de la serie castellano-alcarreño-manchega, los cuales sustituyen a los anteriores en exposiciones y enclaves más frescos con suelos más profundos y desarrollados.
- Entre el piso supramediterráneo superior (1100-1300 m) de la vertiente norte y entre los pisos supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior y medio (1400-1700 m), la vegetación climática de carácter forestal viene representada por los rebollares silicícolas de ombrotipos húmedos-hiperhúmedos de óptimo orobírico-ayllonense de la asociación *Festuco braum-blanquetii-Quercetum pyrenaicae*. En las exposiciones más umbrías y mayores pendientes en este mismo piso, estos bosques son sustituidos por otros más umbrófilos representados por los hayedos silicícolas oligotróficos de ombrotipos húmedos-hiperhúmedos de óptimo orobírico de la asociación *Ilici-Fagetum*. Los rebollares subhúmedos del *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae*, en su vertiente norte, se encuentran en los niveles basales del Moncayo del piso supramediterráneo, en los mismos confines con Aragón. Estos últimos ontactan y se mezclan con los encinares acidófilos del *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*, en niveles altitudinales inferiores, y con los rebollares húmedos del *Festuco-Quercetum pyrenaicae* hacia niveles superiores.
- Entre el piso supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior y medio (1400-1700 m) de la vertiente norte la vegetación potencial corresponde a los hayedos silicícolas oligotróficos de ombrotipos húmedos-hiperhúmedos de óptimo orobírico de la asociación *Ilici-Fagetum*, caracterizados por su baja diversidad florística de escasa cobertura, compuesta por taxones acidófilos como *Veronica officinalis* y *Deschampsia flexuosa*, comunes en otros hayedos oligotróficos del Sistema Ibérico.
- Entre el piso oromediterráneo medio y superior (1700-2000 m) y crioromediterráneo inferior (2100 m) donde las condiciones de fuertes vientos y largo periodo invernal no permiten el desarrollo de formaciones arbóreas, se encuentran los dominios de los piornales de *Cytisus oromediterraneus* con enebrales rastreos oromediterráneos silicícolas de óptimo orobírico representados por la asociación *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae*.
- En el piso crioromediterráneo, por encima de los 2100 m, ocupando los enclaves más expuestos sobre suelos crioturbados, se encuentra como vegetación terminal los pastizales psicroxerófilos silicícolas de óptimo orobírico soriano de la asociación *Antennario dioicae-*

Festucetum indigestae correspondiente a la serie crioromediterránea oroibérico soriana silicícola de *Festuca indigesta*.

3.2.4.2. Comunidades vegetales

Se han definido para el espacio natural 45 comunidades vegetales básicas (tabla 9). Las más representativas por su abundancia son las correspondientes a los matorrales oromediterráneos del *Cytision oromediterrani* del piso oromediterráneo. Las que contienen mayor número de especies de interés o protegidas son las referentes a los megaforbios esciñófilos del *Adenosty whole alliariae*, situados en arroyos que surcan hayedos, y las comunidades de casmófitos saxícolas calcícolas del *Asplenio-Saxifagion cuneatae*. Las comunidades que contienen mayor número de endemismos son los pastizales pxicroxerófilos del *Minuartio-Festucion indigestae* en el piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo.

Tabla 9. Comunidades vegetales básicas identificadas en la zona de estudio según el código Itinera Geobotánica (Rivas Martínez, 2002). El asterisco muestra que son hábitats prioritarios del Anexo I de la Directiva Hábitats.

Código	Denominación	Anexo I
11.a.03.101	Vegetación acuática fontinal de aguas frías, del <i>Caricion remotae</i>	0
13.a.01.101	Turberas oligótrofas con esfagnos y brezos, del <i>Ericion tetralicis</i>	4020*/ 7140
14.b.02.101	Turberas propias de tremedales asentadas sobre suelos con un nivel freático muy superficial caracterizados por la presencia de briófitos del <i>Caricion nigrae</i>	7140
27.b.09.101	Vegetación rupícola de fisuras de roquedos silíceos, de altitudes elevadas, de distribución mediterránea ibérica occidental, oroibérica y orocantábrica, del <i>Saxifragion willkommianae</i>	8220
29.a.01.101	Vegetación rupícola de extraplomos calizos, subnitrófila y de escaso recubrimiento, del <i>Sarcocapnion enneaphyllae</i>	8210
33.b.08.101	Vegetación de pedregales silíceos móviles, de tamaño medio o grande, de distribución carpetano-ibérico-leonesa del <i>Linario saxatilis-Senecionion carpetani</i>	8130
33.c.11.002	Comunidades pteridofíticas de canchales silíceos de alta montaña del <i>Dryopteridion oreadis (Cryptogrammo-Dryopteridetum oreadis)</i>	8130
33.e.14.101	Vegetación de pedregales calcáreos móviles o semifijos, de canto medio o pequeño, de distribución celtíbero-Alcarreño septentrional y Oroibérico meridional de <i>Achnatherion calamagrostis</i>	8130
35.a.02.101	Vegetación subnitrófila vivaz del <i>Carici piluliferae-Epilobion angustifolii</i>	0
39.e.13.101	Vegetación subnitrófila de plantas anuales de aspecto gramoide, de desarrollo primaveral y distribución mediterránea, del <i>Taeniathero-Aegilopion geniculatae</i>	0
40.a.02.101	Herbazales vivaces de orlas y claros de bosques caducifolios, con vegetación subnitrófila y esciñófila, del <i>Galio-Alliarion petiolatae</i>	6430
40.b.06.101	Herbazales higrófilos megafóbicos, subnitrófilos, del <i>Filipendulion ulmariae</i>	6430
41.a.02.101	Pastizales terofíticos esciñonitrófilos, que se desarrollan en lugares sombríos con tránsito de animales, y abundantes residuos orgánicos del <i>Geranio pusilli-Anthriscion caucalidis</i>	0
42.a.01.101	Herbazales higrófilos megafóbicos, esciñófilos, ligada a bosques caducifolios, del <i>Adenosty whole alliariae</i>	6430
43.a.02.101	Pastizales anuales de la orla herbácea vivaz, semisombría del <i>Geranion sanguinei</i>	0
49.a.02.003	Pastizales silicícolas psicroxerófilos crioromediterráneos moncayenses del <i>Minuartio-Festucion curvifoliae (Armerio microcephala-Festucetum aragonensis)</i>	6160

Código	Denominación	Anexo I
49.b.05.101	Pastizales vivaces silicícolas xerofíticos de carácter pionero, del <i>Hieracio castellani-Plantaginion radicatae</i>	0
50.a.03.101	Pastizales anuales de terófitos silicícolas oromediterráneos del <i>Molinerenion laevis</i>	0000
50.c.13.101	Pastizales anuales calcícolas, del <i>Brachypodion distachyi</i>	6220*
51.a.01.101	Pastizales vivaces calcícolas de suelos profundos no hidromorfos, de media montaña y distribución principalmente eurosiberiana, del <i>Potentillo montanae-Brachypodion rupestris</i>	6210*
52.a.05.001	Matorrales basófilos subcantábricos, ricos en gayuba (<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>), de <i>Genistion occidentalis</i> (<i>Arctostaphyllo crassifoliae-Genistetum occidentalis</i>)	4090
52.b.07.101	Pastos vivaces crioturbados, basófilos, mediterráneos, del <i>Sideritido fontquerianae-Arenarion microphyllae</i>	4090/ 6210*/ 6220*
55.b.03.001	Pastizales vivaces caracterizados por plantas de apetencias saxícolas del <i>Alysson-Sedion albi</i> (<i>Alyssoides alyssoidis-Sedetum albi</i>)	6110*
59.a.01.101	Prados higrófilos, basófilos (pajonales), eurosiberianos y mediterráneos septentrionales, del <i>Molinion caeruleae</i>	6410
59.c.07.101	Pastizales vivaces (praderas juncales) siempre verdes caracterizados por los hemicriptófitos del <i>Molinio-Holoschoenion vulgaris</i>	6420
59.e.15.101	Praderas-juncales de suelos nitrificados e hidromorfos, a menudo encharcados, de óptimo eurosiberiano, del <i>Mentho-Juncion inflexi</i>	0
60.a.04.101	Cervunales de óptimo mediterráneo, del <i>Campanulo herminii-Nardion strictae</i>	6230*
61.a.02.101	Matorrales (brezales) silicícolas caracterizados por la abundancia de <i>Erica australis</i> y/o <i>Erica arborea</i> , propios de ombroclimas lluviosos, al menos subhúmedos del <i>Ericion umbellatae</i> (<i>Ericenion aragonensis</i>)	4030
62.a.02.003	Matorrales (gayubares y jarales) basófilos-neutrófilos supramediterráneos del <i>Cistion laurifolii</i> (<i>Genisto scorpii-Cistetum laurifoli</i>)	0000
62.a.02.007	Matorrales (lavandares y jarales) acidófilos supramediterráneos de <i>Cistion laurifolii</i> (<i>Halimio viscosi-Cistetum laurifoli</i>)	0000
64.a.05.012	Matorrales (cambronales) xerocánticos basófilos supra-ormediterráneos de <i>Erinacea anthyllis</i> del <i>Saturejo gracilis-Erinaceenion anthyllidis</i> (<i>Iberido saxatilis-Erinaceetum anthyllidis</i>)	4090/ 5210
64.a.05.101	Matorrales (tomillares-lavandares) basófilos y xerófilos de <i>Saturejo gracilis-Erinaceenion anthyllidis</i> (<i>Salvio lavandulifoliae-Linetum apressum</i>)	0000 /4090/ 5210
65.a.01.005	Matorrales (retamares) de retama negra de gran talla desarrollados sobre suelos arenosos profundos sin hidromorfía temporal del <i>Genistion floridae</i> (<i>Genisto floridae-Cytisetum scoparii</i>)	0000
66.a.01.101	Matorrales (espinales y zarzales) de la orla preforestal del <i>Berberidion vulgaris</i>	0000
66.a.02.101	Matorrales espinosos compuestas básicamente por fanerófitos de elevado porte con los que conviven varias bejucos del <i>Pruno-Rubion ulmifolii</i>	0
66.b.05.001	Orlas arbustivas supraforestales orófilas presididas por <i>Sambucus racemosa</i> y <i>Rubus idaeus</i> del <i>Sambuco-Salicion capreae</i> (<i>Sambuco racemosae-Rubetum idaei</i>)	0
71.a.02.008	Bosques de ribera, caducifolios, constituidos por grandes sauces arbóreos y chopo negro (<i>Populus nigra</i>), sobre suelos con hidromorfía de las vegas de ríos caudalosos mediterráneos del <i>Populin albae</i> (<i>Salici neotrichiae-Populetum albae</i>)	92AO/ 91EO*
71.a.03.007	Bosques de ribera (sauceda) dominados por <i>Salix atrocinerea</i> , del <i>Osmundo-Alnion</i> (<i>Rubo corylifolii-Salicetum atrocinereae</i>)	92AO/ 91EO*
74.b.05.007	Piornales serranos orosubmediterráneos del <i>Cytision oromediterranei</i> (<i>Senecioni carpetani-Cytisetum oromediterranei</i>)	5120

Código	Denominación	Anexo I
74.b.05.009	Matorrales (enebrales rastreros) silicícolas, orosubmediterráneos orocantábricos continentales e ibéricos-sorianos, del <i>Cytision oromediterranei (Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae)</i>	4060
75.a.01.013	Bosques continentales esclerófilos de encina con sabina (carrascales), del piso supramediterráneo, del <i>Quercion ilicis (Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae)</i>	9340
76.b.07.005	Bosques caducifolios (melojares) acidófilos supramediterráneos leoneses, castellano-cantábricos, ayllonenses e ibérico-sorianos, de ombrotípico al menos subhúmedo, del <i>Quercion pyrenaicae (Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae)</i>	9230
76.b.07.101	Acebedas ibéricas	9380
76.b.08.002	Bosques caducifolios (hayedos) acidófilos oligotróficos, del <i>Ilici-Fagion (Ilici-Fagetum)</i>	9120
76.c.10.001	Bosques marcescentes (quejigares) subhúmedos del <i>Aceri granatensis-Quercion fagineae (Cephalanthero rubrae-Quercetum fagineae)</i>	9240
99._04.101	Cuevas no explotadas por el turismo	8310

3.2.4.3. Hábitats de interés comunitario

En total se han identificado 26 hábitats de interés comunitario, de los cuales 6 son de carácter prioritario (Tabla 10).

Tabla 10. Hábitats de interés comunitario

COD_ANEX_I	PRIO.	HABITAT
4020	*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	_	Brezales secos europeos
4060	_	Brezales alpinos y boreales
4090	_	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5120	_	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>
5210		Formaciones arborescentes de <i>Juniperus ssp.</i>
6110	*	Prados calcáreos cársticos o basófilos del (<i>Alysso-Sedion albi</i>)
6160	_	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>
6210	*	Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* parajes con notables orquídeas)
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>
6230	*	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)
6410	_	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6420	_	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	_	Megaforbios eutrofós hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino

COD_ANEX_I	PRIO.	HABITAT
7230		Turberas bajas alcalinas
8130	_	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8210	_	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220	_	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8310		Cuevas no explotadas por el turismo
9120		Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>)
9230	_	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
9240	_	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>
92A0/91E0 (<i>a falta de aclaración</i>)	_	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> / Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
9340	_	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>
9380	_	Bosques de <i>Ilex aquifolium</i>

3.2.4.4. Análisis de la distribución espacial de la vegetación-hábitats

La vegetación actual, a escala de paisaje, se encuentra distribuida por las siguientes unidades de vegetación, descritas desde los medios de mayor altitud a menor:

Pastizales y matorrales de montaña

Los pastizales silicícolas psicroxerófilos de la alta montaña Mediterránea se hayan por encima de los 2000 m de altitud de la alianza *Minuartio-Festucion indigestae* (HIC 6160), en el piso crioso-submediterráneo, donde contactan con pequeños parches de cervunales de la alianza *Campanulo-Nardion* (HIC 6230*) en collados y vaguadas con mayor humedad edáfica o prolongada acumulación de nieve.

En contacto con los pastizales de alta montaña, y con frecuencia formando mosaicos, se encuentran los enebrales rastreros de la alianza *Juniperion nanae* (HIC 4060), presentando su óptimo en las orientaciones norteñas o en las mismas cumbres. Por debajo de éstos y en contacto con el nivel forestal, el piso oro-submediterráneo, se encuentra ampliamente extendido un nivel arbustivo constituido por los piornales serranos del *Cytision oromediterrani* (HIC 5120), frecuentes en todas las orientaciones del Moncayo desde los 2000 m hasta los 1600 m aproximadamente, incluso descendiendo hasta los 1300 m en los afloramientos rocosos carbonatados donde forma masas mixtas con el erizón (*Erinacea anthyllis*), (HIC 5120/4090), siendo la formación vegetal predominante en el paisaje del Moncayo.

Los brezales de la subalianza *Ericenion aragonensis* (HIC 4030) constituidos por *Erica arborea*, *E. australis* y *Calluna vulgaris*, se alternan o mezclan con los piornales, ocupando laderas más abruptas y menos soleadas, pero con afloramiento moderado de humedad.

Ya en el piso supramediterráneo, por debajo de los 1500 m, en orientaciones meridionales y sustratos silíceos o siliconeutros, los brezales y piornales son sustituidos por jarales y/o gayubares (HIC 0000).

Las áreas calizas masivas, lenares y litosoles que se localizan en Beratón y Cueva de Ágreda, situadas de lleno en el piso supramediterráneo y oromediterráneo inferior se encuentran excelentemente

representadas por formaciones xeroacánticas de matorrales de erizón (*Erinacea anthyllis*), de la asociación *Iberido saxatile- Erinacetum anthyllidis* (HIC 4090), formando mosaico o alternándose con comunidades de pastizales basófilos o tomillares pradera del *Sideritido fontquerianae-Arenarion microphyllae* (HIC 4090/6210*).

Re poblaciones forestales

Pinares de pino negro de repoblación (*Pinus uncinata*): Ocupando el piso oromediterráneo, se encuentran las repoblaciones de *Pinus uncinata* en los dominios potenciales de los piornales de la alianza *Cytision oromediterrani*.

Pinares de pino silvestre de repoblación (*Pinus sylvestris*): Ocupando el piso oromediterráneo inferior, por debajo de los anteriores, se encuentran los bosques dominados por los pinares de silvestre (*Pinus sylvestris*). En estos pinares el cortejo florístico es el propio de los matorrales con los que conecta y otras comunidades arbóreas limítrofes a las que han reemplazado como rebollares y hayedos.

Bosques

Los hayedos, muy localizados, aunque extensos en la vertiente N del Moncayo, se encuentran representados por comunidades de la alianza *Ilici-Fagion* (HIC 9120), como formas relictas en las exposiciones norte del piso oromediterráneo y supramediterráneo superior a expensas de una mayor humedad y sombreado. Estas comunidades y sus orlas arbustivas caducifolias, son el hábitat de especies centroeuropeas finícolas, escasas en nuestra zona. Las acebedas (HIC 9380) ocupan una interfase al norte de Moncayo entre los rebollares y los hayedos.

Los rebollares de *Quercus pyrenaica* (HIC 9230) se localizan en todas las orientaciones del Moncayo sobre sustrato silílico. Los rebollares más húmedos corresponden a la asociación *Festuco-Querchetum pyrenaicae* en contacto con hayedos y en posiciones más elevadas. Otros rebollares de la asociación *Luzulo-Querchetum pyrenaicae*, nos indican ambientes algo menos húmedos de ombroclima subhúmedo, en exposiciones más soleadas, suelos más pobres y menores altitudes. El rebollar es la vegetación potencial climatófila que ocuparía una gran superficie de nuestra área de estudio sobre sustratos silíceos entre los 900 y 1500 m aproximadamente en todas las orientaciones, salvo la Norte donde contacta altitudinalmente con los hayedos por debajo de los 1300 aproximadamente. Hoy en día, una buena parte de su espacio es ocupada por los pinares de repoblación de pino silvestre.

Sustituyendo a los rebollares en calizas o sustratos carbonatados aparecen los quejigares subhúmedos de óptimo Celtíberico-Alcarreño de la asociación *Cephalatero-Querchetum fagineae* (HIC 9240).

Los encinares de la asociación *Junipero-Querchetum rotundifoliae* (HIC 9340), en ocasiones difíciles de separar de los quejigares mencionados anteriormente, se encuentran en medios pedregosos calizos del piso supramediterráneo, siendo mayor su presencia en la sierra limítrofe del Madero. En nuestra zona se encuentran en la vertiente de Fuentes de Ágreda.

Romerales y enebrales de sabina mora

En el nivel mesomediterráneo, en la vertiente del Ebro del Moncayo, por debajo de los 850 m de altitud, por debajo o en contacto con los encinares basófilos, aunque ya fuera de los límites del espacio natural, se encuentran excelentes manifestaciones de vegetación típicamente mediterránea formada por romerales de *Rosmarinus officinalis* y enebrales de sabina mora (*Juniperus phoenicea*) (HIC 5210).

3.2.4.5. Tipos de vegetación y Unidades paisajísticas

En la revisión de la cartografía de hábitats y vegetación del espacio natural del Moncayo se han obtenido 48 tipos de vegetación (Tabla 5) que combinan las diferentes comunidades vegetales mencionadas anteriormente. Estos tipos de vegetación son las unidades menores cartografiadas que contiene las diferentes variantes de estructura y composición de la vegetación y los procesos ecológicos asociados a su permanencia y/o dinámica. Se muestran en el mapa 2.

Un tipo de vegetación, de igual modo que una Unidad de vegetación, puede presentar mosaicos de varios HIC (Hábitats de Interés comunitario) o su comunidad vegetal correspondiente, por ejemplo, un tipo de vegetación como “Hayedos aclarados en canchales silíceos” presenta un mosaico del HIC 9120 (Hayedos acidófilos atlánticos) o su comunidad vegetal correspondiente (hayedos acidófilos del *Ilici-Fagion*) en mosaico con vegetación de grandes bloques silíceos del HIC 8130 (Desprendimientos mediterráneos occidentales) o su comunidad vegetal correspondiente (comunidades glerícolas de helechos del *Dryopteridion oreiadis*). En la tabla siguiente se indican cada uno de los tipos de vegetación cartografiados en el ámbito del espacio natural con los HIC que lo constituyen y con la cobertura estimada para el HIC dominante, así como el área y el número de recintos o teselas cartografiados.

Tabla 5. Tipos de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	HIC_1	HIC_2	HIC_3	COBER HIC_1	HA	TESELAS
Acebedas abiertas en sistemas pastoriles	9380		0	100	51,90	9
Aulagares pulviniformes en laderas pedregosas calizas	4090	8130	6110	70	75,64	20
Aulagares pulviniformes invadidos por espinares u otros arbustos	4090	0	0	50	35,07	5
Bosques aluviales de <i>Pupulus nigra</i>	92A0/ 910E*		0	100	7,76	2
Brezales abiertos con pastizal anual	4030		0	100	281,34	20
Cantiles silíceos de alta montaña con megaforbios	8220	8130	6430	30	0,27	3
Carreteras y caminos			0	100	28,55	16
Choperas de cabeceras fluviales	92A0		0	100	4,14	7
Piornales con coníferas naturalizadas	5120	0	0	50	199,12	16
Cuevas no explotadas por el turismo	8310		0	100	0,01	1
Cultivos herbáceos			0	100	293,87	56
Cultivos periurbanos			100	8,74	2	
Encinares densos o casi densos	9340		0	100	89,35	11
Encinares subrupestres en laderas rocosas y afloramientos calizos	9340	6110	0	90	154,46	14
Enebrales rastreros de estructura abierta con pastizal psicroxerófilo	6160	4060	0	65	287,14	3
Enebrales rastreros y matorrales en laderas abruptas y pedregales estabilizados silíceos de alta montaña	8130	4060	0	70	159,45	10
Gayubar-brezal	4030			100	126,20	5
Gayubar-jaral			0	100	58,04	10
Hayedos acidófilos	9120		0	100	368,95	10

TIPO DE VEGETACIÓN	HIC_1	HIC_2	HIC_3	COBER HIC_1	HA	TESELAS
Hayedos aclarados sobre gleras en el nivel superior del bosque	9120	8130	0	80	95,62	16
Lastonares y pastos anuales basófilos con matorral xerófilo	6220		0	80	2,25	1
Matorrales abiertos presididos por <i>Cytisus oromediterraneus</i> con pastizal de alta montaña	5120		0	100	409,25	23
Matorrales pulviniformes con erizón	4090		0	100	924,97	58
Matorrales rastreros alpinos dominados por <i>Juniperus alpina</i>	4060	6160	0	85	100,64	11
Megaforbios de arroyos supraforestales de montaña	6430	6230	0	90	12,69	6
Orlas arbustivas caducifolias			0	100	31,22	19
Pastizales neutrófilos con matorral xeroacántico	4090		0	100	313,74	37
Pastizales psicroxerófilos silicícolas de alta montaña	6160	4060	0	50	146,08	11
Pastos de alta montaña psicroxerófilos silicícolas con pedregales	4060	6160	0	50	5,36	6
Pedregales calizos de media montaña	8130		0	100	4,55	15
Pedregales silíceos de montaña	8130		0	100	39,84	22
Pinares albares con sotobosque de rebollo	0	9230	0	65	236,43	9
Pinares repoblados			0	100	589,78	43
Piornales abiertos en litosoles con pastizales diversos	5120		0	100	363,14	15
Piornales y gleras supraforestales estabilizadas	5120	8130	0	60	409,37	22
Prados acidófilos de media montaña			0	100	18,03	13
Prados higroturbosos acidófilos en manantiales y arroyos de cabecera	6410	6230		75	44,12	31
Prados mesófilos neutrófilos y facies de matorral	6210		0	100	4,84	7
Quejigares abiertos o semiabiertos rupestres	9240		0	100	70,29	16
Quejigares basófilos en monte bajo o medio	9240		0	100	125,44	19
Rebollares abiertos con jaras, cantueso o escobas	9230		0	100	297,13	42
Rebollares abiertos con piornales, escalonales, jarales o brezales	9230		0	100	129,82	20
Rebollares iberoatlánticos de <i>Quercus pyrenaica</i>	9230		0	100	623,12	38
Robledales de <i>Quercus pyrenaica</i> con <i>Quercus petraea</i> semiadhesados	9230		0	100	31,43	14
Robledales mixtos caducifolios supratemplados	9230		0	100	6,91	2
Roquedos calizos suprameditáneos o supratemplados	8210		0	100	12,28	15
Saucedas arbustivas de cabeceras de ríos con megaforbios esciófilos	0	6430	0	85	19,47	8
Turberas de <i>Erica tetralix</i> con cervunales y junciales	7140	6230	0	80	13,97	9
SUMA TOTAL					7311,81	

Las comunidades vegetales citadas en el apartado anterior se estructuran dentro de las divisiones cartografiables de mayor rango como son los *Tipos de Vegetación* o las *Unidades de Vegetación*,

donde forman parte de mosaicos o donde quedan inmersas ocupando pequeñas superficies en microambientes o suelos azonales.

Con el fin de facilitar la descripción sintética y representación cartográfica de las comunidades vegetales, se han redistribuido en las mayores unidades diferenciables paisajísticamente: Unidades de Vegetación. Posteriormente estos “tipos de vegetación” se han agrupado en unidades paisajísticas de vegetación, de acuerdo a su identidad y proximidad en el paisaje, donde se ha tenido en cuenta su composición y no tanto su estructura y funcionamiento, quedando de este modo compiladas en 26 unidades.

Algunas comunidades vegetales pueden representar por sí solas un tipo de vegetación o una unidad de vegetación, pero lo más frecuente es que varias de ellas aparezcan englobadas en una unidad concreta o que formen parte de varias unidades diferentes.

Se han definido un total de 26 *Unidades de Vegetación* que están cartografiadas en el mapa 3. Un listado de las mismas se muestra en la Tabla 6 junto con las comunidades vegetales que incluyen en sus distintas tipologías, representadas éstas por el número de referencia asignado en la tabla 9.

Tabla 6. Unidades paisajísticas de vegetación

UNIDADES DE VEGETACIÓN	Nº Ref. COMUNIDAD VEGETAL
Arroyos de montaña	1,14, 12, 11, 38
Brezales de <i>Erica arborea</i> y/o <i>Erica aragonensis</i>	28, 17, 18
Canchales y roquedos silíceos	6,7,9,4, 36
Cantiles y roquedos calcáreos	5, 8, 23
Choperas de <i>Populus nigra</i>	37,38,11, 25
Cuevas no explotadas por el turismo	46
Cultivos agrícolas y baldíos	10
Desprendimientos calcáreos	8,10,13
Encinares	41
Enebrales rastreros y brezales de alta montaña	40, 16, 27
Escobonales y orlas arbustivas acidófilas	33, 43, 35, 21, 28, 17
Hayedos	44, 33, 35, 36
Jarales acidófilos	30, 17, 18
Jarales y gayubares neutrófilos	29, 21, 17, 18
Lavandares y aliagares basófilos	32, 19, 20, 22,10
Matorrales xeroacánticos con erizón	31, 32, 23, 19, 20, 21, 22, 10
Pastizales acidófilos	17, 18
Pastizales mesófilos y facies de matorral xeroacántico	20, 21, 22, 31, 17
Pastizales neutrófilos con matorral xeroacántico	31, 39, 23, 20, 21, 22, 17
Pastizales psicroxerófilos de cumbres	16, 27, 4, 18
Pastizales y matorrales higrófilos acidófilos	2 ,3, 24 ,26, 27
Piornales oromediterráneos acidófilos	39, 6,17,18, 9
Quejigares	45,15
Rebollares	42,33,35, 15
Re poblaciones forestales	39
Robledales mixtos caducifolios	42,33,35, 36

La descripción de las Unidades de Vegetación es la siguiente:

FORMACIONES ARBÓREAS

Quejigares

Son bosques de quejigo (*Quercus faginea*) sobre sustratos pedregosos calcáreos, pero ricos en nutrientes que se localizan en laderas con cierta pendiente y pedregosas al pie de las muelas calcáreas del Macizo del Moncayo, en exposiciones más o menos resguardadas. Se encuentran muy ligados a los encinares, de los cuales en muchas ocasiones son difíciles de separar. Generalmente los encinares sustituyen a los quejigares en exposiciones más secas y en suelos menos desarrollados.

Las mejores representaciones presentan una estructura de copas más o menos densa con estrato herbáceo rico en elementos nemoriales. Las facies menos densas suelen presentarse en laderas pendientes recorridas longitudinalmente por estrechas pedreras calcáreas, cuyos claros están constituidos fundamentalmente por matorrales basófilos del *Saturejo-Erinaceenion*; o en crestones rocosos del nivel supraforestal, donde el quejigo se entremezcla con un rico estrato de nanofanerófitos como *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Crataegus monogyna*, etc. En el Moncayo soriano se encuentra restringida su presencia a las proximidades de Beratón y Fuentes de Ágreda.

Encinares

Estos encinares, a diferencia de otros de esta asociación del sector oróbérico soriano y celtibérico-alcarreño de áreas próximas, se presentan como bosques más bien densos, ricos en elementos nemoriales y con un cortejo florístico más próximo al de los quejigares. Las masas menos densas se presentan en laderas con cierta pendiente donde abundan las pedreras y enclaves rocosos calcáreos, cuyos claros están constituidos fundamentalmente por matorrales basófilos del *Saturejo-Erinaceenion*. Están muy ligados a los quejigares, de los cuales en muchas ocasiones son difíciles de separar. Generalmente los encinares sustituyen a los quejigares en exposiciones más térmicas, secas y en suelos menos desarrollados y rocosos dando lugar con frecuencia a formaciones abiertas subruprestres.

La prolongada exposición a fuertes vientos y los intensos y largos fríos invernales que se registran en los páramos supramediterráneos de las muelas calcáreas son el factor ecológico que limita la presencia de la encina en estos enclaves. La tímida expansión de esta especie hacia laderas y bordes de páramos, ha sido desde valles y cañones calizos cretácicos, donde queda amortiguado el rigor climático del páramo y la carrasca ha podido mantener su feudo desde los períodos xerotérmicos Cuaternarios.

Hayedos

En el Moncayo se localizan exclusivamente en la vertiente norte entre el piso supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior, donde se caracterizan por un cortejo florístico escaso y de baja diversidad. Sus taxones acidófilos más habituales son *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* y *Veronica officinalis*; además puede ser localmente abundante el acebo (*Ilex aquifolium*). Generalmente ocupan pendientes abruptas y canchales silíceos de grandes bloques, en terrenos no ocupados por repoblaciones con coníferas, en parte gracias a presentarse donde son más difíciles las labores de preparación del terreno.

Dentro de esta unidad de vegetación predominan los hayedos de *Ilici-Fagetum*. Las estaciones más orófilas y menos densas pueden presentar con frecuencia en su sotobosque una densa cobertura de matorrales *Vaccinium myrtillus* y *Erica arborea*, procedentes de las comunidades de matorrales oromediterráneos limítrofes.

En la franja superior del hayedo se dan bosques aclarados de *Fagus sylvatica*, sobre medios pedregosos que dificultan la densificación del arbolado, predominando en sus claros brezales más o

menos densos de *Erica arborea* o *Erica australis* del *Ericenion aragonensis* y vegetación de canchales de bloques medios estabilizados del *Linario-Senecionion carpetani*.

Rebollares

En la vertiente norte del Moncayo se encuentran en el piso supramediterráneo medio, al pie de las laderas de pendiente pronunciada del Moncayo del piso bioclimático de los hayedos. En el resto de orientaciones constituye la franja superior del nivel forestal, ocupando por tanto el nivel potencial de los hayedos en las orientaciones umbrías.

En los enclaves más xéricos, como laderas soleadas, crestas secas y promontorios constituidos por materiales muy lavados de textura gruesa o muy gruesa, con bajo porcentaje de materia orgánica, los rebollares presentan una cobertura menos densa y en su estrato arbustivo son comunes taxones correspondientes a sus matorrales de degradación de los piornales del *Genistion floridae* (*Cytisus scoparius* y *Genista florida*) y de los brezales del *Ericenion aragonensis* (*Erica arborea* y *Erica aragonensis*).

Robledales mixtos caducifolios

En esta comunidad incluimos a formaciones mixtas de diversos robles, constituida por los caducifolios *Quercus robur* y *Quercus petraea* con el marcescente *Quercus pyrenaica*. En el seno de estas formaciones se dan múltiples hibridaciones, siendo difícil encontrar ejemplares puros de *Q. robur*, y no tanto de *Q. petraea*. Estas formaciones quedan confinadas a enclaves pedregosos y exposiciones más o menos resguardadas del interior del hayedo de Agramonte, donde además interviene diversidad de otros árboles como *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Ulmus glabra*, *Prunus avium*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Ilex aquifolium* o *Taxus baccata*.

Choperas de *Populus nigra*

Son choperas presididas por *Populus nigra* en compañía de diversas especies de sauces de porte menor (*Salix atrocinerea*) y avellanos (*Corylus avellana*) y con un rico sotobosque arbustivo de nanofanerófitos del *Pruno-Rubion ulmifolii*. Atraviesan las áreas calcáreas de la parte basal del Moncayo, dentro del piso supramediterráneo.

En general se encuentran muy antropogenizadas y están muy ligadas a herbazales del Galio-Alliarion petiolatae y praderas-junciales del *Molinio-Holoschoenion vulgaris*. Hacia niveles altitudinales superiores, en tramos de río con mayor pendiente y sobre sustratos preferentemente silíceos, contactan con saucedas arbustivas y avellanadas del *Osmundo-Alnion* (*Rubo corylifolii-Salicetum atrocinereae*). En los tramos más bajos, en las zonas de contacto con áreas agrícolas, (aunque ya fuera del área de influencia del espacio natural) se encuentran muy mal representadas por manifestarse como formaciones muy alteradas, generalmente sobre superficies sometidas a plantaciones de chopos alóctonos y con abundantes individuos hibridados de dudosa procedencia.

Las mejores manifestaciones de estas formaciones las encontramos en las cabeceras de los ríos Queiles e Isuela, como formaciones riparias del HIC 92A0 (interpretables en estructuras de cauces aluviales al 91E0*). Aunque, las manifestaciones más comunes como formaciones de choperas, más o menos puras, se encuentran en áreas de manantial o cabeceras de arroyo, donde forma golpes densos aislados de grandes chopos negros con un rico sotobosque arbustivo caducifolio de majuelos y rosales.

Pinares y repoblaciones forestales

Son repoblaciones de *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*, en estado de latizal que se han efectuado en áreas potenciales de hayedo o melojar, adentrándose hasta el nivel altitudinal de los matorrales de

piorno serrano. Entre las terrazas plantadas de *Pinus uncinata* se alternan franjas de piornales densos de *Cytisus oromediterraneus*.

FORMACIONES ARBUSTIVAS

Brezales de *Erica arborea* y/o *Erica aragonensis*

Son comunidades de brezos de gran tamaño, situados en el piso oromediterráneo medio e inferior, presididas por *Erica australis* subsp. *aragonensis* y *Erica arborea* subsp. *riojana*, entre las que se intercalan de forma difusa, sobre pequeños claros cervunales de *Campanulo-Nardion* o comunidades pioneras de pastizales acidófilos del *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae* y del *Molinieriellion laevis*. Se dan sobre laderas que presentan una mayor erosión y pendiente que las laderas con predominio de enebrales rastreneros y piornos, donde el sustrato se encuentra más estabilizado y menos disgregado. Frecuentemente coinciden con las cuencas de las cabeceras de los arroyos que descienden por las fuertes laderas del Moncayo.

Pueden ser interpretadas como etapas de degradación de los hayedos y rebollares húmedos. Contactan en los pisos superiores con los piornales y enebrales rastreneros oromediterráneos y en los pisos inferiores, hacia el nivel forestal, con hayedos del *Ilici-Fagion*.

Jarales acidófilos

Estas formaciones se localizan de forma limitada en el piso basal de la vertiente norte del Moncayo, sobre promontorios y afloramientos silílicos constituidos por materiales de granulometría gruesa que dan lugar a sustratos pobres y con una alta proporción de gravas y arenas gruesas. Son comunidades de sustitución de los rebollares más secos o de quejigares o encinares sobre sustrato silíceo. Las especies dominantes son *Cistus laurifolius*, *Cistus populifolius* o *Lavandula stoechas*. Localmente puede presentar coberturas altas de *Arctotaspilos uva-ursi* o *Thymus mastichina* dando lugar a formas de transición hacia comunidades del *Genistio-Cistetum laurifolii* sobre suelos menos ácidos o neutros. Es habitual entre sus claros un estrato herbáceo rico en especies anuales y primocolonizadoras.

Jarales y gayubares neutrófilos

Se ubican en suelos arcillosos rojos compactados resultantes de la descarbonatación de las rocas calizas, en la franja de conexión de sustratos básicos con ácidos en el piso supramediterráneo superior de las faldas del macizo del Moncayo, generalmente en sus vertientes oeste y suroeste. Están presididos por formaciones más o menos densas de *Cistus laurifolius* y/o *Arctostaphylos uva-ursi*, con la presencia constante de *Genista scorpius* y de otros taxones del *Saturejo-Erinacenion* como *Erinacea anthyllis* y *Thymus zygis*, en la mitad inferior de ladera, y mezclada con piornos, enebros rastreneros y brezos en su mitad superior en la zona de contacto con los piornales. En su estrato herbáceo se dan pastizales de anuales y vivaces pioneras donde son habituales *Agrostis castellana* y *Festuca rivas-martinezii*. Son comunidades de sustitución de quejigares, encinares e incluso de formaciones mixtas de quejigo y rebollo.

Lavandares y aliagares basófilos

Su representación es escasa en el espacio natural. Están constituidas por caméfitos leñosos calcícolas de los niveles basales del Moncayo, donde las especies más constantes y abundantes son *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris* y *Genista scorpius*, entre las que se instalan comunidades de especies anuales del *Brachypodium distachyi* o del *Alyssso-Sedion albi*. Se nutre de taxones mesomediterráneos procedentes comunidades limítrofes del piso inferior entre las que destacan *Rosmarinus officinalis*, *Salvia lavandulifolia* y *Cistus albidus*. Constituyen la etapa de sustitución de los encinares y quejigares basófilos meso-supramediterráneos.

Matorrales xeroacánticos con erizón

Son formaciones presididas por el erizón (*Erinacea anthyllis*), constituidas por caméfitos enanos pulviniformes y postrados y hemicriptófitos decumbentes, principalmente sobre sustratos calcáreos frecuentemente sometidos a la crioturbación, característica de las comunidades xeroacánticas que tapizan las parameras de las muelas calcáreas del Moncayo, cuya presencia sobre los 1400 metros es continua. Además, se nutre de diversos hemicriptófitos basófilos del *Sideritido fontquerianae-Arenarion microphyllae* como *Carex humilis*, *Poa ligulata*, *Festuca hystrix* o *Koeleria vallesiana*. En los pequeños espacios de suelo desnudo, entre los pulvínulos y caméfitos enanos, se intercalan comunidades de anuales vernales del *Brachypodium distachy* y del *Alyssum-Sedion albi*.

En numerosos enclaves del espacio natural se observan que estas formaciones se encuentran colonizadas por *Juniperus communis* en sustratos rocosos y/o por rosales silvestres en vaguadas principalmente, dando lugar a formaciones arborescentes abiertas de enebros (HIC 5210-Matorrales arborescentes de *Juniperus* ssp.). Esta situación queda patente en muchas zonas del macizo calcáreo donde la actividad ganadera de ovino ha desaparecido hace tiempo.

Pastizales neutrófilos con matorral xeroacántico

Sobre sustratos neutros silicocarbonatados, también se dan formaciones de erizón, pero mezclado con otros arbustos de la alta montaña silícea como el piorno o los enebros rastreros, en tales casos se dan formaciones de pastizales neutrófilos con facies matorral xeroacántico, siendo característicos de los niveles basales del Moncayo, en la franja de conexión de materiales silíceos con calcáreos y en los hábitats donde domina el erizón (*Erinacea anthyllis*), predominan estas unidades fisonómicas de vegetación a mitad de camino entre formaciones de pulvínulos y pastizales. Son formaciones ralas de erizones donde predominan elementos florísticos basófilos y neutrófilos, pero donde tampoco faltan taxones preferentemente silícolas entre los que destacan *Avenula sulcata*, *Agrostis castellana* y *Festuca rivas-martinezii* las cuales llegan a ser predominantes en algunos pastos mesófilos.

En enclaves más mesófilos estas formaciones de erizón se nutren de densos tapices de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* o *Bromus erectus* en compañía de otros elementos mesófilos, que se dan entre brezales y matorrales tales como *Genista hispanica* subsp. *occidentalis* y *Digitalis parviflora*.

En las vaguadas de áreas calcáreas tapizadas de matorrales xerófilos, donde se presentan localmente unas condiciones de mayor humedad, se da una variante de estas formaciones arbustivas presididas por diferentes especies de rosáceas como *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa micrantha*, *Rosa agrestis* o *Rosa pouzini*. Sobre estas formaciones en ocasiones se observa el avance del encinar o quejigal hacia zonas abiertas, desde masas arbóreas próximas.

Orlas arbustivas de hayedos y rebollares

Son formaciones de sustitución de rebollares húmedos y hayedos presididas por nanofanerófitos en las que dominan el acebo (*Ilex aquifolium*) y retamas de gran porte como *Genista florida* y *Cytisus scoparius*. Otras especies habituales en el estrato arbóreo son *Fagus sylvatica* y *Quercus pyrenaica*; en el estrato arbustivo además se encuentran diferentes grupos de nanofanerófitos formados por golpes densos de retamas, zarzamoras, rosales y otros arbustos como *Frangula alnus* y *Ribes alpinum* que se presentan localmente abundantes; una mayor participación de brezos de gran tamaño como *Erica arborea* subsp. *riojana* y *Erica australis* subsp. *ragonensis*, se dan hacia enclaves más frescos próximos a hayedos. En las formaciones más abiertas predomina un estrato de hemicriptófitos y caméfitos donde son habituales *Genista scorpius*, *Genista occidentalis* y/o *Erica vagans* íntimamente ligadas a densos herbazales siempreverdes de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*. En general estas formaciones se ubican en la franja de conexión de los rebollares del *Festuco-Quercetum pyrenaicae* con los hayedos del *Galio-Fagetum sylvaticae*, en áreas con sustratos muy heterogéneos,

donde se alternan pequeñas superficies con suelos profundos con otras formadas por canchales o enclaves más o menos pedregosos donde la cobertura vegetal es menor. Este marcado carácter de ecotono se acentúa al coincidir además con el área de contacto de los materiales calcáreos con silíceos.

Piornales oromediterráneos acidófilos

Representan la vegetación climática de la serie oromediterránea Oroibérica Soriana silicícola del enebro rastreo. Estos matorrales presentan una gran extensión de la superficie del espacio. Son matorrales supraforestales de porte medio constituidos mayoritariamente por el piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) y el enebro rastreo (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y en menor grado por el arándano (*Vaccinium myrtillus*), el cual es muy raro fuera de la vertiente norte. En sus niveles altitudinales más bajos, en las franjas de contacto de los materiales basófilos con los acidófilos se nutren estas comunidades de otros arbustos procedentes de comunidades limítrofes, entre las que puntualmente pueden ser habituales taxones basófilos como *Juniperus sabina* y *Erinacea anthyllis*. En niveles altitudinales inferiores contacta con los rebollares húmedos del *Festuco-Quercetum pyrenaicae* o con hayedos del *Ilici-Fagetum*.

Enebrales rastreros y brezales de alta montaña

Estas formaciones son muy difíciles de separar de los piornales, dado la omnipresencia de *Cytisus oromediterraneus* en todas las formaciones de matorrales orófilos del Moncayo. Estas formaciones quedarían confinadas a las altas cumbres, por encima de los 2100 m o descendiendo hasta los 1900 m en las laderas abruptas umbrías, y quedando un tanto diluidas, como formaciones abiertas, entre los pastizales psicroxerófilos de *Festuca aragonensis*. Se encuentra caracterizado por el enebro rastreo (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y en menor grado por el arándano (*Vaccinium myrtillus*).

FORMACIONES HERBÁCEAS

Pastizales acidófilos

Forman encespedamientos de escasa superficie entre piornales, en rellanos y promontorios de media montaña. Están representados por pastizales vivaces (cervunales) silicícolas orófilos, del *Campanulo herminii-Nardion strictae*, sobre suelos profundos con hidromorfía edáfica prolongada y escaso drenaje, y que tienen su óptimo fenológico durante el verano lo que permite que sean utilizados por el ganado vacuno. Predominan especies como *Festuca iberica*, *Anthoxanthum odoratum*, *Nardus stricta* y *Danthonia decumbens*. En las estaciones más secas y en suelos menos profundos son sustituidos por pastizales del *Hieracio castellani-Plantaginion radicata*, presididos por especies como *Festuca rivas-martinezii*, *Agrostis castellana* y *Avenula marginata*.

Pastizales basófilos mesófilos

Son pastizales sobre suelos profundos carbonatados del piso basal que suelen presentarse en pequeños fragmentos entre otras zonas con suelos pedregosos calcáreos poco desarrollados, tapizados de vegetación xeroacántica presida por *Erinacea anthyllis*. Estos pequeños enclaves suelen localizarse en relieves llanos, vaguadas, pies de cantiles calcáreos y nivel supraforestal de quejigares frescos. Se caracterizan por contener elementos florísticos mesófilos entre los que destacan por su vistosidad varias especies de orquídeas y las densas formaciones siempreverdes de baja extensión de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*.

Pastizales psicroxerófilos de cumbres

Son pastizales silicícolas de óptimo oro-criomediterráneo del sector oroibélico soriano del *Minuartio-Festucion curvifoliae* (*Antennario dioicae-Festucetum indigestae*) que presentan una

cobertura no completa, sobre suelos sometidos a fuerte crioturbación, formados por hemicriptófitos y caméfitos enanos pulviniformes que se desarrollan en crestas y zonas expuestas a fuertes vientos durante gran parte del año, sobre los 1900 m de altitud. Se encuentran muy bien representados en las estrechas franjas de coronación de nichos de nivación y circos orientados al norte, a lo largo de toda la línea de cumbres de las sierras del Moncayo, en las áreas donde se dan las mayores acumulaciones de nieve que se conservan hasta bien entrada la primavera.

Cultivos agrícolas y baldíos

Son extensiones generalmente de cereales (trigo, cebada y centeno) situados en la periferia del espacio natural. En menor grado se da alguna plantación de frutales (cerezos y manzanos) y pequeñas superficies destinadas a cultivos hortícolas.

HUMEDALES

Arroyos de montaña

Se dan en unos pocos, pero largos cursos de aguas que generalmente discurren en cauces angostos encajonados en el seno de formaciones boscosas umbrías. Es la vegetación riparia formada por estrechas franjas de comunidades que se disponen en paralelo y horizontalmente al curso del río en función de sus requerimientos ecológicos de humedad edáfica, adaptación a las crecidas, condiciones de nitrógeno en suelo y sombreado. Su estructura es de formaciones arbóreas y arbustivas del *Rubo corylifolii-Salicetum atrocinereae* entremezcladas con fragmentos de hayedos del *Ilici-Fagetum*, con herbazales esciófilos y subnitrófilos intercalados del *Adenostylium alliariae* todo ello estratificado verticalmente en una estrecha franja y dispuesto intermitentemente a lo largo de la ribera; la vegetación helofítica más próxima al curso de agua viene representada por formaciones dispersas del *Caricion remotae*.

En las zonas supraforestales o cuando cruzan zonas abiertas, desaparece el estrato arbustivo y los márgenes del arroyo están constituidos por herbazales del *Filipendulion ulmariae* en cotas inferiores, en sus situaciones óptimas presididos por *Oenanthe crocata*, o por herbazales del *Adenostylium alliariae*, en cotas superiores presididos por *Aconitum napellus*, en sus situaciones óptimas.

Pastizales y matorrales higrófilos acidófilos

Son turberas oligotróficas ricas en cáricos y briófitos representados por las comunidades del *Ericion tetralicis* y *Caricion nigrae* y cervunales higrófilos generalmente en enclaves manantiales o márgenes de arroyos. Suelen estar en contacto con las anteriores unidades de vegetación, presentándose en estrechas franjas junto al arroyo. Aquí también incluimos las formaciones turbícolas sobre suelos profundos con hidromorfía edáfica prolongada y escaso drenaje, acompañadas de pastizales vivaces silicícolas de moderadamente higrófilos (cervunales de *Campanulo-Nardion* de la asociación *Luzulo carpetanae-Pedicularietum sylvaticae*) a muy higrófilos (turberas de cáricos del *Caricion nigrae* de la asociación *Caricetum echinato-nigrae*, muy discretamente representada en la zona).

ROQUEDOS Y PEDRERAS

Desprendimientos calcáreos

Son extensiones medianas de acumulaciones de cantos de tamaño medio o pequeño de piedras angulosas, resultantes de la disagregación de las rocas calizas que se acumulan en laderas pendientes al pie de grandes cantiles rocosos. La cubierta vegetal es muy rala y con una composición florística muy fiel a estos ambientes.

Canchales y roquedos silíceos

En los pisos orosubmediterráneo y criorosubmediterráneo inferior viene representada por la vegetación típica de pedregales silíceos móviles, de tamaño medio o grande, del *Linario saxatilis-Senecionion carpetani* con piornales de *Cytisus oromediterraneus*, en mayor proporción cuanto más estabilizado esté el pedregal. También los podemos encontrar en claros de hayedos, en el nivel altitudinal superior del bosque donde son habituales diversos nanofanerófitos y fanerófitos de interés como *Prunus padus*, *Taxus baccata* y *Sambucus racemosa*. En el piso crieromediterráneo superior son sustituidos por tipos de vegetación presididos por comunidades de pedregales silíceos de helechos del *Dryopteridion oreadis*. Hacia exposiciones más umbrías de medios periforestales las comunidades del *Linario saxatilis-Senecionion carpetani* pueden nutrirse o verse sustituidas por elementos de megaforbios esciófilos del *Adenostylion alliariae* o formaciones subnitrófilas del *Carici piluliferae-Epilobion angustifolii*.

Cantiles y roquedos calcáreos

Son formaciones correspondientes a los medios rocosos calizos abruptos, de carácter umbrófilo, que se encuentran muy bien estructuras en diversas comunidades vegetales según su disposición respecto al plano vertical del cortado. En las fisuras de los roquedos verticales se instalan comunidades de cismófitos calcícolas presididos por *Asplenium fontanum*, *Saxifraga moncayensis* y *Silene boryi*. Las repisas de los cortados, en las localizaciones más frescas e inaccesibles, corresponden a una vegetación vivaz umbrófila y eútrofa del *Geranion sanguinei* y *Adenostylion alliariae* con especies como *Aquilegia vulgaris* o *Aconitum napellus*, entremezclada con un estrato arbustivo del *Berberidion vulgaris*, con especies como *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Rhamnus alpina* u *Ononis aragonensis*, entre otras. En las áreas de repisa en exposiciones menos frescas y más nitrificados por los excrementos de la avifauna es mayor la presencia de taxones del *Geranio pusilli-Anthriscion caucalicidis* en detrimento de taxones del *Geranion sanguinei*. Una mayor inaccesibilidad y acúmulo de sustrato orgánico en las repisas de los cortados favorece la expansión del estrato arbustivo presidido por *Rhamnus alpina*. En los bordes superiores del cortados y promontorios rocosos prevalece una vegetación xeroacántica con predominio de *Erinacea anthyllis* y comunidades de anuales del *Brachypodium distachyi* y *Alyso-Sedion albi*.

Asociados a los roquedos calcáreos, aunque también a otras formaciones arbustivas o arbóreas subrupestres, se pueden encontrar formaciones de nanofanerófitos arbustivos, siendo habituales en repisas de medios pedregosos umbríos al pie de cortados calcáreos, vaguadas y depresiones de pedrizas calcáreas o en el nivel supraforestal de encinares y quejigares, siempre buscando sustratos ricos en materia orgánica. También pueden formar parte de las primeras etapas de sustitución de los quejigares del *Cephalantero-Quercetum fagineae*. Generalmente presentan una alta diversidad florística con diferentes estratos: hemicriptófitos, caméfitos y nanofanerófitos. El estrato de nanofanerófitos está constituido por *Amelanchier ovalis*, *Ononis aragonensis*, *Rhamnus alpina*, *Sorbus aria*, *Lonicera pyrenaica* y otros tantos taxones del *Berberidion vulgaris* o *Pruno-Rubion ulmiflori*. El estrato arbustivo de caméfitos está constituida por elementos del *Saturejo-Erinaceenion* como *Lavandula latifolia* y *Erinacea anthyllis*, en los medios más pedregosos, secos y expuestos, y por elementos del *Genistion occidentalis*, como *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*, *Erica vagans* y *Digitalis parviflora*, en las orientaciones más frescas y vaguadas con mayor humedad edáfica. El estrato herbáceo está constituido por tomillares pradera formados por hemicriptófitos como *Festuca hystrich* y *Koeleria vallesiana* en los enclaves más secos y pedregosos y por densas formaciones de baja extensión, siempreverdes, de *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, en compañía de otros elementos mesófilos.

Cuevas no explotadas por el turismo

Este hábitat está representado en la cueva situada en las inmediaciones de la localidad de Cueva de Ágreda, la cual alberga una importante comunidad de murciélagos.

3.2.4.6. Dinámica de la vegetación-hábitats (relaciones dinámicas)

Dinámica matorrales y pastizales de la alta montaña silícea

Las laderas del Moncayo sobre sustrato silíceo podríamos decir que están configuradas por cuatro estratos de matorral según su nivel altitudinal, con importantes solapamientos de sus áreas e interacciones en sus procesos ecológicos, por lo que deberíamos llamarlos “paraestratos” en vez de estratos. A grandes rasgos, desde el nivel superior al inferior distinguimos: enebrales rastreiros, piornales, brezales y gayubares-jarales. En las cotas próximas a cumbres (2100-2300 m), descendido hasta los 1900 m en la vertiente N se encuentran los enebrales rastreiros, constituidos por el enebro rastreiro (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) y en menor grado por el arándano (*Vaccinium myrtillus*), los cuales marcan la proximidad a las áreas cacuminales más frías y con acumulación de nieve durante un periodo de tiempo más prolongado. El siguiente nivel es del piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*) que se extiende desde los 2200 descendiendo hasta los 1600 o hasta el mismo nivel del bosque, predominado sustancialmente en las exposiciones menos umbrías. El piornal es el nivel de matorral más amplio cuya tendencia es extenderse y acuñarse significativamente hacia los extremos, a través de una progresiva mayor presencia del piorno (casi omnipresente en los niveles cacuminales de los enebrales alpinos, lo que hace muy difícil la diferenciación entre el HIC 5120 de piornal y el HIC 4060 de brezal alpino). Incluso penetra en los niveles inferiores al bosque, sobre sustratos neutros o cuarcitas carbonatadas, formando masas mixtas con el erizón (*Erinacea anthyllis*), este último preferentemente calcícola. Los gayubares y jarales, un tanto muy localizados en el Moncayo, se encuentran en los niveles inferiores al pie del Moncayo, sobre sustratos arcillosos o arenosos de pie de monte o ladera, siendo los primeros más abundantes hacia las laderas arcillosas donde intervienen otros tantos matorrales (enebros, brezos, piorno, escobas, aliaga y erizón). Los brezales de *Erica australis*, *E. arborea* y *Calluna vulgaris*, con respecto a los piornales dominantes en un amplio rango altitudinal, se presentan todavía más raros y discontinuos en su área moncayense, situados sobre el nivel de bosque hasta los 1800 m, ocupando rupturas de pendiente donde marcan la proximidad a cauces de arroyos o emanaciones, pero siempre en disputa con el omnipresente piorno.

La dinámica de las formaciones de matorrales silicícolas en el Moncayo, gira en torno al piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*). Los piornales son formaciones representativas de las montañas ibéricas con marcada influencia mediterránea, presentando su óptimo en todo el Sistema Central y extendiéndose hacia el NE por el Sistema Ibérico hasta el mismo Moncayo, bastión de la montaña mediterránea en el Sistema Ibérico septentrional. En la Cordillera Cantábrica, así como en las montañas silíceas septentrionales del Sistema Ibérico (Urbién, Cebollera y Demanda), donde las precipitaciones son mayores y donde la componente mediterránea se atenúa frente a la atlántica que se hace más palpable; el matorral de montaña está formado principalmente por brezos, aráñanos y enebros rastreiros, frente a los piornales que pasan a un segundo plano marcando las exposiciones más térmicas y secas de estas montañas iberoatlánticas.

El piorno forma grandes extensiones en las laderas del Moncayo por encima de los 1500 m, en las que domina considerablemente. En el resto de formaciones de matorrales de montaña del Moncayo es omnipresente, codominando con otros matorrales o en menor proporción: se intercala en mayor o menor grado de cobertura con enebrales rastreiros hacia niveles altitudinales superiores, sustituyendo a estos enebrales sobre sustratos más sueltos y guijarrosos y exposiciones más secos. En el caso de los aráñanos estos participan con los piornales en las orientaciones umbrías y topografías más quionófilas. En niveles altitudinales inferiores reemplaza progresivamente a los brezales altos de *Erica arborea* con *E. australis* y *Calluna vulgaris* hacia la periferia de sus ubicaciones en manaderos, laderas, frescas o vallejos, predominado en los suelos con menor periodo de

acumulación de humedad. Llega a descender hacia los niveles basales de ladera conectando discretamente sobre suelos neutros con el erizón, aunque en este nivel se observa con mayor pujanza al *Juniperus alpina* que forma peculiares masas mistas con *Erinacea anthyllis*.

El progresivo aumento de piornales en detrimento de brezales y enebrales rastreros (más exigentes en precipitaciones e innivación prolongada) viene marcada por la progresiva xericidad del clima en las montañas de transición climática, como en el caso del Moncayo, donde la expansión del piornal (además favorecido por la disminución de la ganadería en las cumbres) es plausible y donde los brezales y enebrales de alta montaña se han de considerar como relictos y finícolas de su área óptima eurosiberiana.

Siguiendo esta misma dinámica propiciada por una mayor xericidad, en las cumbres de alta montaña en particular, los pastizales psicroxerófilos del nivel crioromediterráneo (pastizales de nevero) están experimentado un retroceso a favor de los matorrales de montaña (piornales y enebrales rastreros) que se van extendiendo sobre el pastizal de altura. Este fenómeno se ha podido constatar en los distintos muestreos sobre la evolución de la vegetación en las altas cumbres que se han realizado en el marco del proyecto GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments o Iniciativa para la investigación y el seguimiento global de los ambientes alpinos), un estudio que se está realizando en cumbres de Alpes, Pirineos y diversas cadenas montañosas de Europa, entre las que se encuentran cuatro cumbres del Moncayo (San Miguel, Lobera, Peña Negrilla y Alto del Corralejo) donde se han establecido parcelas permanentes para el seguimiento de la evolución de la vegetación y la temperatura.

En el Moncayo se inició tal estudio en 2012, y en los 10 años transcurrido ya se han detectado cambios en la estructura y composición de los hábitats alpinos, observándose un incremento de la cubierta arbustiva en las áreas potenciales del pastizal crioturbado de alta montaña. Ya se han publicado los primeros resultados que indican que las plantas comunes en pisos bioclimáticos inferiores, tolerantes a temperaturas medias anuales altas, van desplazando a las especies más adaptadas al frío. En las cumbres del Moncayo, a grandes rasgos, a través de las parcelas de muestreo, se observa que el matorral de *Juniperus alpina* y el piorno (*Cytisus oromediterraneus*) avanza en detrimento del pasto de alta montaña, adaptado a largos períodos de innivación y crioturbación, con especies tales como *Festuca aragonensis*, *Silene ciliata*, *Jasione crispa* o *Armeria microcephala*. De igual modo, especies de gramíneas comunes en pastos por debajo de los 1500 m, tales como *Agrostis castellana*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum bulbosum* van ascendiendo en altitud y ganando terreno al pastizal psicroxerófilo presidido por el endemismo moncayense *Festuca aragonensis*.

Dinámica de los pinares (*Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*)

Tras la introducción de especies de pinos eurosiberianos en las laderas del Moncayo hacia mediados del siglo pasado, se han incorporado importantes procesos dinámicos de la vegetación donde los pinos, con su poder colonizador sobre sustratos de cualquier naturaleza, pero de textura media o gruesa, ha supuesto un importante vuelco en la evolución de la vegetación desde mediados de siglo.

Como consecuencia de la xericidad generalizada del clima se está experimentando un desplazamiento del nicho ecológico, en este caso de las comunidades vegetales y hábitats hacia niveles altitudinales superiores. En todas las cadenas montañosas de Europa se está detectando un incremento de la cubierta arbórea hacia las cumbres, sobre todo en las formaciones de coníferas. En el Moncayo en particular se está produciendo una progresiva colonización de *Pinus uncinata*, desde las extensas plantaciones situadas en la mitad inferior de ladera, hacia el área ocupada por piornales y brezales alpinos en niveles altitudinales superiores. Este fenómeno de “desplazamiento de nicho ecológico” es muy palpable en el ascenso del bosque, en particular de *Pinus uncinata*, el cual ha

llegado a constituir masas densas espontáneas por encima de las plantaciones. El pino silvestre apenas se extiende hacia niveles altitudinales superiores, y sin embargo muestra gran querencia y pujanza hacia a los pies de ladera con brezales, escobas, jaras, acebos, orlas espinosas caducifolias o rebollares abiertos, observándose grandes dificultades para avanzar en los suelos compactos de los gayubares o en los litosoles con erizón, donde los enebros toman un papel predominante.

El pino silvestre (*Pinus sylvestris*) comparte área con el rebollo (*Quercus pyrenaica*) en el Moncayo, como en numerosas localidades del Sistema Ibérico septentrional silíceo; donde el pino albar presenta ventaja en la competencia por el espacio frente al rebollo en aquellos lugares donde ha sido plantado sobre masas previas de rebollos (más o menos alteradas y con frecuencia degradados y sobreexplotados para extracción de leñas o carbón vegetal). En tales casos por el mayor potencial de crecimiento del pino albar o silvestre, crece por encima de las masas de rebollos rebrotadas de cepa, quedando estas como sotobosque frutescente del pinar.

En otros casos, como áreas presididas por orlas arbustivas caducifolias o retamas, resultado de la degradación de otros bosques como rebollares o hayedos, los pinos desde las masas limítrofes colonizan con mayor prontitud frente a acebos, hayas, mostajos, robles, arrayanes, rosas o majuelos, debido a su eficiente sistema de propagación anemócora, frente a la propagación frugívora de todas estas otras especies mayoritariamente caducifolias. Su sistema de propagación unido a su potencial de crecimiento asegura su éxito frente a sus competidores, lo que propicia que el pinar tienda a ganar terreno en los ambientes anteriormente ocupados por rebollos, hayas, e incluso acebos. No obstante, bajo la cubierta densa de pinar (si la gestión forestal se lo permite) pueden prosperar hayas, acebos, e incluso rebollos a la espera de su oportunidad tras una regresión o perturbación del pinar.

Dinámica de formaciones basófilas permanentes: encinar-quejigar y las formaciones esteparias de erizón (*Erinacea anthyllis*)

Ambas formaciones se alternan en laderas calcáreas, llegándose a mezclar y con dificultades de diferenciar en laderas heterogéneas en pendiente y profundidad del suelo. De este modo los quejigares predominan en vaguadas, con suelo fértil más o menos profundo o suelos arcillosos de baja permeabilidad y exposiciones umbrías o moderadamente soleadas, mientras que los encinares ocupan afloramientos rocosos con escaso suelo o litosoles o bien exposiciones caldeadas. En posiciones muy rocosas no se llega a dar un bosque denso, sino un bosque ralo a modo sabinar que se podría denominar como “bosque rupestre”, donde se dan en sus claros formaciones más o menos densas de nanofanerofitos como el guillomo (*Amelanchier ovalis*), en pedreras o repisas, o formaciones de erizón (*Erinacea anthyllis*) ocupando parches rocosos, crestones o espolones. En estos casos las formaciones de matorral se deben interpretar como formaciones permanentes de matorral que forma mosaico con los golpes arbóreos de quejigos, encinas o combinación de ambos. En ocasiones pueden formar parte de los matorrales de sustitución de encinares y quejigares, pero la mayoría de los casos se manifiestan como formaciones estables en medios orófilos sobre suelos poco desarrollados y sometidos a las inclemencias meteorológicas extremas de viento y crioturbación. Por tanto, las formaciones de erizón (*Erinacea anthyllis*) se pueden considerar generalmente como formaciones permanentes en litosoles de parameras y las muelas rocosas, lapiaces o laderas rocosas estables de calizas masivas. Ocupan suelos rocosos y ambientes venteados, con escasa potencialidad forestal, como formaciones permanentes de matorral estepario o de montaña.

En el Moncayo son tipos de vegetación con estabilidad sucesional, o con una dinámica muy lenta, que tapizan de forma continua las parameras de las muelas calcáreas del Moncayo sobre los 1400 metros. Están presididos por el erizón junto con otros caméfitos enanos pulviniformes y postrados y hemicriptófitos decumbentes, sobre sustratos calcáreos frecuentemente sometidos a la

crioturbación, en áreas de ombroclima de subhúmedo a húmedo de los pisos suprameditáneo superior y oromediterráneo del sector oroibérico soriano, con óptimo a nivel regional en el subsector moncayense. En los claros que quedan entre el matorral almohadillado se instalan comunidades anuales del *Brachypodium distachy**i*. En los enclaves más umbríos y orófilos se nutre de elementos eurosiberianos y pirenaicos como *Androsace villosa*, *Festuca gautieri* y *Astragalus depressus*, muy raros en el Sistema Ibérico y más habituales en ambientes orófilos calcáreos de Pirineos. Cuando el suelo es altamente pedregoso las formaciones de erizón son poco densas y forman mosaicos con tomillares pradera del *Sideritido-Arenarion aggregatae*, formados por *Festuca hystrix*, *Koelleria vallesiana*, *Poa ligulata*, *Paronychia kapela*, etc.

En numerosos enclaves del espacio natural se observan que estas formaciones de erizón se encuentran colonizadas por *Juniperus communis* en sustratos rocosos y/o por rosales silvestre en vaguadas principalmente, dando lugar a formaciones arborescentes abiertas de enebros (HIC 5210-Matorrales arborescentes de *Juniperus* ssp.). Esta situación queda patente en muchas zonas del macizo calcáreo donde la actividad ganadera de ovino ha desaparecido hace tiempo.

Una mayor pedregosidad y pendiente sin rellanos permite la acumulación de la materia orgánica y hace predominar la vegetación subrúpica del *Alyso-Sedion* sobre los matorrales de erizón (*Erinacea anthyllis*) y/o las formaciones de caméfitos enanos pulviniformes. El estrato arbustivo de caméfitos constituido además por otros elementos del *Saturejo-Erinaceenion* como *Lavandula latifolia*, *Genista scorpius* o *Satureja intricata*, en las orientaciones más frescas y vaguadas con mayor humedad edáfica y suelos menos pedregosos, es sustituido por elementos del *Genistion occidentalis*, como *Genista hispanica* subsp. *occidentalis* y *Digitalis parviflora*, y, sobre todo, por pastizales *Bromus erectus*, *Festuca* ssp. o *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, en compañía de otros elementos mesófilos.

Dinámica bosque climático planífolio: hayedos, robledales de hoja caduca y melojares

La dinámica de los hayedos moncayenses u oroibérico sorianos es similar a la de los melojares ombrófilos oroibéricos (*Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae*) con los que contactan, en posiciones menos húmedas y más insoladas a menor altitud. Los hayedos constituyen la vegetación potencial de las áreas más lluviosas y frescas del piso suprasubmediterráneo superior y orosubmediterráneo inferior donde reemplazan a los melojares al incrementarse la precipitación en altitud con una mayor exposición a la precipitación horizontal por nieblas y al disminuir la insolación en las laderas más pendientes con neta orientación norte. Sus etapas seriales arbustivas consisten en escobonales, piornales serranos, espinares caducifolios en algunas situaciones de cierta hidromorfía edáfica y brezales de *Erica australis* y *Erica arborea*. Los hayedos en la región mediterránea donde se haya el Moncayo, se encuentran al límite de sus exigencias en ombrotípico húmedo, satisfaciendo sus necesidades en cotas relativamente altas en contraste con los hayedos atlánticos y centro europeos situados en cotas relativamente más bajas, e incluso cerca del mar. La tendencia a la xerificación el clima ya desde los períodos postglaciares, ha llevado al haya en estas latitudes, en los límites de su área de distribución, a migrar en altura hasta alcanzar su techo máximo de frío tolerante para cumplir el ciclo biológico de la especie. Por una parte, la disminución de las precipitaciones en su nivel inferior, y a su vez el empuje y la competencia que ejercen los melojares desde los niveles inferiores con los que contacta, y por la otra las condiciones limitantes de frío en los niveles superiores en contacto con piornales y brezales alpinos o con extensos canchales silíceos, supone un lento proceso de “compresión” del área de este tipo de bosque.

Las acebedas son etapas de sustitución de los hayedos, en su nivel inferior o en la zona de contacto de rebollares con hayedos, generalmente donde se produce un punto de inflexión en la pendiente más pronunciada del hayedo.

En niveles altitudinales superiores los hayedos contactan con piornales del *Cytision oromediterranei* o brezales del *Ericenion aragonensis*. La apertura de claros en hayedos propicia el avance de brezos y retamas, todos ellos exigentes igualmente en humedad ambiental. Tanto brezales como piornales pueden constituir zonas de expansión altitudinal del hayedo tras largos períodos de mayor bonanza térmica. En etapas posteriores las retamas y brezos pueden comportarse como formaciones nodrizas o facilitadoras de hayas y otras caducifolias que poco a poco van adquiriendo una mayor densidad si no existe ninguna presión natural o antrópica. No obstante, si los brezos arbóreos se agrupan muy densos pueden suponer un importante obstáculo para el avance del hayedo debido a las alelopatías o fitotoxinas que estas ericáceas producen y que pueden afectar a muchas plantas.

Mención especial requieren los robledales mixtos, constituidos por los robles caducifolios eurosiberianos *Quercus robur* y *Quercus petraea* y el roble marcescente *Quercus pyrenaica* iberoatlántico. Estas formaciones se encuentran muy localizadas formando un par de islotes dentro del hayedo de Agramonte, donde ocupan una alineación de afloramientos rocosos escalonados, orientados hacia el E, donde se ve incrementada la insolación de la que rehúye el hayedo en estas latitudes. Esta afortunada posición relativa dentro del hayedo ha permitido perdurar a *Quercus robur* y *Quercus petraea* en estas latitudes desde el periodo atlántico favorable a la expansión de los robles de la Europa templada húmeda y librarse de la fuerte y eficaz competencia del haya, especie en auge en estos tiempos en climas o microclima con ombrótipo al menos húmedo.

No obstante, no hay que perder de vista el aislamiento y reducido tamaño de estos robledales en el corazón de una masa de hayas estable como es el hayedo de Agramonte, y la participación de *Quercus pyrenaica*, endemismo ibero atlántico, perfectamente adaptado las condiciones climatológicas de las montañas de la región Mediterránea, con unas condiciones más favorables a su expansión y permanencia que las de sus congéneres aquí relictos. Además, esta situación edafotopográfica que no se corresponde con las exigencias del hayedo ha sido una oportunidad de colonización y persistencia de otros árboles que aportan diversidad al conjunto, tales como *Acer monspessulanum*, *Corylus avellana*, *Ulmus glabra*, *Prunus avium*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Ilex aquifolium* o *Taxus baccata*.

En el seno de estas formaciones se dan múltiples hibridaciones entre las tres especies de robles, siendo difícil encontrar ejemplares puros de *Q. robur*, y no tanto de *Q. petraea*. Principalmente, debido a los procesos de absorción genética por hibridación de *Quercus pyrenaica* con sus congéneres *Quercus robur* y *Quercus petraea*, estas especies se encuentran progresiva regresión hasta su desaparición a medio plazo; además de la competencia por el espacio con otras especies arbóreas y de sus exigencias ecológicas que se encuentran al límite en esta área biogeográfica. Estas formaciones mixtas parecen comportarse como etapas estables paraclimáticas, y es muy probable que perduren en el tiempo, a pesar de la regresión en ellas de *Quercus robur* y *Quercus petraea*, a favor de *Q. pyrenaica* y sus híbridos.

3.2.5. Fauna

El estudio de la fauna se centra principalmente en la realización y valoración del catálogo faunístico de vertebrados terrestres. La elección del grupo de los vertebrados es una opción generalizada y extendida en los estudios de medio físico, al ser el mejor conocido y del que más datos se disponen sobre su distribución, abundancia y requerimientos ecológicos.

Por otra parte, algunos grupos como los anfibios y ciertas especies de aves y mamíferos constituyen excelentes bioindicadores sobre la calidad y grado de conservación de los ecosistemas, siendo elementos muy útiles a la hora de la realización de diagnósticos ambientales. Se ha incluido también un listado de las especies de invertebrados de las que existe información disponible, en concreto 3 especies de coleópteros incluidos en la Directiva de Hábitats y un catálogo de mariposas diurnas.

Realización del catálogo general

Se han utilizado los datos recogidos durante el trabajo de campo realizado por el equipo redactor y la información existente sobre avifauna en el “Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)” de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Transición Ecológica (MITECO). Dicho inventario está regulado mediante el Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. Considera tanto fauna terrestre (Vertebrados e Invertebrados) como flora (vascular y no vascular). En este Inventario se incluye también la información de la Junta de Castilla y León sobre los resultados de los trabajos de censos de especies de interés que llevan a cabo.

En este Inventario se encuentra la información a escala de cuadrícula UTM de 10 x 10 km de la fauna vertebrada e invertebrada. Las correspondientes a nuestra zona de estudio (Figura 13) son: 30TWM93, 30TWM82, 30TWM92, 30TWM91, 30TXM01 y 30TXM02.

Como el área cubierta por estas cuadrículas es mayor que la del espacio natural, se ha realizado una revisión y depuración del listado original de especies, adaptándolo a los hábitats concretos de la zona de estudio y comparándolo con el catálogo realizado por el equipo redactor.

3.2.6. Datos básicos sobre la fauna vertebrada e invertebrada

El catálogo de fauna incluye un total de 165 especies de vertebrados (11 anfibios, 14 reptiles, 36 mamíferos y 104 aves). Se ha recogido igualmente información sobre especies de invertebrados, fundamentalmente lepidópteros (131 especies) y coleópteros (3 especies), de los que existen estudios e inventarios tanto en la zona soriana como en la aragonesa, o que tienen algún régimen de protección por normativa estatal o comunitaria.

Las particularidades ecológicas del espacio natural, su gradiente altitudinal, la situación geográfica y la variedad de hábitats, configuran un entorno en el que confluyen especies tanto del ámbito estrictamente mediterráneo como del atlántico o centroeuropeo. De hecho, algunas especies encuentran aquí el límite meridional de su distribución peninsular.

El listado completo de especies presentes también será incluido en su correspondiente Anexo temático.

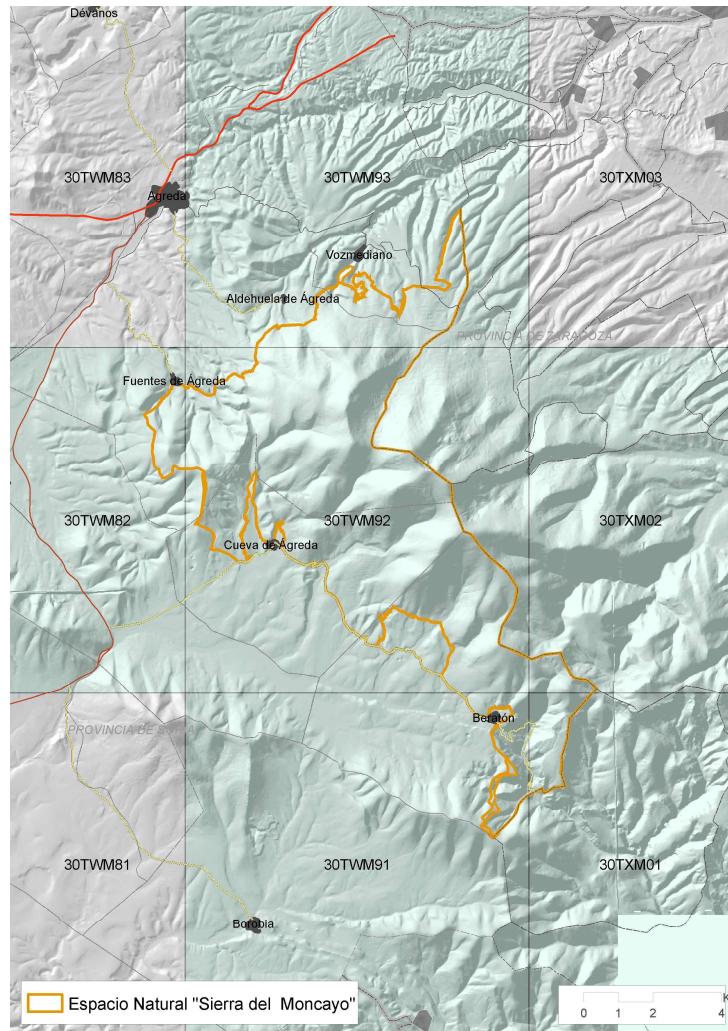


Figura 13. Cuadrículas UTM utilizadas para el catálogo de fauna

INVERTEBRADOS

COLEÓPTEROS

Hay tres especies que figuran en los Anexos la Directiva de Hábitats y en otros catálogos de protección y que están citados en las cuadrículas de la zona de estudio.

Familia Cerambícidos

Escarabajo longicorno (*Cerambyx cerdo*)

Especie típica de encinares y robledales húmedos. No está amenazado en la Península Ibérica, pero es muy sensible a los plaguicidas y a la alteración de su hábitat. Citado en la cuadrícula WM92 (Galante, 2000) en el lado zaragozano del Moncayo. Muy probablemente se encuentra también en el ámbito del espacio natural.

Rosalia (*Rosalia alpina*)

Especie propia de hayedos. En España puede encontrarse localmente amenazada por la regresión de estas formaciones forestales. Citada en la cuadrícula WM92 (Galante, 2000) en el lado zaragozano del Moncayo. Es muy probable que se encuentre también en el hayedo del lado soriano de la cara norte dentro de los límites del espacio natural.

Familia Lucánidos

Ciervo volante (*Lucanus cervus*)

Muy asociado a bosques caducífolios. Está presente en la cuadrícula WM92 en la provincia de Zaragoza y en la WM91 en Beratón (Soria).

MARIPOSAS DIURNAS

El catálogo de mariposas diurnas se ha elaborado a partir de la información recogida en el Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica (García-Barros et al 2004) y del trabajo de Murria et al (1996) sobre el colindante Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. A partir de esos dos documentos se elaboró un listado preliminar que posteriormente fue adaptado a los hábitats potenciales y a la presencia de plantas nutricias en el ámbito del espacio natural. El resultado final es un catálogo de 131 especies que se puede consultar completo en el Anexo IV y que habrá que considerarlo como una primera aproximación sujeta a revisiones en futuros inventarios. Suponen cerca del 54% del total de especies presentes en la Península Ibérica. El número de especies clasificadas por familias es el siguiente:

Familia	Número especies
Hesperidos	19
Papilionidos	5
Piéridos	14
Ninfálidos	25
Satíridos	29
Licenidos	40

Destacan la presencia de elementos típicamente boreo- alpinos como *Lycaena hippothoe* y *Parnassius apollo*.

Hay al menos 5 endemismos ibéricos: *Lycaena virgaureae* subsp. *miegii* (la subespecie endemismo del Moncayo y Sistema Central, y la especie elemento atlántico), *Lycaena tityrus*, *Pseudophilotes panoptes*, *Polyommatus fabressei*, y *Polyommatus nivescens*.

Tabla 7. Mariposas diurnas de interés presentes en el espacio natural

Lepidópteros	distribución	Plantas nutricias	Hábitat
<i>Lycaena virgaureae</i> subespecie <i>miegii</i>	Extendida por parte del sur de Europa hasta Grecia, llegando por el norte hasta el Círculo Polar Ártico. En la Península Ibérica vuela la subsp. <i>miegii</i> Vogel 1857, que está presente en las principales montañas de la zona norte y centro. Se en pequeños grupos dispersos en las montañas de su área	Como plantas nutricias se han citado <i>Rumex acetosella</i> , <i>Rumex</i> ssp. y <i>Solidago virgaurea</i> , plantas muy comunes en el Moncayo	Piornales, pedreras silíceas, mosaicos de matorral
<i>Lycaena hippothoe</i>	Está extendida por parte del sur, centro y norte de Europa hasta los Urales. En la Península Ibérica está restringida a zonas montañosas de los Pirineos y los Sistemas Ibérico y Cantábrico.	Como plantas nutricias se han citado <i>Rumex acetosa</i> y <i>Polygonum bistorta</i>	Prados húmedos alpinos, encharcados, turberas.
<i>Parnassius apollo</i>	Está extendida por la mayor parte de las cadenas montañosas de Europa hasta el centro de Asia. Está presente en las zonas montañosas del norte, centro y sur de la Península. En la región mediterránea	sus plantas nutricias las constituyen varias especies del género <i>Sedum</i> (<i>S. album</i> , <i>S. amplexicaule</i> , <i>S.</i>	Prados subalpinos y laderas rocosas expuestas al sol, principalmente

Lepidópteros	distribución	Plantas nutricias	Hábitat
	Habita en zonas montañosas (especialmente Sistema Central, Sistema Ibérico y Sistema Penibético) de la Península Ibérica.	<i>forsterianum</i> , <i>S. sempervirum</i> , <i>S. telephium</i> , <i>S. brevifolium</i>)	de naturaleza silícea y con praderas de <i>Festuca indigesta</i> .
<i>Maculinea arion</i>	Está extendida por gran parte de Europa hasta Asia. En la Península Ibérica está presente en una franja en la zona norte que va desde Galicia a Cataluña, y también en el Sistema Ibérico, hasta la Serranía de Cuenca.	Plantas nutricias <i>Thymus praecox</i> , <i>T. pulegioides</i> , <i>Origanum vulgare</i> y <i>O. virens</i>	Herbazales abiertos y praderas de diente en zonas de hayedo, quejigar y rebollar
<i>Euphydryas aurinia</i>	Está extendida por el norte de África y Europa hasta Asia. Está presente en la mayor parte de la Península Ibérica. Curiosamente, aunque no es una de las mariposas más amenazadas de Europa (se ha extinguido en Holanda), en las montañas de la Península está ampliamente extendida	<i>Lonicera</i> spp.	Zonas boscosas, aclaradas

VERTEBRADOS

ANFIBIOS

De las 11 especies de anfibios que se reproducen en el ámbito del espacio natural, 3 son urodelos y 8 son anuros (ver listado completo en el Anexo IV). La presencia del tritón palmeado denota el carácter subatlántico de algunos de los hábitats del espacio. Junto con las del valle del Ebro, las poblaciones del Moncayo son las más meridionales para la especie en el contexto peninsular.

El resto de las especies presentan un amplio rango de aptitud ecológica, apareciendo en todo tipo de ambientes.

Destaca el caso de la salamandra común que parece haberse extinguido en la zona y en general en toda la provincia de Soria (García Paris, 2004), tras haber tenido un núcleo estable de cría en el Sistema Ibérico norte durante las últimas décadas.

REPTILES

Hay un total de 14 especies de reptiles en el espacio: 2 escamosos, 5 lacértidos y 7 ofidios. De ellos, el lagarto verde constituye un elemento típicamente atlántico o centroeuropeo. De carácter eminentemente mediterráneo destaca el lagarto ocelado. El resto de las especies son muy generalistas, pudiendo encontrarse prácticamente en cualquier ambiente. El listado completo puede consultarse en el Anexo IV.

MAMÍFEROS

El catálogo de mamíferos se compone de 36 especies, estando clasificadas de la siguiente manera:

Grupo	Número especies
Insectívoros	6
Quirópteros	7
Carnívoros	7
Artiodáctilos	3
Roedores	11
Lagomorfos	2

La comunidad de mamíferos es muy heterogénea, destacando algunos elementos de carácter atlántico como la musaraña enana, la musaraña tricolor y el topillo campesino (aunque en las últimas décadas se ha extendido por ambientes mediterráneos de la meseta norte).

El resto de las especies tienen una gran amplitud ecológica, estando muy extendidas por Castilla y León y la Península. El catálogo completo de especies se encuentra en el Anexo IV.

La clasificación de las especies según su preferencia de hábitat es la siguiente:

Comunidades de medios forestales

Engloba hayedos, robledales, encinares, quejigares y repoblaciones forestales de coníferas. Especies típicas de los bosques caducifolios (hayedos y robledales) atlánticos o subatlánticos son la musaraña enana y la musaraña tricolor. El tejón, el gato montés, el corzo, el jabalí y la ardilla roja pueden aparecer de forma general en cualquier formación forestal.

Comunidades de matorrales

Los matorrales de sustitución de formaciones arbóreas suelen ser seleccionados por la musaraña común, el jabalí y el topillo campesino. Este último amplía su hábitat incluyendo los matorrales montanos que se desarrollan sobre el límite altitudinal del arbolado.

Comunidades de pastizales

Los pastizales altitudinales y climáticos de las partes más altas de la sierra se caracterizan por la presencia de la musaraña tricolor, el topillo lusitánico y el topillo campesino. Las formaciones herbáceas basales, los pastizales secos y las pedreras son ocupados por el erizo europeo, la musaraña común y los topillos mediterráneo y campesino.

Comunidades de sotos, arroyos y riberas

Incluye especies acuáticas o semiacuáticas o que utilizan estos hábitats de forma significativa a lo largo de su ciclo vital. Destacan la rata de agua y la rata parda.

El resto de las especies son muy generalistas y pueden ocupar prácticamente la totalidad de los hábitats presentes.

QUIRÓPTEROS

Encontramos 7 especies citadas en el entorno del espacio natural y áreas adyacentes (4 con presencia segura y 3 con presencia probable). De ellas 3 están clasificadas como *Vulnerable* en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: murciélago grande de herradura, murciélago ratonero grande y murciélago de cueva; son las únicas especies de vertebrados de toda la zona con esta clasificación.

Las preferencias de hábitat de este grupo varían mucho según las especies, estando su presencia muy condicionada por la existencia de lugares favorables para refugiarse o criar.

Los murciélagos grande y pequeño de herradura y el murciélago ratonero parecen tener preferencias por los hábitats forestales. El murciélago montañero está muy ligado a los roquedos y cantiles al ser una especie muy fisurícola; el orejudo gris es común en áreas de cultivo y zonas urbanas. Por último, el murciélago de cueva y el murciélago enano son las especies más generalistas ocupando cualquier tipo de hábitat.

Hay que resaltar la existencia de una cueva situada a escasos 200 metros de la localidad de Cueva de Ágreda. Es muy importante como zona de refugio, cría o lugar de descanso temporal durante las

migraciones. Es utilizada por el murciélagos ratonero grande y el murciélagos de cueva, clasificados como *Vulnerables* en el CNAE. Probablemente también es utilizada por los murciélagos grande y pequeño de herradura.

AVES

El número total de especies nidificantes asciende a 102 en el ámbito del espacio natural, de las que 70 son paseriformes y 32 no paseriformes. De estas últimas 11 son rapaces diurnas y 4 son nocturnas; (ver listado completo en el Anexo IV).

La gran variedad de hábitats presentes hace que la composición de la comunidad avifaunística sea muy heterogénea. Hay una importante presencia de aves forestales, así como de especies asociadas a cortados y cantiles, fundamentalmente rapaces que utilizan las paredes calizas del entorno de Beratón y del río Isuela para criar. Igualmente hay un componente importante de especies centroeuropeas, atlánticas y boreoalpinas como el abejero europeo, la perdiz pardilla, la chocha perdiz, el alaudón dorsirrojo o el bisbita alpino, lo que acentúa la importancia biogeográfica del espacio natural. Entre las especies estrictamente mediterráneas encontramos la cogujada montesina, el alaudón común, la curruca carrasqueña y las collalbas gris y rubia. Las comunidades de aves, excepto las rapaces, agrupadas según los hábitats existentes, son las siguientes:

Paseriformes y especies afines

Comunidades de aves de hayedos y robledales

La comunidad de aves de los hayedos y los robledales es muy similar entre sí. Se caracteriza por la presencia de especies forestales en general y de especies propias de bosques húmedos o subhúmedos. Las más características son el petirrojo, los reyezuelos sencillo y listado, el carbonero común, el herrerillo común, el carbonero garrapinos, la curruca capirotada, la curruca mosquitera, el zorzal común y charlo, los mosquiteros común y papialbo y el pinzón común entre los paseriformes. Del resto de los órdenes taxonómicos destacan la chocha perdiz, el cuco, el pico picapinos, el pito real, la paloma torcáz y la tórtola común.

Comunidades de aves de encinares y quejigares

Sus características ecológicas y su localización en ambientes más secos y termófilos que los hábitats anteriores les confieren un carácter más mediterráneo. Encontramos por tanto especies forestales típicamente mediterráneas, pero también otras que comparten con hayedos, robledales y hábitats más abiertos como matorrales basales. Destacan entre otras:

- Carbonero común
- Curruca carrasqueña
- Curruca mirlona
- Herrerillo común
- Mosquitero papialbo
- Paloma torcáz
- Petirrojo
- Pinzón común
- Reyezuelo listado
- Totovía
- Verdecillo
- Zorzal charlo
- Zorzal común

Comunidades de aves de matorrales acidófilos y orlas arbustivas

Están formados por matorrales de mediano porte (jarales, lavandares) y las orlas espinosas que bordean setos y formaciones forestales. Comparten algunas especies con éstas últimas.

- Abubilla
- Acentor común
- Alcaudón común
- Alcaudón dorsirrojo
- Alcaudón real
- Curruca rabilarga
- Curruca zarcera
- Escribano montesino
- Mirlo común
- Pardillo común
- Tarabilla común

Comunidades de aves de matorrales calcícolas basales

Son matorrales de bajo porte que generalmente se sitúan sobre terrenos calizos, de suelo pobre, que sustituyen a encinares y quejigares. Especies características son:

- Bisbita campestre
- Cogujada montesina
- Collalba gris
- Collalba rubia
- Curruca tomilera
- Escribano hortelano
- Terrera común

Comunidades de aves de matorrales y pastizales de montaña

Se incluyen aquí los matorrales y pastizales que se desarrollan por encima del límite del bosque, caracterizados por la presencia de piornales y pastizales de alta montaña.

- Alondra común
- Bisbita alpino
- Bisbita campestre
- Chotacabras europeo
- Chova piquirroja
- Collalba gris
- Perdiz padilla
- Roquero rojo

Comunidades de aves de pastizales basales y cultivos

En estos pastizales, etapas de sustitución de matorrales y formaciones forestales, encontramos fundamentalmente especies generalistas o adaptadas a espacios abiertos que también se encuentran frecuentemente en matorrales, cultivos y, a veces, en áreas forestales.

- Alcaudón común
- Alondra común
- Collalba gris

- Collalba rubia
- Escribano hortelano
- Gorrión chillón
- Pardillo común
- Perdiz común
- Terrera común
- Triguero
- Urraca

Comunidades de aves de roquedos y cantiles

Componen un grupo muy variado adaptado a ambientes rupícolas de paredes y cortados, circunscritos fundamentalmente al entorno de Beratón y del río Isuela. Las especies más características son:

- Avión roquero
- Chova piquirroja
- Colirrojo tizón
- Collalba negra
- Paloma bravía
- Roquero rojo
- Roquero solitario
- Vencejo real

El Treparriscos es otra ave que frecuenta los cortados de Beratón, así como del resto de paredes calcáreas del Moncayo, pero como invernante de octubre a febrero.

Comunidades de aves de choperas, sotos y arroyos de montaña

Bajo este epígrafe se encuadran un conjunto de especies muy variado, ligadas a medios acuáticos, a formaciones riparias o a cultivos forestales que necesitan de elevada humedad edáfica como las choperas. Las más características son las siguientes:

- Chochín
- Curruga capirotada
- Curruga mosquitera
- Herrerillo común
- Lavandera cascadeña
- Lavandera común
- Mirlo acuático
- Mirlo común
- Oropéndola
- Petirrojo
- Ruiseñor bastardo
- Ruiseñor común
- Verdecillo
- Zorzal común

Aves rapaces

En el ámbito del PORN nidifican 11 rapaces diurnas y 4 nocturnas. Destacan las especies ligadas a cantiles y roquedos y las rapaces forestales.

RAPACES DIURNAS

Abejero europeo

El estatus de la especie es incierto. En el año 91 se detectaron entre 3 y 6 parejas en toda la Sierra del Moncayo, la mayor parte en el área aragonesa (Pelayo, 1991). En el 2001 no se encuentra ninguna en la parte soriana (AEPMA, 2001). Parece que la tendencia es a disminuir o desaparecer.

Buitre leonado

Se estima un mínimo de 45-60 parejas (AEPMA, 2001) que formarían una colonia contigua a la existente en Purujosa-Calcena (Zaragoza) considerada como la 4^a más importante de España. La especie ha experimentado un importante incremento en los últimos años a nivel nacional.

Culebrera europea

Probablemente una pareja nidificante, aunque sin confirmar, pudiendo tratarse de individuos que crían en la cara aragonesa. Común en las caras norte y sur de la sierra.

Azor común

Entre 1 y 3 parejas para todo el espacio natural, siendo frecuente en las áreas forestales de Vozmediano, Aldehuela de Ágreda y Cueva de Ágreda.

Gavilán

Ocupa los mismos lugares que la especie anterior, oscilando su número entre 1 y 3 parejas. Común en época de paso y en invierno.

Busardo ratonero

Es más común en la cara sur de la sierra, entra Cueva de Ágreda y Beratón. Alrededor de 3 parejas. Prefiere zonas de robledal bajo con pastizales y cultivos.

Águila real

Una pareja nidificante en la zona de Cueva de Ágreda fuera de los límites de la ZEPA pero incluida dentro del espacio natural.

Aguililla calzada

Tamaño poblacional en torno a 2-3 parejas. Probablemente nidifica en las masas de pinar repoblado, robledales y quizá el hayedo. Especie estival presente en el espacio entre abril y septiembre.

Cernícalo vulgar

Un mínimo de 2 y un máximo de 4 parejas que se localizan entre Cueva de Ágreda y Beratón, criando en paredes y cortados calizos.

RAPACES NOCTURNAS

Autillo

El número de parejas nidificantes oscila entre 2 y 5, distribuidas generalmente en choperas, sotos fluviales y robledales abiertos en el valle del Isuela y en la Dehesa de Cueva de Ágreda.

Búho real

Cría en el valle del Isuela en Beratón. Quizá también en la Sima Grande, una depresión kárstica situada fuera del espacio natural, junto al su extremo occidental. En total entre 1 y 2 parejas.

Mochuelo

Número variable entre 2-4 parejas localizadas entre Cueva y Aldehuela de Ágreda. Frecuente en zonas abiertas, pedregosas, con amontonamiento de rocas y con majadas y otras construcciones rústicas para poder criar.

Cárobo

Bien distribuido por formaciones forestales de la cara norte y sur del Moncayo. Número variable entre 5 y 15 parejas.

3.2.7. Fauna de interés especial

AVES

Quebrantahuesos

Aunque a principios de siglo XX se distribuía por buena parte de las montañas españolas y que quedó relegado a los Pirineos, se han venido produciendo una serie de observaciones que han hecho calificar al Moncayo de asentamiento temporal. Así, se han observado jóvenes solitarios en los veranos de 1994 y 1995, tres individuos diferentes en 1996 (dos subadultos y un joven) y un adulto durante varios meses de 1997 (Antor et al., 2000).

Estas observaciones parecen referirse al Moncayo aragonés, pero también hay observaciones en el lado soriano en 1997 y 98 (Hernández com. pers). De esta manera, el Gobierno de Aragón ha puesto en marcha un plan que pretende la recuperación del quebrantahuesos en el Sistema Ibérico y tiene en el Moncayo un punto claro para aplicarlo. El objetivo es conseguir un núcleo reproductor estable en la zona, y si bien es cierto que los mejores lugares para una posible nidificación estarían en el lado aragonés no es menos cierto que los lugares de alimentación se encontrarían en el territorio castellano-leonés.

Perdiz pardilla

La perdiz pardilla es una especie sumamente original, que en nuestra montaña representa el límite meridional de su distribución en el continente europeo. Entre el año 1985 y el 2.000 no se ha producido ninguna observación de pardillas en el Moncayo soriano (AEPMA, 2.001). En el Atlas de Aves de Aragón (Sampietro et al, 2000) se recoge una cita de F. Castellano quien en 1994 observa un grupo al pie de las Peñas de Herrera. No obstante, al parecer en el año 2000 se han producido observaciones de nuevo en la parte aragonesa (AEPMA, 2.001). En el estudio realizado sobre la especie por la Junta de Castilla y León (Robles, 2.002) se cita su presencia durante todo el año en las cuadrículas UTM de 2x2 km que se corresponden aproximadamente con la zona de cumbres de la mitad sur de la sierra, desde el Alto del Moncayo (Peña Lobera) hasta el Alto de los Almudejos y La Atalaya.

Parece que las condiciones de la zona del Moncayo zaragozano satisfacen más a las pardillas que el lado soriano, pero es muy probable que estas escasas aves se muevan por toda el área de hábitat adecuado incluido por supuesto el macizo soriano.

Alimoche común

Al menos 1 pareja nidificante en La Muela de Beratón en los cortados calizos del río Isuela.

Halcón peregrino

Al menos 1 pareja nidificante en los cortados calizos de La Muela de Beratón. Especie en declive.

ANFIBIOS

Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*)

INVERTEBRADOS

Familia Cerambícidos

Escarabajo longicorno (*Cerambyx cerdo*)

Rosalía (*Rosalia alpina*)

Familia Lucánidos

Ciervo volante (*Lucanus cervus*)

LEPIDÓPTEROS

Lycaena virgaureae

Lycaena hippothoe

Parnassius apollo

QUIRÓPTEROS

En un radio de 15-20 kilómetros alrededor del área del espacio natural se conocen 3 colonias relevantes de murciélagos con presencia de 4 especies. La localidad de Cueva de Ágreda es la única de estas 3 que se encuentra dentro del ámbito del espacio natural.

Tabla 8. Colonias de murciélagos en el entorno del espacio natural Moncayo.

Especie	Colonia		
	Cueva de Ciria	Cueva de Ágreda	Puruja-Calzona
Murciélago grande hendidura	35	15-20	
Murciélago pequeño de hendidura		15-20	
Murciélago ratonero grande	770		4.000
Murciélago de cueva	260-380	40-130	

Recientemente se ha censado la colonia de la Cueva de Cueva de Ágreda, (Alcalde, 2020) donde habita un grupo de 100-450 *M. schreibersii* (murciélago de cueva) en primavera y otoño, además de murciélago grande y pequeño de hendidura. Esta cueva fue inspeccionada el 20 de abril de 2020, contabilizándose entonces 67 murciélagos de cueva, 5 murciélagos grandes de hendidura, *Rhinolophus ferrumequinum* y 1 pequeño de hendidura, *R. hipposideros*. Posteriormente fue censada el 5 de octubre de 2020, encontrándose 89 murciélagos de cueva, 3 grandes de hendidura y 1 pequeño de hendidura.

Dada la proximidad a refugios importantes y la diversidad de ambientes en la zona para este grupo (bosques, roquedos, humedales, medios humanos, etc.), se han localizado diversidad de especies. A continuación, se listan las especies encontradas en las proximidades y estatus en España (BOE, RD 139/2011) VU: vulnerable; LESPE: Listado de especies silvestres en régimen de protección especial. Resaltamos en naranja los mencionados anteriormente que forman colonias importantes en la cueva de Cueva de Ágreda.

ESPECIE	Nombre común	Estatus
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	M grande de herradura	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	M pequeño de herradura	LESPE
<i>Barbastella barbastellus</i>	M barbastela	LESPE
<i>Myotis myotis</i>	M ratonero grande	VU
<i>Myotis daubentonii</i>	M ratonero ribereño	LESPE
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	M enano	LESPE
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	M de borde claro	LESPE
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	M de Cabrera	LESPE
<i>Hypsugo savii</i>	M montañero	LESPE
<i>Eptesicus serotinus</i>	M hortelano	LESPE
<i>Plecotus austriacus</i>	M orejudo gris	LESPE
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	LESPE
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	VU
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	VU
<i>Miniopterus schreibersii</i>	M de cueva	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	M rabudo	LESPE

3.2.8. Clasificación de hábitats faunísticos

A partir del teselado de unidades de vegetación realizado para el estudio de la flora (apartado 3.2.2.5), se ha elaborado un mapa de hábitats faunísticos ([mapa 4](#)) que ha servido de base para agrupar y describir las diferentes comunidades de vertebrados.

Se han descrito 12 tipos de hábitats diferentes. Cada uno de ellos agrupa ambientes con características ecológicas similares desde el punto de vista de la selección de hábitat por parte de la fauna. Se ha procurado que se correspondan con las Unidades Básicas de Gestión definidas en el punto 3.1. Cuando esto no es así, figura entre paréntesis la Unidad Básica de Gestión a la que mejor se ajusta el hábitat. Son los siguientes:

- *Hayedos*. Bosques de hayas situados en la cara norte del Moncayo, en general en aceptable estado de conservación
- *Rebollares*. Formaciones de rebollo (*Quercus pyrenaica*) incluyendo zonas más o menos aclaradas o matorralizadas localizadas en su interior.
- *Encinares y quejigares* (Formaciones basófilas de quercíneas). Formaciones de encinar (*Quercus rotundifolia*) y de quejigo (*Quercus faginea*) sobre terrenos calizos, situados al norte y al sur del espacio natural.
- *Repoblaciones forestales*. Pinares de repoblación de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y pino negro (*Pinus uncinata*).
- *Matorrales y orlas de sustitución de nivel basal*. Matorrales de sustitución de robledales y hayedos como jarales, lavandares y otros matorrales de mediano porte no incluidos en la categoría de matorrales calcícolas.
- *Matorrales calcícolas* (Estepas naturales de matorral xeroacántico). Formaciones de matorral de bajo porte de aspecto estepario, típicos de zonas calizas del piso supramediterráneo.
- *Matorrales de montaña* (Pastizales, canchales y matorrales oromediterráneos acidófilos). Matorrales de alta y media montaña que se desarrollan por encima del límite forestal o que descienden en altura por degradación de los bosques adyacentes.

- *Pastizales de alta montaña* (Pastizales psicroxerófilos de cumbres). Formaciones herbáceas que constituyen la vegetación climática por encima del límite altitudinal del arbollado y de los matorrales de montaña.
- *Pastizales del nivel basal*. Formaciones herbáceas del piso supramediterráneo correspondientes a etapas de sustitución de matorrales y bosques.
- *Cantiles y roquedos calcáreos*. Incluye los cortados, paredes y cañones calizos asociados al valle del río Isuela.
- *Cultivos agrícolas y baldíos*. Áreas cultivadas dedicadas a la producción de cereales de secano.
- *Choperas, sotos fluviales y arroyos de montaña* (Cursos de agua y humedales de montaña). Hábitats asociados a zonas húmedas y cauces fluviales, desde plantaciones de chopos en riberas hasta cursos de agua basales o de montaña, que pueden albergar aves asociadas a medios acuáticos o sirven como zonas de reproducción de anfibios, reptiles y mamíferos acuáticos.

3.3. Infraestructura verde y conectividad. Aspectos generales

Para abordar adecuadamente el asunto de la infraestructura verde y la conectividad en el PORN, y en su caso en sucesivos desarrollos de la planificación y gestión, deben tenerse en cuenta tres dimensiones:

- a) Dimensión biológica: orientada fundamentalmente a la conservación de la biodiversidad. En este documento, como se recoge más adelante, se hace énfasis particularmente en esta dimensión. Deben tenerse en cuenta además algunas aclaraciones conceptuales que se señalan más adelante.
- b) Dimensión socioecológica: infraestructura verde orientada al bienestar humano. En este documento no se ha abordado esta dimensión.
- c) Dimensión normativa: implicaciones legales y mecanismos para su puesta en marcha.

Desde el punto de vista normativo, hay que tener en cuenta los marcos estatales y regionales de referencia, actualmente aún en estado de desarrollo en gran medida.

Por un lado, contamos con la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, aprobada por el Consejo de Ministros en octubre de 2020. Las comunidades autónomas tendrán que desarrollar en un máximo de tres años sus propias estrategias.

Por otro, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, dedica el artículo 24 “Protección de la biodiversidad frente al cambio climático” a la necesidad de mejorar el conocimiento sobre la vulnerabilidad y resiliencia de las especies silvestres y los hábitats frente al cambio climático, así como la capacidad de los ecosistemas para absorber emisiones.

También debe desarrollarse una estrategia específica de conservación y restauración de ecosistemas y especies especialmente sensibles a los efectos del cambio climático, además de una evaluación de la representatividad a medio y largo plazo de las redes de espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000, en los diferentes escenarios climáticos posibles, con el fin de que, por parte de las administraciones competentes, se dispongan las medidas oportunas para que dichas redes sigan cumpliendo en los plazos mencionados los objetivos de conservación de hábitats y especies para las que fueron diseñadas.

Además, los planes o instrumentos de gestión de los Espacios Naturales Protegidos y espacios de la red Natura 2000 deben incluir un apartado sobre adaptación de los mismos al cambio climático con, al menos, un diagnóstico que incluya un listado de especies y hábitats especialmente vulnerables, objetivos, acciones e indicadores de progreso y cumplimiento, así como un plan de conectividad con otros espacios protegidos.

Estos aspectos deberán tenerse en cuenta en el desarrollo de la planificación de este futuro espacio protegido, pero por el momento excede el alcance de este documento.

También resulta de interés aclarar algunos conceptos para que se tengan en cuenta en posteriores desarrollos de los planes de conectividad.

Conectividad ecológica: El grado en el cual los componentes del paisaje de un determinado territorio facilitan o impiden los procesos de transferencia entre parches, fragmentos, teselas o manchas (Bennet, 1999). Conexiones espaciales existentes entre ecosistemas. Éstos, que carecen de límites netos y objetivos, constituyen redes ecológicas que permiten concebir el territorio como un “tejido”, con flujos de energía, materia y procesos biológicos y culturales. Díaz-Pineda & Schmitz (2011) consideran la “conectividad ecológica horizontal” como el sistema de flujos físicos, bióticos y culturales propios del tejido territorial.

Conectividad estructural o espacial: Grado de continuidad o adyacencia entre las teselas con características similares (un tipo de hábitat o de vegetación) en el territorio. Puede ser también denominada conectividad del paisaje (EEIVCRE, 2019).

Conectividad funcional: Grado en que un territorio o paisaje facilita los procesos de transferencia de energía y materiales. Incluye procesos físicos, ecológicos y biológicos (desplazamientos de las especies a través de las teselas de hábitat existentes en el mismo) (EEIVCRE, 2019). Se utiliza también el término conectividad vertical, que ha sido definida mediante la parametrización de la correspondencia entre estructuras de dimensiones multivariadas, ecológicas y socioeconómicas a distintas escalas (Schmitz et al. 2003; Díaz-Pineda & Schmitz, 2011).

Conectividad socio-ecológica: Grado de conexión entre los procesos sociales y ecológicos que actúan en el territorio, evaluable en términos de los flujos de energía, materia e información, generalmente, en los sistemas tradicionales, modelados por el conocimiento ecológico local. Considera la conectividad en el conjunto de la matriz socio-ecológica, frente a la que sería exclusiva de la red ecológica (Montes & Palomo, 2015; González-García et al., en preparación).

También es preciso acotar qué se entiende por “corredor”.

Corredor biológico: Zona geográficamente definida que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos (Rosenberg et al., 1995).

Corredor ecológico: Se trata de un concepto definido por la normativa legal, que solo parcialmente encuentra su equivalencia en el contexto científico. La Ley 42/2007 lo define como “territorio, de extensión y configuración variables, que, debido a su naturaleza, disposición y a su estado de conservación, conecta funcionalmente espacios naturales de singular relevancia para la flora o la fauna silvestres, separados entre sí, permitiendo, entre otros procesos ecológicos, el intercambio genético entre poblaciones de especies silvestres o la migración de especímenes de esas especies”. En la estrategia de Infraestructura Verde son definidos como aquellas partes del territorio que se consideran de especial interés para dar soporte al desplazamiento e intercambio genético de las poblaciones de fauna y flora silvestres (EEIVCRE, 2019). Ambas definiciones se inspiran en el concepto de corredor biológico “biological corridor” o “wildlife corridor”. Se trata de un concepto

esencialmente funcional, que no siempre requiere continuidad física en el territorio. En este sentido, un corredor ecológico favorece o debería favorecer procesos ecológicos básicos, siendo en algunos casos necesarias infraestructuras que faciliten el desplazamiento (conectividad estructural) de flora y fauna (que no son necesariamente coincidentes) y, en otros, elementos no dependientes de infraestructuras (conectividad funcional).

Corredores verdes: Conexiones espaciales que permiten acceder desde las ciudades a su entorno rural y natural inmediato y a otros puntos de interés natural o cultural dentro y fuera de la ciudad, por medios alternativos al transporte motorizado (EEIVCRE, 2019).

3.3.1. Aspectos a tener en cuenta para favorecer la conectividad en la Sierra del Moncayo

Desde el punto de vista de los procesos naturales, pueden identificarse los siguientes por su incidencia en la conectividad del territorio analizado:

- Dinámica hidrogeológica del Araviana y captura del río Queiles. Sistema de alimentación hídrica de humedales y hábitats higroturbosos.
- Funcionamiento del karst de la muela de Beratón. Topografía de zonas de recarga y descarga como condicionantes de la distribución de hábitats higrófilos, psicroxerófilos o xerófilos.
- Sucesión primaria de los hábitats a través de los distintos niveles altitudinales del Moncayo y los hábitats que los ocupan, dentro del ámbito del espacio natural.
- Los flujos de energía y nutrientes entre los hábitats y ecosistemas del ENP y los de otros hábitats análogos de ZEC u otras áreas o sierra contiguas, a través de estos mismos hábitats que favorecen la conectividad (bosques, matorrales, pedreras, laderas pendientes, cursos fluviales, cinturones rocosos, vías pecuarias, etc., desde los que se pueden producir flujos o intercambios de especies que pudieran condicionar la sucesión primaria o modificaciones en la estructura y composición de los hábitats. Tal flujo de especies y energía es activado por la fuerza de gravedad y los distintos sistemas de propagación y polinización a través del viento, aves, mamíferos e invertebrados; fenómenos con capacidad para trasladar y extender en el territorio determinadas especies vegetales, invertebrados, en ocasiones configuradoras de hábitats, hasta aquellos lugares donde su presencia es viable; instalándose en aquellos lugares donde las condiciones ecológicas de clima o suelo propiciadas por la actividad humana o el cambio climático son factibles para las especies, compitiendo por el espacio con otras especies allí presentes.
- La combinación de los efectos de las precipitaciones (lluvia, nieve), temperaturas y viento en los distintos niveles bioclimáticos. Factores modificables por el cambio climático, motor del cambio de localización de los hábitats.

Por otro lado, en Castilla y León se cuenta con un análisis de conectividad de la Red Natura 2000 y un análisis con la metodología CONEFOR que deberá ser tenida en cuenta en el desarrollo posterior de la planificación y gestión de este territorio.

Los aspectos de conectividad más destacables entre los hábitats y las especies del ENP (ámbito territorial de la ZEC Sierra del Moncayo) y otras ZEC o espacios Naturales protegidos, tanto autonómicos como de otras CCAA, se dan entre los siguientes espacios naturales:

- ZEC Quejigares y Encinares de la Sierra del Madero (Soria). Situado del ENP a 7,5 km de su límite más cercano y en la misma alineación noroeste-sureste del Sistema Ibérico septentrional.

- ZEC Sabinares de Ciria- Borobia (Soria). Situado del ENP a 9,6 km de su límite más cercano, aunque situado en un ramal más meridional de Sistema Ibérico y separado por las sierras del Tablado y Toranzo y la cuenca del Manubles.
- Parque Natural del Moncayo (Zaragoza). Contiguo

Otro espacio Natura 2000 soriano relativamente próximo es la ZEC Cigudosa –San Felices (área de yesos de la cuenca del río Alhama), situado del ENP a 8,8 km de su límite más cercano, y separado por las cuencas de los ríos Val y Queiles; aunque su incidencia en la conectividad es baja, dada la diferencia significativa en los hábitats y las especies de cada uno de ellos. En Cigudosa San Felices se encuentra escasa la especie rupícola *Saxifraga losae*, mientras que en el Moncayo calcáreo su especie vicariante es *Saxifraga moncayensis*, abundante y endemismo del macizo del Moncayo, llegando a extenderse, a través de los macizos calcáreos, hasta otras ZECs relativamente lejanas como (a 25 km de su límite más cercano) es el caso de la ZEC Encinares de la Sierra del Costanazo. Situaciones de distribución tales, explican la presencia o no de corredores y vías factibles de propagación de especies.

3.3.2. Análisis preliminar de conectividad en la zona estudiada

En este documento se ha volcado información basada sobre todo en aspectos de flora y vegetación. No se ha podido desarrollar una cartografía específica donde indicar las áreas núcleo y los principales conectores.

Los principales corredores ecológicos dentro del ámbito de estudio son los siguientes:

- **Los bosques mediterráneos de encinas y quejigos** (*Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Q. faginea*) sobre las áreas calcáreas. Ambos tipos de bosque, fragmentados en el espacio, se hallan tanto en su extremo oriental (muela de Beratón-valle del Isuela) como en el extremo occidental (La Marcuela-Dehesa de Fuentes de Ágreda) donde se dan dos masas entremezcladas de encinares- quejigares. Los encinares- quejigares de la zona de la dehesa de Fuentes de Ágreda presentan conectividad alta y directa con los encinares- quejigares de la ZEC Quejigares y Encinares de la Sierra del Madero (Soria). Además de sus cortejos florístico esenciales, en ambas ZEC, comparten diversas rarezas o endemismos nemoriales como es el caso del endemismo *Pimpinella espanensis* o la rareza *Plantanthera clorantha* de igual modo a como sucede en el caso de los encinares- quejigares del Beratón-valle del Isuela, pero en este caso con las masas contiguas del Parque Natural del Moncayo en Aragón.
- **Arroyos y red hidrológica del Araviana y Queiles.** El primero en la vertiente del Duero y el segundo en la del Ebro. En el territorio de estudio, los arroyos supraforestales de aguas nacientes son corredor esencial de especies eurosiberianas relictas megafórbicas como *Chaerophyllum hirsutum*, *Aconitum napellus* o *Aconitum vulparia*, y de otros taxones mucho más escasos como *Potentilla pyrenaica* o *Trollius europaeus*. Además, es el corredor por el que se desplazan los cervnales cacuminiales y sus especies asociadas, hacia niveles altitudinales inferiores, buscando unas mayores condiciones de humedad edáfica, donde permanecen auspiciados por las condiciones generadas por estos pequeños cursos de agua. Algunas especies relictas y muy raras como *Poa chaixii* o *Bromus ramosus*, se encuentran muy localizadas y relictas en sendos cursos de agua dentro de Parque Natural del Moncayo en Aragón, que no conectan desde el punto de vista hidrológico hablando con el de Soria, y, por tanto, sin posibilidad de extenderse por el corredor ecológico de cauces.
- **Los bosques submediterráneos de melojo (*Quercus pyrenaica*) y los bosques eurosiberianos relictos de hayedos y acebedas.** Los melojares se localizan en el nivel supra-submediterráneo

en todas las orientaciones del Moncayo siempre sobre sustrato silíceos. La conectividad de estas formaciones planifolias en el Moncayo soriano con el Parque Natural del Moncayo en Aragón es directa a través de estas mismas masas contiguas o a través de las masas plantadas. Los brezos eurosiberianos como *Erica vagans*, *E. arborea* o *E. australis*, exigentes en humedad ambiental, (en especial el primero), permanecen y se extienden bajo el dosel de copas de melojos, robles y pinos albares. Otras especies, como por ejemplo *Physospermum cornubiense* o *Thlaspi stenopterum*, relativamente frecuentes y características de los rebollares de la ZEC Sierra del Moncayo (Soria) no llegan a pasar a escasos centenares de metros en el Parque Natural del Moncayo en Aragón, probablemente debido a las dificultades de propagación de las especies, pero también por el efecto de impermeabilidad que supone para algunas especies por la expansión de las plantaciones de *Pinus sylvestris* sobre las masas de melojos. Otras especies relictas o de área disyunta, también escasas, quedan acantonadas en puntos concretos o microhabitats más húmedos o sombríos del bosque, sin capacidad para expandirse hacia otros enclaves viables relativamente lejanos. Es el caso de especies como *Paeonia mascula* o *Ranunculus valdesii*, presentes en la umbría y sotobosque de los rebollares del estrecho del Araviana (Sierra del Toranzo) pero que no se encuentran en los rebollares del Moncayo, a pesar de presentar un corredor como es el mismo río Araviana, aunque alterado el carácter nemoral de sus márgenes entre los pies del Moncayo y el estrecho del Araviana (paso del río entre las Sierras del Madero y Toranzo).

- **Los litosoles calcáreos dominados por formaciones de erizón (*Erinacea anthyllis*)**. De igual modo que quejigares y encinares, se encuentran dos macizos calcáreos de calizas masivas karstificadas, tanto en el extremo oriental (muera de Beratón-valle del Isuela) como occidental (La Marcuela y Canto Hincado) del territorio estudiado. Como formación latepirenaica, los matorrales de erizón permanecen y se extienden por los litosoles calcáreos entre el del Moncayo en Soria, Parque Natural del Moncayo en Aragón, Sierras del Tablado y Toranzo, ZEC Sabinares de Ciria- Borobia (Soria), ZEC Sabinares de Ciria- Borobia (Soria), y más lejos todavía en la ZEC de los Encinares del Costanazo, siendo mucho más rara y testimonial hacia el occidente de Soria. La presencia exclusiva de estas formaciones de matorral en las ZEC de las sierras pre moncayenses, curiosamente coincide con la presencia de la planta rupícola *Saxifraga moncayensis*. Otra rareza, como *Astragalus vesicarius*, tan solo presente en cuatro localidades de toda Castilla y León, explica la acusada conectividad de este hábitat de matorral entre los litosoles del extremo noroccidental (La Marcuela-Canto Hincado) de la ZEC Sierra del Moncayo (toda ella dentro de la propuesta de ENP) y la ZEC Quejigares y Encinares de la Sierra del Madero, estando presente en ambos espacios naturales a la misma altitud y mismo estrato geológico.
- **Las laderas pendientes y canchales silíceos del Moncayo** en los pisos oro-submediterráneo y crioro-submediterráneo (1500-2310m), cubiertas principalmente por matorrales de piorno, brezos, enebros rastreros y arándanos (*Cytisus oromediterraeus*, *Erica* sp., *Juniperus alpina* y *Vaccinium myrtillus*) y pastizales de montaña (*Festuca aragonensis*, *Festuca rivas-martinezii*, *Agrostis castellana*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrenatherum elatior*, etc.). Ayudados por las aves, herbívoros o por la gravedad, las distintas especies de matorrales y pastos se van extendiendo a través de las faldas del Moncayo, llegando a estabilizarse en aquellos lugares donde sus exigencias ecológicas son compatibles con las condiciones climáticas y la competencia inter-específica. Estos ambientes desarbolados son importantes corredores y lugares de alimentación para fauna amenazada como por ejemplo la perdiz pardilla. Todas estas áreas de matorral y pastizal de montaña son un corredor para la expansión del *Pinus uncinata*, plantado en los niveles altitudinales medios de las faldas del Moncayo, especie que

está experimentando una notable expansión hacia los niveles altitudinales superiores del Moncayo, tanto en el lado soriano como en el aragonés.

- **Los pinares plantados de *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*.** abundantes en el territorio estudiado, así como en el Parque Natural del Moncayo en Aragón, se alternan con otras masas de hayas, robles y rebollos en todas las faldas silíceas del Moncayo, y constituyen corredores ecológicos de una buena parte del cortejo florístico de hayedo o rebollares, aunque pueden suponer para algunas especies relictas o escasas zonas impermeables para su conectividad y expansión. Como en el caso de rebollares, también son un corredor y reservorio de los matorrales eurosiberianos como *Erica vagans*, *E. arborea* o *E. australis*, exigentes en humedad ambiental, así como de otras especies de matorral constituyentes de otros hábitats de matorral como el piornal (matorral de *Cytisus oromediterraeus*).
- **Los cortados calcáreos y pedreras del Moncayo** en el lado soriano y aragonés mantienen un fondo florístico común, que alberga notables endemismos y rarezas latepirenaicas que llegan hasta el Moncayo de forma fragmentada en su límite de distribución hacia el Sur. Las aves rupícolas y el viento son los principales vectores de propagación de todas especies rupícolas orófilas. Tales ambientes rocosos, en especial las áreas de grandes cortados calizos y extensos canchales del macizo del Moncayo, son un ejemplo de conectividad que pudiéramos llamar de tipo etológico, con respecto a especies como el quebrantahuesos, dado que los individuos subadultos procedentes de Pirineos, habitualmente han deambulado por esta zona geográfica con intención de fijar su territorio reproductor, llegando incluso a instalarse como se pudo constatar que sucedió en el año 2021, aunque sin éxito reproductivo.
- **Las vías pecuarias (cordeles y veredas)** de la cara oeste del Moncayo principalmente que forman parte de las rutas de trasterminancia (trashumancia de pequeño recorrido). Las vías pecuarias constituyen elementos característicos del paisaje y del patrimonio etnográfico, corredores naturales, infraestructuras de comunicación alternativas y recursos de la educación ambiental y de actividades al aire libre. En tiempos pasados preservaban su misión tradicional centrada en dar servicio a los desplazamientos trashumantes desde el Moncayo hasta otras zonas más bajas de la provincia o de Aragón. Sus especiales características como bienes de dominio público y su interés como corredores que conectan diversos ámbitos del espacio natural, obligan a su consideración como un elemento esencial para dos procesos relevantes en la gestión del espacio: las estrategias relacionadas con la conectividad ecológica y con la ordenación del uso público.
- En el territorio analizado, las vías pecuarias son valiosos corredores biológicos que cruzan zonas agrícolas transformadas, conectando las laderas del Moncayo con otras sierras y valles premoncayenses como la Sierra del Tablado (con su extremo suroriental situado dentro del ENP), sierra del Toranzo, Sierra del Madero (ZEC Quejigares y Encinares de la Sierra del Madero) y Alto de la Bigornia y valle del Manubles (ZEC Sabinares de Ciria- Borobia). En la actualidad estos corredores apenas son utilizados por el ganado, aunque los herbívoros silvestres se mueven por ellos cruzando extensas áreas cultivadas o humanizadas. No olvidemos que el uso de las vías pecuarias por los herbívoros en general está en su genética, pues sus trazados fueron seleccionados ancestralmente por los mismos herbívoros antes de que fueran domesticados por el hombre. Además, las vías pecuarias son importantes corredores para las especies cinegéticas, la fauna en general, pero también para la flora y para expansión de las especies palatables de calidad para el ganado.

3.3.3. Análisis de vulnerabilidad al cambio climático

El carácter relichto o en el límite de distribución de hábitats y especies de carácter más eurosiberiano, confieren a la zona de estudio una especial vulnerabilidad a los cambios climáticos.

El incremento en las temperaturas, en especial las mínimas, y el consiguiente ascenso de los pisos bioclimáticos, afectará especialmente a las especies y hábitats vinculadas a los hábitats de alta montaña (prados y pastizales, brezales) y a los bosques de carácter eurosiberiano (hayedos y robledales).

El impacto sobre los bosques del incremento de la temperatura y una menor precipitación tendrá como consecuencia procesos de decaimiento que se manifestarán en una reducción del crecimiento, pérdida de vigor vegetativo, defoliación e incremento de la mortalidad, así como un aumento del riesgo de incendios forestales y otras catástrofes.

Los impactos climáticos más relevantes sobre los pastos tienen que ver con la reducción de la innivación y del periodo de permanencia de la nieve. La principal consecuencia sobre estos ecosistemas será el aumento de competencia con poblaciones de pisos inferiores que tenderán a subir, y la pérdida de superficie de las comunidades culminícolas, que no pueden encontrar ya hábitat disponible para refugio. Estos hábitats son además especialmente sensibles a factores de tensión no climáticos, como el abandono de ganadería tradicional extensiva.

A continuación, se relacionan los hábitats y especies especialmente vulnerables al cambio climático dentro del territorio estudiado.

HIC 4020*. Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*.

Los brezales de *Erica tetralix* de influencia atlántica llegan a las laderas oeste de la sierra del Moncayo como unos de sus límites de expansión hacia el sureste, hasta el punto que no los encontramos en las otras vertientes, ni en el lado aragonés (hasta el punto de que *E. tetralix* es una especie protegida en Aragón). La permanencia de los escasos brezales higroturbosos, todos ellos ubicados en aguas nacientes al pie de las laderas del Moncayo, están condicionada por un volumen de nevadas y lluvias suficientes para que estas áreas de manantial permanezcan saturadas de humedad todo el año. Sus áreas de ocupación en el Moncayo se observan comprimidas por junciales y formaciones de *Molinia caerulea* en sus márgenes. La disminución del área de *Erica tetralix*, y de otras especies afines a sus hábitats como *Drosera rotundifolia*, en estas localidades puede ser un buen indicador de la xerificación del clima.

HIC 4060. Brezales alpinos y boreales

Las montañas silíceas del Sistema Central, así como otras del Sistema Ibérico como el Moncayo, situadas en la franja central de la Península Ibérica, presentan como hábitat dominante al HIC 5120 (Formaciones montanas de *Genista purgans*), constituidos por el piorno y el enebro rastreiro, ocupando una amplia franja que oscila entre los pisos suprasubmediterráneo superior (1.400) y criollo-submediterráneo (2.200 m). El HIC 4060, en estas montañas con marcada influencia mediterránea, queda muy diluido entre los piornales del HIC 5120, e incluso es muy cuestionable su presencia en varias de estas montañas, donde en cualquier caso permanece en orientaciones N en cumbres por encima de los 2.000 o en las cumbres por encima de los 2.300 m. La presencia del piorno serrano (*Cytisus oromediterraneus*), característico del HIC 5120, es casi omnipresente entre todo tipo de matorral silicícola, experimentando un incrementado de su presencia en todo tipo de hábitats de matorral y pastizal silicícola de montaña, motivado por una progresiva mediterraneización y xerificación del clima en las cumbres. De este modo, en cuando aparece y predomina el piorno en las formaciones de matorral de estas montañas, como en el caso del

Moncayo, ante el HIC 4060 propio de las montañas con una mayor influencia atlántica. Es decir, en montañas donde predomina la influencia mediterránea frente a una moderada influencia atlántica o centro europea, el progresivo incremento de especies mediterráneas como el piorno frente a otras atlánticas puede ser un importante indicador y medidor de la xerificación del clima.

HIC 6160. Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta*.

En el Moncayo estos prados de montaña están representados por *Festuca aragonensis*, endemismo exclusivo de del Moncayo, que queda confinado en sus altas cumbres por encima de los 1900 m y concentrado en amplios parches de pasto en las mismas cumbres por encima de los 2100 m. Hacia niveles altitudinales inferiores, estos singulares pastos están siendo progresivamente comprimidos por el avance de las formaciones de matorral de montaña constituidos por el piorno y el enebro rastrero (HIC 5120 - Formaciones montanas de *Genista purgans*), favorecidos por el calentamiento global. De igual modo que otras especies de pastos, propias de hábitats de niveles altitudinales inferiores, tales como *Avenula sulcata*, *Festuca rivas-martinezii*, *Agrostis castellana*, *Anthoxanthum odoratum* o *Arrenatherum elatior*, progresivamente se van extendiendo hacia los niveles altitudinales somitales y generalizando en los hábitats de alta montaña. Estos desplazamientos de especies y hábitats motivados por el cambio climático, se están comprobando en las parcelas experimentales permanentes realizadas en las cumbres del Moncayo en el marco del proyecto GLORIA. Formaciones de especies endémicas exclusivas del Moncayo como *Festuca aragonensis* y *Armeria biguerrensis* subsp. *microcephala*, características del HIC 6160, cada vez presentan superficies menores y su tendencia es a ir quedado diluidas y en parches entre el HIC 5120, propio de matorrales de montaña.

HIC 6230*. Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental).

Los cervunales en las montañas del norte de la Península Ibérica (Cordillera Cantábrica, Pirineos, e incluso en Urbión y Demanda), se comportan principalmente como quiniófilos (permanecen en suelos húmedos por periodos de innivación prolongada, como ventisqueros, nichos, circos glaciares, etc.). En el Sistema Central y también en el Moncayo quedan confinados a bordes de turberas, arroyos de flujo lento, vaguadas, depresiones y rellanos, donde se concentra y queda retenida la humedad. Ante la disminución progresiva de los periodos de nevadas y acumulación de nieve en las cumbres del Moncayo, los escasos cervunales de estas montañas, muy localizados en collados y áreas somitales de arroyos, se van acantonando y desplazando hacia niveles altitudinales inferiores, permaneciendo en las márgenes de arroyos en contacto y compitiendo con juncales y megaforbios riparios; sustentados y dependientes de la humedad procedente de los pequeños cauces de montaña. Especies como *Potentilla pyrenaica*, propias de cervunales de montaña en los Pirineos, queda confinada a las márgenes de arroyos en el Moncayo.

HIC 6410. Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinion caeruleae*)

Los prados higrófilos de molinias (*Molinia caerulea*) en la Europa central son considerados como subturberas y son las formaciones que reemplazan a turberas tras su drenajes o secado natural. En las áreas submediterráneas estos herbazales (panojales) son manifestaciones de antiguas turberas de épocas pretéritas, en momentos cuando el clima era más húmedo; pero también pueden ser el resultado de drenajes de turberas no tan pretéritas. De igual modo que los brezales húmedos turbosos del Moncayo, la permanecía de los prados de molinias, todos ellos ubicados en aguas nacientes al pie de las laderas del Moncayo, están condicionada por un volumen de nevadas y lluvias suficientes para que estas áreas de manantial permanezcan húmedas una buena parte del año. Sus áreas de ocupación en el Moncayo pueden ir disminuyendo año tras año, tras periodos prolongados de sequía y merma de las precipitaciones de nieve que son las que recargan los acuíferos. La

disminución en estas localidades del área de ocupación de estos herbazales dominados por *Molinia caerulea* y de otras especies afines a sus hábitats como diversas cárices, así como su reemplazo por pastos mesófilos de *Brachypodium* sp., *Avenula* sp. o *Festuca* sp., pueden ser unos buenos indicador de la xerificación del clima en la zona.

HIC. 6430. Megaforbios eutrofios hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.

Especies centroeuropeas relictas propias de herbazales frescos por humedad ambiental, tales como *Valeriana pyreniaca*, *Aconitum napellus*, *A. vulparia*, *Ribes petreum* o *Equisetum hyemale* en el Moncayo completan sus exigencias pegados a cursos de agua y en orientaciones poco soleadas, por lo que dependen de regímenes hidrológicos estables y estiajes no demasiado prolongados. En niveles altitudinales de arroyos, en el caso de *Aconitum napellus*, *A. vulparia*, se observan en detrimento frente a la expansión del apio loco (*Oenanthe crocata*).

HIC 9120. Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*).

Los hayedos del Moncayo son de los más meridionales de Europa, y, como todos aquellos relictos en la región mediterránea, quedan relegados a orientaciones y topografías especialmente umbrías donde cumplen, en muchos casos por compensación edafó-hidrológica sus exigencias de ombroclima (precipitaciones por encima de los 900 mm anuales). La disminución de las precipitaciones en estas zonas supone el desplazamiento de los hayedos hacia niveles altitudinales más húmedos. En el caso del Moncayo, este desplazamiento en altitud se observa hacia los canchales de grandes bloques del HIC 8130, hábitats con los que linda; lo que supone que nunca se podrá alcanzar una estructura nemoral de hayedo por el sustrato extremadamente rocosos que van ocupando. En el nivel inferior de estos bosques, en los contactos con los robledales o el rebollar del HIC 9230, o plantaciones de *Pinus sylvestris*, se ha de estudiar a medio o largo plazo la estabilidad de estos límites o bien la intromisión de robledales, melojares o pinares en el área exclusiva del hayedo.

HIC 9240. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.

Los quejigares en el Moncayo se hallan en relación estrecha con los encinares (HIC 9340). Los primeros quedan relegados a vagadas, umbrías y pies de monte, y los segundos prosperan con éxito en los enclaves más térmicos y de mayor exposición solar. La progresiva disminución de precipitaciones está suponiendo un avance de los encinares en detrimento de los quejigares del HIC 9240.

Sin representación en la Directiva. Robledales mixtos de *Quercus robur*, *Q. petraea* y *Q. pyrenaica*. El roble carballo (*Q. robur*) y el roble albar (*Q. petraea*) son especies de óptimo centroeuropeo de áreas biogeográfica templado húmedas. En el Moncayo se presentan como relictos y finícolas, en deriva genética por hibridación con *Quercus pyrenaica*, roble marcescente domina en el paisaje boscoso del Moncayo, y perfectamente adaptado al clima submediterráneo de la zona. La progresiva xerificación del clima en esta área geográfica favorece la expansión del rebollo ocupando progresivamente el nicho ecológico de los robles centroeuropeos.

En este sentido otras **especies finícolas y relictas** en el Moncayo exigentes en humedad climática y frío, tales como *Sambucus racemosa* o *Lonicera nigra* (en la Península solo presentes en el Moncayo y Pirineos), se observan en regresión en el macizo del Moncayo, siendo frecuentes los individuos puntisecos, con estado vegetativo deficiente y reclutamiento muy bajo.

3.4. Paisaje

El valor del paisaje en el Moncayo es muy relevante, tanto por su visibilidad en un gran entorno geográfico, lo que le otorga un enorme valor simbólico e identitario, como por sus contrastes en el gradiente altitudinal y en el cambio de las estaciones del año.

La descripción del paisaje se ha realizado estableciendo unidades de paisaje entendidas éstas como áreas más o menos homogéneas que presentan unas mismas características visuales y de emisión de vistas. El análisis y descripción del paisaje se realiza a dos niveles:

- A nivel regional, que permita encuadrar los diferentes tipos de paisaje en un contexto geográfico amplio.
- A nivel local, centralizado en el área de estudio y basado en la definición de unidades homogéneas de paisaje.

3.4.1. Análisis regional

Se han considerado las unidades de paisaje descritas en el *Atlas de los paisajes de España* (Mata Olmo, 2003). Este trabajo clasifica los paisajes españoles a nivel regional, por lo que es muy útil para la descripción de unidades a media escala. Para su identificación se han utilizado criterios que atienden prioritariamente a las morfologías territoriales resultantes de "la acción de factores naturales y humanos y sus interrelaciones".

La metodología utilizada para la caracterización de los paisajes ha permitido desarrollar una clasificación taxonómica jerarquizada compuesta por 3 niveles:

Unidades de paisaje. Nivel básico

Tipos de Paisaje. Nivel intermedio

Asociaciones de Tipos de Paisaje. Nivel superior

Los **Tipos** constituyen, dentro de la jerarquía de los paisajes establecida y contemplada en este trabajo, la clasificación de orden mayor, dado que las Asociaciones son cajones de orden más genérico donde quedan incluidos los distintos Tipos de Paisaje. El tipo incluye aquel conjunto de paisajes que poseen, pese a ubicarse y presentar particularidades que los subdividen, un elemento de orden mayor que los une. La existencia del tipo facilita las tareas de representación gráfica y el rápido entendimiento de la distribución espacial de los paisajes.

Las **Unidades** constituyen la unidad menor en el análisis del paisaje a nivel de la clasificación utilizada.

Las Unidades de Paisaje que según esta clasificación encontramos en la zona de estudio son los siguientes (figura 21, Tabla 9):

A) Unidad de Paisaje "Sierra del Moncayo"

Descripción

Este tipo de paisaje pertenece a la alta montaña del sistema ibérico, constituido por sierras que superan los 2000 metros de altitud. En sus cumbres y altas vertientes no existe una morfología alpina. Dominan las superficies culminantes de formas más o menos planas o alomadas. En algunos casos, como en el Moncayo, se conservan en orientaciones favorables, las huellas del glaciarismo cuaternario en forma de circos y neveros. Se corresponde con el núcleo central del espacio natural,

desde Aldehuela de Ágreda por el norte hasta el río Araviana por el sur, prolongándose hacia el oeste hasta las cercanías de la localidad de Ólvega.

Calidad

Paisajes de elevada calidad paisajística, muy heterogéneos, con presencia de nieve durante los meses invernales y variedad de formaciones vegetales. Al encontrarse el Moncayo rodeado de superficies más bajas y llanas, destaca sobre el conjunto, resaltando su magnitud y convirtiéndose en un importante foco emisor de vistas. Es una unidad de elevada diversidad condicionada por la alternancia de suelos y unidades geomorfológicas de naturaleza silícea y calcárea, y por su estratificación en pisos de vegetación con un rango altitudinal entre los 1100 de la base y los 2318 m de la cumbre del Moncayo.

Fragilidad

Debido a su elevada visibilidad y a su situación predominante sobre el conjunto del paisaje, presenta una baja capacidad de absorción de impactos visuales.

Clasificación taxonómica

Tipo de paisaje: Macizos montañosos ibéricos

Asociación de Tipos: Macizos montañosos del interior ibérico

B) Unidad de Paisaje "Sierras del Tablado y Toranzo"

Descripción

Se incluye dentro del Tipo de Paisaje "Sierras Ibéricas". Son un conjunto de sierras que se extienden desde La Rioja hasta Valencia y que engloban numerosos paisajes serranos que se pueden dividir en varios subtipos. El de las sierras del Tablado y Toranzo se caracteriza por ser la transición entre las serranías sorianas y las zaragozanas, todas ellas orientadas de noroeste a sureste, de elevación variable y clima continental de inviernos fríos y veranos calurosos.

Las sierras del Tablado y Toranzo cierran el macizo del Moncayo por el sur, quedando separadas de éste por las cabeceras de los ríos Araviana e Isuela. Constituyen un horst disímétrico.

Calidad

Calidad paisajística media-alta. Actualmente están muy alteradas por la presencia de varios parques eólicos con alineaciones de aerogeneradores a lo largo de toda la cumbre, desde la sierra del Madero hasta el límite con la provincia de Zaragoza.

Fragilidad

Baja capacidad para absorber impactos visuales de gran intensidad como los parques eólicos líneas eléctricas, etc. Alto grado de emisión de vistas

Clasificación taxonómica

Tipo de paisaje: Sierras Ibéricas

Asociación de Tipos: Sierras y montañas mediterráneas y continentales

C) Unidad de Paisaje "Glacis incididos del piedemonte del Moncayo"

Descripción

Son dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia los valles de los principales afluentes de la cuenca del Ebro soriana del noreste y del sureste. Se extiende por el norte y oeste del Moncayo, abarcando una amplia zona que engloba las llanadas y cerros de los campos de Ólvega, Ágreda, Dévanos y Valverde de Ágreda.

Calidad

Valor paisajístico medio. Bajo grado de emisión de vistas

Fragilidad

Capacidad media para asumir impactos paisajísticos externos

Clasificación taxonómica

Tipo de paisaje: Llanos y glacis de la depresión del Ebro

Asociación de Tipos: Llanos interiores

Tabla 9. Resumen de la clasificación taxonómica de las Unidades de Paisaje regional

Asociaciones de Tipos de Paisaje	Tipos de paisaje	Unidades de paisaje	Código Atlas (Mata Olmo, 2003)
Macizos montañosos del interior ibérico	Macizos montañosos ibéricos	Sierra del Moncayo	6.06
Sierras y montañas mediterráneas y continentales	Sierras Ibéricas	Sierras del Tablado y Toranzo	14.12
Llanos interiores	Llanos y glacis de la depresión del Ebro	Glacis incididos del piedemonte del Moncayo	61.33

3.4.2. Análisis local

Disgregar el macizo del Moncayo en unidades de paisaje local es relativamente sencillo. Tanto paisajísticamente como ambientalmente queda perfectamente delimitada la mole silícea central que conforman las altas cumbres redondeadas de la sierra del Moncayo, con respecto a los dos macizos calcáreos de la muela de Beratón o cabecera del Isuela y la Marcuela-Canto Hincado, situados en los extremos sureste y noreste del espacio natural respectivamente. Por otra parte, la porción silícea a la que nos hemos referido queda muy bien segregada paisajísticamente en partes a través de los distintos pisos de vegetación comprendidos entre los 1200 metros y los 2314 m del Pico San Miguel; en el pie de monte se encuentran mosaicos de cultivos, bosquetes, orlas arbustivas, repoblaciones forestales, matorrales y pequeños cauces; en el nivel intermedio por encima del pie de monte se forma un cinturón perimetral continuo de masas forestales de hayas, rebollares, o pinares de repoblación en ocasiones aterrazados que irrumpen en la armonía natural del conjunto; y en la mitad superior hacia la cumbre, domina en el conjunto paisajístico un amasijo de piornales, brezales alpinos, pastos de alta montaña y pedregales silíceos cubiertos de una gran variedad de líquenes.

Esta sierra, está compuesta principalmente por cinco elevaciones situadas por encima de los 2000 metros poco diferenciables entre sí, salvo Peña Negrilla y San Miguel las cuales se encuentran perfectamente disgregadas del cordal principal y separadas por el Collado de Castilla. De Norte a Sur estas cumbres son: Peña Negrilla o Peña San Miguel (2118 m), San Miguel o Moncayo (2314 m), Alto del Collado de las Piedras (2274 m), Lobera (2226 m) y Alto de la Majada Alta (2003 m). En esa misma dirección, por debajo de los 2000 m y mucho menos divisadas e integradas en el conjunto de la sierra desde la lejanía se encuentran: Cabezo del Cahíz (1835 m), Alto de los Almudejos (1697 m) y la

Atalaya (1656 m), desde donde el paisaje alomado pasa a convertirse en un sistema de muelas o parameras calcáreas menos distinguibles en la lejanía, salvo desde la cuenca del Ebro donde quedan estampadas en la lejanía Las Peñas de Herrera (1591 m) y el Alto del Morrón (1730 m) de Aragón, las cuales ocultan hacia el este a la muela de Beratón (1582 m) de Soria.

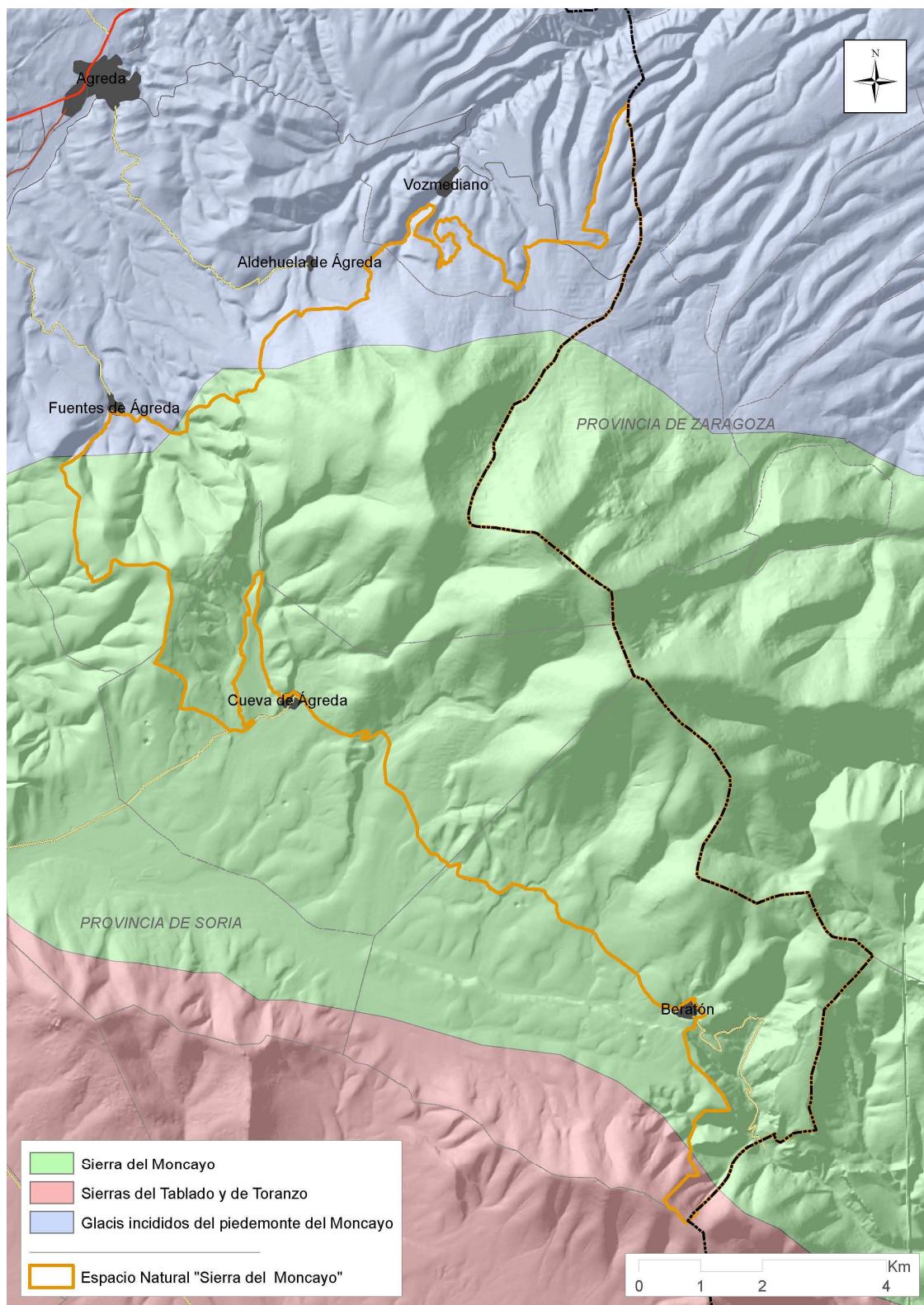


Figura 21. Unidades de paisaje regional

Tal conjunto panorámico constituye un emblemático baluarte para Castilla, Valle del Ebro y Cordillera Ibérica, el cual se divisa desde el alto de los Mallos de Riglos en el Prepirineo y, todavía más lejos, desde las cumbres del alto Pirineo en el macizo de Monte Perdido, en el límite de España con Francia. Es un escenario compartido entre tres CCAA distintas: Aragón, Castilla y León y Navarra; telón de fondo del paisaje de diversas comarcas; como la soriana que comprende un nutrido conjunto de localidades como Ágreda, Ólvega, Noviercas o Borobia; como la aragonesa de Borja y Tarazona, o como la comarca Navarra ribereña del Ebro de Tudela-Cascante.

Para una mayor aproximación a la caracterización y valoración del paisaje del espacio natural de Moncayo a nivel local se definen unas **Subunidades paisajísticas** mínimas de acuerdo a los elementos que lo integran, así como a los caracteres cromáticos y textura, determinada en gran medida por la naturaleza edáfica (calizas o cuarcitas) y la composición y estructura de la vegetación en los distintos niveles altitudinales. Su determinación y nominación es ajena a la clasificación empleada en tipos y unidades, y viene adaptada para conseguir una mayor profundidad en el análisis y valoración de las características paisajísticas del Moncayo. Para facilitar su comprensión y utilidad en la consulta se presentan en fichas sintéticas incluidas en los anexos; en éstas se muestran los principales atributos temáticos considerados en la tipificación y valoración de los paisajes.

Las unidades de paisaje local o subunidades de paisaje en relación a las unidades clasificadas anteriormente a nivel regional son los siguientes:

Tabla 16. Resumen y relación de la clasificación taxonómica de las Unidades y Subunidades de Paisaje

Unidades de paisaje	Subunidades estructurales	detalle
Sierra del Moncayo	Cumbres y laderas superiores del macizo del Moncayo	<ul style="list-style-type: none"> - Matorral de cumbre (variación visual cromática estacional por floración, senescencia o innivación) - Pastizal brezal de cumbre en formas ampliamente convexas (jaspeado cromático formado rocas guijarroas y vegetación cespitosa almohadillada herbácea) - Canchales silíceos (gris constate y textura gruesa)
	Bosques silicícolas	<ul style="list-style-type: none"> - Bosques de hoja caduca (hayedos y robledales) - bosques de hoja perenne en laderas aterrazadas (pinares)
	Muelas y paisajes kársticos	<ul style="list-style-type: none"> - Formas rocosas calcáreas predominantemente gris claro (cortados, lapiaces, pedreras, etc.) - Sombreado del relieve por dolinas, torcas, hundimientos kársticos, etc.
Sierras del Tablado y Toranzo	Cumbres y laderas superiores del macizo del Moncayo	<ul style="list-style-type: none"> - Piornal (variación visual cromática estacional por floración, senescencia o innivación) -Pastizal (variación del verde al pardo anaranjado de primavera a invierno)
Glacis incididos del piedemonte del Moncayo	Vertientes de pie de sierra	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivos herbáceos y setos -Infraestructuras rurales antropogénicas - Vías pecuarias - Pinares isla (formas geométricas ortogonales entre cultivos) -Red de arroyos y cauces

Para el inventario paisajístico se ha dividido el área de estudio en espacios unitarios que se consideran homogéneos tanto en su valor paisajístico como en su respuesta visual ante posibles impactos. Para ello se eligieron una serie de factores de tipo físico y natural (fisiografía, forma del relieve, vegetación, etc.) y de tipo estético (formas, líneas, textura y color). De la aplicación de esta metodología se obtuvieron 4 unidades de paisaje local o subunidades (mapa 5):

1. Cumbres y laderas superiores del macizo del Moncayo

Por encima del nivel del arbolado o la unidad local de paisaje que hemos denominado como “Bosques silicícolas”, se extiende hasta las cumbres del Moncayo un extenso y abierto paisaje constituido por pastizales, piornales y brezales de alta montaña, dando lugar al genuino paisaje de “Sierras” al que se refiere esta Unidad y Tipo de Paisaje. Este peculiar tipo de paisaje es el genuino de la alta montaña ibérica, del que participan el Moncayo y buena parte de las sierras del Sistema Central. Sus elementos esenciales son una amalgama del piorno serrano con los canchales o sistemas de bloques de cuarcitas de origen periglacial.

El predominio y la gran extensión de estas formaciones de matorral queda patente con el intenso amarillo de su floración primaveral que se puede percibir desde el límite altitudinal superior del bosque hasta casi las cumbres desde distancias mayores a los 40 km. Las zonas de brezos con flores moradas y blancas confieren una acusa riqueza cromática al paisaje primaveral. En invierno esta unidad de paisaje es la que permanece cubierta parcialmente de nieve durante varios meses, y es más perceptible desde la lejanía dando lugar a una silueta configurada por una “secuencia de cumbres a modo de conos intrincados de ápice redondeado”, la cual se puede percibir con cierta nitidez desde grandes distancias; por ejemplo hacia el oeste desde los aledaños de Soria hacia la carretera de Burgos, en puntos situados a más de 50 km, o hacia el este muy cerca de la ciudad de Zaragoza en puntos de la autovía de Navarra más de 70 km.

2. Bosques silicícolas

Esta unidad puede dividirse en tres grandes agrupaciones que, aun compartiendo rasgos comunes que permiten su consideración como unidad, se diferencian por la diferente textura y densidad de sus formas, cuya variabilidad viene dada por la especie arbórea dominante (haya, rebollo o roble, y pino albar o negro). En ambos casos domina el monte arbolado denso de una de estas especies, aunque también muy mezclado en la vertiente norte, haciendo de cinturón perimetral hacia mitad de la prolongada y monótona ladera del Moncayo. Esta subunidad queda enmarcada hacia su límite superior de ladera con roquedos o matorrales de montaña (subunidad Cumbres y laderas superiores del macizo del Moncayo) y hacia el nivel inferior con el pie de monte (subunidad Vertientes de pie de sierra). Su percepción visual es muy amplia, continua y produce grandes contrastes con el resto debido a las distintas gamas de coloridos otoñales o primaverales de las especies planifolias dominantes, y de otras acompañantes que confieren riqueza cromática visual a la subunidad.

3. Vertientes de pie de sierra

Al pie de las abruptas faldas de la alomada sierra del Moncayo, en la porción silícea comprendida entre su vertiente norte y la suroeste, hasta las calizas de Beratón, se desarrollan un conjunto de vertientes que constituyen piedemontes o áreas de ruptura de pendiente de cierta amplitud. Como elemento común para todas sus vertientes poseen el de configurar un nivel elevado, a modo de escalón, entre la zona de campiñas y valles, ya fuera del ámbito territorial del espacio natural y las vertientes medias-altas constituidas por las subunidades representadas por el bosque. En función de sus particularidades se pueden distinguir diversas variantes que dan lugar a mosaicos que se alternan, en proporciones variables, cultivos herbáceos, pinares plantados, praderas más o menos

orlados por espinares caducifolios, arroyos, prados húmedos o manantiales, franjas de vías pecuarias, pedrizas con erizones, matorrales diversos de prebosque, etc.

En los márgenes del suroccidente del ámbito del espacio natural penetran retazos de materiales terciarios de relleno de la cuenca sedimentaria, drenada por el Araviana). A las arenas y arcillas terciarias se unen los afloramientos calizos del piedemonte serrano. A la diversidad litológica se une un mosaico heterogéneo de usos del suelo donde alternan pequeños campos cerealistas con matas de rebollo, golpes arbustivos caducifolios que ascienden, conformando suaves rampas, hasta contactar con las estribaciones de los montes arbolados de rebollos, hayas o pinares plantados (unidad local Bosques silicícolas).

Sin embargo, en los márgenes del norte del ámbito del espacio natural, dentro de la cuenca del río Queiles, el pie de monte se encuentra plegado en dirección este-oeste, dado lugar a vallejos y valles sobre materiales complejos con predominio de rañas, gravas y conglomerados calcáreos, donde domina una vegetación natural de acebedas, orlas arbustivas diversas, rebollos, encinas y matorrales camefíticos silico-neutros que contacta y queda identificada paisajísticamente con la subunidad o unidad de paisaje local de "Bosques silicícolas" (hayedos y rebollares).

4. Muelas y paisajes kársticos

El elemento que preside esta unidad paisajística es la roca caliza gris que tizna crestones, parameras, y sobre todo cantiles y escalones rocosos que van desde los tumbados o escalonados hasta los verticales y extrapolados. Los sistemas de roquedos cacuminales o paredones enlazan con un piedemonte rocoso de acusadas pendientes, cubierto por pedreras procedentes de su desmantelamiento. Ambos, cantil y vertientes pedregosas, así como bosque petranos, forman un conjunto estrechamente relacionado.

Como elementos de esta subunidad existen relieves plegados y vallejos de cierta amplitud ligados a los dorsos calcáreos y a la incisión fluvial en todos los casos cubiertos de encinares y quejigares, así como de orlas arbustivas dominadas por el guillomo, elemento paisajístico clave en los ambientes rocosos calcáreos submediterráneos que enriquece el colorido otoñal en paisajes calcáreos rocosos abruptos. En las zonas más rocosas y laderas abruptas, así como en las zonas de desprendimientos siempre queda patente el gris de la caliza desnuda que predomina entre los claros del arbolado de encinas, quejigos u orlas arbustivas caducifolias.

Su estructura en valles coronados por muelas o mesetas calcáreas está ligada a las líneas de debilidad morfoestructural y a la hidrología, ya que son los ríos los que ahocinan los afloramientos cretácicos y jurásicos, esculpiendo recortados cantiles que miran hacia los cauces. En este tipo el val arbolado y la peña se fusionan para otorgarle personalidad al paisaje típico del área caliza de este macizo conocido como "la cara oculta del Moncayo". Este es el impresionante paisaje que podemos percibir en la cabera del río Isuela (vertiente del Ebro).

Peñas y cerros alternan con singulares superficies de topografía horizontal (muelas calcáreas), en forma de mesetas, elevadas e invertidas por acción del plegamiento: los altos y los rasos. En todos los casos la cubierta vegetal dominante es el matorral almohadillado de erizón que forma cubiertas abiertas que simplemente jaspean el gris de las extensas calizas profundamente carstificadas dando a lugar a complejos de dolinas, torcas, hundimientos, afloramientos rocosos, llambrias y lapiaces.

Cada una de las subunidades se representa y evalúa en el **Anexo** correspondiente al paisaje, quedando tipificadas a través de los siguientes atributos:

- *Denominación*: nombre abreviado correspondiente a la base de datos cartográfica y nombre de la unidad.

- *Localización*: cartografía de localización dentro del ámbito del espacio natural y mapa de detalle del área ocupada por la unidad.
- *Municipios*: términos municipales en los que se incluye.
- *Descripción*: principales rasgos de tipificación.
- *Elementos estructurantes*: Tipos de roca, suelo vegetación y su estructura. Líneas directoras en torno a las que se articula la subunidad, así como descripción de sus límites, subdivididas en artificiales, como el viario tradicional o los viales asfaltados, amojonamientos, o naturales, como el relieve, cuencas y unidades geomorfológicas.
- *Dinámicas*: divididas en dos apartados, las inducidas por el hombre y las resultantes de procesos naturales.
- *Valores*: identificación de los valores paisajísticos, diferenciando los ecológicos, las posibilidades de desarrollo dentro de criterios de sostenibilidad a medio y largo plazo, los culturales, los perceptivos y visuales y, por último, los identitarios del paisaje.
- *Acceso a la visibilidad*: fragilidad visual y puntos importantes de acceso a su visibilidad.
- *Figuras*: representación gráfica de los principales elementos presentes en la unidad.

4. Análisis socioeconómico

4.1. Contexto socioeconómico

El sistema de asentamientos es, junto con la red de comunicaciones y la estructura político-administrativa, un elemento básico en la definición de la organización territorial. El sistema de asentamientos designa el conjunto jerarquizado de lugares centrales que aseguran en un territorio determinado el acceso a los servicios de comercio, sociales, administrativos y culturales, entre otros. El territorio está organizado en un mosaico de áreas de influencia de servicios donde los núcleos de mayor centralidad se apoyan en centros distribuidores de niveles jerárquicos inferiores. De ahí la especial relevancia que tiene el conocimiento de este tipo nodos y de su alcance espacial en el análisis regional, puesto que su estructura revela la forma en que la población ocupa el territorio y se organiza la dotación y acceso a los servicios necesarios.

Como principio básico para el análisis del sistema de asentamientos del espacio natural hemos partido de la noción de sistema, definido como un conjunto de elementos y las relaciones entre ellos y sus atributos. En el caso del sistema de asentamientos, los elementos se corresponden con la totalidad de las unidades de poblamiento que existen en un determinado territorio, y los atributos con las características (volumen de población, accesibilidad...) de cada uno de ellos. El territorio del espacio funciona como un sistema en el que comprender su articulación resulta fundamental para entender su organización administrativa y establecer las estrategias de ordenación de sus recursos naturales.

Los municipios afectados por el futuro espacio natural son Ágreda, Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano; aunque de todos ellos solo el núcleo urbano de Beratón se haya dentro del ámbito del PORN, y los núcleos de Cueva de Ágreda, Vozmediano y Fuentes de Ágreda (estos dos últimas pedanías de Ágreda) se hayan en los mismos límites. Todos ello se enmarca dentro de la denominada Comarca o Tierra de Ágreda, al cual ocupa gran parte del cuadrante nororiental de la provincia, perteneciente al partido judicial de Soria y a la Comarca Agraria de Campo de Gómara.

La organización administrativa local básica es el Ayuntamiento, cuyas competencias quedan atribuidas principalmente a servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado, red viaria urbana y pavimentación y alumbrado público, así como a la gestión de terrenos municipales y a la aplicación de las NNSS propias (Ágreda y Cueva de Ágreda) o de la Provincia de Soria para los municipios de Beratón y Vozmediano.

En la comarca del Moncayo en general y en los núcleos poblaciones situados en los mismos límites del espacio natural en particular, su organización administrativa y socioeconómica queda supeditada al tamaño reducido de sus 5 núcleos urbanos afectados (entre 67 habitantes de Cueva de Ágreda y 37 de Vozmediano) y a su mermada red de vías de comunicación secundaria o terciaria que recorren la base del Moncayo. Los núcleos poblacionales afectados se encuentran lejos de los nodos territoriales centrales activos y fuera de los flujos socio-económicos generados entre los núcleos urbanos cabeza de comarca (Ágreda y Ólvega). Ambos municipios se hayan a menos de 11 km entre ambos y en la carretera de Madrid – Pamplona. Ágreda cuenta con unos 3200 habitantes y Ólvega con unos 3700, constituyendo una de las áreas más pobladas de la provincia de Soria la cual no supera los 90.000 habitantes.

Las vías de comunicación que unen los pequeños pueblos del Moncayo son carreteras locales o comarcales gestionadas por Diputación Provincial de Soria, algunas de las cuales terminan en el mismo pueblo al que dan acceso (Aldehuela de Ágreda y Fuentes de Ágreda), y otras son carreteras

locales rurales terciarias intrincadas con estado de firme deficiente (incluso caminos de tierra), que enlazan los pequeños pueblos sorianos y aragoneses de ambos lados del Moncayo.

La comunicación desde las localidades de Cueva de Ágreda y Beratón, en la vertiente oeste del Moncayo (cuenca del Duero) con los municipios aragoneses de la “cara oculta del Moncayo” es puramente anecdótica o simplemente cultural, sin presentar una conexión nodal socioeconómica entre ambas CCAA. Antaño existía una cierta relación entre los pueblos limítrofes de ambas comunidades basadas en la ganadería extensiva ovina, ya desaparecida en las faldas sorianas del Moncayo. Hasta el siglo XIX o principios del XX, existían entre ambos lados distintas rutas de trasterminancia (trashumancia de pequeño recorrido), y “rutas del aceite”, por donde se pasaba desde la meseta castellana hasta los valles de Ebro para comerciar con aceite, fruta, sal, lana, madera, animales domésticos, etc. Sin embargo, sí que existe un importante y creciente flujo del recurso turístico en la vertiente sur del Moncayo entre las localidades sorianas de Vozmediano y Ágreda, y las aragonesas de Añón del Moncayo y el Santuario del Moncayo, donde se localiza el principal foco de atención o punto de recepción de visitantes del Parque Natural del Moncayo en Aragón, destacado punto de atracción turística en el turismo nacional de interior.

El modelo territorial administrativo queda por tanto condicionado a la presencia de unos pocos y pequeños núcleos urbanos situados en el mismo pie de monte del Moncayo, unido a un sistema de comunicación primario y a una oferta turística de bajo calado. Los carreteras locales y comarciales, servicios de recogida de basuras, depuración de aguas promoción turística, y otros servicios del municipio dependen directamente de la Diputación Provincial de Soria en colaboración con la Junta de Castilla y León en múltiples ocasiones, o bien dependen directamente de los servicios prestados por la Junta de Castilla y León.

La generalización de pequeños municipios dispersos por el territorio dificulta sobremanera la prestación de servicios sociales de interés comunitario, así como la dotación de equipamientos e infraestructuras de relación que garanticen la intercomunicación y eviten la marginación y el aislamiento. Las dificultades que en el ámbito del espacio natural presenta la oferta territorial de servicios educativos, culturales, sanitarios o equipamientos colectivos son evidentes, aunque no exclusivas de esta comarca.

Los servicios sanitarios y educativos en la comarca han sido centralizados por completo por las localidades de Ágreda u Ólvega y administrados por la Junta de Castilla y León. Ambos núcleos urbanos cuentan con Centro de Salud donde se centraliza la asistencia sanitaria a la comarca y sendos colegios de enseñanza primaria e instituto de enseñanza secundaria que da servicio a toda la comarca. El resto de los municipios poseen un consultorio médico de servicio diario con un médico y un ATS. Los tres municipios cuentan con farmacia. Lo mismo que decir para el sector servicios y el comercio comarcal, confinado a los núcleos poblaciones que podríamos denominar como industriales y de servicios frente los núcleos rurales sustentados a duras penas por una reducida actividad agropecuaria y una minúscula iniciativa turística.

La pérdida continuada de población a lo largo de todo el siglo pasado y, con especial intensidad, en su segunda mitad, ha debilitado de forma muy notable la estructura de poblamiento comarcal y ha propiciado la pérdida de servicios a nivel de los municipios con reducida población: Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano. Al tiempo que el abandono se intensificaba, los reajustes en la estructura organizativa eran necesarios para garantizar la prestación de unos servicios básicos a la población por parte de las distintas administraciones locales. Así, se fue asistiendo a un proceso de agregación municipal que, a juzgar por las tendencias demográficas actuales, está muy lejos de poder darse por finalizado.

No solo se ha de abordar el análisis de población para poder entender el modelo administrativo al que se ha llegado. Cinco pequeños núcleos urbanos en regresión se sitúan en el perímetro del espacio natural; hacia el interior no existen zonas habitadas, ni infraestructuras, estando sujeto el 98 % a la actividad forestal, con tan solo un 2% de actividad agraria. Dentro del espacio se encuentran 8 MUP, ocupando el 55,26 % de la superficie forestal de pasto, matorral y arbolado, lo cual nos indica el peso administrativo de la gestión por parte de la Junta de Castilla y León dentro del ámbito territorial del espacio.

4.2. Análisis de la población

El ámbito del espacio natural "Sierra del Moncayo" está incluido dentro de los límites de los términos municipales de Ágreda, Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano (figura 1), todos ellos en la provincia de Soria. El término de Ágreda incluye además de dicha localidad los núcleos poblacionales de Valverde de Ágreda, Aldehuela de Ágreda y Fuentes de Ágreda. La población total censada (censo INE 2021) y la superficie de cada término es la siguiente:

Tabla 10. Población total, hombres y mujeres, en 2021 en los municipios de la zona de estudio. Fuente: INE.

MUNICIPIO	POBLACIÓN			SUPERFICIE (Has.)
	V	M	Total	
Ágreda	1.546	1.460	3.006	16.800
Beratón	20	18	38	4.102
Cueva de Ágreda	42	25	67	3.026
Vozmediano	24	13	37	1.652
TOTAL	1632	1516	3.148	25.580

Los datos censales durante los últimos 100 años (tabla 18, figura 22) revelan un comportamiento dispar de los municipios. Así Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano han tenido un comportamiento similar al de la mayoría de las poblaciones sorianas. Entre 1900 y 1950/60 la población se mantiene o evoluciona con una cierta tendencia a la baja.

A partir de la década de los 60 el descenso poblacional es muy acusado, favorecido por las migraciones hacia las grandes ciudades que caracterizaron este periodo en el mundo rural español. Sobre todo, en los años 60- 70 se produce una importante baja de la población en los núcleos pequeños, eminentemente rurales. En este periodo Beratón ha perdido el 86% de su población y Cueva de Ágreda y Vozmediano el 84%.

El caso de Ágreda es completamente diferente. Su comportamiento poblacional ha sido el característico del de una cabecera de comarca de tamaño medio. Es una de las localidades más importantes de la provincia junto con Almazán, El Burgo de Osma y la vecina Ólvega, y ha actuado como foco atractivo de inversiones y población, sobre todo durante la última mitad del siglo pasado.

Sus niveles poblacionales han oscilado entre los 3.200 y los 3.687 alcanzados en 1991. A partir de ese año se ha ido produciendo un ligero descenso hasta situarse en los 3.006 actuales.

Tabla 118. Evolución de la población desde 1900 de los municipios en la zona de estudio. Fuente: INE

	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2004	2021
Ágreda	3210	3094	3.207	3.273	3.294	3.525	3.624	3.588	3.637	3.687	3.255	3.215	3.006
Beratón	395	425	395	422	350	393	297	79	42	42	35	40	38
Cueva de Ágreda	388	435	354	345	335	378	367	320	154	142	98	95	67
Vozmediano	449	355	408	359	365	378	283	169	72	64	49	45	37
Total	4.442	4.309	4.364	4.399	4.344	4.674	4.571	4.156	3.905	3.935	3.437	3.395	3.148

La importancia de Ágreda en todos los aspectos socioeconómicos de la comarca va a enmascarar los datos del resto de los municipios considerados, mucho más pequeños y casi al borde de su desaparición. Por ello al analizar los datos expuestos habrá que tener en cuenta este hecho. Más razonable hubiera sido considerar las localidades de Aldehuela de Ágreda y Fuentes de Ágreda (incluidas en el municipio de Ágreda a partir de los años 1963 en el caso de Aldehuela y 1973 en el caso de Fuentes) de las mismas dimensiones y características que los otros 3 municipios estudiados y cuya influencia sobre el entorno del Moncayo ha sido históricamente mayor, al estar incluidos en sus antiguos términos municipales la superficie del espacio natural asignada a Ágreda. Sin embargo, las estadísticas actuales están estructuradas por municipios y no consideran la existencia de entidades menores y pedanías.

Como ejemplo de esta diferencia se puede observar la Tabla 1219, donde se compara la evolución histórica de la densidad de población. La media para la comarca en 2021 es de 13,31 hab/km², pero oscila entre los 17,89 de Ágreda y los 0,93 de Beratón. La media de la zona ronda los 6 hab/km².

Tabla 129. Densidad de población (hab/km²). Elaboración propia a partir de datos del INE

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2004	2021	Extensión (Km ²)
Ágreda	18,42	19,09	19,48	19,61	20,98	21,57	21,36	21,65	21,95	19,38	19,14	17,89	168,00
Beratón	10,36	9,63	10,29	8,53	9,58	7,24	1,93	1,02	1,02	0,85	0,98	0,93	41,02
Cueva de Ágreda	14,38	11,70	11,40	11,07	12,49	12,13	10,58	5,09	4,69	3,24	3,14	2,21	30,26
Vozmediano	21,49	24,70	21,73	22,09	22,88	17,13	10,23	4,36	3,87	2,97	2,72	2,24	16,52
Total	16,85	17,06	17,20	16,98	18,27	17,87	16,25	15,27	15,38	13,44	13,27	12,31	255,80

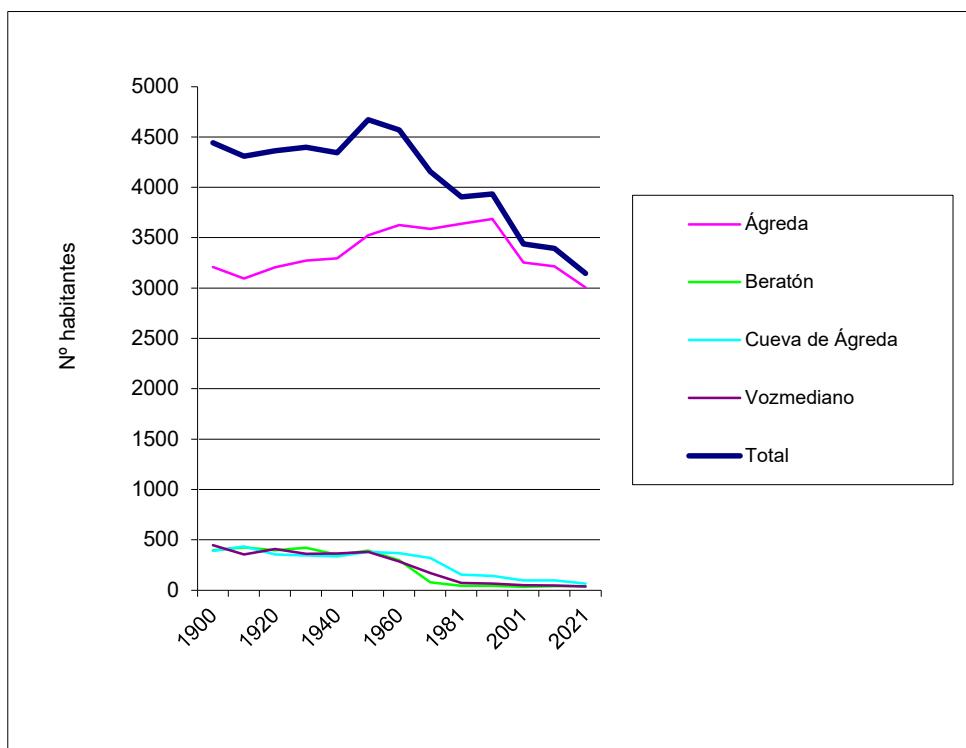


Figura 22. Evolución de la población. (1991-2021) Elaboración propia a partir de datos del INE.

Estructura por edades

El grupo de población más importante es el comprendido entre los 40 y 49 años para los hombres, y entre los 40-44, 55-59 y > 85 para las mujeres (Figura). Esos datos son muy significativos si los comparamos provincial y regionalmente, donde el grupo de edad más importante es el de 35 a 39 años de edad, y a escala nacional el comprendido entre los 25 y los 29 años, a pesar del envejecimiento generalizado de la población del país.

El grupo infantil y juvenil (0-19 años; 16,70%), que representa la futura fuerza de trabajo, es similar a los valores provinciales y regionales (16,3% y 16,8% respectivamente) y está por debajo del 19,9% nacional.

El grupo adulto (20-64 años) con un 55,65%, que representa la actual fuerza de trabajo se encuentra por debajo de los valores nacionales y regionales que oscilan en torno al 60-63%, pero es muy similar al 56,7% provincial. En consonancia con el resto de la provincia, la población está muy envejecida concentrando el 46% de sus efectivos por encima de lo 50 años.

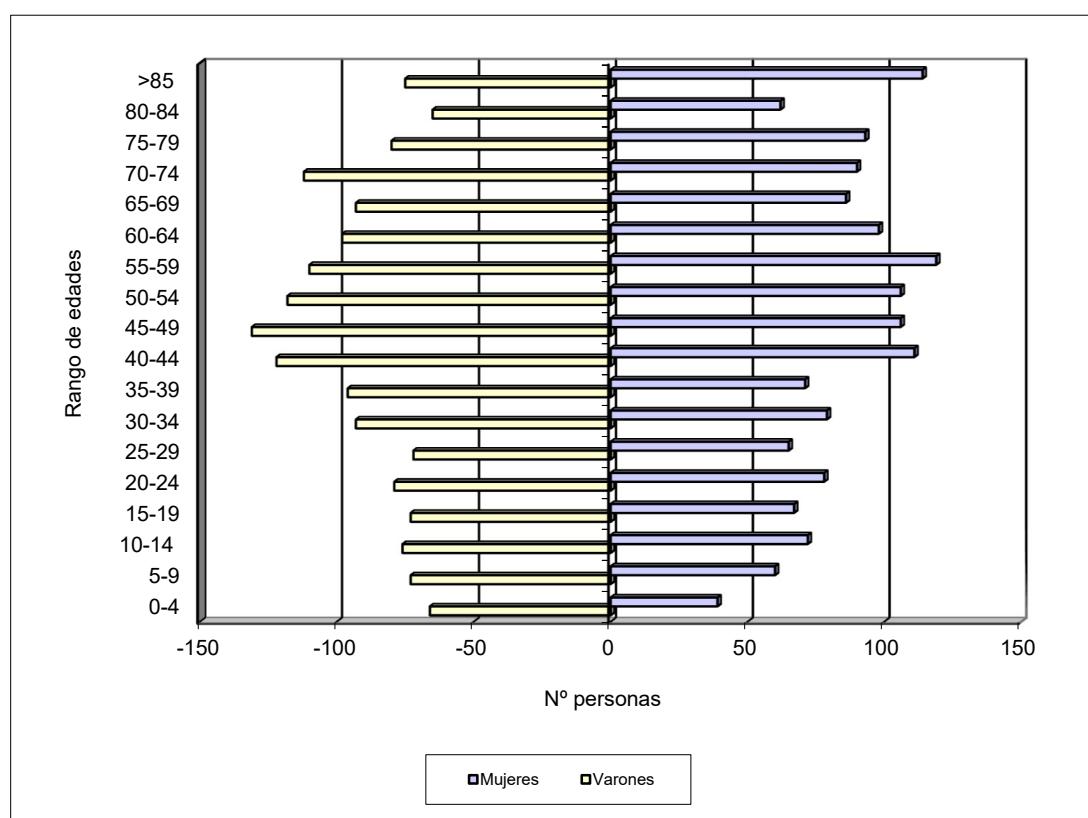


Figura 23. Pirámide de población. Elaboración propia a partir de datos de INE

Tabla 13. Rango de edades (2021). Fuente: INE

	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	>85	Total	
Varones																				
Ágreda	66	73	75	71	79	71	86	93	119	125	111	103	88	85	103	72	59	67	1546	
Beratón	0	0	0	0	0	1	2	1	0	4	1	1	1	2	2	2	2	1	20	
Cueva de Ágreda	0	0	0	0	0	0	4	1	3	2	1	3	6	4	5	6	3	4	42	
Vozmediano	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	5	3	3	2	2	0	1	3	24	
	<i>Total</i>	66	73	76	73	79	72	93	96	122	131	118	110	98	93	112	80	65	75	1632
Mujeres																			<i>Total</i>	
Ágreda	39	59	72	66	78	65	78	70	108	100	103	114	92	84	81	87	60	104	1460	
Beratón	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	5	0	3	1	0	2	18	
Cueva de Ágreda	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	2	1	1	5	5	0	4	25	
Vozmediano	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	2	4	13	
	<i>Total</i>	39	60	72	67	78	65	79	71	111	106	106	119	98	86	90	93	62	114	1516

Estructura por sexos. Tasa de masculinidad

El índice de masculinidad es del 51,84% según los datos censales del año 2021 (tabla 21, figura 24). A excepción de Ágreda donde la relación de sexos está muy equilibrada, el porcentaje de hombres sobre mujeres predomina en prácticamente todos los grupos de edad, aunque este ligero desequilibrio es mucho mayor en los intervalos de edades de jóvenes y adultos, mientras que las mujeres son predominantes en los grupos de edad más avanzada. Analizando por municipios, destacan los casos de Vozmediano y Cueva de Ágreda donde las tasas alcanzan casi el 65% y 63% respectivamente.

Al igual que en el resto de la provincia el desequilibrio de sexos es muy acentuado y se ha convertido en uno de los factores sociales con mayores implicaciones, por cuanto las posibilidades nupciales de los jóvenes o adultos-jóvenes que pretendan seguir en las zonas rurales, son prácticamente nulas.

Tabla 21. Relación de sexos. Fuente: INE

	Varones	Mujeres	Total	Índice masculinidad
Ágreda	1.546	1.460	3.006	51,43
Beratón	20	18	38	52,63
Cueva de Ágreda	42	25	67	62,69
Vozmediano	24	13	37	64,86
Total	1632	1516	3148	51,84

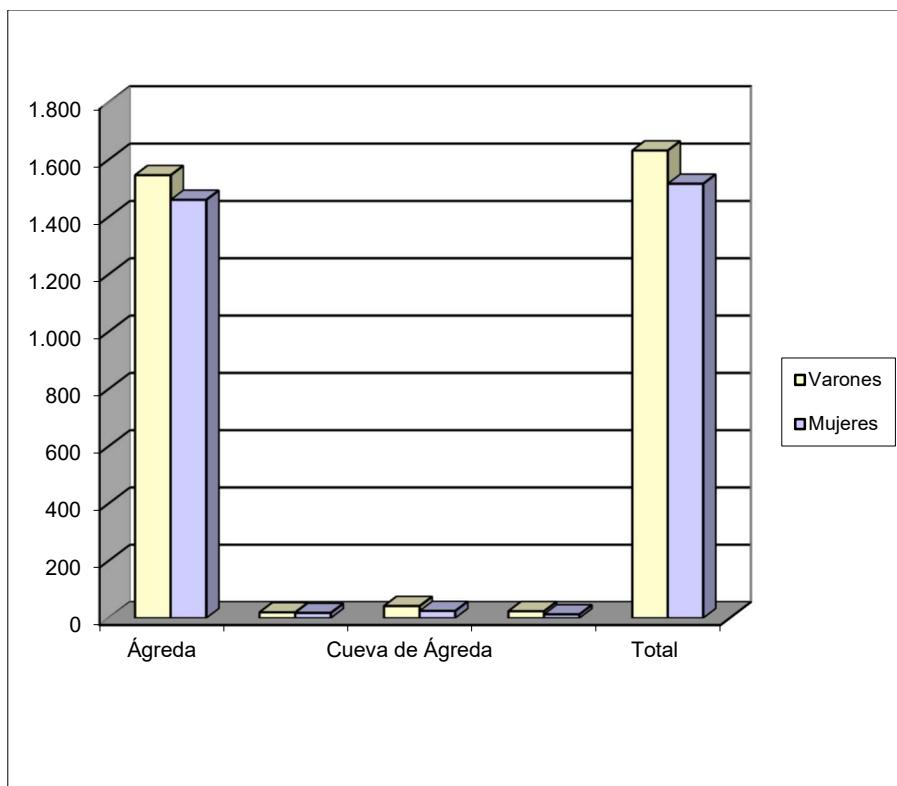


Figura 24. Relación de sexos. Elaboración propia a partir de datos de INE

Tasas poblacionales

Se han calculado una serie de tasas a partir de la estructura de edades, que relacionan los diferentes grupos de edad y muestran la situación de la población respecto a ciertos factores demográficos.

Tabla 14. Tasas poblacionales. Elaboración propia a partir de los datos de la Junta de Castilla y León

		Ágreda	Beratón	Cueva de Ágreda	Vozmediano	Total
(Pob. <15 + Pob >64) / Pob.						
Dependencia de 15 a 64) x 100		68,12%	72,72%	123,33%	85,00%	87%
Envejecimiento (Pob. > 64 / Pob. Total) x 100		26,67%	39,47%	55%	43%	41%
Maternidad (Pob. de 0 a 4 / Mujeres de 15 a 49) x 100		18,58%	0,00%	0,00%	0,00%	4%
Tendencia (Pob. de 0 a 4 / Pob. de 5 a 9) x 100		80%	0,00%	0,00%	0,00%	19%
Reemplazo (Pob. de 20 a 29 / Pob. de 55 a 64) x 100		78,53%	50,00%	0,00%	0,00%	32%

La Tasa de Dependencia expresa la relación existente entre las personas de más de 65 años y los menores de 15 años, con respecto a los que se encuentran entre ambos tramos de edad, y da una idea del porcentaje de población que depende de lo que se podría denominar población activa. El total alcanza un 87%, con un máximo en Beratón del 142,40%, el cual destaca con respecto a los datos de 2004 donde el nivel de dependencia estaba sobre el 142% (ahora 72,72%). Con respecto a la maternidad y el reemplazo los porcentajes se mantienen en 2020 con respecto a 2004.

La Tasa de Envejecimiento (porcentaje de población mayor de 64 años) es del 41%, superior a la media provincial 52,1% pero significativamente superior a las de las tasas autonómicas y nacionales 22,9 y 17,1 respectivamente.

Nacimientos- defunciones

Durante el periodo considerado de 5 años el crecimiento vegetativo ha sido negativo (tabla 23, figura 25). El máximo se alcanza en el año 2020 con un crecimiento de -29, tendiendo a la baja desde 2017 con -10. Los nacimientos mantienen una tendencia a la baja, con un pico en 2019 donde se pasa de 14 nacimientos a 19.

Año	2016				2017				2018				2019				2020	
Familia	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos	Defunciones	Matrimonios de distinto sexo	Nacimientos
Variable	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)	Defunciones (Total)	Matrimonios de distinto sexo (Total)	Nacimientos (Total)
Municipio																		
42004 AGREDA	38	8	27	31	7	22	39	5	24	38	12	14	45	1	19			
42034 BERATON	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
42073 CUEVA DE AGREDA	3	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.
42217 VOZMEDIANO	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	1	.	.	.	.
TOTAL	41	8	27	32	7	22	43	6	24	41	12	14	48	1	19			

Tabla 15. Nacimientos-defunciones-matrimonios. Fuente: INE

	1999	2000	2001	2002	2003
Nacimientos	27	22	24	14	19
Defunciones	41	32	43	41	48
Crecimiento vegetativo	-14	-10	-19	-27	-29
Matrimonios	8	7	6	12	1

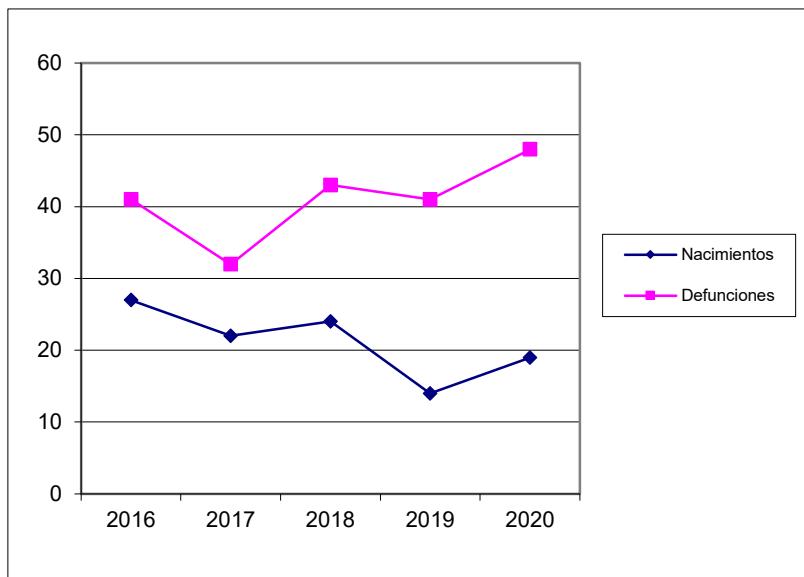


Figura 25. Nacimientos y defunciones. Elaboración propia a partir de datos del INE

Movimiento natural de la población y movimiento migratorio

La migración rural que tuvo lugar entre la segunda mitad de la década de los sesenta y primera de los setenta, ha sido la gran responsable histórica de la evolución de la población comarcal en la última mitad de siglo XX. En el transcurso de unas pocas décadas del pasado siglo el espacio rural en su conjunto sufrió un acelerado proceso de vaciamiento, a la vez que las capitales y algunos pocos núcleos importantes, crecían acelerando.

A partir de la década de los 80 del pasado siglo, pudo apreciarse que la migración pasada había dejado secuelas irreversibles en la estructura interna de la población en esta zona rural, impidiendo la evolución libre del propio movimiento natural de su población.

Estas migraciones tuvieron un componente claramente económico. El desequilibrio entre las condiciones y expectativas existentes en el medio rural y el exterior, era lo suficientemente amplio como para hacer atractivo el abandono del lugar de nacimiento y las propiedades familiares.

En la década de los ochenta del pasado siglo este movimiento migratorio se vio frenado. La brutal escalada del paro en España, había debilitado la posibilidad de emigrar.

La PAC, desde su instauración, ha contribuido a sostener una población en el medio rural que difícilmente pudiera haber tenido otra salida ante la inexistencia de iniciativas industriales o de un sector servicios pujante. A esto se han unido otros factores, unos propios del medio rural (disminución de la cantidad de población en edad de emigrar, mejora de las comunicaciones,

aproximación de los servicios, etc.) y otros propios del medio urbano (complejidad y competencia ante el mercado laboral).

Tabla 164. Inmigrantes por Municipio de alta según Ámbito (Inmigración Interna o Externa). Año 2020. Fuente: INE

Municipio de Alta	Inmigración Interna			Inmigración Externa			TOTAL
	De la misma provincia	De otra provincia de Castilla y León	Total	De otra CC. AA.	Del Extranjero	Total	
Ágreda	25	4	29	55	14	69	98
Beratón	0	0	0	2	0	2	2
Cuevas de Ágreda	2	0	2	0	0	0	2
Vozmediano	0	0	0	1	0	1	1
Total	27	4	31	58	14	72	103

Tabla 25. Emigrantes por Municipio de baja según Ámbito de destino (Emigración Interna o Externa). Año 2020. Fuente: INE

Municipio de Baja	Emigración Interna			Emigración Externa		TOTAL
	A la misma provincia	A otra provincia de Castilla y León	Total	A otra CC. AA.		
Ágreda	11	2	13	30		43
Beratón	1	0	1	1		2
Cuevas de Ágreda	3	0	3	1		4
Vozmediano	0	0	0	1		1
Total	15	2	17	33		50

Tabla 176. Saldo migratorio según Ámbito (Interno y Externo). Año 2020. Fuente: INE

	Saldo Interno			Saldo Externo			TOTAL
	Misma provincia	Con otra provincia de Castilla y León	Total	Con otra CC. AA.	Del Extranjero	Total	
Ágreda	14	2	16	25	8	33	49
Beratón	-1	0	-1	1	0	1	0
Cuevas de Ágreda	-1	0	-1	-1	0	-1	-2
Vozmediano	0	0	0	0	0	0	0
Total	12	2	14	25	8	33	47

El saldo migratorio para el 2020 es positivo con una ganancia de 47 personas, lo que supone el 1,5 % de la población total para los 4 municipios. Contrastó con los datos de 2004 donde se producía un saldo migratorio de 25 personas (0,73% de la población total para los 4 municipios).

4.3. Análisis de la actividad económica

El aprovechamiento de la tierra según superficies y municipios es el siguiente (tabla 27, figura 26):

Tabla 18. Aprovechamiento de la tierra. Superficie en hectáreas. Censo agrario 2020. Fuente: INE

	Ágreda		Beratón		Cueva de Ágreda		Vozmediano		Total	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Labradas	4711,91	28,57	1224,36	29,75	800,68	26,69	106,25	6,40	6843,20	22,85
Pastos	5890,54	35,71	960,9	23,35	768,44	25,62	1029,6	61,98	8649,43	36,66
Forestal	5103	30,94	1685	40,95	1287	42,90	442	26,61	8517,00	35,35
Otra	787,9	4,78	244,58	5,94	143,63	4,79	83,42	5,02	1259,53	5,13

Ágreda		Beratón		Cueva de Ágreda		Vozmediano		Total		
Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	
Total	16493,4	100	4114,84	100	2999,75	100	1661,2	100	25269,16	100

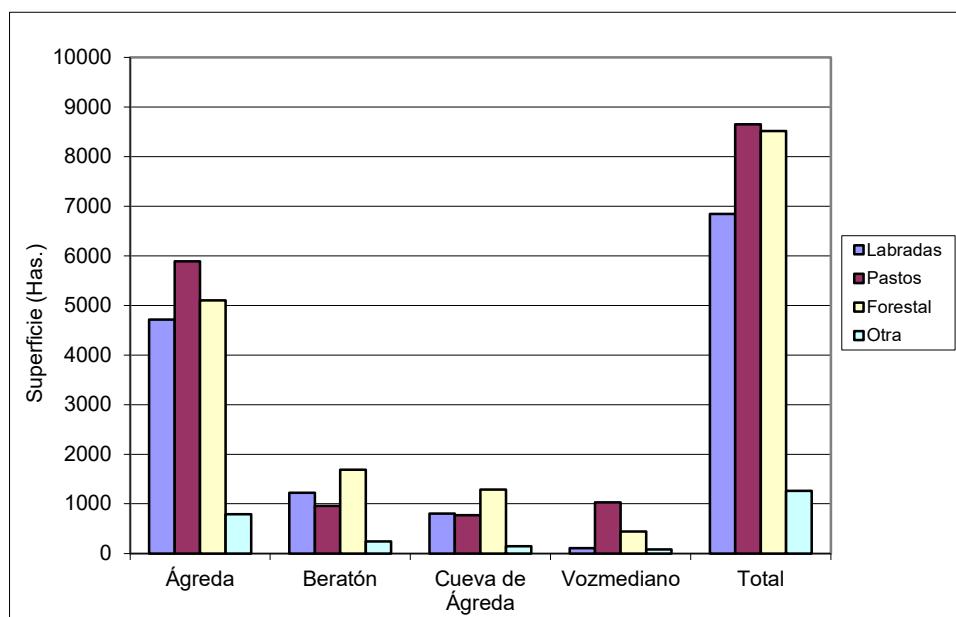


Figura 26. Aprovechamiento de la tierra. Censo agrario 2020 Fuente: INE

Los pastos y forestal son las mayoritarias con el 36,66% y 35,35 % respectivamente. El 22,85 % está dedicado a cultivos y el 5,13% a otras superficies.

Tabla 19. Distribución de la superficie de las explotaciones (has.). Censo agrario 2020 Fuente: INE

	Ágreda		Beratón		Cueva de Ágreda		Vozmediano		Total	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Superficie agrícola utilizada (SAU)										
Tierras labradas	5151,91	31,24	1249,36	30,36	854,68	28,49	206,25	12,42	7462,20	29,53
Herbáceos	4711,91	28,57	1224,36	29,75	800,68	26,69	106,25	6,40		
Barbecho	3264,18	19,79	677,96	16,48	466,09	15,54	70,79	4,26	4479,02	14,02
Leñosos	1037,22	6,29	546,4	13,28	334,59	11,15	33,15	2,00	1951,36	8,18
Frutales	410,51	2,49	0	0,00	0	0,00	2,31	0,14		
Olivar	406	2,46	0	0,00	0	0,00	1,31	0,08		0,64
Viñedo	1	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00		0,00
Otras	1037,22	6,29	546,4	13,28	334,59	11,15	33,15	2,00	1951,36	8,18
Pastos permanentes	5103	30,94	1685	40,95	1287	42,90	442	26,61	8517,00	35,35
Otras tierras Superficie forestal	6238,44	37,82	1180,48	28,69	858,07	28,60	1013	60,98	9289,96	39,02
Superficie total	16493,35		4114,84		2999,75		1661,2		25269,16	

Subsector agrícola

El municipio con mayor porcentaje de superficie agrícola destinada a cultivos herbáceos es Beratón con el 29,75 % seguido de Ágreda y Cueva de Ágreda con el 28,57 y el 26,69 respectivamente. Si tenemos en cuenta el porcentaje de superficie agrícola utilizada (SAU) todos los municipios presentan un porcentaje similar salvo de alrededor del 30% salvo Vozmediano con el 12,42 %, debido en este caso a su orografía abrupta y escasa calidad agrológica de sus suelos, con solo 3 personas dedicadas a esta actividad. La mayor parte son cultivos de cereal de secano.

Subsector ganadero

El ganado porcino es la base del sector ganadero de la zona (tabla 29, figura 27), con el 77,17% de las unidades ganaderas que se concentran fundamentalmente en el municipio de Ágreda. Le sigue el ganado ovino con el 20,17% y las conejas madre con 2,30%. Esta actividad viene referida a los términos municipales y para el año 2009; aunque estudiada la actividad ganadera ovina en el entorno del Moncayo en 2022 se podría afirmar que prácticamente ha desaparecido. La presencia de otras especies ganaderas es puramente testimonial.

Tabla 29. Unidades ganaderas. Censo agrario 2009. Fuente: INE

	Ágreda	Beratón	Cueva de Ágreda	Vozmediano	Total	%
Bovinos	43	0	0	0	43	0,06
Ovinos	11061	1071	1115	316	13563	20,17
Caprinos	101	20	24	3	148	0,22
Porcinos	47813	0	0	4090	51903	77,17
Equinos	1	0	0	0	1	0,00
Aves (miles)	51	0	0	0	51	0,08
Conejas madre	946	0	600	0	1546	2,30
Total	60016	1091	1739	4409	67255	100,00

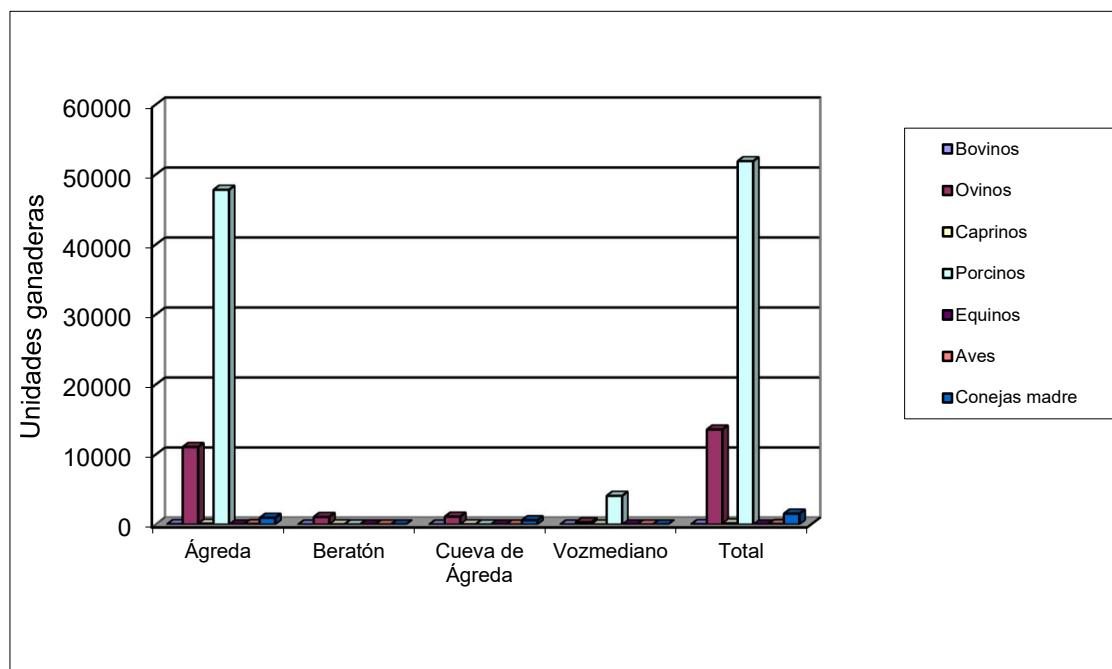


Figura 27. Unidades ganaderas. Censo agrario 2009. Fuente: INE.

La producción ganadera ovina residual se realiza de forma extensiva, aprovechando las superficies de pastizal y matorral y las rastrojeras.

Subsector forestal

La actividad económica ligada al sector forestal es prácticamente inexistente. Las especies forestales existentes (pino albar, pino negro, haya, rebollo, encina y quejigo) no se explotan con fines comerciales. El listado de los montes catalogados es el siguiente:

Tabla 3020. Relación de montes de utilidad pública. Superficie en hectáreas. Fuente: Junta de Castilla y León

	Superficie Término	Nº de catálogo	Nombre del monte	Pertenencia	Tmno. Municipal	Superficie total	Superficie pública	% Sup. Pub/sup. Térn.
Ágreda	16800	1	Moncayo	Ayto. Ágreda	Ágreda y Vozmediano	952,83	952,83	5,67
		13	Dehesa	Ayto. Ágreda	Ágreda	110,00	110,00	0,65
		361	Los Cejos y Peñanegrilla	Comunidad de CyL	Ágreda	834,70	834,70	4,97
		374	El Tallar	Ayto. Ágreda	Ágreda	177,12	167,13	0,99
					Total	2074,65	2064,66	12,29
Beratón	4102	2	Valle y Dehesa	Ayto Beratón	Beratón	620,00	619,03	15,09
Cueva de Ágreda		10	Dehesa	Ayto Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	452,12	452,07	14,94
		11	Matilla de la Virgen	Ayto Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	44,00	44,00	1,45
	3026	12	Palancar y Cerro	Ayto Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	223,00	223,00	7,37
		344	Valdelapinilla	Comunidad de CyL	Cueva de Ágreda	355,57	355,57	11,75
						Total	1074,69	1074,64	35,51
Vozmediano	1652	1	Moncayo	Ayto. Ágreda	Ágreda y Vozmediano	952,83	952,83	57,68
		49	Tallar viejo y Valdiez	Ayto. Vozmediano	Vozmediano	159,57	126,91	7,68
					Total	1112,40	1079,74	65,36
Total	25580					4881,74	4838,07	32,06

Actividad piscícola

El único nicho de empleo de esta actividad se encuentra en la piscifactoría de alevines de Vozmediano, siendo la mayor actividad económica actual para dicho municipio, ya que genera unos 5-6 empleos. Dicha instalación se situa fuera de los límites previstos del espacio protegido.

Actividad cinegética

La caza constituye para gran cantidad de los municipios una importante fuente de ingresos, a través de la subasta de derechos de caza o, últimamente, el turismo cinegético.

En la actualidad, el panorama de las poblaciones cinegéticas difiere según se traten de caza mayor o de caza menor. Mientras la primera se encuentra en plena expansión, la segunda se encuentra en una situación delicada. La causa fundamental de esta situación se localiza en la modernización y en el desarrollo de la agricultura y de la ganadería, que sin duda han aportado enormes beneficios a la sociedad, pero también han producido secuelas muy negativas entre los hábitats utilizados por las especies de caza menor, especialmente las sedentarias. El acusado empobrecimiento de la capacidad de acogida del territorio para las especies sedentarias es debido a diferentes factores como puede ser la desaparición de linderos y

ribazos, la desaparición de charcas, la utilización de fitosanitarios y de semillas de maduración temprana, etc.

En el caso de la caza mayor se puede afirmar que el panorama es muy favorable. Los cambios sufridos en los últimos años, y en especial el abandono de ciertas poblaciones en el ámbito rural ha motivado la disminución de la presión ejercida sobre las zonas boscosas y de transición, favoreciendo así la tranquilidad, el refugio y disponibilidad de alimento de estas especies, en particular del corzo.

El número de empresas y autónomos censados que se engloba en el sector secundario clasificados según su actividad económica se muestra en la tabla 31, y en la figura 28:

Las actividades se centran mayoritariamente en el sector de la construcción con un 58,21% del total. Le siguen las industrias extractivas (22,39%) y la industria manufacturera (19,40%), la cual se ha visto incrementada discretamente en un 30% en los últimos 15 años. Prácticamente el 100% por de la actividad se localiza en el municipio de Ágreda.

Tabla 31. Actividades económicas del sector secundario. Fuente Junta de Castilla y León. 2020

	Ágreda	Beratón	Cueva de Ágreda	Vozmediano	Total	%
Industrias extractivas	14	1			15	22,39
Industria manufacturera	13				13	19,40
Construcción	39				39	58,21
Total	66	1	0		67	100,00

El sector de la construcción engloba tanto a empresas constructoras como a oficios relacionados con la misma (instalaciones eléctricas, fontanería y calefacción, etc.) y a empresas proveedoras de materiales de construcción.

Las industrias manufactureras incluyen empresas de elaboración de productos alimenticios (chacineras, derivados lácteos, productos agrícolas y 1 secadero de bacalao) y en menor grado industriales montajes eólicos.

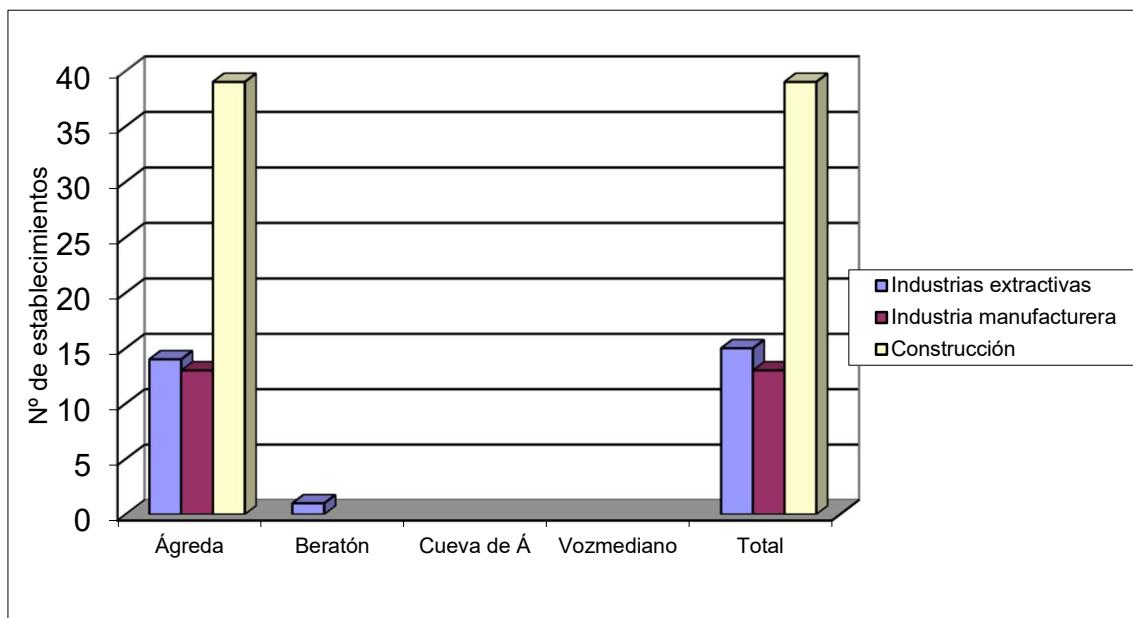


Figura 148. Empresas del sector secundario. Elaboración propia; Fuente Junta de Castilla y León. 2020

El sector terciario es especialmente dinámico, pero se concentra de manera exclusiva en la localidad de Ágreda. El motor de desarrollo en este sector lo forman las actividades

relacionadas con el comercio (alimentación, venta al por menor de artículos de uso doméstico, talleres,) y con la hostelería.

Subsector turismo

Es una de las actividades económicas que ha experimentado un mayor crecimiento en la provincia de Soria en los últimos 40 años. Su ubicación estratégica, en cuanto que se encuentra dentro del área de influencia de los núcleos urbanos de Madrid, Valladolid, La Rioja y el País Vasco, unida a su riqueza ambiental y paisajística ha propiciado un rápido crecimiento del sector.

Sin embargo, este auge no ha alcanzado plenamente a la comarca del Moncayo.

Desde 2004 la comarca ha experimentado un notable incremento, salvo Beratón que sigue sin ofrecer ningún tipo de instalación turística. En Cueva de Ágreda se ha pasado de 1 a 3 (2 alojamientos rurales y un restaurante); en Vozmediano se ha abierto un hotel y Ágreda, en la cabeza, ha pasado de 13 infraestructuras turísticas en 2004 a 18 en 2020, pasando de 4 alojamientos a 6, y de 2 a 7 restaurantes (donde se produce el mayor incremento) en la zona (Tabla 21, Figura 15), cifras bastante escasas si comparan con otras comarcas sorianas con atractivos turísticos similares, como la de Almazán o El Burgo de Osma.

Tabla 21. Establecimientos turísticos Directorio turístico de la Diputación Provincial de Soria 2020

	Hotel	Hostal	Restaurantes	Pensión	Alojamien. rurales	Bares	Total
Ágreda	1	7	1	1	8	18	1
Beratón						0	
Cueva de Ágreda				2	1	3	
Vozmediano					1	2	
Total	1	7	1	3	10	23	1

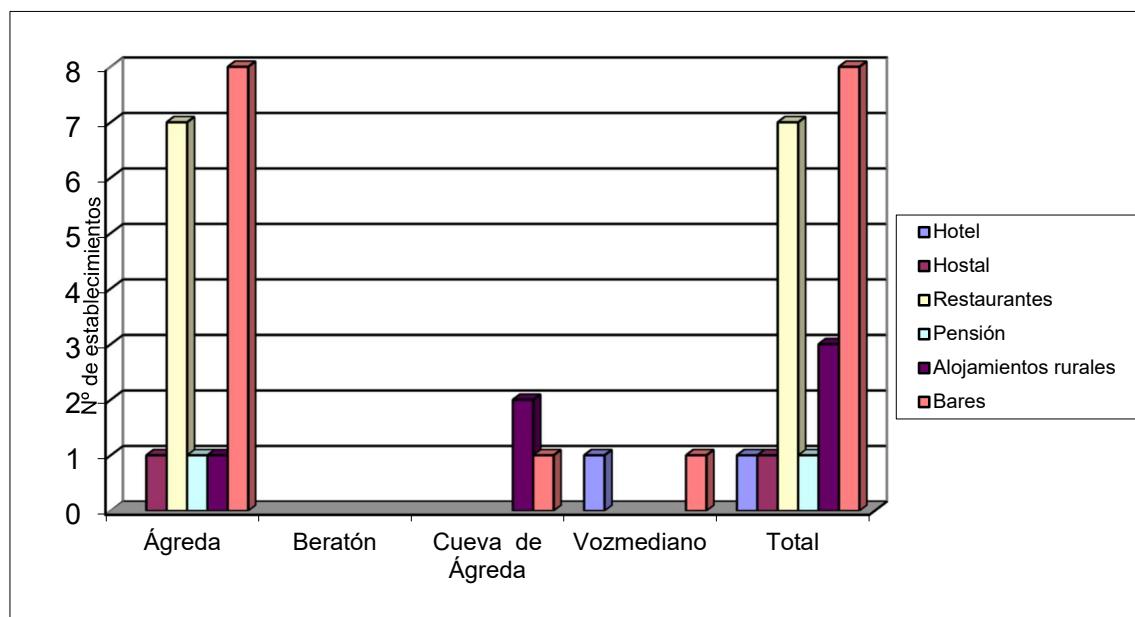


Figura 159. Establecimientos turísticos Fuente: Directorio turístico de la Diputación Provincial de Soria 2020

Subsector comercio y otros servicios

Apenas existen datos e indicadores actualizados que permitan analizar la evolución del comercio a nivel provincial y regional. Se ha elaborado un censo propio de establecimientos a través de consultas de listados públicos y municipales, con el que poder tener una idea de la composición del sector según el tipo de empresas y actividades. No obstante, hemos podido contrastarlos con datos de 2004, observándose que se ha producido un notable descenso hasta 2020 en los bloques de “comercio” (de 96 a 39) y “asesoría y servicio a empresas” (de 10 a 21), pero por otra parte se ha experimentado un notable incremento en “actividades y servicios sociales” (de 11 en 2004 a 52 en 2020, lo cual es un indicador del significado nivel de dependencia y envejecimiento de la población rural en la comarca).

Las empresas dedicadas al comercio se distribuyen de la siguiente:

Tabla 33. Subsector comercio y otros servicios. Fuente Junta de Castilla y León. 2020

	Ágreda	Beratón	Cueva de Ágreda	Vozmediano	Total	%
Transporte y comunicaciones	6			1	7	6,09
Comercio, talleres, artículos de uso doméstico	39				39	33,91
Actividades sanitarias. Servicios sociales	3				3	2,61
Otras actividades sociales y servicios	52				52	45,22
Bancos y Cajas	4				4	3,48
Asesoría y servicios a empresas	10	0	0		10	8,70
Total	114	0	0	1	115	100,00

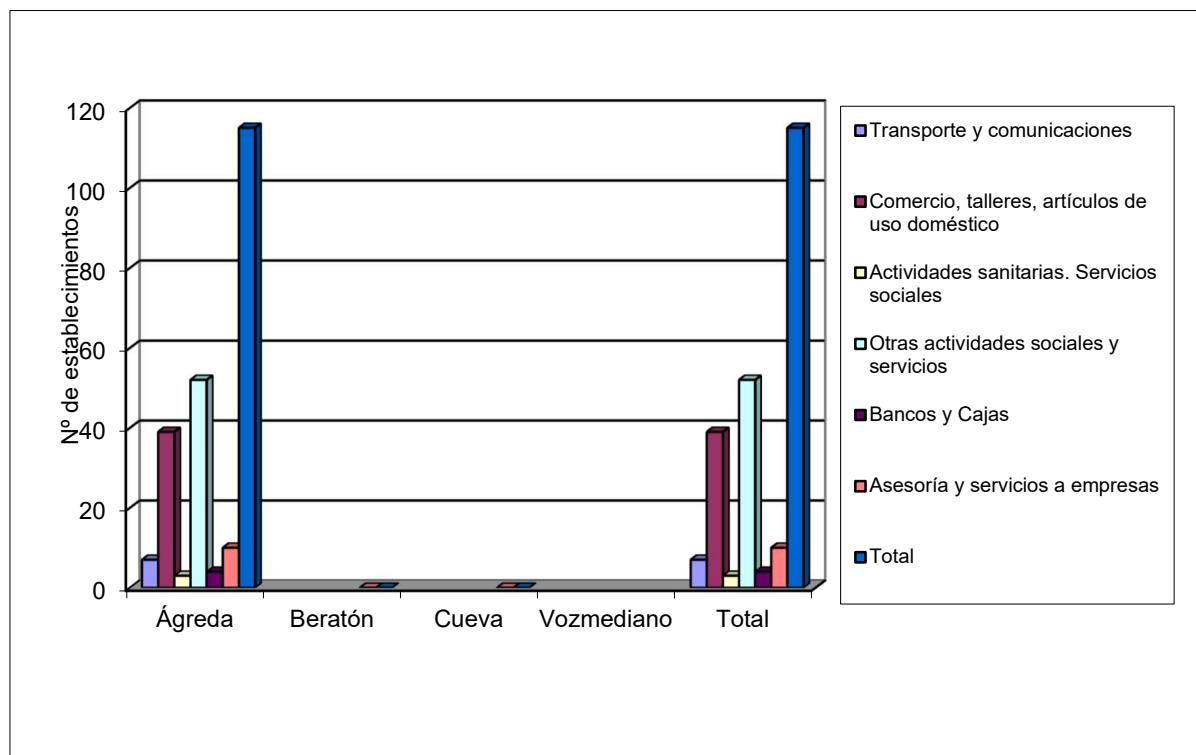


Figura 30. Comercio y otros servicios. Elaboración propia. Fuente Junta de Castilla y León. 2020

Por tanto, las actividades sociales y servicios con el 45,22%, es la actividad más pujante en la comarca. Le sigue el comercio en general que incluye tiendas de alimentación, de venta de artículos de uso doméstico, talleres de reparación de automóviles, los cuales engloban cerca del 34% del total de establecimientos. La totalidad de estas empresas se localizan en la localidad de Ágreda.

Por lo tanto, en el ámbito de estudio la actividad económica en general es de muy bajo calado. El 98% de la superficie es forestal (arbolado, matorral, pastizal) y el 2 % cultivos, por lo que actividad agrícola es puramente anecdótica. El suelo público ocupa el 65,61%, y de este porcentaje el 77 %, o 76% corresponde a MUP y vías pecuarias. Además del sector turístico, los sectores forestales y ganadero extensivo son los que presenta mayor potencial de desarrollo, a pesar de que la actividad económica ligada al sector forestal (masas diversas de pinos albares y negros de montaña, hayedos, rebollares, robles, quejigares y encinares) es prácticamente inexistente, con aprovechamientos esporádicos, principalmente para leñas. De igual modo, las extensas y masas de matorral-pastizal del ENP carecen casi por completo de actividad ganadera. Todas estas masas forestales son de titularidad pública (MUP), así como gran parte de las áreas de pastizal matorral.

En la actualidad el turismo cinegético, principalmente de titularidad municipal, es la actividad económica que mayores ingresos supone a los municipios afectados, estando la casi totalidad del ENP repartido en 12 cotos cinegéticos. El sector turístico presenta una gran oportunidad de desarrollo por la presencia de numerosos senderos pedestres señalizados, el nacimiento del río Quiles y los conjuntos histórico-artísticos de Ágreda y Vozmediano.

4.4. Usos del suelo y la propiedad

La titularidad del suelo es principalmente pública con el 65,61 %. De este porcentaje el 76 % corresponde a MUP, 1 % a vías pecuarias, y el 23% a terrenos municipales.

Público: 4654, 04 ha (65,61%)

Privado: 2.238,59 ha (31,54 %)

Indeterminado: 94,49 ha (1,33 %)

La distribución del tipo de suelo público, por tanto, queda de la siguiente manera:

SUELO PÚBLICO	Héctareas	Porcentaje
M.U.P.	3521,741	76%
Vías Pecuarias	47,05376	1%
Pública propiedad municipal	1085,24524	23%
SUMA	4654,24	100%

Los principales usos, y casi exclusivos, son forestal y ganadero.

De acuerdo a la cartografía IGN (Instituto Geográfico Nacional) de SIOSE, o mapa de cultivos y aprovechamientos, en las versiones más actualizadas estos son los tipos-subtipos de usos y aprovechamientos en el territorio dentro del parque natural. El uso generalizado es el forestal, pero no productivo. Se observa que estos usos nos han variado con respecto a las versiones de cartografía más antiguas.

Tabla 34. Superficie de usos y aprovechamientos

USOS (MAPA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Forestal-Forestal arbolado cerrado-Coníferas	672,90	9,48
Forestal-Forestal arbolado cerrado-Frondosas caducifolias	1.504,09	21,19
Forestal-Forestal arbolado cerrado-Frondosas perennifolias	433,69	6,11
Forestal-Forestal arbolado cerrado-Masa mixta	44,01	0,62
Forestal-Forestal arbolado abierto-Coníferas	525,26	7,40
Forestal-Forestal arbolado abierto-Frondosas caducifolias	134,15	1,89
Forestal-Forestal arbolado abierto-Frondosas perennifolias	166,10	3,34
Forestal-Forestal arbolado abierto-Masa mixta	29,10	0,41
Forestal-Forestal desarbolado-Matorral	1.406,84	19,82

USOS (MAPA CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Forestal-Forestal desarbolado-Pastizal	1.947,01	27,43
Forestal-Forestal desarbolado-Roca	98,66	1,39
Agrícola-Cultivo	136,28	1,92
Artificial	9,13	0,16

Los Montes de Utilidad Pública se muestran en la Tabla 22 y en la figura 31.

Tabla 225. Relación de Montes de Utilidad Pública

MUP	NOMBRE	PROPIEDAD	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PÚBLICA (ha)	SUPERFICIE s/PLANO (ha)	ESPECIES PRINCIPALES EN CATÁLOGO DE U.P.
1	Moncayo	Ayto. Ágreda	Ágreda y Vozmediano	950,1618	923,0383	<i>Fagus sylvatica, Juniperus communis, Pinus sylvestris, Pinus uncinata, Quercus pyrenaica, Crataegus monogyna, Pinus nigra</i>
2	Valle y Dehesa	Ayto. Beratón	Beratón	619,0384	609,8456	<i>Juniperus communis, Populus nigra, Quercus faginea, Quercus ilex, Quercus pyrenaica, Salix spp., Crataegus monogyna</i>
10	Dehesa	Ayto. Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	452,07	443,7537	<i>Juniperus communis, Pinus sylvestris, Quercus pyrenaica, Crataegus monogyna</i>
11	Matilla de la Virgen	Ayto. Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	44	94,4515	<i>Quercus pyrenaica</i>
13	Dehesa (de Fuentes de Ágreda)	Ayto. Ágreda	Ágreda	110	225,5325	<i>Juniperus communis, Quercus ilex, Quercus faginea</i>
49	Tallar Viejo y Valdiez	Ayto. Vozmediano	Vozmediano	126,9119	126,8003	<i>Pinus nigra, Pinus sylvestris, Quercus pyrenaica, Crataegus monogyna, Fagus sylvatica</i>
344	Valdelapinilla	Comunidad de Castilla y León	Cueva de Ágreda	355,57	397,8937	<i>Juniperus communis, Pinus sylvestris, Quercus pyrenaica</i>
361	Los Cejos y Peñanegrilla	Comunidad de Castilla y León	Ágreda	834,7	829,8965	<i>Fagus sylvatica, Juniperus communis, Picea abies, Pinus sylvestris, Pinus uncinata, Quercus pyrenaica</i>

Los usos son mayoritariamente forestales con un 98%, predominado el arbolado abierto-masa mixta y desarbolado-matorral-pastizal sobre el arbolado. La propiedad privada no llega a un tercio de la superficie, con un 31,34 % del total de la superficie del parque natural, siendo tanto suelo agrícola como forestal, pero en mayor proporción de este último.

Instrumentos de gestión forestal

De los ocho MUP incluidos en el ENP, solo uno de ellos (MUP nº 1) presenta instrumentos de gestión forestal, recientemente aprobado en mayo de 2022 (BOCYL, 6 de junio de 2022) y en otros dos está su Plan dasocrático en elaboración (MUP 344, 361). No obstante, los aprovechamientos forestales maderables son prácticamente nulos.

Tabla 236. Instrumentos de gestión forestal en Montes de Utilidad Pública

MUP	NOMBRE	PROPIEDAD	DESLINDE	AMOJONAMIENTO	INCLUSIÓN FUTURO PARQUE	INSTRUMENTO DE GESTIÓN
1	Moncayo	Ayto. Ágreda	04/10/1922	19/04/1976	Total	PD_M000001SO_N
2	Valle y Dehesa	Ayto. Beratón	09/01/1932	25/05/1961	Total	
10	Dehesa	Ayto. Cueva de Ágreda	15/02/1973	19/04/1976	Casi total	
11	Matilla de la Virgen	Ayto. Cueva de Ágreda	-	-	Parcial	
13	Dehesa (de Fuentes de Ágreda)	Ayto. Ágreda	-	-	Total	
49	Tallar Viejo y Valdiez	Ayto. Vozmediano	12/12/1975	28/03/1978	Muy parcial	
344	Valdelapinilla	Comunidad de Castilla y León	-	-	Total	Plan dasocrático en elaboración
361	Los Cejos y Peñanegrilla	Comunidad de Castilla y León	-	-	Total	Plan dasocrático en elaboración

Tabla 37. Caracterización de los Montes de Utilidad Pública en Catálogo U.P

MUP	NOMBRE	PROPIEDAD	CARACTERIZACIÓN
1	Moncayo	Ayto. Ágreda	En umbría de la Sierra del Moncayo, entre 986 y 1871 m.s.n.m. con vegetación estratificada con la altimetría, con domino de Quercus pyrenaica y Pinus sylvestris (procedentes de repoblación) hasta los 1200 m, de hayedo irregular que comienza a mezclarse con el pinar en las zonas bajas y asciende hasta los 1650 m, con pino negro entre los 1650 y 1880 (también repoblado) y de prados y matorrales hasta la cumbre.
2	Valle y Dehesa	Ayto. Beratón	Tiene dos parcelas: la norte es la Dehesa (entre 1350 y 1700 m.s.n.m.), con orientación general SW, con pastizal en la parte inferior y rebollar en la superior; la sur es el Valle (entre 1060 y 1580 m.s.n.m.), en la zona de la Muela, con orientación variada y especies principales encina y quejigo.
10	Dehesa	Ayto. Cueva de Ágreda	Monte de rebollo con variado estado de desarrollo y zonas abiertas con pasto y piorno, entre 1320 y 1700 m.s.n.m., con orientaciones principales S y W.
11	Matilla de la Virgen	Ayto. Cueva de Ágreda	Entre 1250 y 1350 m.s.n.m., con orientación general sur, con el borde este ocupado por un rebollar y el resto es un lapiaz calizo con matorral típico del mismo.
13	Dehesa (de Fuentes de Ágreda)	Ayto. Ágreda	En umbría, con varios barrancos, entre 1100 y 1500 m.s.n.m., ocupado por monte de encina y quejigo y en la parte alta matorral de zonas calizas con erizón.
49	Tallar Viejo y Valdiez	Ayto. Vozmediano	En umbría, entre 950 y 1060 m.s.n.m., con rebollares y alguna zona de matorral.
344	Valdelapinilla	Comunidad de Castilla y León	Orientación W y SW, entre 1300 y 2225 m.s.n.m. Pinar de pino silvestre de repoblación hasta 1730 m.s.n.m. con estado de

MUP	NOMBRE	PROPIEDAD	CARACTERIZACIÓN
			desarrollo fustal, y parte alta con piornales y enebrales rastreros.
361	Los Cejos y Peñanegrilla	Comunidad de Castilla y León	Entre 1200 y 2117 m.s.n.m. con orientación principal W, pero también con umbrías, con pinares de repoblación, de pino silvestre latizales hasta unos 1650 m.s.n.m. y de pino negro hasta unos 1800 m.s.n.m. (con algo de abeto rojo), y la parte superior con piornales y enebrales rastreros.

Actividad ganadera

Dentro de las zonas de uso forestal, se desarrolla una moderada actividad ganadera extensiva de ovino, compatible con otros usos y aprovechamientos presentes en los MUP.

Por tanto, hay aprovechamiento ganadero de ovino en los cuatro municipios implicados en el Espacio natural, y en cinco MUP de los ocho incluidos en el espacio natural, con un total de 2687 cabezas. La explotación queda distribuida del siguiente modo:

MUP nº	Municipio	cabezas	Periodo (meses)	Superficie (ha)	Cabezas/ha
2	Beratón	1212	6	605,057	0,50
10	Cueva de Ágreda	600	6	431,571	0,72
11	Cueva de Ágreda	200	6	55,97051	0,28
49	Vozmediano	200	6	44,755	0,22
13	Ágreda	275	7	225,532	0,82
TOTAL	-	2687	-	1362,88	0,51

Se observa que la actividad ganadera ovina, con mayor capacidad de crecimiento en el territorio, se mantiene más o menos estable en la zona, con 2687 cabezas de ovino, frente a las 2593 cabezas censadas en 1999 para los cuatro municipios implicados.

Vías pecuarias

Cabe destacar el carácter demanial de las vías pecuarias y su relación estrecha de dependencia con los usos ganaderos extensivos, así como su relación con los montes públicos, sobre todo en los tipos con denominación “dehesa”, destinados al aprovechamiento de pastos, ramón y leña, como bienes y servicios principales en los objetivos del Monte de Utilidad Pública (MUP).

En la Tabla 248 y en la figura 31 se indican las vías pecuarias registradas en las capas digitales de la Junta de Castilla y León, sin especificación de anchura, todas en la categoría de “Cañada”.

https://idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/SPAGOBCLMNADTSAM_VPE

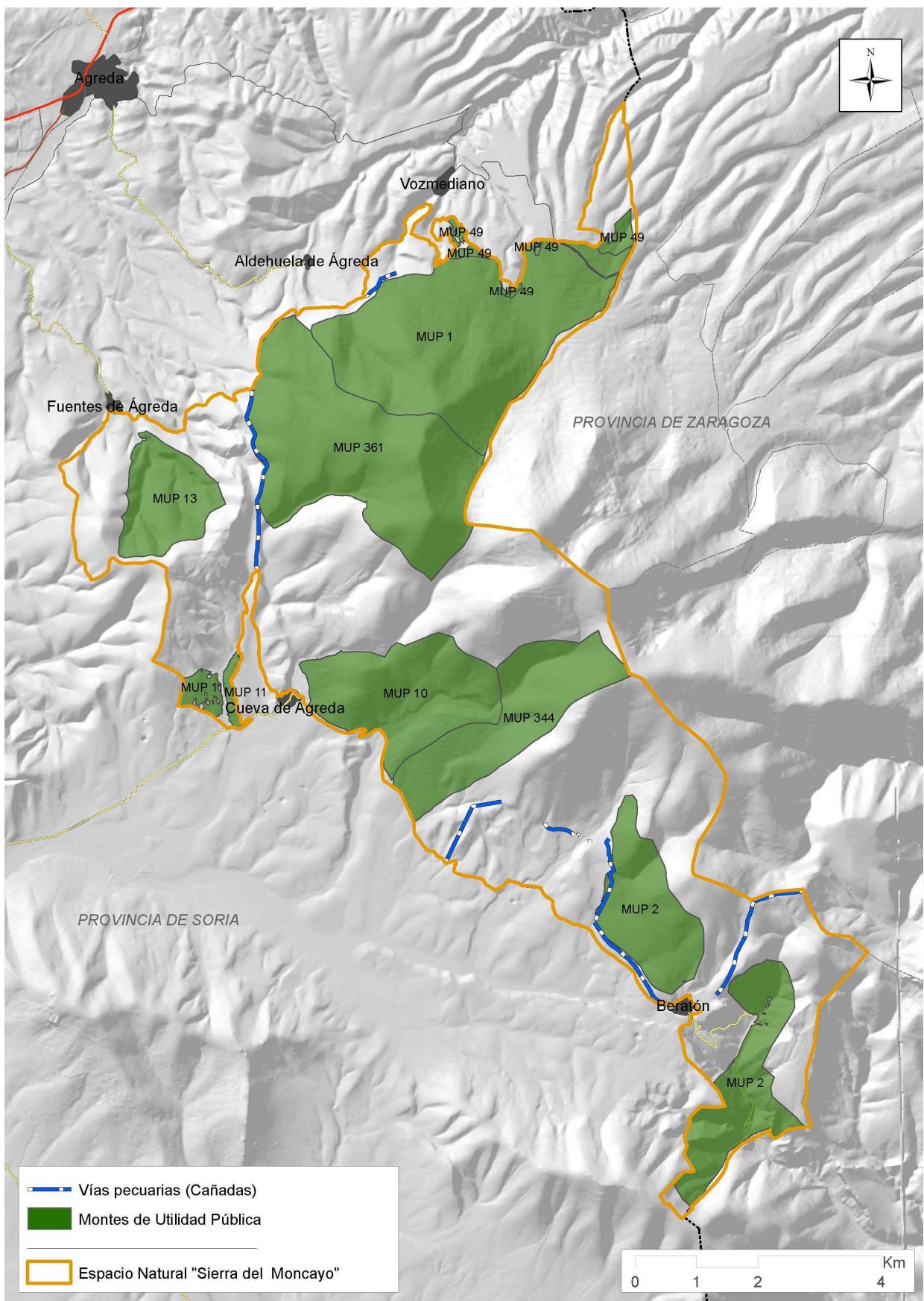


Figura 16. Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

Tabla 248. Relación de vías pecuarias

nombre	term_municipio	provincia	tramo	anexo_jv	Longitud (m) TOTAL	Long (m) PORN
Cañada de Cueva de Ágreda o Aragón	Ágreda	Soria	Cañada de Cueva de Ágreda o Aragón	Aldehuela de Ágreda	6825	3832,58
Cañada (paso de ganados)	Beratón	Soria	Cañada	Beratón	875	849,53
Cañada (Paso de la Hinojosa)	Beratón	Soria	Cañada	Beratón	3476	3323,68
Cañada	Beratón	Soria	Cañada	Beratón	5827	1497,46
Cañada (Paso de ganados de la Araviana)	Beratón	Soria	Cañada	Beratón	3802	614,93
Cañada (Cordel de Peña Dorada)	Beratón	Soria	Cañada	Beratón	2380	1645,24
SUMA					23185	11763,44

Además de estas, existen varios pasos o cordeles que salen del Moncayo hacia zonas basales, situados fuera del área del espacio natural, entre los que mencionamos los siguientes:

- Cordel de ganados (cordel). Se une al camino Viejo de Aragón al sur de Baratón
- Camino Viejo de Aragón. Se una al Cordel de los Castillos en Aragón.
- Paso de Fuentes (paso). Sube al Canto Hincado desde Fuentes de Ágreda
- Senda del Camino de Cueva de Ágreda (paso). Sube desde Ágreda hasta la Cañada de Cueva de Ágreda o Aragón

Aprovechamientos cinegéticos

En cuanto a la actividad cinegética, es muy intensa en la zona y comarca, siendo una actividad en crecimiento, con implicaciones en el sector turístico. La caza mayor (corzo y jabalí) es el aprovechamiento principal, presente en todos los cotos. En 2021 se contabilizan 8 cotos de caza, frente a los 5 cotos que existían en 2005. En la Tabla 39 y en la Figura 32 se muestran los cotos incluidos total o parcialmente dentro del Espacio natural del Moncayo.

Tabla 39. Relación de cotos de caza

Municipio	Titular	Sup.Total (ha)
Ágreda (Soria)	C.D. DE CAZADORES SAN MIGUEL DE ÁGREDА	13.057,48
Cueva De Ágreda (Soria) Ólvega (Soria) Ágreda (Soria) Beratón (Soria)	ASOC. DE CUEVA DE AGREDA	3.678,61
Cueva De Ágreda (Soria)	ASOC. DE CUEVA DE AGREDA	467,11
Ágreda (Soria)	DENIS RUBIO MUÑOZ	847,98
Vozmediano (Soria)	ASOC. DE CAZA SAN SEBASTIAN DE VOZMEDIANO	1.285,72
Beratón (Soria)	MIGUEL TAUS INDART	3.481,99
Beratón (Soria)	MIGUEL TAUS INDART	297,18
Beratón (Soria)	MIGUEL TAUS INDART	304,98

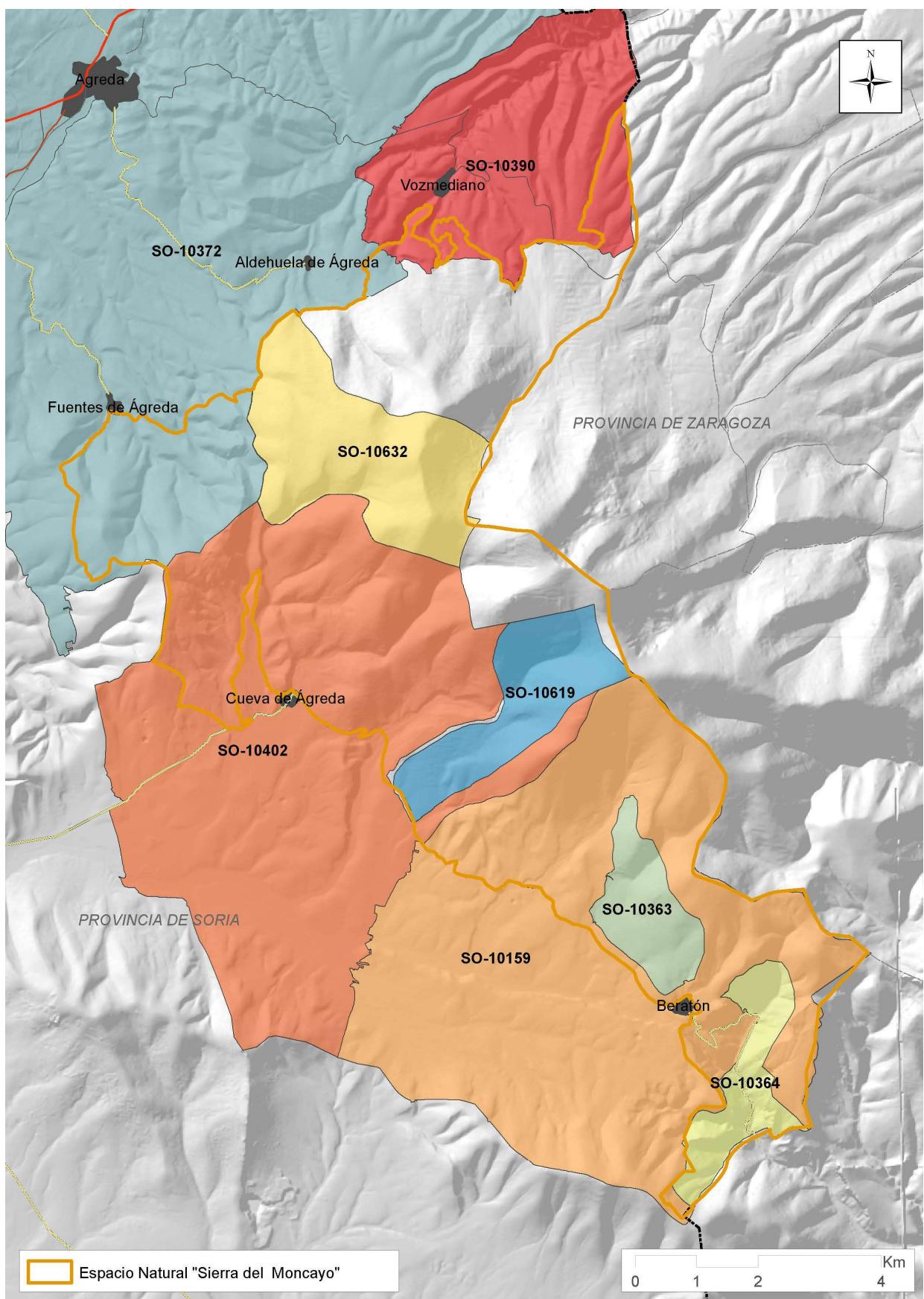


Figura 32. Cotos de caza

5. ORDENACIÓN TERRITORIAL

5.1. Organización funcional del territorio

Los municipios de Ágreda, Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano se enmarcan dentro de la denominada Comarca o Tierra de Ágreda. Ocupa gran parte del cuadrante nororiental de la provincia. Pertenece al partido judicial de Soria y a la Comarca Agraria de Campo de Gómara.

La organización administrativa local básica es el Ayuntamiento. Los 4 municipios tienen ayuntamiento propio. Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano sólo cuentan con un único núcleo urbano. El municipio de Ágreda engloba al núcleo urbano del mismo nombre y las localidades de Valverde de Ágreda, Aldehuela de Ágreda y Fuentes de Ágreda. Estos dos últimos se hallan en los mismos límites del espacio natural, estando el núcleo de Ágreda situado a más de 5 km del ENP, centro comarcal de servicios del noreste de la provincia de Soria y el cuarto municipio provincial más poblado (unos 3000 habitantes) junto con San Estebán de Gormaz, por detrás de Ólvega, Burgo de Osma y Almazán, siendo este último el más poblado de toda la provincia (sin contar con Soria) con unos 5.400 habitantes.

La realidad del espacio natural protegido que abordamos, caracterizado por una relativa marginalización en relación a los principales centros de población de la provincia y a las redes de transporte y comunicaciones, así como por la preeminencia de los valores ambientales y paisajísticos, está motivada también, aunque de forma secundaria, por la convergencia de una serie de normativas de carácter sectorial que afectan a diferentes factores y elementos del medio. Leyes y normas que se abordan en el inventario territorial con la finalidad de facilitar una interpretación acertada de las repercusiones que cada una tiene sobre el espacio en cuestión, así como el significado que en su conjunto poseen como una amalgama de reglas que definen los usos y las intensidades de los aprovechamientos en cada ámbito, deben constituir un condicionante sólido en el momento de estructurar y definir la propuesta de ordenación y planificación, como también del cuerpo normativo que regulará todas las actuaciones e intervenciones en el espacio protegido.

Los nodos territoriales consisten en factores que conforman referencias espaciales fundamentales en el territorio, como una red de núcleos nutrida por un conjunto de impulsos socioeconómicos que se generan desde los distintos sectores económicos que sustenta el territorio.

Los principales nodos territoriales en el conjunto de la provincia de Soria son los distintos núcleos urbanos principales de los municipios o cabezas de comarca con censos superiores a los 1000 habitantes. En el centro provincial se encuentra la red estructurante centro-oeste, que, desde el límite con Burgos, une de este a oeste los nodos de San Esteban de Gormaz (3000 habitantes), el Burgo de Osma (5000 habitantes) y Almazán (5500 habitantes), uniendo las zonas o comarcas centrales donde la agricultura es la actividad económica principal. Esta vía de comunicación presenta la conexión con el eje del Duero que recorre toda Castilla y León por su mitad. En el sur provincial queda aislado el nodo territorial de constituido por el eje de Arcos de Jalón-Medinaceli, formado parte de la N-II, la arteria de comunicación que une Madrid con Barcelona, pasando por Zaragoza.

El noroeste provincial, representado por la comarca de Pinares de Urbión y el Valle del Tera, presenta una red de nodos constituidos por las localidades de San Leonardo (2044 habitantes), Covaleda (1680 habitantes) y Duruelo de la Sierra (1090 habitantes) siendo sus principales actividades la forestal e industria de la madera, seguido de la ganadería extensiva de ovino, y vacuno principalmente, además de una incipiente industria de transformación de productos del bosque (principalmente setas). Esta red del noroeste se encuentra vinculada con el núcleo de

Soria (39400 habitantes) y el municipio aledaño del Golmayo (2626 habitantes), desde donde se produce el flujo económico hacia el exterior de la comarca. El núcleo de Soria es el que relaciona y vincula el resto de nodos territoriales provinciales

En el noreste provincial y comarca del Moncayo, la zona que nos ocupa en la redacción del presente PORN, los nodos territoriales principales constituyen los municipios y sus núcleos urbanos principales de Ágreda y Ólvega, con unos 3200 y 3700 habitantes respectivamente, constituyendo una de las áreas más pobladas de la provincia de Soria con menos de 90.000 habitantes. Ambos municipios se hallan a menos de 11 km entre ambos y en el eje de la carretera C-101, dentro del principal eje de comunicación provincial que une Madrid con Pamplona, San Sebastián, Irún y Francia, denominada Autovía de Navarra (A-15). A la altura de la localidad de Almazán, principal nodo territorial del centro provincial (segundo municipio provincial con mayor censo de población después de Soria, con unos 5500 habitantes), parte la carretera C-101 en dirección Ólvega y Ágreda (tramo todavía sin construcción de autovía), la cual se emplea habitualmente en dirección Pamplona-San Sebastián, si necesidad de pasar por la ciudad de Soria.

En un territorio los nodos son los puntos a partir de los que se generan los principales flujos de movimiento socioeconómico y energía. Los distintos sectores económicos que sustenta el ENP parte del municipio y núcleo urbano de Ágreda, principal centro de agrupación de recursos socioeconómico. Fuera del ámbito administrativo municipal del espacio, el núcleo urbano de Ólvega también tiene una importancia influencia socioeconómica en el ENP, que se traduce en servicios y vías de comunicación, dado que ambos núcleos urbanos, próximos entre sí constituyen el más destacado segmento regional dentro del eje de desarrollo y comunicación de Madrid-Pamplona. Los principales ejes estructurales y estructurantes sobre los que penden estos nodos en la comarca son las carreteras C-101 y N-122 y las líneas eléctricas de alta tensión, todos ellos fuera de los límites del EN.

Por otra parte, en la comarca del Moncayo en general y en los núcleos poblaciones situados en los mismos límites del ENP en particular, su organización administrativa y socioeconómica queda supeditada al tamaño poblacional reducido de sus 5 núcleos urbanos afectados (entre 67 habitantes de Cueva de Ágreda y 37 de Vozmediano) y a su mermada red de vías de comunicación secundaria o terciaria que recorren la base del Moncayo. Estos núcleos se encuentran lejos de los nodos territoriales centrales activos (Ágreda y Ólvega y fuera de la influencia socio-económica generada entre los núcleos urbanos provinciales cabeza de comarca, quedando sus flujos socioeconómicos debilitados y restringidos al sector servicios que facilitan Ágreda y Ólvega al junto de la comarca del NE soriano.

5.2. Planeamiento urbanístico

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento urbano existentes en el área de influencia del espacio natural son las siguientes:

- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Ágreda publicadas el 15-05-1994, revisadas y actualizadas en 2014
- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Cueva de Ágreda, publicadas el 21-04-1999, sin revisar y sin tener en cuenta la DIRECTIVA HÁBITATS 92/43/CEE y RN2000.
- NN SS de la Provincia de Soria, a las que quedan vinculados los municipios de Beratón y Vozmediano por carecer de normas propias.

NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Ágreda

La Revisión de la Normas Subsidiarias de Planeamiento de Agreda en 2014 se plantea desde la necesidad de adecuar el planeamiento urbanístico a la legislación vigente. El Planeamiento

propuesto resulta ajustado y adecuado a las necesidades del municipio, por cuanto prevé la posible demanda de suelo, sin plantear un crecimiento desproporcionado a las expectativas reales.

A. Propuesta de ordenación de la Revisión de las NN.SS.

Las propuestas que contiene la Revisión de las NNSS se orientan a conseguir los objetivos que se han señalado en el apartado anterior, en base a lo establecido en el Art. 81 del RUCyL.

Se expone a continuación las soluciones concretas que se proponen con incidencia en la protección del patrimonio natural y cultural y los valores RED NATURA 2000:

Adaptación a la legislación vigente. Ley 5/1999 de Urbanismo de Castilla y León y Decreto 22/2004 por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Resulta una de las cuestiones fundamentales, teniendo en cuenta que la aprobación de las Normas vigentes se remonta a 1.994. Resulta de especial importancia la aplicación de la legislación autonómica, por la diferenciación de cada clase y categoría de suelo.

Desarrollo del Planeamiento Especial para el Ámbito del Conjunto Histórico

Las Normas vigentes ya propugnaban la redacción de un Plan Especial de Protección para el ámbito del conjunto histórico. Se ha redactado un Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico, cuya tramitación es paralela a la Revisión de las Normas, para poder garantizar la complementariedad y compatibilidad de ambos instrumentos de planeamiento.

Protección adecuada del Suelo Rústico.

Para establecer las diferentes clases y categorías de suelo rústico se han tenido en cuenta los aspectos que se recogen de forma exhaustiva en los documentos de información, relativas el conjunto del término municipal en lo que se refiere a determinaciones de la legislación sectorial en materia medioambiental, a la presencia o previsión de infraestructuras territoriales, de instalaciones o actividades relacionadas con la extracción de recursos naturales, a la presencia de construcciones, a la existencia de yacimientos arqueológicos o a la localización de los núcleos urbanos. En base a todo ello se adoptan las siguientes propuestas:

- Los espacios protegidos, en virtud de lo señalado en las Directivas Europeas referidas a la Red Natura 2000, así como los montes de utilidad pública, los cauces de aguas y otros espacios de valor ambiental se han clasificado como Suelo Rústico con Protección Natural.
- Los yacimientos arqueológicos, una vez delimitados e inventariados, así como el suelo rústico que forma parte del Conjunto Histórico se han clasificado como Suelo Rústico con Protección Cultural.
- Los terrenos ocupados por las redes de carreteras y de ferrocarril, así como las zonas de dominio público, afección o servidumbre se han clasificado como Suelo Rústico con Protección de Infraestructuras.
- Los terrenos adyacentes al núcleo de Agreda, al este, en los que se desarrollan las actividades tradicionales de cultivos de huerta, que se remontan a la tradición árabe, y que constituyen una seña de identidad, se han clasificado como Suelo Rústico con Protección Agropecuaria.
- Los terrenos en los que existen explotaciones o instalaciones relacionadas con la extracción de áridos o de algunas variedades de piedra se han clasificado como Suelo Rústico de Actividades Extractivas.

- Los terrenos próximos al suelo urbano, que han de ser preservados de la edificación de forma especial por comprometer futuros desarrollos o por evitar impactos negativos en la transición entre el suelo urbano y el medio rústico se han clasificado como Suelo Rústico de Entorno Urbano.
- El resto del suelo rústico se clasifica como Suelo Rústico Común.

B. Principales propuestas incluidas en la revisión de las NN.SS.

Se ha atendido a la realidad de los terrenos y a las disposiciones de la normativa sectorial en materia de medio ambiente, patrimonio cultural, infraestructuras...

En este sentido, las zonas afectadas por montes de utilidad pública, zonas de protección de las aves y lugares de importancia comunitaria-ZEC, se han clasificado como suelo rústico con protección natural.

Las zonas afectadas por las redes de infraestructuras se clasifican como suelo rústico con protección de infraestructuras.

Asimismo, una vez revisados los yacimientos del término municipal, se clasifican como suelo rústico de protección cultural los ámbitos afectados por los mismos. Se incluyen en esta misma categoría los terrenos rústicos que forman parte del ámbito del conjunto histórico.

Se atiende a otras actuaciones, tales como zonas de extracción de áridos, canteras... que conllevan la clasificación de estas áreas como suelo rústico de actividades extractivas.

El resto del suelo rústico se engloba en la categoría de suelo rústico común, a excepción de las zonas próximas al conjunto urbano, ocupada por las huertas tradicionales, que se clasifica como suelo rústico con protección agrícola y las áreas próximas al conjunto urbano clasificadas como suelo rústico de entorno urbano para preservarlas de cualquier actuación y no comprometer su desarrollo futuro.

En cuanto al entorno del núcleo urbano, al norte del mismo, se mantienen los sectores de suelo urbanizable de uso residencial que ya incluían las normas vigentes. En algún caso se modifica su delimitación, con el objeto de que su gestión posterior sea más factible. Se amplía el suelo urbanizable al norte de esta zona, con el límite de la carretera de Tarazona. Al este del casco urbano, se propone un nuevo sector de suelo urbanizable. Hacia el sur del casco urbano, tan solo se plantean crecimientos apoyados sobre la carretera de la Aldehuella. Hacia el oeste, se mantiene el límite del suelo urbano prácticamente en el estado actual.

La zona sur-oeste se ha consolidado como la zona industrial, integrada por los polígonos industriales Valdemies I y II, el polígono de la Dehesa y el reciente polígono industrial de Los Espinos. Se prevé un Sector, denominado Los Majuelos, junto a la carretera nacional N-122.

En el entorno próximo del conjunto histórico, en zonas no consolidadas o que precisan de alguna operación de reforma o rediseño, se proponen unidades de actuación de tamaño medio.

Siguiendo las indicaciones incluidas en el Informe del Servicio de Espacios Naturales de la Dirección General del Medio Natural de Castilla y León, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Todos los terrenos incluidos en la Red Natura 2000 se incluyen en la categoría de Suelo Rústico de Protección Natural (SR-PN), incluyendo las zonas que se corresponden con la posible ubicación futura de aerogeneradores.
- Las tres zonas de interés para la conservación de la Alondra Ricotí (*Chersophilus Duponti*) catalogada como vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies

Amenazadas, situadas en el término municipal de Agreda, se incluyen en Suelo Rústico de Protección Natural (SR-PN) para garantizar la protección sobre esta especie.

- Todas las vías pecuarias presentes en el municipio e incluidas en el texto de la Memoria Vinculante se encuentran adscritas a la categoría de Suelo Rústico de Protección Natural (SR-PN).
- Aquellos terrenos que albergan hábitats de interés comunitario y formaciones arboladas que constituyen valores naturales de indudable interés se encuentran incluidas en la categoría de Suelo Rústico de Protección Natural (SR-PN).
- La totalidad del área de distribución conocida de las especies de Flora incluidas en el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León se encuentra incluida en la categoría de Suelo Rústico de Protección Natural (SR-PN).

5.3. Equipamientos e infraestructuras

Carreteras Nacionales

- Carretera Nacional 122 en su tramo entre Soria y el límite con la provincia de Zaragoza. Es la vía de comunicación más importante. En torno a ella y a la N-234 situada más al sur, se articula todo el sistema de comunicaciones terrestres de la comarca de Ólvega-Ágreda.

Carreteras dependientes de la Junta de Castilla y León

- Carretera C-101 en el tramo comprendido entre la N-234 Ólvega y Ágreda.
- Carretera SO-382 de Ágreda a Vozmediano
- Carretera SO-383 de Vozmediano a Agramonte (límite con la provincia de Zaragoza)

Carreteras dependientes de la Diputación Provincial de Soria

- Carretera SO-V-3824 de Ágreda a Aldehuela de Ágreda
- Carretera SO-V-3821 de Fuentes de Ágreda a la C-101
- Carretera SO-V-3541 de Beratón a la C-101 por Cueva de Ágreda

Todas se encuentran en la actualidad en estado aceptable, con un índice de peligrosidad medio-bajo que se ha incrementado en la última década por los accidentes provocados por animales salvajes y el aumento del tráfico.

La línea de ferrocarril Soria-Castejón actualmente fuera de servicio.

Telecomunicaciones

En todas las localidades de la comarca hay servicio telefónico particular. Ágreda cuenta con 1.125 líneas, Beratón con 19, Cueva de Ágreda 37 y Vozmediano 32. Hay cobertura de telefonía móvil excepto en algunos enclaves de los cuatro términos. El acceso a internet se realiza por la línea telefónica, y hasta 2022 no ha empezado a llegar la fibra óptica a los municipios sorianos.

En el verano de 2022 se amplió la cobertura de fibra óptica en la provincia de Soria con la llegada a poblaciones como Ólvega. El objetivo de las compañías telefónicas es alcanzar en la provincia de Soria el cien por cien de cobertura poblacional con ultra banda ancha fija (fibra) o móvil (5G) o con ambas tecnologías en 2025. Son pocas las poblaciones en la provincia de Soria que disponen ya de ambas tecnologías de ultra banda ancha fija y móvil, al tener cobertura de fibra y, también, de 5G. Entre ellas, a finales de verano de 2022 están Ólvega y Ágreda, donde

el porcentaje de cobertura superó el 80 %. A finales de 2022 también, las poblaciones de Ólvega y Ágreda ya disponen de cobertura 5G, con una frecuencia de 3,5 GHz.

Todas las localidades cuentan con servicio de correos.

Infraestructuras energéticas

El suministro de energía principal se realiza mediante una línea de 45KV que viene de la subestación de Los Rábanos y pasa por los Ólvega y Ágreda, continuando hacia la provincia de Zaragoza.

Infraestructura urbanística

Todas las localidades cuentan con servicios completos de abastecimiento de agua, alcantarillado y depuración de aguas. Aunque la localidad de Ágreda es la única de los municipios del espacio natural que dispone de una Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR), situada en el polígono industrial de Valdemiés de Ágreda. La localidad de Ólvega comparte el uso de la depuradora con Ágreda. Las obras de adecuación de la depuradora se paralizaron a principios de 2022, por problemas derivados de su mal funcionamiento, y se reanudaron en ese mismo verano.

Todas las localidades poseen sus calles y sus plazas hormigonadas, no existen calles asfaltadas salvo los tramos de carretera que atraviesan las zonas urbanas.

Existe red de alumbrado público completa en todos los municipios.

Los residuos sólidos son eliminados mediante el servicio de recogida de basuras de la Diputación Provincial de Soria. Existe un vertedero provincial gestionado por la propia Diputación donde se realiza el depósito y tratamiento de los residuos.

Los puntos limpios más próximos al espacio natural se localizan en los núcleos urbanos de Ágreda y Ólvega. La Diputación provincial realiza una gestión indirecta de la recogida de residuos domésticos depositados en los contenedores de 30 m³ ubicados en los Puntos Limpios de la Provincia. Además, está operativo también el PUNTO LIMPIO MÓVIL, que presta servicio de recogida de residuos urbanos de carácter voluminoso mediante rutas programadas en una treintena de localidades, entre las que se encuentran Beratón. Sobre el resto núcleos urbanos del espacio natural (Aldehuella de Ágreda, Cueva de Ágreda, Fuentes de Ágreda y Vozmediano) la Diputación Provincial realiza una recogida sistematizada de basura no clasificada en los contenedores que se ubican en los cascos urbanos.

Tabla 4025. Cuadro resumen infraestructura urbanística

	Ágreda	Beratón	Cueva de Ágreda	Vozmediano
Abastecimiento de agua	Sí	Sí	Sí	Sí
Redes de distribución	Sí	Sí	Sí	Sí
Alcantarillado	Sí	Sí	Sí	Sí
Depuración	Sí	Sí	Sí	Sí
Pavimentaciones	Sí	Sí	Sí	Sí
Electrificación y alumbrado público	Sí	Sí	Sí	Sí
Recaída de basuras	Sí	Sí	Sí	Sí

Ágreda cuenta con un Centro de Salud donde se centraliza la asistencia sanitaria a la comarca. El resto de los municipios poseen un consultorio médico de servicio diario con un médico y un ATS. Los tres municipios cuentan con farmacia. Ágreda cuenta con colegio de enseñanza primaria e instituto de enseñanza secundaria que da servicio a toda la comarca.

5.4. Patrimonio cultural. Puntos de interés histórico-artísticos

Uno de los aspectos relevantes del Moncayo es su valor simbólico como elemento relevante de la cultura de la comarca. Su relevancia en el paisaje, su posición como encrucijada de cuencas, territorios y culturas y su carácter de gran montaña que sobresale en el entorno ha generado un discurso en torno al Moncayo como parte de la identidad y relevancia en el acervo cultural comarcal. Se trata además de un discurso compartido con la vertiente aragonesa en el que el Moncayo juega un papel similar.

En la siguiente tabla se detallan los yacimientos arqueológicos catalogados dentro del límite del espacio natural y en una franja de 1 kilómetro alrededor del mismo, según información facilitada por el Servicio Territorial de Cultura de Soria de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León. Los yacimientos números 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 30, 33, 39, 40 y 41 se encuentran dentro del ámbito territorial del espacio natural (Tabla 2641, figura 33).

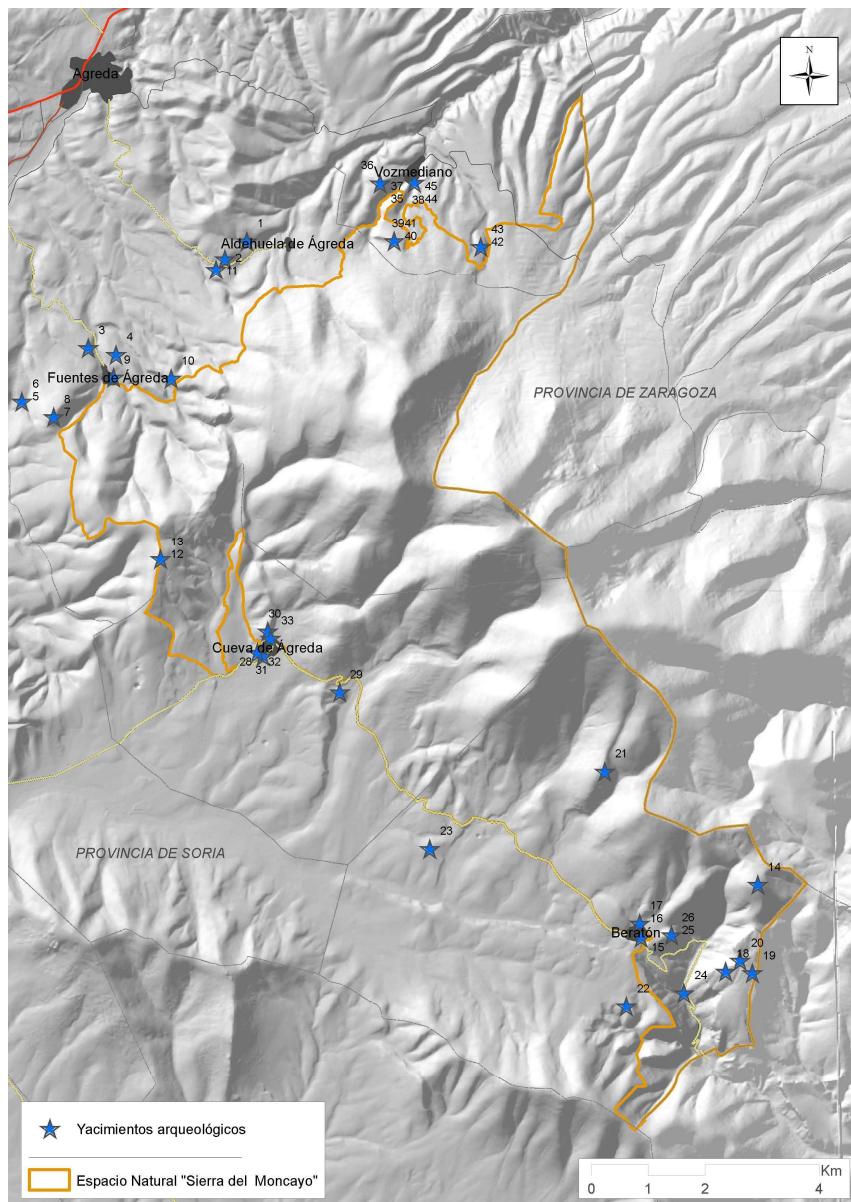


Figura 3317. Yacimientos arqueológicos en la zona de la Sierra del Moncayo.

Tabla 261. Yacimientos arqueológicos

Nº	Municipio	Localidad	Nombre Yacimiento	Hallazgo	Atribución	Seguro
1	Ágreda	Aldehuella de Ágreda	Alto Cerradilla I	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
2	Ágreda	Aldehuella de Ágreda	Valcalzones	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
3	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Solanilla	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
4	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Calerilla	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
5	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Ravieja	Hallazgo aislado	Calcolítico	Seguro
6	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Ravieja	Hallazgo aislado	Campaniforme	Seguro
7	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Solana, La	Hallazgo aislado	Calcolítico	Seguro
8	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Solana, La	Hallazgo aislado	Bajomedieval Cristiano	Seguro
9	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Nevero	Hallazgo aislado	Bajomedieval Cristiano	Seguro
10	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Cuesta Mala	Hallazgo aislado	Calcolítico	Seguro
11	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Barrancazo, El	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
12	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Alto la Sierra	Hallazgo aislado	Calcolítico	Possible
13	Ágreda	Fuentes de Ágreda	Alto la Sierra	Hallazgo aislado	Plenomedieval Cristiano	Possible
14	Beratón	Beratón	Alto la Atalaya	Hallazgo aislado	Calcolítico	Seguro
15	Beratón	Beratón	Ermita de San Roque	Hallazgo aislado	Moderno	Seguro
16	Beratón	Beratón	Fuente	Hallazgo aislado	Bajomedieval Cristiano	Possible
17	Beratón	Beratón	Fuente	Hallazgo aislado	Moderno	Possible
18	Beratón	Beratón	Muela I, La	Yacimiento	Hierro I	Seguro
19	Beratón	Beratón	Muela II, La	Yacimiento	Altomedieval	Possible
20	Beratón	Beratón	Muela III, La	Yacimiento	Hierro I	Seguro
21	Beratón	Beratón	Peñuela, La	Hallazgo aislado	Plenomedieval Cristiano	Possible
22	Beratón	Beratón	Coronillas, Las	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
23	Beratón	Beratón	Loma la Mata	Hallazgo aislado	Calcolítico	Seguro
24	Beratón	Beratón	Puente del valle	Hallazgo aislado	Bajomedieval Cristiano	Possible
25	Beratón	Beratón	San Mateo	Yacimiento	Hierro I	Seguro
26	Beratón	Beratón	San Mateo	Yacimiento	Plenomedieval Cristiano	Possible
27	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Hortales, Los	Yacimiento	Hierro II	Possible
28	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Hortales, Los	Yacimiento	Altomedieval	Possible
29	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Alto San Sebastián	Yacimiento	Moderno	Possible
30	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Cerro la cueva	Yacimiento	Calcolítico	Seguro

Nº	Municipio	Localidad	Nombre Yacimiento	Hallazgo	Atribución	Seguro
31	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Cerrillo, El	Yacimiento	Hierro II	Seguro
32	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Cerrillo, El	Yacimiento	Moderno	Possible
33	Cueva de Ágreda	Cueva de Ágreda	Cueva, La	Hallazgo aislado	Islámico	Possible
34	Vozmediano	Vozmediano	Castillo	Hallazgo aislado	Altomedieval	Seguro
35	Vozmediano	Vozmediano	El Puntalén	Yacimiento	Calcolítico	Seguro
36	Vozmediano	Vozmediano	El Puntalén	Yacimiento	Altomedieval	Possible
37	Vozmediano	Vozmediano	Ermita San Miguel	Hallazgo aislado	Altomedieval	Possible
38	Vozmediano	Vozmediano	Estela	Hallazgo aislado	Altomedieval	Possible
39	Vozmediano	Vozmediano	Atalaya, La	Yacimiento	Calcolítico	Possible
40	Vozmediano	Vozmediano	Atalaya, La	Yacimiento	Plenomedieval Cristiano	Possible
41	Vozmediano	Vozmediano	Atalaya, La	Yacimiento	Moderno	Possible
42	Vozmediano	Vozmediano	Torreta, La	Yacimiento	Calcolítico	Possible
43	Vozmediano	Vozmediano	Torreta, La	Yacimiento	Moderno	Possible
44	Vozmediano	Vozmediano	Puente Placetilla	Hallazgo aislado	Bajomedieval Cristiano	Possible
45	Vozmediano	Vozmediano	Restos epigráficos	Hallazgo aislado	Romano Altoimperial	Possible

5.5. Principales actividades transformadoras e impactos

Los nodos territoriales consisten en factores que conforman referencias espaciales fundamentales en el territorio, como una red de núcleos nutrida por un conjunto de impulsos socioeconómicos que se generan desde los distintos sectores económicos que sustenta el territorio. De igual modo que generan riqueza en la comarca en general presentan una potencial capacidad de generar impactos negativos sobre los valores ambientales y paisajísticos del entorno.

Diversos nodos de índole secundario, situados en suelos rústicos, con flujos económicos desde los núcleos urbanos o nodos principales, son lugares, áreas puntuales y singulares, en los que concurren la existencia de un recurso y la presión humana por su puesta en explotación. Este conjunto de puntos conflictivos, a veces de pequeña extensión (por ejemplo, una granja, planta fotovoltaica, etc.), que ponen de relieve unos intereses por orientar los usos y aprovechamientos del suelo en determinadas áreas del ENP pueden llegar a representar focos de deterioro ambiental con una amplia repercusión espacial.

En el ENP se han identificado varios tipos de nodos territoriales afectados por una legislación sectorial: son las Normas Subsidiarias de Planeamiento en la red de núcleos urbanos de mayor o menor entidad, con afección a suelo rústico; los lugares destinados al tratamiento y vertido de los residuos generados en las aglomeraciones humanas, las construcciones e instalaciones asociadas a explotaciones ganaderas, las instalaciones para producción de energías renovables y aquellos destinados a las actividades extractivas, estos últimos ya en desuso, y por tanto sin consecuencias ambientales.

Todos estos nodos se hayan fuera del área de afección del EN, incluso los referidos al planeamiento urbano por estar todos los cascos urbanos fuera de área del PN, todos ellos diseminados por toda su periferia, destacando una especial concentración en el término municipal de Ágreda, núcleo urbano del que dependen en numerosos aspectos el resto de los núcleos urbanos, e incluso los de municipios no propios. Ágreda constituye el núcleo que concentra considerablemente un mayor número de vecinos y en su entorno se aglutan un número considerable de explotaciones ganaderas, de zonas de extracción de áridos, así como puntos de vertido y escombreras (recientemente cerradas y selladas) o proyectos de energías renovables.

Red de comunicaciones

Los principales ejes estructurales y estructurantes sobre los que penden los nodos territoriales principales (Ágreda y Ólvega), así como los secundarios constituidos por municipios menores de 300 habitantes y pedanías de los nodos principales, son las carreteras C-101 y N-122 y las líneas eléctricas de alta tensión, todos ellos fuera de los límites del EN.

Todos estos nodos se hayan fuera del área de afección del EN, incluso los referidos al planeamiento urbano por estar todos los cascos urbanos fuera de área del PN, todos ellos diseminados por toda su periferia, destacando una especial concentración en el término municipal de Ágreda, núcleo urbano del que dependen en numerosos aspectos el resto de los núcleos urbanos, e incluso los de municipio propio. Ágreda constituye el núcleo que concentra considerablemente un mayor número de vecinos y en su entorno se aglutan un número considerable de explotaciones ganaderas, de zonas de extracción de áridos, así como puntos de vertido y escombreras (recientemente cerradas y selladas).

Líneas eléctricas

En las inmediaciones de la zona existen dos líneas eléctricas, una de alta tensión y otra de media, que parten en paralelo, de la SET Cueva de Ágreda (estación trasformadora que evacúa la energía de los PE del Madero, Toranzo y Tablado), situada en este mismo término, y otra línea de alta que viene del N desde Trévago y se dirige al N del Espacio. Todas estas líneas eléctricas recorren la base del Moncayo por su vertiente N –NW en ocasiones a unos 200 m del límite del área del EN. La presencia de estas infraestructuras básicas, introduce no pocos elementos de tensión en la gestión de los espacios naturales protegidos y exige habilitar medidas expresas en relación a la compatibilidad entre sostenibilidad y dotación de servicios básicos (en este caso sobre todo la evacuación de la energía producida en los numerosos parques eólicos y en menor grado el abastecimiento energético de los núcleos circundantes). Ya que las Líneas de Alta Tensión muestran una disposición exterior, en el ámbito del Moncayo estas afecciones son mínimas y además se producen en los corredores exteriores que sirven de acceso al espacio, con lo que su afección sobre la ordenación no es relevante.

Ganadería intensiva

Las zonas de concentración de granjas de porcino se encuentran relativamente retiradas del límite del espacio natural, dentro del término municipal de Ágreda, al N de la Carretera de N-122 hacia los municipios de Castilruíz y Débanos, todas ellas fuera del área de influencia del PN; aunque las explotaciones de porcino más próximas a los límites del espacio natural se encuentran enmarcadas en la localidad de Vozmediano, concretamente con dos explotaciones que recogen los dos tercios de la dedicación agropecuaria del municipio.

Este tipo de instalaciones ganaderas requiere una consideración particular. Se trata de las infraestructuras que viabilizan una actividad económica que tradicionalmente ha dado sustento económico a varias de las familias que viven en las proximidades del EN. La tendencia de las actividades agrarias hacia una intensificación productiva ha provocado que las instalaciones asociadas a las explotaciones ganaderas constituyan nodos en el territorio caracterizados por la generación significativa de residuos. Si además consideramos que promueven la generación y difusión de malos olores, así como un destacado impacto visual, constatamos la necesidad de llevar a cabo una ordenación y regulación de estas actividades en áreas próximas al EN, donde ahora son muy escasas, además incompatibles con otras actividades como las turísticas al aire libre.

Vertidos

La distribución de los puntos de vertido en el Espacio natural muestra una servidumbre muy evidente al sistema de poblamiento. Esta es la fuente de la mayor parte de los vertidos que se producen a los cauces, sin que hasta el momento dispongamos de las condiciones de depuración en las cuales se produce. Las instalaciones ganaderas no participan de estos puntos de vertido y, aunque no podamos excluirlas de algunos procesos incontrolados, lo cierto es que en ello interviene la ausencia de actividad ganadera intensiva dentro de espacio natural, frente a la concentrada en la comarca en las inmediaciones del núcleo de Ágreda.

Los vertidos poseen una componente urbana lo que limita bastante el radio de intervención y permite que la contaminación de los cauces aún no sea un problema acuciante. Tanto su distribución como su número se encuentran directamente relacionados con el sistema de poblamiento, cumpliéndose que los puntos más contaminantes se ubican en la malla urbana principal del espacio natural. Por tanto, la depuración del núcleo urbano de Ágreda afecta al cauce del río Val, fuera del Espacio; la depuración de la localidad de la Aldehuella afecta al arroyo del Castillejo que vierte al río Queiles, la depuración de la localidad de Vozmediano afecta al río Queiles, y la depuración de las localidades de Beratón y Cueva de Ágreda afecta a la cabecera del Aravina; todos ellos fuera del Espacio. De los cuatro municipios afectados, solo tienen depuradora Ágreda, en proceso de ampliación en 2022, a través de un Convenio de

Junta de Castilla y León con Diputación, en el que se tendrá encuentra la depuración de poblaciones entre 500 y 2000 habitantes, lo cual excluye a Beratón, Cueva de Ágreda y Vozmediano.

Residuos

La correcta gestión y tratamiento de los residuos constituye una de las premisas esenciales en el cumplimiento de los objetivos de conservación y mejora de la calidad ambiental que presiden la ordenación del espacio natural protegido. Aunque, antes de nada, decir que los únicos residuos generados dentro del espacio natural son los derivados de la actividad forestal. En las actuaciones que actualmente se llevan a cabo sobre la vegetación en los MUP dentro del Espacio natural, y de la Provincia de Soria hay una evaluación de residuos forestales y en los inventarios de planificación hay evaluación de fijación de CO₂.

En primer lugar, los residuos ganaderos se han mostrado como la tipología de mayor entidad en lo que a generación de residuos se refiere. La eutrofización de las aguas por la sobresaturación en nitratos representa una de las amenazas esenciales de los cursos fluviales afectados por la proximidad de las instalaciones ganaderas, aunque en nuestro caso son solo los impactos de tipo difuso que afectan inmediatamente a la calidad de la zona como son la aparición de olores y la contaminación difusa.

Los residuos forestales, al igual que en el caso anterior, revisten una importancia notable en el espacio natural. Según el estudio del Plan de Investigación Energética de Productos de la Madera (PIEPMA), “la naturaleza del impacto ambiental de la gestión de los residuos agrícolas y forestales procedentes de tratamientos selvícolas, se originaría por su incorrecta gestión a través de prácticas tales como quemas incontroladas, abandono en el monte con el consecuente riesgo de plagas, incendios forestales, etc.” De ahí que la Estrategia Regional de Residuos proponga la necesidad de acometer una planificación en la que se mejore el aprovisionamiento logístico de los mismos para asegurar el suministro, y se reduzcan los costes de aprovechamiento, actualmente demasiado altos. Estos objetivos se incluyen en el Plan de Fomento de las Energías Renovables donde se plantean alternativas como la subvención por hectárea del aprovechamiento del residuo que permitan en espacios de tradición forestal emplear la biomasa resultante de los procesos productivos como fuente adicional de energía renovable.

Escombreras

Las escombreras hace no mucho existían a cada uno de los núcleos del área próxima al espacio natural, concretamente una de grandes dimensiones cerca de la localidad de Ágreda, en dirección a la Aldehuella. Las escombreras se incluyen en la Estrategia Regional de Residuos en el grupo de los residuos de construcción y demolición procedentes de edificios o rechazos de materiales de construcción. La composición de este tipo de residuos es muy heterogénea y, aunque se pueden considerar inertes, su impacto visual es enorme por su gran volumen y la elevada emisión de polvo elevada. En el marco de la Estrategia regional liderada por la Junta de Castilla y León y en colaboración con la Diputación provincial de Soria, han sido cerradas, selladas y restauradas todas las escombreras de la comarca, dotando a la localidad de Ágreda de un punto limpio donde poder depositar los materiales inertes restos de la construcción.

Aprovechamientos cinegéticos

En lo que respecta a los aprovechamientos cinegéticos, dentro del Espacio natural del Moncayo o en las proximidades, se localizan, total o parcialmente, hasta 12 cotos de caza, siendo la caza mayor (corzo y jabalí) el aprovechamiento principal presente en todos ellos. Todos los cotos de caza integrados en el espacio natural protegido son privados y disponen del

correspondiente plan cinegético que regula su las actividades de caza y la compatibilidad con la conservación de las especies y otros aprovechamientos. La normativa asociada los mismos y las implicaciones sobre otras potenciales actividades deben ser tenidas en cuenta en el desarrollo del instrumento de ordenación del Espacio natural.

Actividades extractivas

Los terrenos en los que existen explotaciones o instalaciones relacionadas con la extracción de áridos o de algunas variedades de piedra se han clasificado como Suelo Rústico de Actividades Extractivas, si afectar a cauces, por no ser áridos de terrazas fluviales. Son préstamos para la construcción o pequeñas canteras con explotación intermitente.

Actividades lúdico deportivas

Nos referimos principalmente a la potencial actividad de la escalada en la muela de Beratón, dado que se está experimentando un incremento de esta actividad hacia esta zona desde las limítrofes escuelas de escalada aragonesas de Trasovares y Calcena, y recientemente de Purujosa. Además, con motivo de un evento deportivo iniciado hace unos pocos años, se está proyectando una ruta trail de montaña de unos 23 km que, partiendo de la Aldehuela de Ágreda, sube hasta las cumbres del Moncayo y Peña Negrilla, para volver a descendiendo hasta el mismo sitio del inicio, a través del hayedo de Agramonte. Los efectos ambientales más significativos generados por la ruta se pueden producir tras el evento por una participación masiva.

Análisis del riesgo de incendios forestales en relación a los valores y la seguridad de las personas.

Los instrumentos de gestión deben ser coherentes con el marco general de prevención y con las necesidades de extinción de incendios forestales, y facilitar la aplicación de las medidas de prevención de incendios forestales.

En particular, el análisis territorial llevado a cabo en los PORN deberá incorporar el riesgo de incendios forestales, tanto por su efecto en los valores naturales de su ámbito como en relación con la seguridad ciudadana.

Respecto al riesgo de incendios forestales y su efecto en los valores naturales del ámbito del PORN se han identificado los hábitats y hábitats de especies que pueden verse directamente afectados por los incendios y se han incluido en la tabla de presiones y amenazas de la síntesis diagnóstico y estado de conservación de los valores prioritarios.

En relación al análisis de seguridad ciudadana se promoverá la realización de los planes de prevención, vigilancia y extinción de las entidades locales incluidas en el ámbito del PORN y en esos documentos se realizará un análisis detallado de los riesgos y de las medidas precisas para evitarlos y minimizarlos.

En cualquier caso, la incidencia de los incendios forestales es actualmente marginal en el espacio natural como muestra la tabla adjunta, aunque es probable que pueda aumentar en los próximos años como consecuencia del cambio climático y el abandono de ciertos usos tradicionales.

FECHA	T. MUN	PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)
01/01/2002	No indicado	SORIA	4,03
11/01/2005	No indicado	SORIA	20,83

23/01/2011	AGREDA	SORIA	1,36
22/09/2016	BERATON	SORIA	6,23
10/04/2017	CUEVA DE AGREDA	SORIA	1,38
25/09/2017	AGREDA	SORIA	0,04
11/06/2019	CUEVA DE AGREDA	SORIA	0,13
28/08/2019	AGREDA	SORIA	0,032
30/03/2021	CUEVA DE AGREDA	SORIA	0,49
24/08/2021	CUEVA DE AGREDA	SORIA	3,63
01/09/2022	VOZMEDIANO	SORIA	0,21
10/08/2023	AGREDA	SORIA	0,00
TOTALES			38,36

5.6. Caracterización del uso público. Recursos turísticos

El propio Moncayo como montaña emblemática del Sistema Ibérico y de la península ibérica en general ha sido desde hace tiempo, y de forma creciente un foco de atracción de turistas, generalmente turistas de índole deportivo. Además, la presencia de un espacio regional protegido en su lado aragonés “Parque Natural Dehesa del Moncayo”, con un Plan de Ordenación de Recursos Naturales aprobado y su correspondiente Plan de Uso Público, ha facilitado la atracción de sus visitantes hacia el lado soriano, donde han podido encontrar algunas infraestructuras (sobre todo itinerarios PR, GR y BTT) que les han permitido acercar a sus valores naturales y paisajísticos. La caza ha sido desde siempre una actividad ampliamente desarrollada en los cotos de los municipios implicados en el espacio natural, en la actualidad importante fuente económica representada por el turismo cinegético. Además de la caza, el turismo gastronómico-cultural también ha puesto su foco en la localidad y conjunto histórico artístico de Ágreda y Vozmediano.

En la actualidad estos son los principales focos de atracción de turistas procedentes tanto de la provincia como de fuera de ella, punto de partida para el desarrollo turístico comarcal que, además, constituyen un conjunto de equipamientos y puntos de interés que pueden ser útiles como recursos para el desarrollo del uso público del espacio natural.

A continuación, se listan los distintos recursos turísticos existentes, promovidas desde distintos ámbitos administrativos locales, provinciales o regionales, que podrán ser articulados y gestionados en conjunto dentro un plan de uso público.

Itinerarios a pie PR (pequeño recorrido) y SL (sendero local).

El grupo de acción local PROYNERSO (Proyecto Noroeste Soria) para el desarrollo rural, con sede en Ágreda, en 2009 promovió, junto con los ayuntamientos correspondientes, la creación, señalización y homologación de una red de senderos PR-SL y turísticos, con la publicación de una guía de 180 páginas (Senderos del Noroeste de Soria y RED NATURA 2000). Además del acondicionamiento y señalización de itinerarios, se han colocado paneles interpretativos versados en los valores ambientales y culturales situados a lo largo del recorrido.

Dentro, fuera o parcialmente del ámbito del espacio natural se encuentran:

- PR-SO 88 Cumbres del Moncayo; 11,5 km, (Beratón). Dentro del ámbito territorial del espacio natural y enlaza con otros senderos Parque Natural del Moncayo aragonés.

- SL-SO 94 Camino viejo de Aragón; 2,9 km, (Beratón). Dentro del ámbito territorial del espacio natural.
- Senda de los ladrones; 2,1 km, (Beratón). Parte dentro del ámbito territorial del espacio natural y enlaza con otros senderos Parque Natural del Moncayo aragonés
- PR-SO 20 Sendero por el río Val; 5,2 km, (Ágreda). Fuera de área ámbito territorial del espacio natural.
- Paseo por las huertas árabes de Ágreda; 1,75 km, (Ágreda). Fuera del ámbito territorial del espacio natural.
- PRC- SO 79 Hayedo del Moncayo; 9,8 km, (Ágreda). Dentro del ámbito territorial del espacio natural y enlaza con otros senderos Parque Natural del Moncayo aragonés
- PR-SO 17 Cueva de Ágreda-Borobia; 14,1 km, (Cueva de Ágreda, Borobia). Fuera del ámbito territorial del espacio natural.
- PR-SO 18 Las Patadas del Diablo, 7,3 km, (Cueva de Ágreda). Fuera del ámbito territorial del espacio natural
- PR-SO 19 Dehesa de la Cueva o “Los Praos”; 6,8 y 3,4 km, (Cueva de Ágreda). Dentro del ámbito territorial del espacio natural.

Itinerarios GR de senderismo

Son varios los senderos GR (gran recorrido) que pasan por el ámbito territorial del espacio natural, unos de carácter provincial y otros de carácter interregional.

Dentro, fuera o parcialmente del ámbito del espacio natural se encuentran:

- GR 86 “Sendero Ibérico Soriano”. Es un sendero de más de 500 km que en gran parte recorre la provincia de Soria por las zonas montañosas de su contorno. Sendero con 3 etapas fuera del ámbito del espacio natural: “Ólvega-Ágreda”, “Cueva de Ágreda- Borobia” (coincidente con PR-SO 17 y GR 260 Vuelta al Moncayo); y dos etapas o derivaciones completas dentro:” Fuentes de Ágreda - Cueva de Ágreda” y “Cueva de Ágreda - pico Moncayo o San Miguel”.
- GR 260 “Vuelta al Moncayo-Calcenada” (104 km). Recorrido que da la vuelta al Moncayo por tierras sorianas y aragonesas, cuyo origen reside en un evento nacido en la localidad de Calcena (Zaragoza), desde donde todos los años, a principios de agosto, parte una marcha senderista. El tramo soriano es de 33 km. Entre la localidad de Cueva de Ágreda y el límite de la provincia de Soria con Aragón en Vozmediano discurre por el ámbito territorial del espacio natural.
- GR 90 “Sendero Ibérico Zaragozano”. En una derivación desde el Santuario de Agramonte (Zaragoza) llega a la cumbre del Moncayo, enlazando de este modo con el GR 86 “Sendero Ibérico Soriano”. Esta ruta aragonesa hasta el pico es mucho más transitada que su homóloga soriana desde Cueva de Ágreda.
- Camino Natural del Agua Soriano. Forma parte de la Red de Caminos Naturales promovidos por el Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación, que une el Camino Natural Senda del Duero (GR-14) y el Camino Natural del Ebro (GR-99); en este caso constituye un trazado o puente entre los cauces de los dos grandes ríos del norte peninsular (Ebro y Duero), el Camino del Agua Soriano aprovecha parte del trazado de la Vía XXVII del Itinerario Antonino, entre las antiguas ciudades de Augustóbriga y Numancia.

Es un recorrido histórico que nos lleva desde la cultura prerromana de los celtíberos a la romana y la medieval, cambiando de vertiente en la base del Moncayo. Consta de 6 etapas a lo largo de su recorrido. Concretamente, en la 4º etapa Muro-Vozmediano, toda ella dentro de la Provincia de Soria, coincide con el ámbito territorial del espacio natural en un tramo entre nacimiento del río Queyles (Ebro) en Vozmediano hasta la localidad de Aldehuela de Ágreda, pedanía del municipio de Ágreda,

Cueva de los murciélagos y Centro de interpretación de la cueva (Cueva de Ágreda).

En la periferia del casco urbano de Cueva de Ágreda existe un importante refugio de quirópteros a nivel nacional, donde se localizan tres importantes especies muy amenazadas. En la localidad de Cueva de Ágreda la Junta de Castilla y León ha abierto un singular centro de interpretación, que, en esencia, consisten en la observación de los murciélagos cavernícolas del interior de la Cueva través de un sistema de cámaras de infrarrojo en su interior. Este sistema ha permitido observar las colonias de quirópteros sin molestias, dado que no se permite el acceso a la cueva por la acusada sensibilidad de estos pequeños mamíferos.

El edificio cuenta con tres plantas, en la primera se encuentra la zona de recepción de los visitantes. En la segunda planta ya nos encontramos con dos salas:

- La "Sala Murciélagos": este espacio alberga un audiovisual de unos 25 minutos de duración que nos explicará las características de los murciélagos que habitan la cueva del pueblo las actuaciones que se han llevado a cabo para su protección. Además, unas cámaras nos permitirán ver el interior de la cueva con su colonia de murciélagos.
- La "Sala Moncayo": esta sala combina unos paneles informativos que se despliegan a medida que avanza un audio explicativo y la proyección de un vídeo. En ella se nos explicará la formación geológica del Moncayo, su flora, su fauna y la historia de las gentes que lo pueblan. También gracias a fuentes históricas orales conoceremos la huella que dejó un accidente de avión ocurrido durante la Guerra Civil.

En la tercera planta podremos acceder a una terraza panorámica desde dónde se divisa el pueblo y su entorno. Constituye un punto ideal desde donde contemplar el Moncayo, la cueva y el valle del Araviana.

Rutas BTT y trail de montaña

A finales de 2021, se ha elaborado un proyecto de rutas BTT, gravel, caballos y carreras de montaña en la provincia de Soria ("Soria Paraíso del Deporte"), promovido por la Fundación Patrimonio de la Junta de Castilla y León, con un total 300 km diseñados y repartidos en 99 rutas, la mayoría de BTT; los cuales serán acondicionados y señalizados durante el año 2022 y parte del 2023.

Concretamente en el entorno del espacio natural, se han proyectado 4 rutas BTT y una de trail de montaña. Una de ellas, la más corta, discurre en su totalidad por el término de Ágreda y fuera del territorio del espacio natural, La ruta mediana de 43 km afecta a los municipios de Ágreda, Cueva de Ágreda y Ólvega, coincidiendo con el trazo de la GR 260 que a su vez cruza el territorio del espacio natural, entre Cueva de Ágreda y la Aldehuela de Ágreda. La ruta más grande de unos 52 km recorre los mismos municipios y además Vozmediano, entrando en el ámbito territorial del espacio natural en el hayedo de Agramonte y sobre el nacimiento del Quiles, donde ya coincide en parte con las rutas PRC- SO 79 y Camino Natural del Agua Soriano. La cuarta ruta BTT de unos 51 km transita en su mayor parte por el término municipal de Beratón, y en parte por Cueva de Ágreda, siguiendo su trazo norte por dentro del territorio

del espacio natural, a lo largo de la base de la ladera sur del Moncayo. Coincide con tramos de las rutas PR-SO 88, SL-SO 94, PR-SO 17, PR-SO 18 y GR 260, siguiendo más del 60% por estos recorridos pedestres. En esta ruta, en un corto tramo de descenso hacia Beratón se ha proyectado como una pista de descenso MBT de unos 900 m, (tramo ya frecuentado por las BTT) donde se crearán saltos, curvas y elementos de inercia, todos con tierra y materiales inertes del terreno, realizados para paliar al máximo la erosión superficial en la capa de rodadura.

Además, con motivo de un evento deportivo iniciado hace unos pocos años, se proyecta una ruta trail de montaña de unos 23 km que, partiendo de la Aldehuela de Ágreda, sube hasta las cumbres del Moncayo y Peña Negrilla, para volver a descendiendo hasta el mismo sitio del inicio, a través del hayedo de Agramonte. La ruta discurre por los términos municipales de Ágreda y Cueva de Ágreda, en su casi totalidad dentro del espacio del futuro espacio natural.

Nacimiento del río Queiles y castillo de Vozmediano

Dada la importancia del nacimiento de este río y su proximidad a la ruta turística-cultural en el entorno del parque natural aragonés (4 km), muchos de sus visitantes se desvían de la ruta para visitar este conjunto. Este nacadero es el más importante de la provincia de Soria, y se encuentra al suroeste de núcleo urbano de Vozmediano a unos 800 m de la plaza mayor del pueblo. Mana constantemente a borbotones de una manera espectacular, a través de una cueva, situado a los pies del castillo, desde donde se puede acceder a su recinto amurallado desde una escalinata.

Conjunto histórico artístico de Ágreda

La localidad de Ágreda es un importante foco de atracción turística en la Provincia de Soria, cuyas visitas se centran en su casco urbano. Destaca su variado y rico acervo histórico, artístico y monumental. Fue declarado Conjunto Histórico Artístico. Su origen se debe al control y defensa del barranco del río Queiles, afluente del Ebro.

La Villa de Ágreda es conocida como “Villa de las Tres Culturas” por el fuerte contingente poblacional que tuvo en sus tres barrios amurallados (cristiano, árabe y judío). Entre los recursos figuran:

- Puerta árabe de la Villa, califal del s. X.
- Palacio de Los Castejones, renacentista con influencia del barroco. Casa de Cultura Municipal. Acceso a las llamativas huertas árabes.
- Palacio Municipal, renacentista del s. XVI.
- Iglesia de la Virgen de los Milagros (s. XVI-XVII). Cobija la imagen gótica de la patrona de Villa y Tierra. Centro de importantes romerías a las que acuden de los tres antiguos reinos entre los que se situaba la comunidad de Ágreda.
- Iglesia de la Virgen de la Peña
- Iglesia de San Juan Bautista (s. XV).
- Iglesia de San Miguel Arcángel (s. XV). Hay que destacar el excelente retablo mayor, dedicado al titular del templo.
- Torreón de la Muela, de origen islámico.
- Torreón de los Castejones o del Tirador.
- Torreón de La Costoya

- Convento de Concepcionistas y Museo Sor María de Jesús de Ágreda.

Observatorio astronómico de Borobia

Aunque se haya fuera de los límites del ámbito territorial el espacio natural, es un punto de sumo interés al que acuden muchas visitantes de fuera de la provincia, los cuales complementan sus visitas diarias en el entorno del Moncayo soriano y el conjunto histórico artístico de Ágreda.

El observatorio astronómico "El Castillo" consta de cuatro plantas: Recepción / tienda, Sala de Audiovisuales, Sala de Control de ordenadores, Cúpula / Mirador de 4 metros de diámetro motorizada con capacidad para 15 persona (sentadas), donde se encuentra el telescopio "El Coyote" (modelo Smith-Cassegrain de 420 mm. de diámetro), con un refractor de 150 mm y un telescopio solar de 72 mm. con filtro H alfa.

Áreas recreativas

Son escasos los enclaves equipados actualmente para ofrecer una estancia agradable a los visitantes. Estarían en los Montes de Utilidad Pública en el espacio natural. Destaca la Dehesa de Cueva de Ágreda. El único tipo de instalación existente es tipo merendero.

Red de caminos tradicionales

Como en el caso de las vías pecuarias, el interés de esta red reside en su aprovechamiento relacionado con el uso público del espacio natural. En este sentido hay que considerar una regulación de usos que compatibilice su interés como infraestructuras de uso público del espacio con la adecuada conservación de los recursos naturales.

La red viaria de carreteras se encuentra muy poco desarrollada, debido a la idiosincrasia geológica y el relieve que conforma la brusca irrupción del macizo del Moncayo entre la altiplanicie del Araviana (Duero) y la depresión del Ebro. Esta red se encuentra articulada desde las carreteras C-101 y N-122, y constituye una malla de carreteras locales que unen y dan acceso a las poblaciones de Soria y Aragón situadas en la base del Moncayo. Su presencia en el espacio, por tanto, es testimonial. Haciendo de límite sur de espacio se encuentra la carretera SO-V-3541 que une las localidades de Cueva de Ágreda con Beratón, para posteriormente cruzar a Aragón en la localidad de Purujosa. Esta es la única carretera que cruza en valle del Araviana en la fosa de Beratón. La carretera local SO-382 que une Ágreda con Vozmediano, y que a su vez cruza hasta Aragón en Agramonte, es única vía asfaltada que se adentra en el espacio en unos 1,3 km. El resto de carreteras dentro de un área próxima al espacio finalizan en los pueblos a los que dan acceso, tales como la SO-V- 3824 que lleva a la Aldehuella de Ágreda o la SO-V- 3821 que finaliza en Fuentes de Ágreda, partiendo de la comarcal C-101. Las vías forestales son más nutridas, aunque restringido su acceso a vehículos para uso exclusivamente forestal. Desde la carretera de acceso a la Aldehuella parte una vía forestal que a poco más de 1 km se bifurca, con un ramal que dirige al W hasta el Monte repoblado de Peña Negrilla, justo a la altura del collado del Canto Hincado; el otro ramal se dirige hacia el este atravesando por completo el hayedo de Agramonte en Soria para salir a la carretera SO-382 en el tramo entre Vozmediano y el Sanatorio de Agramonte.

Varios árboles notable y enclaves de interés forestal

En el territorio del Moncayo se conocen varios árboles de notables dimensiones e interés por su belleza entre los que destacan el rebollo de la Serrana (Vozmediano) o el quejigo de la Cruz de los Ladrones (Beratón), así como varios rodales o conjuntos de árboles notables como la Dehesa de Prados (Beratón), el hayedo de Agramonte o el barranco de Castilla (Ágreda).

6. Diagnóstico del estado de conservación del espacio natural

6.1. Hábitats y especies de flora y fauna catalogados

A continuación, por grupos, se listan todos los hábitats y especies de flora y fauna incluidos en los anexos de la Directiva Aves y Hábitats, Catálogo Estatal y Regional de especies amenazadas presentes en los espacios y aquellos que estuvieron o tienen potencial para su presencia.

Hábitats de interés comunitario

En total se han identificado 25 hábitats de interés comunitario, de los cuales 6 son de carácter prioritario. Se señalan en amarillo los identificados en el Plan Básico de al ZEC Sierra del Moncayo:

Tabla 4227. Hábitats de interés comunitario

COD_ANEXI	PRIORITARIO	HABITAT
4020	*	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	-	Brezales secos europeos
4060	-	Brezales alpinos y boreales
4090	-	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5120	-	Formaciones montanas de <i>Genista purgans</i>
5210		Matorrales arborescentes de <i>Juniperus ssp.</i>
6110	*	Prados calcáreos cárticos o basófilos del (<i>Alyso-Sedion albi</i>)
6160	-	Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i>
6210	*	Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* parajes con notables orquídeas)
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>
6230	*	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental)
6410	-	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)
6420	-	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
6430	-	Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7140	-	Mires de transición
7230		Turberas bajas alcalinas
8130	-	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos
8210	-	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8220	-	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
8310		Cuevas no explotadas por el turismo
9230	-	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>
9240	-	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>
92A0/91E0	-	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> / Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

COD_ANEXI	PRIORITY	HABITAT
9340	_	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>
9380	_	Bosques de <i>Ilex aquifolium</i>

Flora protegida y de interés

A continuación (Tabla 283), se listan las especies vegetales incluidas en el Catálogo de especies amenazadas de Castilla y León creado en la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla, el inventario de especies de Atención Preferente de Castilla y León, y/o anexos de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y LSRPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial).

Tabla 283. Especies vegetales protegidas

TAXÓN	Categoría Catálogo Atención Preferente C y Le	Anexos DIRECTIVA 92/43/CEE	LSRPE
<i>Arabis serpillofolia</i> Vill.	3 Atenc. Pref.		
<i>Astragalus vesicarius</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Cochlearia aragonensis</i> H. J. <i>Coste & Soulié</i> subsp. <i>aragonensis</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Epipactis fageticola</i> (<i>Hermosilla</i>) <i>J. Devillers-Terschuren & P.</i> <i>Devillers</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Ephedra nebrodensis</i> Tineo ex <i>Guss.</i> subsp. <i>nebrodensis</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Epipactis tremolsii</i> C. Pau	3 Atenc. Pref.		
<i>Pulsatilla rubra</i> Delarbore	3 Atenc. Pref.		
<i>Ranunculus montserratii</i> Grau	3 Atenc. Pref.		
<i>Narcissus eugeniae</i> Fernández <i>Casas</i> (<i>Narcissus pseudonarcissus</i> <i>L.</i> subsp. <i>portensis</i>)	4 Aprov.	II, IV	LSRPE
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.		V	
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>ragonensis</i>	3 Atenc. Pref.	IV	LSRPE
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	4 Aprov.	V	
<i>Gentiana cruciata</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Saxifraga moncayensis</i> D.A. <i>Webb</i>	3 Atenc. Pref.		
<i>Saxifraga longifolia</i> Lapeyr.	3 Atenc. Pref.		
<i>Sambucus racemosa</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Sorbus torminalis</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Taxus baccata</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Equisetum hyemale</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Ophrys insectifera</i> L.	3 Atenc. Pref.		
<i>Platanthera chlorantha</i> (<i>Custer</i>) <i>Rchb</i>	3 Atenc. Pref.		

De entre todas las especies vegetales seleccionadas por su interés para su control y conservación, la mayoría de los taxones protegidos solo lo están a nivel regional en el inventario de especies de Atención Preferente de Castilla y León; ninguna el Catálogo de especies amenazadas de Castilla y León creado en la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla. A su vez, *Narcissus eugeniae* y *Euphorbia nevadensis* se

encuentran en y/o anexos de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y otras 4 especies (*Narcissus eugeniae*, *Narcissus bulbocodium*, *Euphorbia nevadensis* y *Ruscus aculeatus*), además, se hallan en los Anexos DIRECTIVA 92/43/CEE.

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Presencia	UICN	DIREC. HÁBITATS	CEEA/LESPE
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	Pr	LC	IV	
Gato montés europeo	<i>Felis silvestris</i>	Pr	NT	IV	L
Lobo	<i>Canis lupus</i>	Po	NT	II,IV	L

Mamíferos (quirópteros)

NOMBRE	ESPECIE	UICN	LIBRO ROJO	DIRECTIVA HÁBITATS	CEEA/LESPE
Murciélagos grande de hoz	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT	V	II,IV	V
Murciélagos pequeño de hoz	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	NT	V	II,IV	L
Murciélagos ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	VU	V	II,IV	V
Murciélagos ratonero ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	NA	IV	L
Murciélagos enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	NA	IV	L
Murciélagos de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NT	NA	IV	L
Murciélagos de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	NA	IV	L
Murciélagos montañero	<i>Hypsugo savii</i>	NT	K	IV	L
Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	I	IV	L
Nóctulo mediano	<i>Nyctalus noctula</i>	VU	R	IV	V
Nóctulo grande	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	VU	I	IV	V
Murciélagos hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	K	IV	L
Orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	NT	K	IV	L
Murciélagos de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	I	II,IV	V
Murciélagos rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	NT	K	IV	L

Anfibios

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Presencia	LIBRO ROJO	DIREC. HÁBITATS	CEEA/LESPE	CRARACYL
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>	S	LC		L	V
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	S	LC	IV	L	IE
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	S	NT	IV	L	SH
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>	S	NT	II,IV	L	IE

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Presencia	LIBRO ROJO	DIREC. HÁBITATS	CEEA/LESRPE	CRARACYL
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	S	LC	IV	L	IE
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	S	LC		L	SH
Ranita de San Antón	<i>Hyla arborea</i>	S	NT	IV	L	IE
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	S	LC			V
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	S	LC	IV	L	IE
Rana común	<i>Rana perezi</i>	S	LC	V	L	NC

Reptiles

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Presencia	LIBRO ROJO	DIREC. HÁBITATS	CEEA/LESRPE	CREA
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	S	LC		L	SH
Eslizón tridáctilo ibérico	<i>Chalcides striatus</i>	S	LC		L	IE
Lagarto verde	<i>Lacerta bilineata</i>	S	LC	IV	L	IE
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i> (antes <i>Lacerta lepida</i>)	S	LC		L	
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	S	LC		L	IE
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	S	LC	IV	L	IE
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	S	LC		L	IE
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>	S	LC		L	IE
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>	S	LC	IV	L	IE
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	S	LC		L	IE
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	S	LC			IE
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	S	LC		L	IE
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	S	LC		L	IE
Víbora hocicuda	<i>Vipera latasti</i>	S	NT		L	IE

Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Estatus	Nidificación	LIBRO ROJO/UICN	DIREC. AVES	CEEA/LESRPE	SPEC
Abejero Europeo	<i>Pernis apivorus</i>		Pr	LC	I	L	SPEC 4
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	E	S	EN	I	EX	SPEC 3
Alimoche Común	<i>Neophron percnopterus</i>	E	S	EN	I	V	SPEC 3
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	R	S		I	L	SPEC 3
Culebrera Europea	<i>Circaetus gallicus</i>	E	Pr	LC	I	L	SPEC 3
Azor Común	<i>Accipiter gentilis</i>	R	S			L	
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus</i>	R	S		I	L	
Busardo Ratonero	<i>Buteo buteo</i>	R	S			L	
Águila Real	<i>Aquila chrysaetos</i>	R	S	NT	I	L	SPEC 3
Aguillilla Calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	E	S		I	L	SPEC 3
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	R	S			L	SPEC 3
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	R	S		I	L	SPEC 3

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Estatus	Nidificación	LIBRO ROJO/UICN	DIREC. AVES	CEEA/LESRPE	SPEC
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	R	S	DD	II,III	NA	SPEC 2
Perdiz Pardilla	<i>Perdix perdix hispaniensis</i>	R	Ex?	VU	I,II,III	EX	SPEC3
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	E	S	DD	II	NA	SPEC 3
Chocha Perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	R/I	Pr		II,III	NA	SPEC 3
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	R	S		II,III	NA	SPEC 4
Tórtola Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	Pr		II	NA	
Tórtola Europea	<i>Streptopelia turtur</i>	E	Pr	VU	II	NA	SPEC 3
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	E	Pr			L	
Autillo Europeo	<i>Otus scops</i>	E	Pr			L	SPEC 2
Búho Real	<i>Bubo bubo</i>	R	S		I	L	SPEC 3
Mochuelo Europeo	<i>Athene noctua</i>	R	S			L	SPEC 3
Cárabo Común	<i>Strix aluco</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	E	Pr		I	L	SPEC 2
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	E	S			L	
Vencejo Real	<i>Apus melba</i>	E	Po			L	
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	E	S			L	
Torcecuello Euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	E	Pr	DD		L	SPEC 3
Pito Real	<i>Picus viridis</i>	R	S			L	SPEC 2
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	R	Pr			L	
Terrera Común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	E	Pr	VU	I	L	SPEC 3
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	R	Pr			L	SPEC 3
Cogujada Montesina	<i>Galerida theklae</i>	R	Pr		I	L	SPEC 3
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	R	S		I	L	SPEC 2
Alondra Común	<i>Alauda arvensis</i>	R	S		II	NA	SPEC 3
Avión Roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	E	S			L	
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	E	S			L	SPEC 3
Avión Común	<i>Delichon urbica</i>	E	S			L	
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>	E	Pr		I	L	SPEC 3
Bisbita Arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	E	Pr			L	
Bisbita Alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	R/i	Pr			L	
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	R	Pr			L	
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>	R	Pr			L	
Mirlo acuatico	<i>Cinclus cinclus</i>	R	Po			L	
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	R	Pr			L	
Acentor Común	<i>Prunella modularis</i>	R	S			L	SPEC 4
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Ruisseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	R	S			L	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Estatus	Nidificación	LIBRO ROJO/UICN	DIREC. AVES	CEEA/LESRPE	SPEC
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>	E	S			L	SPEC 3
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	E	S			L	
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	E	Pr	NT		L	SPEC 2
Collalba Negra	<i>Oenanthe leucura</i>	R	Po	NT	I	L	SPEC 3
Roquero Rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	E	Pr			L	SPEC 3
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	R	Pr			L	SPEC 3
Ruiseñor Bastardo	<i>Cettia cetti</i>	R	Pr			L	
Zarcero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Curruca Rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	R	S		I	L	SPEC 2
Curruca Tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	E	Pr			L	
Curruca Carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Curruca Mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	E	Pr	LC		L	SPEC 3
Curruca Zarcera	<i>Sylvia communis</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Mosquitero Papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	E	Pr			L	SPEC 4
Mosquitero Común	<i>Phylloscopus collybita</i>	R	S			L	
Reyezuelo Sencillo	<i>Regulus regulus</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	R	S			L	
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>	R	Pr			L	
Herrero Común	<i>Parus caeruleus</i>	R	S			L	SPEC 4
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	R	S			L	
Trepador Azul	<i>Sitta europaea</i>	R	Pr			L	
Agateador Común	<i>Certhia brachydactyla</i>	R	Pr			L	SPEC 4
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	E	Pr			L	
Alcaudón Dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	E	S		I	L	SPEC 3
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	R	Pr	NT		L	SPEC 3
Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>	E	Pr	NT		L	SPEC 2
Chova Piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	R	S	NT	I	L	SPEC 3
Gorrión Chillón	<i>Petronia petronia</i>	R	S			L	
Verderón Serrano	<i>Serinus citrinella</i>	R	S			L	SPEC 4
Picogordo	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	R	Pr			L	
Piquituerto Común	<i>Loxia curvirostra</i>	R	S			L	
Escribano Soteño	<i>Emberiza cirlus</i>	R	S			L	SPEC 4
Escribano Montesino	<i>Emberiza cia</i>	R	S			L	SPEC 3
Escribano Hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	E	S		I	L	SPEC 2

Invertebrados

Nombre	Directiva Hábitats	CEEA/ LESRPE
Cerambícidos y Lucánidos		
Escarabajo longicorno (<i>Cerambyx cerdo</i>)	II, IV	L
Rosalia (<i>Rosalia alpina</i>)	II, IV	L
Ciervo volante (<i>Lucanus cervus</i>)	II	L
Lepidópteros		
<i>Lycaena virgaureae</i> subsp. <i>miegii</i>	-	-
<i>Lycaena hippothoe</i>	-	-
<i>Parnassius apollo</i>	IV	L
<i>Maculinea arion</i>	IV	L
<i>Euphydryas aurinia</i>	II	L

Directiva Hábitats. II= incluida en el Anexo II; IV= incluida en el Anexo IV

Directiva Aves- Ley 42/2007. I = incluida en el Anexo I, II = incluida en el Anexo II, III = incluida en el Anexo III

Libro Rojo/UICN (Libro Rojo de las Aves de España). EN= en peligro, VU= vulnerable, NT= casi amenazado, LC= preocupación menor, DD= datos insuficientes, NE= No evaluado.

LESRPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Estatal y de Castilla y León) -CEEA

(Catálogo Español de Especies Amenazadas). V= Vulnerable, L= Interés especial, EX = peligro extinción

CRARACYL (Catálogo Regional de los anfibios y reptiles amenazados de Castilla y León). Ex = en peligro de extinción;

V= vulnerable; SH= sensible a la alteración de su hábitat; IE= interés especial; NC= No catalogada

SPEC (categorías SPEC; especies de interés conservacionista en Europa)

- 2: especies presentes principalmente en Europa (más del 50% de su población mundial con Estado de Conservación Desfavorable.
- 3: especies cuyas poblaciones no están concentradas en Europa, pero tienen un Estado de Conservación Desfavorable en nuestro continente.
- 4: especies que están principalmente en Europa y tienen un Estado de Conservación Favorable.

Presencia. Ex= extinguida; S= presencia segura; PR= presencia probable; PO= presencia posible

Nidificación. S= segura; PR= probable; PO= posible

- SEGURA: Transporte de material, construcción de nido, excavaciones de agujeros de cría o visita a sitio de nidificación. Ave que se finge herida o intenta llamar la atención. Hallazgo de nido utilizado identificable o con restos de cáscaras de huevo. Pollos volanderos que forzosamente han tenido que nacer por los alrededores (olicortos, con comisuras bucales muy desarrolladas, cebados por los adultos, formando grupos familiares). Observación de pollos nidífugos en plumón. Adultos entrando y saliendo del nido revelando estar ocupado, pero no se puede verificar el contenido. Adultos transportando cebo o bolsa fecal. Nido con huevos. Nido con pollos

Estatus (Distribución anual). R= Residente todo el año; E= Estival; I= Invernante

6.2. Conectividad y procesos ecológicos

Los principales procesos identificados con incidencia en la conectividad del territorio de la zona estudiada son los siguientes:

- Dinámica hidrogeológica del Araviana y captura del río Queiles. Sistema de alimentación hídrica de humedales y hábitats higroturbosos.
- Funcionamiento del karst de la muela de Beratón. Topografía de zonas de recarga y descarga como condicionantes de la distribución de hábitats higrófilos, psicroxerófilos o xerófilos.
- Conectividad y sucesión primaria de los hábitats a través de los distintos niveles altitudinales del Moncayo, dentro del espacio natural. También la conectividad entre HIC de ZECs a través de los corredores ambientales (laderas pendientes, cursos fluviales, cinturones rocosos, vías pecuarias, etc.) desde los que se pueden producir flujos o intercambios de especies que pudieran condicionar la secesión primaria o modificaciones en la estructura y composición de los hábitats a uno u otro lado del espacio natural. El flujo de especies y energía se produce principalmente a través de los hábitats y sus topografías

- que actúan como principales corredores ambientales; movilizados por medio de la fuerza de la gravedad y los distintos sistemas de propagación y polinización a través del viento, aves, mamíferos e invertebrados; trasladando y extendiendo las especies vegetales, hasta aquellos lugares donde su presencia es viable; colonizando aquellos lugares donde las condiciones ecológicas de clima o suelo propiciadas por la actividad humana o el cambio climático son factibles para las especies, compitiendo por el espacio con otras especies allí presentes.
- La combinación de los efectos de las precipitaciones (lluvia, nieve), temperaturas y viento en los distintos niveles bioclimáticos. Factores modificables por el cambio climático, motor del cambio de localización de los hábitats.

6.3. Identificación de los Objetos de conservación prioritaria (OCP)

En el apartado anterior se han identificado todos los OCP presentes en el espacio natural de acuerdo a su inclusión en alguna normativa regional, nacional o comunitaria, la cual ha sido indicada. A partir de estos listados, se ha procedido a una selección de aquellos OCP que requieren de control, conservación o mejora de su estado de conservación. Tales OCP, por sí solos o agrupados por hábitats o por tener las mismas amenazas y necesidades de gestión y conservación, serán propuestos como “Elementos Clave” para su gestión en el PORN a través de la zonificación propuesta, intentando adaptar su formato lo máximo posible al concepto de “unidad territorial” diagnóstica a escala de paisaje.

Se listan todas las especies y HICs recogidos en catálogos o normativas regionales, nacionales o europeas, así como otros elementos abióticos, todos ellos considerados de interés para su protección. Algunos HIC listados anteriormente para el espacio natural, como los 6110*, 6210*, 6220* o 6420, no han sido considerados como OCP por presentarse en pequeñas superficies no cartografiadas, diluidos en mosaicos donde predominan los HIC cartografiados identificados como OCP.

Objeto de conservación prioritaria (OCP)
HÁBITATS DE LA DIRECTIVA
7230 Turberas bajas alcalinas.
6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>).
4020 * Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> .
6430 Megaforbios eutrofós higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.
6230* Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental).
6160 Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i> .
4060 Brezales alpinos y boreales.
5120 Formaciones montanas de <i>Cytisus purgans</i> .
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
5210 Matorrales arborescentes de <i>Juniperus ssp.</i>
4030 Brezales secos europeos.
8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.
8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.
8310 Cuevas no explotadas por el turismo.
92A0/ 91E0 * Bosques galería de <i>Populus alba</i> y <i>Salix alba</i> / Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>).
9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>).
9380 Bosques de <i>Ilex aquifolium</i> .
9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> .

Objeto de conservación prioritaria (OCP)
9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .
9230 Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> .
FLORA PROTEGIDA (incluida en normativas o listado de Atención Preferente de Castilla y León)
<i>Arabis serpillofolia</i> Vill.
<i>Astragalus vesicarius</i> L.
<i>Cochlearia aragonensis</i> H. J. Coste & Soulié subsp. <i>aragonensis</i>
<i>Epipactis fageticola</i> (Hermosilla) J. Devillers-Terschuren & P. Devillers
<i>Epipactis tremolsii</i>
<i>Pulsatilla rubra</i> Delarb.
<i>Ranunculus montserratii</i> Grau
<i>Narcissus eugeniae</i> Fernández Casas
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i>
<i>Ilex aquifolium</i> L.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.
<i>Gentiana cruciata</i> L.
<i>Saxifraga moncayensis</i> D.A. Webb
<i>Saxifraga longifolia</i> Lapeyr.
<i>Sambucus racemosa</i> L.
<i>Sorbus torminalis</i> L.
<i>Taxus baccata</i> L.
<i>Equisetum hyemale</i> L.
<i>Ophrys insectifera</i> L.
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb
FLORA de INTERÉS (Indicadores de calidad de HIC)
<i>Aconitum napellus</i> L.
<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb.
<i>Agrostis rupestris</i> All.
<i>Arabis turrita</i> L.
<i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i> (Willk.) Nieto Feliner
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i> O. Bolòs & Vigo
<i>Carex binervis</i> Sm.
<i>Coronilla glauca</i> L.
<i>Drosera rotundifolia</i> L.
<i>Endressia castellana</i> Coincy
<i>Epilobium angustifolium</i> L.
<i>Erica tetralix</i> L.
<i>Festuca aragonensis</i> (Willk.) Fuente & Ortúñez
<i>Geum hispidum</i> Fr.
<i>Holcus reuteri</i> (Boiss.) Tutin
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C. O. Harz
<i>Laserpitium latifolium</i> L.
<i>Lonicera nigra</i> L.
<i>Milium effusum</i> L.
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.
<i>Pimpinella espanensis</i> M. Hiroe
<i>Pedicularis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>
<i>Potentilla alchimilloides</i> Lapeyr.
<i>Potentilla pyrenaica</i> Ramond ex DC.
<i>Prunus padus</i> L. subsp. <i>padus</i>
<i>Quercus petraea</i> L.
<i>Quercus robur</i> L.
<i>Ribes petraeum</i> Wulfen
<i>Rosa vosagiaca</i> N.H.F. Desp.
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i> (Boiss. ex Willk.) Rivas Mart.

Objeto de conservación prioritaria (OCP)
<i>Trisetum hispidum</i> Lange
<i>Trollius europaeus</i> L.
<i>Ulmus glabra</i> Huds.
<i>Valeriana pirenaica</i> L.
<i>Viburnum opulus</i> L.
FAUNA VERTEBRADA
Avifauna carroñera
Quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>)
Alimoche (<i>Neophron percnopterus</i>)
Rapaces rupícolas
Halcón común (<i>Falco peregrinus</i>)
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)
Búho real (<i>Bubo bubo</i>)
Aves esteparias de montaña
Perdiz pardilla (<i>Perdix perdix hispaniensis</i>)
Quirópteros
M grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)
M pequeño de herradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)
M de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)
Nóctulo mediano (<i>Nyctalus noctula</i>)
Nóctulo grande (<i>Nyctalus lasiopterus</i>)
M ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>)
Anfibios
Sapillo pintojo meridional (<i>Discoglossus jeanneae</i>)
INVERTEBRADOS
Cerambícidos y Lucánidos
Escarabajo longicorno (<i>Cerambyx cerdo</i>)
Rosalia (<i>Rosalia alpina</i>)
Ciervo volante (<i>Lucanus cervus</i>)
Lepidópteros
<i>Lycaena virgaureae</i> subsp. <i>miegii</i>
<i>Lycaena hippothoe</i>
<i>Parnassius apollo</i>
<i>Maculinea arion</i>
<i>Euphydryas aurinia</i>
GEOLOGÍA Y PAISAJE
Muela de Beratón- paisaje kárstico
Cumbres del Moncayo- Lugar de interés geológico: IB017. Circos y periglaciarismo del Moncayo. formaciones glaciares y periglaciares
Nacimientos de Queiles y Araviana

6.3.1. Taxones vegetales protegidos y de especial interés

De la flora de interés identificada en apartados previos se hace una selección en primer lugar de aquellas especies que se encuentran recogidas en normativas nacionales, regionales o en el Listado de Especies de Atención Preferente de Castilla y León, y, en segundo lugar se identifican todas aquellas especies que son endemismos notables, relictas y rarezas biogeográficas, escasas y muy localizadas en puntos concretos del espacio natural, e incluso de marcado significado a nivel regional, todas ellas indicadoras de calidad de los HIC donde se localizan fielmente. Su presencia y estado de conservación puede ser un valioso y significativo indicador del estado de conservación de los HIC o de cambio climático. Su conservación o protección en sus localizaciones o hábitats donde se encuentran, puede constituir un instrumento eficaz para la monitorización del estado de conservación de los hábitats de interés

comunitario (HIC) a proteger y conservar en el espacio natural, constituyendo su conservación en sí, parte del objetivo de conservación de la estructura y composición deseable para los HIC del espacio natural. Sobre tales especies cabe realizar un seguimiento y protección indirecta de sus poblaciones, con el objetivo de evaluar y conservar los HIC donde se encuentran.

Por lo tanto, dentro de este listado quedan 21 especies catalogadas para su protección (todas menos *Narcissus bulbocodium*), entre las cuales se incluye alguna especie como *Lonicera nigra*, no catalogada ni protegida en normativas, solo presente en la vertiente N del Moncayo para toda Castilla y León, e incluso de interés nacional por solo estar aquí presente en Pirineos y Moncayo, donde es escasa en general. Otras 48 especies no protegidas han sido consideradas de interés para la conservación (resaltadas en amarillo las 27 propuestas) y evaluación de los HIC donde habitan o solamente como indicadores del estado de conservación de los HIC. Más adelante veremos que, tanto las especies catalogadas como las no protegidas, pueden ser consideradas como integrantes de los elementos claves identificados como HIC o consideradas por si solas cuando resultan de interés especial para su conservación.

Tanto para la flora protegida o catalogada como para la otra identificada de interés para la monitorización y conservación de los HIC en el Moncayo, se establecen una serie de criterios para la inclusión de un taxón en este listado desde diferentes puntos de vista (presencia en Catálogos o Listas oficiales, endemidad, situación de amenaza, etc.), que no son excluyentes entre sí, de modo que algunos taxones pueden quedar incluidos por cumplir simultáneamente varios de ellos (p.ej. estar en el listado de flora amenazada y estar además ligado a un hábitat en regresión, ser un endemismo y tener una presencia escasa, etc.). Tales criterios se exponen al final de la tabla, quedando señaladas en fondo verde las especies incluidas en normativas o catálogos con el objeto de proteger en el espacio natural.

En la tabla 45 se describen y valoran los elementos clave, su correspondencia con los OCP, su grado de relevancia y las necesidades de gestión. Su localización se muestra en el mapa 6.

6.4. Presiones-Amenazas para los OCP en el espacio natural

A partir de los resultados obtenidos en la identificación de impactos, se listan a continuación todas las presiones y amenazas identificadas relacionadas con cada objeto de conservación. La lista (Cod.), las descripciones (Deno) y las notas que se muestran en esta tabla corresponden a la versión 2.4 (versión final actualizada a fecha 07/05/2018) de la lista de presiones y amenazas preparada por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

En la tabla 46 vemos que las principales amenazas vienen derivadas de tres grandes bloques: actividades económicas ejercidas fuera del área PORN (parques eólicos, grandes explotaciones ganaderas intensivas); falta de gestión ganadera o gestión forestal y cinegética incompatible con la conservación de los OCP; y, muy significativas y destacables las relacionadas con procesos naturales y cambio climático (incendios forestales, pérdida de fertilidad, absorción genética, sucesión natural, cambios en la estructura y composición de los hábitats, cambio en la ubicación de hábitats, competencia inter específicas, especies autóctonas problemáticas, etc.).

Tabla

6.5. Síntesis del diagnóstico y estado de conservación de los OCP y Elementos Clave

En la tabla 47 se sintetiza el estado de conservación de cada objeto de conservación, particularizando en la medida de lo posible su situación en el espacio natural, su proyección territorial en comparación con su situación global. Para las especies y hábitats se adopta la metodología de evaluación de la RN2000 de la Comisión, en tres grados de valor que intentamos matizar con mayor detalle (Malo-Deficiente, Aceptable, Bueno-Excelente).

Tabla 29. Taxones vegetales de especial interés con su valoración y amenazas que justifican su gestión

ESPECIES	Criterios	Rareza	Protegida	Amenazas/valor
<i>Aconitum vulparia</i> Reichenb.	5a	R		Indicador. Escasez de individuos y recolección para fines ornamentales. Ruptura del ambiente nemoral
<i>Aconitum napellus</i> L.	5a,2x	RR		Única localidad provincial, en hábitats sensibles a su alteración
<i>Agrostis rupestris</i> All.	5a	RR		Orófila extrema, confinada a las altas cumbres, sensible al cambio climático
<i>Arabis serpillofolia</i> Vill.	1e,5a	RR		Escasez de individuos en poblaciones dispersas. Competencia con vegetación saxícola más pujante
<i>Arabis turrita</i> L..	5a	RR		Única localidad provincial, aunque protegida por presentarse en ambientes rocosos poco accesibles
<i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i> (Willk.) Nieto Feliner	1x, 4b	R		Endemismo exclusivo del Moncayo
<i>Astragalus vesicarius</i> L.	1x, 3a	RR	SI	Dos poblaciones próximas con pocos individuos. Riesgos por quemas de matorral y repoblaciones.
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i> O. Bolòs & Vigo	5a	RR		Indicador. Una única población sensible a quemas de matorral y repoblaciones forestales
<i>Biscutella bilbitana</i> Mateo & M. B. Crespo	4b	M		Indicador. Endemismo del Sistema Ibérico oriental
<i>Carex binervis</i> Sm.	5a,2x	R		Poblaciones dispersas; presente en casi todos sus ambientes potenciales, rareza y sensibilidad de los hábitats húmedos donde vive. Indicador
<i>Cochlearia aragonensis</i> H. J. Coste & Soulié subsp. <i>Aragonensis</i>	1x, 3a	RR?	SI	Extrema rareza de sus ambientes potenciales. No confirmada su presencia en una única población
<i>Coronilla glauca</i> L.	3a,5a	RR		Muy escasa en una única población donde es muy abundante y confinada en localidad poco accesible
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	5a,2x	RR		Escasez de individuos y aislamiento; rareza y sensibilidad de los hábitats húmedos donde vive
<i>Endressia castellana</i> Coincy	4b, 4c	M		Indicador
<i>Ephedra nebrodensis</i> Tineo ex Guss. <i>nebrodensis</i>	1e, 4b, 5a	RR	SI	Protegida en la región, Dispersa y escasa
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	5a	R		Indicador. Finícola en la región mediterránea, más rara todavía en otras montañas del Sistema Ibérico
<i>Epipactis fageticola</i> (Hermosilla) J. Devillers-Terschuren	1e, 1x, 2x	RR	SI	Rareza, fragmentación y escasez de individuos. Ruptura del ambiente nemoral. Selviculturas intensivas
<i>Epipactis kleinii</i> M.B. Crespo, M.R. Lowe & Piera	4c, 3a	C		Indicador
<i>Epipactis tremolsii</i> Pau	1e, 4b	RR	SI	Dispersa y escasa. Solo conocida en una localidad
<i>Equisetum hyemale</i> L.	1e, 2x	RR	SI	Una población sensible a drenajes y ruptura del ambiente esciófilo por selviculturas intensivas
<i>Erica tetralix</i> L.	5a	RR		Rareza y sensibilidad de los hábitats húmedos donde vive. Drenajes y repoblaciones forestales
<i>Euphorbia nevadensis</i> subsp. <i>aragonensis</i>	1e, 1c, 3a	M	SI	Incluida en Díctica Hábitats
<i>Festuca aragonensis</i> (Willk.) Fuente & Ortúñez	4b	M		Indicador. Endemismo exclusivo del Moncayo
<i>Festuca gautieri</i> (Hackel) K. Richter	5a	RR		Indicador. Escasez de individuos en poblaciones dispersas. Competencia con vegetación saxícola más pujante
<i>Gagea dubia</i> A. Terracc	3a,5a	RR?		Indicador. Muy rara, una sola localidad conocida; aunque no se conocen su grado de presencia en el macizo. No amenazados sus hábitats
<i>Gentiana cruciata</i> L.	1e, 3a	R	SI	Escasez de individuos en poblaciones dispersas. Repoblaciones, pastoreo intensivo y quemas.
<i>Geum hispidum</i> Fr.	5a	R		Relicto y regresivo en pocas poblaciones. Hábitats turbícolas de escasa superficie sensibles al pisoteo
<i>Hieracium valentinum</i> Arvet-Touvet & Reverchon	4b	RR?		Indicador
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) C. O. Harz	5a	RR		Una población sensible a drenajes y ruptura del ambiente esciófilo por selviculturas intensivas

ESPECIES	Criterios	Rareza	Protegida	Amenazas/valor
<i>Holcus reuteri</i> Boiss.	3a, 5a, 2x	RR		Indicador. Endemismo del Moncayo y sistema Central, localizada en un arroyo
<i>Ilex aquifolium</i> L.	1e	M		Indicador
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	5a	R		Indicador. Poblaciones muy dispersas con escaso número de individuos, sensibles a selviculturas extensivas
<i>Leucanthemopsis pallida</i> (Miller) Heywood subsp. <i>Pallida</i>	5a	M		Indicador
<i>Lonicera nigra</i> L.	3a,5a	RR		Recientemente descubierta, única localidad regional, siendo la planta más rara en el Moncayo. En la Península solo conocida en el Moncayo y Pirineos
<i>Lonicera pyrenaica</i> L.	3a	M		Indicador
<i>Milium effusum</i> L.	3a, 5a	RR		Una población sensible a drenajes y ruptura del ambiente esciófilo por selviculturas intensivas
<i>Narcissus assoanus</i> Dufour	2c	C		Indicador
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.	1c	M	SI	Aunque protegida, abundante en piornales y cualquier tipo de pasto silíceo. Indicador
<i>Narcissus eugeniae</i> Fernández Casas	1e, 1x	R	SI	Sensible a recolección para fines ornamentales, quemas de matorral y pastoreo abusivo.
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	5a, 2x	RR		Una población con pocos individuos extremadamente sensible a drenajes o cualquier alteración
<i>Ophrys insectifera</i> L.	1e, 2c, 3a	RR		Una población con pocos individuos. Riesgos por quemas de matorral, repoblaciones y sobrepastoreo
<i>Pimpinella espanensis</i> M.Hiroe	3a, 4c	M		Indicador. Una localidad en todo el macizo en los quejigares de las laderas de la Muela de Beratón, aunque abundante
<i>Potentilla alchimilloides</i> Lapeyr.	3a	RR		Relicto, escaso y regresivo en una población. Desprendimientos de roca y nitrificación por avifauna
<i>Potentilla pyrenaica</i> Ramond ex DC.	5a	RR		Escasez de individuos en pocas poblaciones. Sensible a sobrepastoreo, remoción del terreno y quemas
<i>Pulsatilla rubra</i> Delarbre	5a	RR	SI	Una localidad de área reducida, en la sierra del Tablado. Única localidad en la sierra del Moncayo
<i>Prunus padus</i> L. subsp. <i>padus</i>	5a	RR		Indicador. Individuos aislados con baja capacidad de expansión. Finícola y sensible a repoblaciones y quemas
<i>Quercus petraea</i> L.	5a	R		Escasez, baja competitividad y capacidad de expansión. Selviculturas intensivas. Hibridación
<i>Quercus robur</i> L.	5a	RR		Escasez, baja competitividad y capacidad de expansión. Selviculturas intensivas. Hibridación
<i>Pedicularis comosa</i> subsp. <i>comosa</i> L.	5a	RR		Una localidad de área reducida, en la sierra del Tablado. Extremadamente finícola en el Moncayo.
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb	1e, 3a	RR	SI	Una localidad conocida con individuos dispersos y escasos
<i>Ranunculus montserratii</i> Grau	1e, 1x, 4a	R	SI	Confinada a los hayedos, y muy escasa
<i>Ribes petraeum</i> Wulfen	5a	RR		Individuos contados con baja capacidad de expansión. Selviculturas intensivas y ruptura de ambiente.
<i>Rosa vosagiacea</i> N.H.F. Desp.	3a,5a	RR		Primera localidad de esta rosa para el Sistema Ibérico de área pirenaica
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1e, 1c	RR	SI	Una única población sensible a desprendimientos de rocas y nitrificación por avifauna
<i>Sambucus racemosa</i> L.	1e, 3a	R	SI	Individuos aislados con baja capacidad de expansión. Finícola y sensible a repoblaciones y quemas
<i>Saxifraga longifolia</i> Lapeyr.	1e, 2b	RR?	SI	Extrema rareza de sus ambientes potenciales. No confirmada su presencia en una única población
<i>Saxifraga moncayensis</i> D.A. Webb	1e, 3a	M	SI	Endemismo del Moncayo y montañas adyacentes
<i>Saxifraga pentadactylis</i> subsp. <i>willkommiana</i>	5a	RR		Indicador. Endemismo de las montañas ibéricas de alta montaña
<i>Scandix stellata</i> Banks & Solander	3a	R		Indicador
<i>Scleranthus polycnemooides</i> Willk. & Costa	3a	R/M		Indicador

ESPECIES	Criterios	Rareza	Protegida	Amenazas/valor
<i>Silene boryi</i> Boiss.	4b	M		Indicador
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	1e, 3a	RR	SI	Sensible a la alteración del ambiente nemoral por acciones selvícolas
<i>Taxus baccata</i> L.	1e, 3a	M	SI	Indicador catalogado, dispeso por el territorio en pies de cantiles y canchales silíceos
<i>Trisetum hispidum</i> Lange	4b	RR		Poblaciones aisladas con escaso número de individuos. Sensible a repoblaciones y quemas de matorral. Endemismo de las montañas de la mitad N peninsular
<i>Trollius europaeus</i> L.	3a, 2x	RR		Una población con pocos individuos extremadamente sensible a drenajes o cualquier alteración
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	3a	RR		Individuos aislados con baja capacidad de expansión. Sensible a selviculturas intensivas
<i>Valeriana pyrenaica</i> L.	3a, 2x	RR		Individuos aislados con baja capacidad de expansión. Sensible a recolección, drenajes y selviculturas
<i>Viburnum opulus</i> L.	5a	RR		Relicto y regresivo. Población con individuos dispersos de cierta extensión. Recolecto y ruptura de ambiente esciófilo
<i>Viola montcaunica</i> Pau	4b	M		Indicador. Endemismo sistema Ibérico

A/ inclusión en Normativas y Catálogos. Primer Criterio: aparecer citado en Catálogos Oficiales de flora amenazada o en Listas Rojas. 1a.- Incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. 1b.- Citado en el Anexo II de la Directiva de Hábitats. 1c.- Citado en el Anexo IV o V de la Directiva de Hábitats. 1d.- Incluido en los Anexos del Convenio de Berna. 1e.- Incluido en normativa de la Junta de Castilla y León. 1x.- Incluido en la Lista Roja de la Flora Vascular Española. **Segundo Criterio:** estar sometido a especiales factores de amenaza. 2a.- Taxones incluidos en la Lista de Flora Vascular Amenazada de Castilla y León. 2b.- Taxones escasos en la comunidad Castellano-Leonesa y cuyas reducidas poblaciones podrían verse afectadas por diversas perturbaciones. 2c.- Taxones no muy abundantes en la comunidad de Castellano-Leonesa que, por estar sometidos a recolecciones masivas, podría ver disminuir notoriamente sus poblaciones. 2x.- Taxones ligados a hábitats en regresión o amenazados (turberas, saladeras, acuáticos, etc.). **Tercer Criterio:** taxones raros. 3a.- Taxones relevantes por su presencia puntual, escasa o rara en la región. **Cuarto Criterio:** taxones con un ámbito de distribución restringido (endemicidad). 4a.- Endemismos exclusivos de Castilla y León. 4b.- Endemismos ibéricos, o de áreas algo mayores, con una proporción importante de su área de distribución natural incluida en Castilla y León. 4c.- Otros endemismos ibéricos destacables por diversos motivos. **Quinto criterio. Valoración local** 5a.- Especies que sin estar incluidas en los apartados anteriores presentan un alto valor local por su marcada relictualidad y escasez en el territorio estudiado. **B/ Rareza en el contexto territorial del EN:** RR (Muy raro): Menos de 3 localizaciones en el territorio; R (Raro): De 2 a 6 localizaciones en el territorio; M (Medio): Más de 6 localizaciones, sin llegar a ser común; C (Común): Muy extendido por todos sus ambientes potenciales del territorio. **C/ Amenazas y necesidades de gestión:** Se describen las amenazas que pudieran poner en retroceso las poblaciones de las especies consideradas como vulnerables en nuestro ámbito de estudio, independientemente de que estén protegidas o no.

Asociación de especies con HIC

Se realiza una agrupación de los Objetos de conservación prioritaria (en adelante OPC) de flora y fauna objeto de gestión, en los diferentes hábitats donde podemos encontrarlos, como una primera aproximación a la determinación de los elementos claves y valores naturales que los integran, así como para abordar con la mayor precisión posible un diagnóstico territorial que nos conduzca finalmente a la zonificación del EN de acuerdo a las distintas necesidades de gestión y conservación.

Objeto de conservación			
HÁBITATS DE LA DIRECTIVA	Flora catalogada a proteger	Flora de interés para el seguimiento y conservación de los HIC	Fauna
6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>)/ 7230 Turberas bajas alcalinas.	<i>Gentiana cruciata</i>	<i>Carex binervis, Geum hispidum, Ophioglossum vulgatum, Trollius europaeus</i>	
4020 * Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> ./ 7140 Mires de transición		<i>Erica tetralix, D. rotundifolia</i>	
6430 Megaforbios eutrofós higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.		<i>Aconitum vulparia, Aconitum napellus, Potentilla pyrenaica, Holcus reuteri</i>	
6230* Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental).		<i>Potentilla pyrenaica, Holcus reuteri</i>	
6160 Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i> .		<i>Armeria bigerrensis, Festuca aragonensis, Saxifraga pentadactylis, Agrostis rupestris, Scleranthus polycnemoides</i>	<i>Parnassius apollo, perdiz pardilla</i>
4060 Brezales alpinos y boreales.		<i>Armeria bigerrensis, Festuca aragonensis, Saxifraga pentadactylis</i>	<i>Parnassius apollo, perdiz pardilla</i>
5120 Formaciones montanas de <i>Cytisus purgans</i> .	<i>Narcissus eugeniae</i>	<i>Trisetum hispidum, Lonicera nigra, Rosa vosagiaca</i>	Perdiz pardilla
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.	<i>Astragalus vesicarius, Ophrys insectifera, Gentiana cruciata</i>	<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Maculinea arion</i>
4030 Brezales secos europeos.		<i>Berberis vulgaris</i>	
8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.	<i>Ruscus aculeatus, Saxifraga moncayensis, Saxifraga longifolia,</i>	<i>Potentilla alchimilloides, Arabis turrita</i>	Quebrantahuesos, alimoche, halcón común, águila real,

Objeto de conservación			
HÁBITATS DE LA DIRECTIVA	Flora catalogada a proteger	Flora de interés para el seguimiento y conservación de los HIC	Fauna
	<i>Arabis serpillifolia,</i> <i>Ephedra nebrodensis</i>		Búho real, Chova piquirroja
8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.	<i>Cochlearia aragonensis</i> <i>Euphorbia nevadensis,</i> <i>Sambucus racemosa.</i> <i>Taxus baccata,</i>	<i>Trisetum hispidum, Lonicera nigra, Prunus padus</i>	
8310 Cuevas no explotadas por el turismo.			M grande de herradura, M pequeño de herradura, M de cueva
92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>			
9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>).	<i>Epipactis fageticola,</i> <i>Ranunculus montserratii,</i> <i>Sorbus torminalis,</i> <i>Equisetum hyemale,</i>	<i>Valeriana pyrenaica, Hordelymus europaeus, Millium effusum, Ribes petraeum, Viburnum opalus</i>	Rosalia alpina
9380 Bosques de <i>Ilex aquifolium</i> .	<i>Ilex aquifolium</i>		Euphydryas aurinia,
9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> .	<i>Ruscus aculeatus</i>	<i>Coronilla glauca</i>	Ciervo volante
9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	<i>Platanthera clorantha</i>	<i>Pimpinella espanensis</i>	Escarabajo longicorno, Ciervo volante
9230 Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> .	<i>Epipactis tremolsii,</i> <i>Sorbus torminalis,</i> <i>Ranunculus montserrati</i>	<i>Quercus robur, Q. petraea, Endressia castellana, Laserpitium latifolium, Ulmus glabra</i>	Ciervo volante, Euphydryas aurinia,

Tabla 30. Descripción y valoración de los Elementos clave

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
1. Turberas y pastos higro turbosos	7230 Turberas bajas alcalinas	Estatal	Única localidad en todo el macizo del Moncayo para este hábitat muy raro en Sistema Ibérico, en mosaico con el HIC 6410	Mantener y controlar	Sistemas de formaciones higroturbosas y para turbosa con manifestaciones residuales en el Sistema Ibérico, ricos en flora relictiva higrófila o turfófila	-Drenaje -Sobrepastoreo -Actividades de ocio -Pistas y caminos rurales
	6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>).	Estatal o regional	Representaciones de ambientes para turbosos o sub-turberas en el Mediterráneo SW. En el Sistema Ibérico septentrional se encuentran las mejores manifestaciones de este tipo de hábitats en la Península	Mantener y controlar	Zonas de nacimiento de aguas o colapso de aguas subterráneas, refugio de flora relictiva y rara eurosiberiana	-Drenaje -Sobrepastoreo -Actividades de ocio -Sucesión natural
	4020 * Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> / 7140 Mires de transición	Comunitaria, estatal o regional	Interés comunitario prioritario, localidad escasas más surorientales de su área europea	Mantener y controlar	Hábitats de gran valor en el contexto territorial europeo, y extremadamente raros en el contexto geográfico del PORN.	-Drenaje -Sobrepastoreo -Actividades de ocio -Pistas y caminos rurales
	Especies relictas y finícolas indicadoras calidad HIC: <i>Erica tetralix</i> , <i>Drosera rotundifolia</i>	Regional	Finícolas y raras, y <i>E. tetralix</i> protegida en Aragón	Mantener y controlar	Especies turfícolas raras y en los extremos y disyunciones de su área biogeográfica atlántica	-Drenaje -Sobrepastoreo -Actividades de ocio -Pistas y caminos rurales
2. Cursos de arroyos de montaña	6430 Megaforbios éutrofos higrófilos	Estatal o regional	Formación eurosiberiana con escasas	Mantener y controlar	Formación de megaforbios arroyos de montaña del	-Drenaje -Sobrepastoreo

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.		representaciones relictas en las montañas de la región mediterránea		<i>Adenostylin pyrenaicae</i> presididas por <i>Aconitum napellus</i> , localidad más meridional de Europa y probablemente única localidad del Sistema Ibérico. Arroyos umbríos que surcan hayedos y otros ambientes de montaña ricos en megaforbios eurosiberianos relictos	
	6230* Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental).	Regional	Hábitat de interés prioritario	Mantener y controlar	Hábitat de elementos florísticos eurosiberianos o latepirenaicos relictos y finícolas muy escasos en estas latitudes y muy sensibles a su extinción local. Ceñidos a los cursos de arroyos de montaña formando estrechas franjas discontinuas	- Drenaje - Sobrepastoreo - Actividades de ocio - Pistas y caminos rurales - Sucesión natural
	Especies relictas y finícolas indicadoras calidad HIC: <i>Potentilla pyrenaica</i> <i>Holcus reuteri</i> , <i>Aconitum vulparia</i> , <i>Aconitum napellus</i>	Estatal o regional	Rarezas latepirenaicas o endemismos del Moncayo y Sistema Central	Controlar	Rarezas latepirenaicas (<i>Potentilla pyrenaica</i>) y endemismos (<i>Holcus reuteri</i>)	- Drenaje - Sobrepastoreo - Actividades de ocio - Pistas y caminos rurales - Sucesión natural
3. Matorrales y pastizales de las altas cumbres	6160 Prados ibéricos Silíceos de <i>Festuca indigesta</i> .	Comunitaria, Estatal o regional	Emblemático estrecha línea de cumbres de pastos de las altas montañas de la región Mediterránea, constituida pastizales del endemismo	Mantener y controlar	Hábitat de las montañas mediterráneas caracterizado por endemismos moncayenses silicícolas. Lepidópteros de óptimo	- Infrapastoreo - Actividades de ocio - Sucesión natural - Cambio climático

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			moncayense <i>Festuca aragonensis</i>		centroeuropeos finícolas en el Moncayo	
	4060 Brezales alpinos y boreales.	Comunitaria, estatal o regional	Excelentes representaciones de brezales alpinos (HIC 4060), subtipo con <i>Juniperus sabina</i> , solo presenta en C y Le aquí y en picos de Europa, finícolas y escasos en cumbres al N.	Mantener y controlar	Hábitat característico de la Perdiz pardilla y flora alpina endémica o erosiberiana relictia y finícola. Lepidópteros de óptimo centroeuropeos finícolas en el Moncayo	-Infrapastoreo -Actividades de ocio -Sucesión natural -Cambio climático
	Endemismo de la alta montaña de Moncayo de interés HIC: <i>Armeria bigerrensis</i> , <i>Festuca aragonensis</i> , <i>Saxifraga pentadactylis</i>	Comunitaria, estatal o regional	Endemismos estenócoros exclusivos de la alta montaña de Moncayo y otros endemismos de las montañas ibéricas	Mantener y controlar	Endemismos de las montañas ibéricas. Genuino paisaje de las cumbres del Moncayo	-Infrapastoreo -Actividades de ocio -Sucesión natural -Cambio climático
	Lugar de interés geológico: IB017.	Comunitaria, estatal o regional	Circos y periglaciarismo del Moncayo.	Mantener y controlar	Formas geológicas de origen glaciar y periglaciar como de las más meridionales y aisladas en el interior peninsular	-Infraestructuras de energías renovables -Construcciones rurales -Caminos
4. Brezales y piornales de la montaña mediterránea	5120 Formaciones montanas de <i>Cytisus purgans</i> .	Comunitaria, estatal o regional	Excelente representación de extensos piornales de la montaña mediterránea, siendo los más orientales de su área óptima que se extiende por el centro peninsular desde el Sistema Central. Hábitat perdiz pardilla	Mantener y controlar	Hábitat característico de la Perdiz pardilla (en sus fases aclaradas). Elemento esencial del paisaje de montaña del Moncayo	-Infrapastoreo -Repoblación forestal -Incendios y quemas -Sucesión natural

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga/ 5210 Formaciones arborescentes de <i>Juniperus ssp.</i> .	Comunitaria, estatal o regional	Excelente manifestación y representación óptima del HIC (subtipo de formaciones de erizón – <i>Erinacea anthyllis</i> - único en So para Castilla y León)	Mantener y controlar	Formaciones xeroacánticas de <i>Erinacea anthyllis</i> manifiestan una elevada estabilidad sucesional, características de determinadas áreas del Pirineo y Moncayo calizo. Integrante del paisaje de muelas calcáreas, lapiaces, etc.	-Infrapastoreo -Re población forestal -Sucesión natural -Roturación para la agricultura -Incendios y quemas
	4030 Brezales secos europeos.	Estatal o regional	Peculiares formaciones mixtas de <i>E. arborea</i> y <i>E. australis</i> , finícolas y en regresión	Mantener y controlar	Elemento diversificador en los hábitats de matorral y paisajes del estrato de matorral esencial constitutivo (piorno) en el paisaje de montaña del Moncayo. Indicador de la dinámica y sucesión natural de la vegetación de montaña en el tiempo y en el espacio dentro de la sierra del Moncayo y Sistema Ibérico	-Infrapastoreo -Re población forestal -Incendios y quemas -Sucesión natural -Pistas y caminos rurales
	8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos.	Estatal o regional	Ambientes propios para la alimentación del quebrantahuesos, cuya abundancia justifican su reproducción en el macizo. Elemento paisajístico noble en el contexto del Moncayo. Hábitat de helechos y plantas relictas	Controlar	Elemento diversificador del paisaje de piornal-brezal, con el que forma mosaico y que además contribuye a la estabilidad estructural de un paisaje de mosaico favorable a especies como la perdiz pardilla. Flora endémica especializada	-Re población forestal -Sucesión natural -Pistas y caminos rurales
	Flora protegida o catalogada: <i>Narcissus eugeniae</i> ,	Regional	Especies protegidas: latepirenaicas, finícolas y área restringida en la	Controlar	Flora protegida	-Sobrepastoreo -Re población forestal

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	<i>Astragalus vesicarius, Ophrys insectifera, Gentiana cruciata</i>		Península			- Sucesión natural
	Flora de interés HIC: <i>Berberis vulgaris, Rosa vosagiaca, Trisetum hispidum</i>	Regional	Endemismo de área restringida, plantas latepirenaicas, finícolas o notables disyunción de su área	Mantener y controlar	Flora presente en el Moncayo de forma disyunta a modo de "islote"	- Infrapastoreo - Repoblación forestal - Sucesión natural - Rozas de matorral
5. Perdiz pardilla		Comunitaria, estatal o regional	Especie en peligro de extinción de la que se conocen tres núcleos en la península: cordillera Cantábrica, Pirineos y Sistema Ibérico. Muy mal conocida en España. La menos conocida y más amenazada, por ser la más meridional y fragmentada y es la del Moncayo	Mantener, mejorar y controlar	Especie propia de los niveles basales en Europa y de los niveles de montaña (por encima de los 1600 m) en las montañas de la Península Ibérica	- Fertilidad reducida /depresión genética - Infrapastoreo - Repoblación forestal - Sucesión natural - Rozas de matorral - Incendios y quemas - Actividad cinegética - Actividades de ocio
6. Roquedos y pedreras	8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación cismofítica.	Comunitaria, estatal o Regional	Alberga importante colonia de buitre leonado. Nidificación de especies de aves carroñeras vulnerables como alimoche y única localidad regional y nacional interior espontánea de quebrantahuesos	Controlar	Hábitat que alberga mayor proporción de la Flora endémica y latepireniaca protegida en el Moncayo. Paisaje de muelas calcáreas. Diversidad de aves rupestres protegidas y nidificación del quebrantahuesos	- Escalada - Nitrificación en buitrera - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.)
	8130	Estatal o	Ambientes propios para la	Controlar	Elemento diversificador del	- Repoblación

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos (facies calcáreas)	regional	alimentación del quebrantahuesos, cuya abundancia justifican su reproducción en el macizo. Elemento paisajístico noble en el contexto del Moncayo. Hábitat de helechos y plantas relictas		paisaje de quejigar-encinar subrupestres con el que forma mosaico y que además contribuye a la estabilidad estructural de un paisaje de mosaico diversificador favorable a diversidad de especies. Flora endémica especializada	forestal - Sucesión natural - Pistas y caminos rurales
	Flora protegida de ambientes rocosos indicadores de calidad HIC: <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Saxifraga moncayensis</i> , <i>Saxifraga longifolia</i> , <i>Arabis serpillifolia</i> , <i>Cochlearia aragonensis</i> , <i>Euphorbia nevadensis</i> , <i>Taxus baccata</i>	Estatal o regional	Especies rupícolas protegidas: endemismo y elementos latopirenaicos de área restringida	Controlar	Diversidad de especies protegidas	- Escalada - Nitrificación en buitrera - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.) - Sucesión natural - Cambio climático
	Flora de interés HIC <i>Prunus padus</i> , <i>Trisetum hispidum</i> , <i>Potentilla alchimilloides</i>	Estatal o regional	Especies escasas, endemismos o elementos finícolas de área restringida y disyunta con presencia significativa en el Moncayo	Mantener y controlar	Rarezas regionales y provinciales de flora especializada	- Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.) - Sucesión natural - Cambio climático
	Paisaje geológico de "Muelas" en sistemas kársticos	Estatal o regional	Paisaje típico y representativo del área calcárea del Moncayo conocida como "cara oculta"	Mantener y controlar	Paisaje singulares con profusión de elementos kárnicos	- Infraestructuras de energías renovables - Construcciones

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			del Moncayo"			rurales
7. Arbustos relictos finícolas	<i>Sambucus racemosa</i> , <i>Lonicera nigra</i>	Comunitaria, estatal o regional	Límite neto Sur y disyunción notable de su área europea.	Mantener, mejorar y controlar	En España solo presente en Moncayo y Pirineos orientales. Presencia exclusiva en el Moncayo para toda Castilla y León	- Fertilidad reducida /depresión genética - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.) - Sucesión natural - Incendios y quemas - Cambio climático
8. Quebrantahuesos y rapaces rupícolas	Quebrantahuesos, alimoche, halcón común, águila real, búho real,	Comunitaria, estatal o regional	Rapaces incluidas en el CEEA y Anexos de Directiva Aves. Única, y reciente, área de nidificación espontánea regional del quebrantahuesos, la más próxima a su núcleo pirenaico	Mantener, mejorar y controlar	Única localidad espontánea para el quebrantahuesos en la región y en el interior peninsular, donde solo es estable y nidificante en el Pirineo	- Fertilidad reducida - Escalada - Actividades de ocio - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.) - Parques eólicos
9. Quirópteros vulnerables	8310 Cuevas no explotadas por el turismo. (geomorfología)	Comunitaria, estatal o regional	Una de las mejores representaciones de este hábitat como refugio de poblaciones de murciélagos cavernícolas amenazados	Mantener y controlar	Única cavidad de estas características en el macizo del Moncayo soriano, con Alta naturalidad por su baja presión humana	- Actividades de ocio - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.) - Parques eólicos
	Especies cavernícolas: M grande de herradura	Comunitaria, estatal o regional	Excelente refugio, a nivel nacional, de poblaciones de especies de quirópteros	Mantener, mejorar y controlar	Colonias de quirópteros cavernícolas de acusada rareza y sensibilidad	- Actividades de ocio - Relaciones

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	(<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), M pequeño de herradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), M de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)		cavernícolas			interespecíficas (competencia, predación, etc. -Parques eólicos
	Nóctulo mediano (<i>Nyctalus noctula</i>)	Comunitaria, estatal o regional	Sus citas en España son escasísimas: en los últimos cincuenta años se ha mencionado con seguridad únicamente en 8 localidades de la mitad septentrional, citada recientemente en el entorno del Moncayo	Mantener y controlar	Quiróptero escaso de bosque, cuya presencia puede estar asociada a masas forestales residuales de árboles viejos	-Actividad y gestión forestal -Actividades de ocio -Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. -Parques eólicos
	Nóctulo grande (<i>Nyctalus lasiopterus</i>)	Comunitaria, estatal o regional	Es una de las especies más desconocidas de la fauna europea. Parece estar básicamente asociado a árboles viejos de bosques de caducifolios (generalmente <i>Quercus</i> sp. y <i>Fagus sylvatica</i>) o también en pinares (<i>Pinus sylvestris</i>). En la península el mayor número de citas seguras se distribuyen por Sistema Central e ibérico septentrional, citada recientemente en el entorno	Mantener y controlar	Quiróptero escaso de bosque, cuya presencia puede estar asociada a masas forestales residuales de árboles viejos	-Actividad y gestión forestal -Actividades de ocio -Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. -Parques eólicos

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			del Moncayo			
	M ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>)	Comunitaria, estatal o regional	Bosques maduros abiertos y pastizales arbolados, ampliamente distribuido por la península, con su mayor concentración de citas en el territorio de Castilla y León	Mantener y controlar	Quiróptero de bosque, cuya presencia puede estar asociada a masas forestales residuales de árboles viejos	- Actividad y gestión forestal - Actividades de ocio - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. - Parques eólicos
10. Bosques caducifolios y sus orlas	92A0/ 91E0 * Bosques galería de <i>Populus alba</i> y <i>Salix alba</i> / Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>). 9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>).	Estatal o regional	Choperas aluviales en cabeceras de ríos, análogas a las de los ríos pirenaicos, cuya presencia es significativa a nivel regional en los ríos de la cabecera del Ebro que nacen en el Moncayo. Área potencial de expansión del visón europeo Extensa masa de hayedo, las más meridional y fragmentada de su área europea	Mantener, mejorar y controlar mantener, Mejorar y controlar	Masas de formaciones arboladas riparias, constituidos en esencia por grandes chopos (<i>Populus nigra</i>) espontáneos muy escasos en el entorno del Moncayo Bosques finícolas, que albergan elementos eurosiberianos y relictos y también finícolas de flora y fauna como invertebrados como <i>Rosalia alpina</i> o flora como <i>Epipactis fageticola</i> . Elemento notable del paisaje de la vertiente norte	- Actividad y gestión forestal - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. - Sucesión natural
	9380 Bosques de <i>Ilex aquifolium</i> .	Comunitaria, estatal o regional	Escasas y las más meridionales y fragmentadas de su área	Mantener, mejorar y controlar	Elemento notable del paisaje de la vertiente norte del Moncayo, muy relacionadas	- Actividad y gestión forestal - Relaciones

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			europea		con la dinámica del hayedo con el que contacta	interespecíficas (competencia, predación, etc. - Sucesión natural - Rozas de matorral - Incendios
	Robledales mixtos con <i>Quercus robur</i> y <i>Q. petraea</i>	Comunitaria, estatal o regional	Pequeñas masas hibridógenas; las más meridionales y fragmentadas de su área europea	Mantener, mejorar y controlar	Intervienen activamente en la dinámica y sucesión de los bosques caducifolios de la vertiente norte del Moncayo	- Absorción y depresión genética - Actividad y gestión forestal - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. - Sucesión natural - Incendios - Cambio climático
	<i>Especies catalogadas: Epipactis fageticola, Ranunculus montserratii, Sorbus torminalis, Equisetum hyemale, Sambucus racemosa, etc.</i>	Regional	Especies protegidas finícolas y relictas, típicas de bosques eurosiberianos y sus orlas	mantener y controlar	Importante elenco de flora nemoral y/o higrófila protegida en la región, típica de bosques húmedos templados	- Actividad y gestión forestal - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. - Sucesión natural - Cambio climático
	Especies de interés, indicadores de calidad HIC: <i>Ilex aquifolium, Valeriana pyrenaica, Hordelymus</i>	Regional	Especies raras y relictas eurosiberianas, que se encuentran en el Moncayo como una notable disyunción del límite meridional de su área	Mantener y controlar	Importante elenco de flora nemoral y/o higrófila, rara y escasa en la región, típica de bosques húmedos templados	- Actividad y gestión forestal - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
	<i>europaeus</i> , <i>Millium effusum</i> , <i>Ribes petraeum</i>					- Sucesión natural - Cambio climático - Drenaje
	Invertebrados: <i>Rosalia alpina</i>	Estatal o regional	Las poblaciones del Moncayo y sierra de Guadarrama son las más meridionales y fragmentadas de toda su área europea	Mantener y controlar	Indicador de la calidad y estabilidad estructural del hayedo	- Actividad y gestión forestal - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. - Sucesión natural - Incendios - Cambio climático
11. Bosques mediterráneos y submediterráneos de <i>Quercus</i>	9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> .	Regional	Masas extensas significativas de niveles forestales inferiores del Moncayo	Controlar	Representación del bosque mediterráneo por excelencia, en los niveles basales del Moncayo	- Actividad y gestión forestal - Sucesión natural - Incendios
	9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> .	Regional	Escasas masas en mosaico con encinares, representativas de bosques rupestres submediterráneos del Sistema Ibérico en las laderas abruptas rocosas calcáreas	Mejorar y controlar	Flora endémica, y representación de los ambientes o laderas calcáreas más frescas y resguardadas en el Moncayo	- Actividad y gestión forestal - Sucesión natural - Incendios
	9230 Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> .	Regional	Masas extensas significativas de niveles forestales medios y superiores del Moncayo	Mantener y controlar	Estructura general de monte bajo condicionada por las cortas a matarrasa realizadas anualmente para la extracción de leñas y elaboración de carbón vegetal. Muy buenas representaciones de rebollares como genuinas formaciones iberoatlánticas	- Actividad y gestión forestal - Sucesión natural - Incendios - Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc.

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
					de la montaña submediterránea	
	Especies protegidas: <i>Epipactis tremolsii</i> , <i>Platanthera clorantha</i> ,	Regional	Especies protegidas	Controlar	Flora protegida	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales
	Especie de interés. <i>Pimpinella espanensis</i> ,	Regional	Endemismo ibérico, con óptimo en esta área del Sistema Ibérico oriental, en ambiente de quejigar	Controlar	Flora de marcado interés biogeográfico	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales
	Invertebrados: Ciervo volante, Escarabajo longicorno,	Regional	Presencia significativas en las montañas del arco ibérico, de Castilla y León, con área fragmentada en Moncayo	Controlar	Invertebrados indicadores de la calidad estructural de los robledales de hoja marcescente	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Incendios
12. Lepidópteros	<i>Lycaena virgaureae</i> <i>subsp. miegii</i>	Estatal o regional	Especies europeas con población aisladas en las montañas ibéricas. Subespecie endémica Sistema Central	Controlar	Calidad y diversidad florística de los hábitats de mosaico y orlas donde prospera	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Incendios
	<i>Lycaena hippothoe</i>	Estatal o regional	Especies europeas con población aisladas en las montañas ibéricas.	Controlar	Calidad y diversidad florística de los hábitats de mosaico y orlas donde prospera	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Incendios
	<i>Parnassius apollo</i>	Estatal o regional	Especie con población emblemática en Moncayo.	Mantener y controlar	Calidad y diversidad florística de los hábitats de mosaico y	-Re población forestal

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			Especies europeas con población aisladas en las montañas ibéricas.		orlas donde prospera	-Relaciones interespecíficas (competencia, predación, etc. -Sucesión natural -Incendios -Cambio climático -Incendios
	<i>Maculinea arion</i>	Estatal o regional	Especies europeas con población aisladas en las montañas ibéricas.	Controlar	Calidad y diversidad florística de los hábitats de mosaico y orlas donde prospera	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Incendios
	<i>Euphydryas aurinia</i>	Estatal o regional	Especies europeas con población aisladas en las montañas ibéricas.	Controlar	Calidad y diversidad florística de los hábitats de mosaico y orlas donde prospera	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Incendios
13. Corredores ecológicos para la conectividad	Conectividad y sucesión primaria de los hábitats y especies desde los distintos niveles altitudinales del Moncayo, dentro del PORN. Acuífero del Araviana Vías pecuarias	Estatal o regional	El Moncayo, sobre todo en su vertiente del Ebro, es un hito relevante en la estratificación de HIC de las montañas mediterráneas, abarcando un desnivel de casi 1900 m desde el nivel inferior termomesomediterráneo en Tarazona hasta el crio-oromediterráneo de la cumbre. Su acusado desnivel	Mantener y controlar	Cursos fluviales, laderas abruptas estratificadas, vías pecuarias y ecotonos de acusada biodiversidad	-Actividad y gestión forestal -Rozas de matorral -Pistas y caminos rurales -Sucesión natural -Incendios -Cambio climático

ELEMENTOS CLAVE	Objeto de conservación (OCP)	Relevancia	Presencia significativa	Necesidad gestión	Valores naturales y culturales (motivos de selección OCP)	Presiones y amenazas genéricas
			condiciona y propicia la conectividad entre HIC a través de corredores ambientales (laderas pendientes, ecotonos, cursos fluviales, cinturones rocosos y vías pecuarias) desde los que se dan importantes flujos de energía, nutrientes o intercambios de especies			

Tabla 46. Presiones y amenazas para las OCP

Cod	Imp.	Deno	OCP (objetos de conservación prioritaria)	particularidades
		Agricultura y ganadería		
A01	B	Transformación en tierras agrícolas (excluyendo drenaje y quemas)	HIC 4090	Roturación de matorral pastizal de zonas basales para concentración parcelaria, transformación de cultivo o uso
A09	M	Pastoreo intensivo o sobrepastoreo por el ganado	Sistemas turbosos y pastos higrófilos (HIC 4020, 7140, 7230, 6410, 6230, 6430) y sus especies de interés de flora	Pisoteo y nitrificación por pastoreo localizado
A10	A	Pastoreo extensivo o infrapastoreo por el ganado	Perdiz pardilla, hábitats de matorral, HIC 4090, 5120, 4030, 6160 (pasto de alta montaña). 9380 (Bosques de <i>Ilex aquifolium</i>).	Cambios en la composición de especies por estimulación la sucesión primaria hacia formaciones más densas de matorral o prebosque Estructuras densas desfavorables, para la perdiz pardilla y otras aves de montaña.
A11	B	Quemas para la agricultura	Matorrales de montaña HIC 4090, 5120, 4030, acebedas (HIC 9380), perdiz pardilla	Quemas de ribazos o matorral denso para la creación de pasto
A26	B	Actividades agrícolas que generan fuentes de contaminación difusa de las aguas superficiales y/o subterráneas	Bosque aluviales (91E0*) y megaforbios y cervunales de arroyos (HIC 6430/6230*)	Granjas intensivas en las zonas de recarga de acuíferos o sistemas hidrológicos que nutren hábitats naturales
A30	A	Extracción activa de agua subterránea, superficial o mixta para agricultura	Acuífero del Araviana, HIC 6230*, 6430 (cervunales vegetación megafóbica de cursos de arroyos	Extracción de agua para su uso en agricultura, por ejemplo, para el riego o para la cría de ganado a gran escala.
A36	M	Actividades agrícolas no mencionadas anteriormente (rozas o eliminación de matorral para creación de pasto)	HIC 4090, 5120, 4030 y flora de interés asociada; perdiz pardilla, lepidópteros.	Eliminación total de matorral para creación de pasto
		Actividad forestal		
B01	A	Transformación en bosque de otras coberturas o usos del suelo, o forestación (excluido el drenaje)	Hábitats de matorral (HIC 4090, 5120, 4030), canchales (HIC 8130) y flora de interés asociada; perdiz pardilla, lepidópteros, quirópteros arborícolas	Re poblaciones forestales de coníferas (principalmente <i>Pinus uncinata</i>) en áreas potenciales de matorrales orófilos y su expansión natural hacia mosaicos con canchales silíceos

Cod	Imp.	Deno	OCP (objetos de conservación prioritaria)	particularidades
B02	M	Transformación en otro tipo de bosques, incluyendo masas monoespecíficas	Choperas aluviales HIC 91E0*, quirópteros arborícolas	Plantaciones de chopos alóctonos
B07	A	Retirada de árboles muertos o decrepitos, incluyendo restos vegetales	Bosques caducifolios y marcescentes (HIC 9120, 9240, 9320), robledales de <i>Q. robur</i> y <i>Q. petraea</i> , quirópteros arborícolas, coleópteros	Retira de elementos importantes para biodiversidad, puntos de alimentación y refugio de aves y quirópteros
B15	A	Gestión forestal contraria a los bosques maduros	Bosques caducifolios y marcescentes (HIC 9120, 9240, 9320), robledales de <i>Q. robur</i> y <i>Q. petraea</i> , quirópteros arborícolas, coleópteros	Cortas a matarrasa para leña u otros aprovechamientos
		Extracción de recursos (minerales, turba, recursos energéticos no renovables)		
C01	B	Extracción de minerales (p. ej., rocas, minerales metálicos, gravas, tierra, conchas)	HIC 4090 en lapiaces; roquedos HIC 8210-8310, rapaces rupícolas	Canteras de roca caliza o préstamos
		Procesos de producción de energía y construcción de la infraestructura relacionada		
D01	A	Energía eólica, incluidas sus infraestructuras	Quebrantahuesos, Alimoche y aves rapaces rupícolas, quirópteros	Riesgos de colisión
D03	M	Energía solar, incluidas sus infraestructuras	Paisaje	Ocupación de espacio, impacto paisajístico por reflejos de placas
		Desarrollo y funcionamiento de sistemas de transporte		
E01	A	Carreteras, pistas, vías de tren e infraestructuras asociadas (p. ej., puentes, viaductos, túneles)	Sistemas turbosos y pastos higrófilos (HIC 4020*, 7140, 7230, 6410, 6230, 6430) y sus especies de interés de flora. Pastos y matorrales de alta montaña HIC 6160, 4060)	Creación o arreglo de pistas agroforestales o caminos rurales que supongan fragmentación u ocupación de HIC
		Desarrollo, construcción y uso de áreas e infraestructuras residenciales, comerciales y recreativas		
F05	B	Creación o desarrollo de infraestructuras deportivas, turísticas y de ocio (fuera de las áreas urbanas o recreativas)	HIC 4090, 6230*	Creación de senderos turísticos, rutas ciclo turísticas. Especial atención a franjas estrechas de cervunales pegados a arroyos
F07	A	Deporte, turismo y actividades de ocio	Quebrantahuesos, Alimoche, otras aves repaces, HIC 8210	Escalada deportiva no reglada

Cod	Imp.	Deno	OCP (objetos de conservación prioritaria)	particularidades
		Extracción y cultivo de recursos biológicos (diferentes de agricultura y selvicultura)		
G09	B	Recolección o cosecha de otras plantas y animales silvestres (excluyendo caza y pesca de ocio)	HIC 6230* (cervunales), HIC 6430 (megaforbios), <i>Lonicera nigra</i> , <i>Sambucus racemosa</i>	Recolecciones botánicas de plantas no autorizadas
G12	M	Capturas accesorias y muertes fortuitas (debido a la pesca y la caza de especies)	Perdiz pardilla	Caza fortuita por error de perdiz pardilla
G10	M	Disparos/muertes ilegales	Perdiz pardilla	furtivismo
G13	A	Envenenamiento de animales (excluyendo envenenamiento por plomo)	Quebrantahuesos, alimoche, halcón común, águila real, y otras aves.	Colocación ilegal de venenos para control de depredadores de cotos de caza
		Especies exóticas y especies nativas problemáticas		
I05	M	Especies autóctonas problemáticas	Perdiz pardilla, HIC 4020*, 7140, 6410, 7230 (hábitats higroturbosos)	Daños producidos en las puestas y en la vegetación por jabalí o ungulados silvestres
		Cambios en las condiciones hidrológicas antrópicas		
K02	A	Drenaje	HIC 4020*, 7140, 6410, 7230 (hábitats higroturbosos)	Cunetas, pistas, senderos turísticos, repoblación forestal
K04	M	Modificación del caudal hidrológico	Bosque aluviales (91E0*) y megaforbios y cervunales de arroyos (HIC 6430/6230*)	Derivaciones de arroyo para riegos con consecuencia de pérdida importante de caudal
		Procesos naturales (excluyendo las catástrofes naturales y los procesos inducidos por la actividad humana o el cambio climático)		
L05	A	Fertilidad reducida /depresión genética (p. ej., endogamia)	Perdiz pardilla, quebrantahuesos	Depresión genética en poblaciones pequeñas y/o aisladas, en declive, por causas naturales y por reducción de su hábitat favorable. Fertilidad reducida por causas naturales en quebrantahuesos
L06	A	Relaciones interespecíficas (competencia, predación, parasitismo, patógenos)	Robledales de <i>Quercus petraea</i> y <i>Quercus robur</i> , acebedas (HIC 9380)	Absorción genética de robles caducifolios por <i>Q. pyrenaica</i> . Competencia de acebos con

Cod	Imp.	Deno	OCP (objetos de conservación prioritaria)	particularidades
				hayas, robles y otros fanerófitos con acebos
		M. Catástrofes naturales		
M09	M	Incendios (naturales)	Hábitats de matorral (HIC 4090, 5120, 4030) y flora de interés asociada; perdiz pardilla, lepidópteros,	Incendios por rayos
		N. Cambio climático		
N02	A	Sequías y descenso de la precipitación debidos al cambio climático	HIC 6410, prados mesohigrófilos de <i>Molinia caerulea</i> , cervunales (HIC 6230*)	Pérdida de superficie de hábitat por la merma en los aportes hídricos procedentes directamente o indirectamente de las precipitaciones
N05	A	Cambios en la localización, superficie o calidad del hábitat debidos al cambio climático	Sistemas turbosos y pastos higrófilos (HIC 4020*, 7140, 7230, 6410, 6230, 6430) y sus especies de interés de flora. Pastos y matorrales de alta montaña HIC 6160, 4060)	Cambios en la sucesión primaria con consecuencia de desplazamiento de HIC hacia niveles altitudinales superiores

Tabla 4731. Diagnóstico y estado de conservación de los OCP y Elementos Clave

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
1. Turberas y pastos higro turbosos	7230 Turberas bajas alcalinas 6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (<i>Molinion caeruleae</i>). 4020 * Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i> / 7140 Mires de transición. Especies de flora	Complejos turfófilos o para turbosos constituidos en esencia por panojales de <i>Molinia caerulea</i> , pero también brezales de <i>Erica tetralix</i> o formaciones de cárices, que se localizan de forma muy dispersa en el espacio caracterizando los manantiales o nacimientos de arroyos de diversa índole y caudal. Representaciones de ambientes para turbosos o sub-turberas en el Mediterráneo SW. En el Sistema Ibérico septentrional se encuentran las mejores manifestaciones de este tipo de hábitats en la Península	Localidades escasas en el Moncayo de turberas y panojales de <i>Molinia caerulea</i> que pueden contener hasta 4 HIC (uno de interés prioritario), todos ellos finícolas y escasísimos en el Sistema Ibérico oriental y que albergan varias especies de flora protegida o de interés, además de ser áreas de reserva de anfibios, o de elementos florísticos eurosiberianos relictos y finícolas muy escasos en estas latitudes y muy sensibles a su extinción local Ocupan superficies muy pequeñas, muy distantes entre sí, lo que supone el aislamiento de muchas de las especies que permanecen en ellas. Otras rarezas con una o escasas localidades (<i>Trollius europaeus</i> , <i>Ophioglossum vulgatum</i> , <i>Gentiana cruciata</i>) en el Moncayo se concentran en estas escasas y reducidas áreas. Especies relictas y finícolas: <i>Drosera rotundifolia</i> y <i>Erica tetralix</i> , está última protegida en Aragón, donde no se ha encontrado en el Moncayo aragonés. En Aragón muy escasa en dos localidades del Pirineo y una en el Sistema Ibérico (Orihuela del Tremedal)	BUENO/ACCEPTABLE. Los pastos higrófilos presentan cierto pisoteo de herbívoros silvestres y ganado que, en caso de aumentar, podría afectar a la conservación de sus rarezas florísticas, con dificultades para alcanzar otras localidades viables, todas ellas escasas, de reducida área y disyuntas. Solo por su rareza y escasez en este contexto biogeográfico son hábitats muy amenazados que además acusan notablemente todos los cambios en su estructura y composición ocasionados por cambios en los procesos motivados por el cambio climático
2. Cursos de arroyos de montaña	6430 Megaforbios éutrofos higrófilos	Formaciones de grandes hierbas de distribución	Escasas representaciones relictas en las montañas de la región mediterránea,	BUENO/ACCEPTABLE. Los arroyos en bosques de hayas se encuentran en

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
	de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.	preferentemente eurosiberiana que en el Moncayo aparecen relictos en márgenes de arroyos de hayedos (<i>Valeriana pyrenaica</i> , <i>Millium effusum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Ribes petraeum</i> , etc.) o en arroyos de alta montaña (<i>Aconitum napellus</i> , <i>vulparia</i> , <i>Chaerophyllum hirsutum</i> , etc.)	constituidas por <i>Aconitum vulparia</i> (única localidad provincial) en los arroyos de alta montaña, y diversos elementos eurosiberianos (concentrados en los megaforbios esciófilos de los arroyos de hayedos) que alcanzan en el Moncayo el límite S de sus áreas de distribución	buen estado de conservación y poco alterados por la de las actividades forestales en áreas colindantes; son formaciones muy dependientes de la conservación de las masas boscosas. Los de zonas de alta montaña (presididos por <i>Aconitum napellus</i>) presentan cierta pujanza hacia el exterior del arroyo, a expensas de junciales y cervunales, pero con dificultad para extenderse hacia las partes bajas del curso del arroyo
	6230* Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental).	pastizales vivaces silicícolas presididos por <i>Nardus stricta</i> (cervuno), Crecen puntualmente en el Moncayo en márgenes de arroyos de alta montaña o collados, sobre suelos profundos con hidromorfía edáfica prolongada y escaso drenaje (cervunales de <i>Campanulo-Nardion</i> de la asociación <i>Luzulo carpetanae-Pedicularietum sylvaticae</i>)	Hábitat de interés prioritario, muy escaso en el Moncayo, y sin apenas representación en las altas cumbres, difícil de separar de las formaciones megaórbicas de arroyos de montaña, donde se localizan en paralelo a los megaforbios y hacia fuera del arroyo en forma de estrechas y discontinuas franjas. Se localizan fielmente en escasas, especies latepirenaicas o endemismos del Sistema Central como <i>Potentilla pyrenaica</i> , <i>Holcus reuteri</i>	DEFICIENTE. En regresión progresiva por su carácter relicito (al límite de sus exigencias ecológicas) y por estar muy localizado ocupando pequeñas superficies lineares en márgenes de arroyos, donde tienden a ser ocupadas sus superficies por megaforbios higrófilos o junciales con mayor tamaño y pujanza en estos ambientes.
3. Matorrales y pastizales de las altas cumbres	6160 Prados ibéricos silíceos de <i>Festuca indigesta</i> . Endemismos de la alta montaña de Moncayo (<i>Festuca</i>	Estrecha línea de cumbres de pastos de las altas montañas de la región Mediterránea. Son pastizales silicícolas de óptimo oro-crioromediterráneo del sector oruibérico soriano del Minuartio-Festucion curvifoliae	Emblemática, exclusiva y genuina formación de pastizal psicroxerófilo de las altas cumbres del Moncayo caracterizada por los endemismos moncayenses <i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>macrocephala</i> y <i>Festuca aragonensis</i>	ACCEPTABLE/DEFICIENTE. Se mantiene cierta estabilidad estructural del pastizal en la línea de cumbres, compatible con la conservación de sus especies de interés, a pesar de la creciente matorralización detectada durante los seguimientos realizados en el marco de

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
	<i>aragonensis</i> , <i>Armeria microcephala</i>) y especies relictas (<i>Agrostis rupestris</i>)	(Antennario dioicae-Festucetum indigestae) que presentan una cobertura no completa, sobre suelos sometidos a fuerte crioturbación, formados por hemicriptófitos y caméfitos enanos pulviniformes que se desarrollan en crestas y zonas expuestas a fuertes vientos durante gran parte del año, sobre los 1900 metros de altitud.		proyecto GLORIA (Estación de seguimiento de cambios en la vegetación de altas cumbres como consecuencia del cambio climático).
	4060 Brezales alpinos y boreales. Endemismo de la alta montaña de Moncayo	Excelentes representaciones de brezales alpinos (HIC 4060), subtipo con <i>Juniperus sabina</i> , solo presenta en C y Le aquí y en picos de Europa, finícolas y escasos en cumbres al N.	Forman mosaicos con los pastizales de <i>Festuca aragonensis</i> , de los cuales son muy difícil de separar y con los que mantienen una dinámica activa. Son formaciones habituales en otros macizos del N del Sistema Ibérico (Urbién y Demanda), pero aquí son escasos y confinados a las altas cumbres, a la inversa a como sucede con los piornales más propios de las montañas del centro de la Península como el Moncayo. Hábitat óptimo para la perdiz pardilla	ACCEPTABLE: A pesar de ser un hábitat escaso en el macizo, confinado al piso círio-mediterráneo, con baja potencialidad, se encuentra en progresivo incremento de sus áreas a costa de los pastizales de <i>Festuca aragonensis</i> de las áreas cocomunales, cambios en la sucesión de las comunidades vegetales o hábitats motivados por el cambio climático o también por variaciones en la presión de herbívoros. Cambios detectados durante los seguimientos realizados en el marco de proyecto GLORIA, 2008-2019 (Estación de seguimiento de cambios en la vegetación de altas cumbres como consecuencia del cambio climático).
4. Brezales y	5120 Formaciones	Matorrales que presentan una	Excelente representación de los piornales de la	EXCELENTE. Muy extensos y en

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
piornales de la montaña mediterránea	montanas de <i>Cytisus purgans</i> . Flora protegida en Castilla y león	gran extensión en la superficie total del espacio. Son matorrales supraforestales de porte medio constituidos mayoritariamente por el piorno serrano (<i>Cytisus oromediterraneus</i>) y el enebro rastreiro (<i>Juniperus communis subsp. alpina</i>) y en menor grado por el arándano (<i>Vaccinium myrtillus</i>), el cual es muy raro fuera de la vertiente norte.	montaña mediterránea, con óptimo en el Sistema Central y Moncayo. Hábitat perdiz pardilla especie amenazada o extinguida en el Moncayo. Es un hábitat fluctuante, y dominante en el espacio PORN, sobre él avanzan las formaciones boscosas silicícolas y disminuyen los pastizales de la alta montaña. En los piornales del Tablado se hallan las especies vegetales de interés <i>Pulsatilla rubra</i> y <i>Pedicularis comosa</i> .	pujanza; siendo la formación vegetal más abundante y representativa en el Espacio natural, esencia local y regional en Sistema Ibérico, donde predominan brezales y enebrales rastreros.
	4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. / 5210 Matorrales arborecentes de <i>Juniperus ssp.</i> Flora catalogada en Castilla y león: <i>Astragalus vesicarius</i> , <i>Gentiana cruciata</i>	Son formaciones presididas por el erizo (<i>Erinacea anthyllis</i>), constituidas por caméfitos enanos pulviniformes y postrados y hemicriptófitos decumbentes, sobre sustratos calcáreos frecuentemente sometidos a la crioturbación, característica de las comunidades xerocánticas que tapizan las parameras de las muelas calcáreas del Moncayo, cuya presencia sobre los 1400 metros es continua.	Esencia regional de este subtipo del HIC 4090, y única manifestación para Castilla y León en el Moncayo y sierras periféricas. Taxones incluidos en Decreto 63/2007 de Castilla y León, algunos de ellos con poblaciones escasas en la región como <i>Astragalus vesicarius</i> o <i>Gentiana cruciata</i>	BUENO/EXCELENTE. La intensidad de la actividad ganadera llevada hasta el momento es compatible con la conservación de la estructura de estos hábitats. La acusada pedregosidad de sus suelos le ha protegido de la agricultura y repoblaciones forestales. Las formaciones xeroacánticas de <i>Erinacea anthyllis</i> manifiestan una elevada estabilidad sucesional, aunque muestran variaciones en su cobertura y diversidad florística según el grado de intensidad del pastoreo y de quemas de matorral almohadillado.
	4030 Brezales secos europeos.	Formaciones mixtas de <i>E. arborea</i> , <i>E. australis</i> y <i>Calluna vulgaris</i> , escasos en el área del PORN, en relación estrecha con piornales y enebrales de alta	Aunque son comunidades frecuentes en otros macizos del N del Sistema Ibérico (Urbión y Demanda), aquí son escasos y guardan una proporcionalidad menor con respecto a los piornales dominantes en el paisaje	ACEPTABLE: Aunque sus superficies son escasas y reducidas en el macizo, donde se observa una cierta regresión natural por la pujanza del piornal

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
		monta	moncayense, e inversa con respecto a las sierras más norteñas con mayor influencia atlántica	
	Flora de interés: <i>Rosa vosagiaca</i> , <i>Trisetum hispidum</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Prunus padus</i>	Especies latepirenaicas, finícolas o de área restringida en la región, no protegida, Flora, que aparecen esporádicamente en orlas y formaciones arbustivas del espacio.	Endemismo de área restringida, plantas latepirenaicas, finícolas o notables disyunción de su área, muy raras y emblemas del Moncayo	ACEPTABLE/DESCONOCIDA: Las poblaciones de <i>Trisetum hispidum</i> son abundantes y relativamente cuantiosas en el Moncayo. <i>Rosa vosagiaca</i> ha sido recientemente descubierta, detectado un solo ejemplar, por lo que habría que determinar su grado de presencia en todo el conjunto del Moncayo
5. Perdiz pardilla		Ave propia de los matorrales de la alta montaña en la Península Ibérica, donde se encuentra muy localizada en los sistemas montañosos de la mitad N, mientras que en Europa se haya en áreas de llanura o pie de monte	Especie en peligro de extinción de la que se conocen tres núcleos en la península: cordillera Cantábrica, Pirineos y Sistema Ibérico. Muy mal conocida en España. La menos conocida y más amenazada, por ser la más meridional y fragmentada y es la del Moncayo. La perdiz pardilla es una especie sumamente original, que en nuestra montaña representa el límite meridional de su distribución en el continente europeo. Entre el año 1985 y el 2015 no se ha producido ninguna observación de pardillas en todo el Moncayo. En 2020 se incluye en el CEEA en la categoría de EX para el Sistema Ibérico a través de Orden TED/1126/2020	DEFICIENTE: Pudiera estar extinguida en el macizo del Moncayo. En el Atlas de Aves de Aragón (Sampietro et al, 2000) se recoge una cita de F. Castellano quien en 1994 observa un grupo al pie de las Peñas de Herrera. En el año 2000 se han producido observaciones de nuevo en la parte aragonesa (AEPMA, 2001). En el estudio realizado sobre la especie por la Junta de Castilla y León (Robles, 2002) se cita su presencia durante todo el año en las cuadrículas UTM de 2x2 km que se corresponden aproximadamente con la zona de cumbres de la mitad sur de la sierra, desde el Alto del Moncayo (Peña Lobera) hasta el Alto de los Almudejos y La Atalaya. En estudios posteriores no se ha podido constatar su presencia en

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
				todo el macizo.
6. Roquedos y pedreras	8210 Pendientes rocosas calcáreas con vegetación cismofítica.	Roquedos calcáreos verticales o extraplomados, con repisas y amplias canales, que circundan las muelas calizas por su mitad superior o somital. Los cortados de mayor desarrollo se encuentran orientados al N, en umbría, lo que favorece la presencia de plantas rupícolas y saxícolas endémicas y relictas	Única localidad regional y nacional interior espontánea de quebrantahuesos (En Peligro de extinción en CEEA). Alberga importante colonia de buitre leonado. Nidificación de alimoche (Vulnerable en CEEA). Flora protegida, alguna de presencia exclusiva en el Moncayo para C y Le, propia de ambientes rocosos: <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Saxifraga moncayensis</i> , <i>Saxifraga longifolia</i> o <i>Arabis serpillifolia</i> .	BUENO/EXCELENTE. En algún tramo la composición florística se desvía de su potencialidad por exceso de nitrificación de excrementos de avifauna. Se ha extinguido localmente el elemento de interés <i>Saxifraga longifolia</i> por razones desconocidas
	8130 Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos. Especies protegidas y de interés	Extensos pedregales o canchales silíceos de grandes bloques en orientación norte, por encima de hayedos; pedregales de calcarenitas laminadas en claros o vaguadas en el amplio estrato del matorral de <i>Cytisus purgans</i> , y canchales calcáreos en laderas abruptas bajo cortados rocosos	Ambientes propios para la alimentación del quebrantahuesos y hábitat del endemismo <i>Cochlearia aragonensis</i> y de especies protegidas en C y Le y en la Directiva Hábitats como <i>Euphorbia nevadensis</i> . Otras rarezas y especies protegidas que frecuentan estos ambientes: <i>Prunus padus</i> , <i>Trisetum hispidum</i> , <i>Sambucus racemosa</i> o <i>Taxus baccata</i> . Las abundancias de pedreras silíceas y calcáreas justifican la reproducción del quebrantahuesos en el macizo. Elemento paisajístico notable en el contexto del Moncayo. Hábitat de helechos y plantas relictas	BUENO/ACCEPTABLE. La intensidad de la actividad ganadera llevada hasta el momento en las pedreras calcáreas es compatible con la conservación de la estructura de estos hábitats. En algunas pedreras se ha extinguido localmente la especie protegida (<i>Cochlearia aragonensis</i>) por razones desconocidas. Los canchales silíceos con claros de matorral, en los límites con las repoblaciones forestales de <i>Pinus uncinata</i> , son colonizados progresivamente.
7. Aves rapaces y carroñeras rupícolas (quebrantahuesos, alimoche, halcón	Quebrantahuesos, alimoche, halcón común, águila real, búho real	Como especie a destacar en este grupo se encuentra el quebrantahuesos, cuya presencia como reproductora en el Moncayo no termina de consolidarse. Es una especie	Quebrantahuesos y alimoche se encuentran los Anexos de Directiva Aves e incluidas en el CEEA como amenazadas en las categorías EX y Vu respectivamente. Otras aves rapaces incluidas en el CEEA y Directiva como no amenazadas, Única y reciente, área de nidificación	INADECUADO/DEFICIENTE. Aunque en 2020-21 es cuando se da la primera instalación de una pareja reproductora en el macizo del Moncayo, su puesta no ha tenido éxito.

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
común, águila real, búho real)		<p>carroñera, especializada en quebrar huesos sobre las piedras, que a principios de siglo XX se distribuía por buena parte de las montañas españolas y que en poco tiempo quedó relegado a los Pirineos. En 2020-21 se instala por primera vez una pareja reproductora que malogra la puesta, cuyas causas se atribuyen al carácter inmaduro o subadulto de la pareja. En 2022 no se encontraron signos de nidificación en el macizo calcáreo del Moncayo en general.</p> <p>Sin embargo, otras especies de rapaces rupícolas como el alimoche, halcón común, águila real o búho real presentan una nidificación regular en el entorno calcáreo de la muela de Beratón y la Atalaya</p>	espontánea regional y nacional del quebrantahuesos, la más próxima a su núcleo pirenaico	
8. Quirópteros vulnerables cavernícolas	8310 Cuevas no explotadas por el turismo. (geomorfología) Especies cavernícolas: M grande de	En las inmediaciones de Cueva de Ágreda se encuentra una destacada cavidad, con acceso restringido a personas, refugio de varias especies de quirópteros cavernícolas	Cueva de Ágreda es un excelente refugio, incluso a nivel nacional, de poblaciones de hasta 3 especies de quirópteros cavernícolas amenazados. Dos especies en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats y Vulnerable en CEEA/LESRPE.	ACCEPTABLE: Recientemente se ha censado la colonia de la Cueva de Cueva de Ágreda, (Alcalde, 2020) donde habita un grupo de 100-450 <i>M. schreibersii</i> (<u>murciélagos de cueva</u>) en primavera y otoño, además de murciélagos grande y pequeño de

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
	herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>), M pequeño de herradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>), M de cueva (<i>Miniopterus schreibersii</i>)		Una especie en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats e incluido en CEEA/LESRPE.	herradura. Esta cueva fue inspeccionada el 20 de abril de 2020, contabilizándose entonces 67 murciélagos de cueva, 5 murciélagos grandes de herradura, <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> y 1 pequeño de herradura, <i>R. hipposideros</i> . Posteriormente fue censada el 5 de octubre de 2020, encontrándose 89 murciélagos de cueva, 3 grandes de herradura y 1 pequeño de herradura
9. Bosques caducifolios y sus orlas	92A0/ 91E0 * Bosques galería de <i>Populus alba</i> y <i>Salix alba</i> / Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>).	Formaciones aluviales propias de cabeceras de ríos, dominadas por grandes chopos (<i>Populus nigra</i>), en compañía de diversas especies de sauces de porte menor (<i>Salix atrocinerea</i>) y avellanos (<i>Corylus avellana</i>), en ocasiones algún <i>Fraxinus excelsior</i> , o tilos (<i>Tilia platyphyllos</i>) situados en un estrato vertical inferior. Presentan una menor cobertura de especies de <i>Salix</i> , que sustituyen a alisadas o saucedas propias de este mismo hábitat en cursos de aguas muy fluctuantes o de bajo caudal, en ocasiones subterráneos y con acusado estiaje.	Choperas aluviales en las cabeceras de ríos, análogas a las de los ríos pirenaicos, con escasas representaciones regionales, muy localizadas en los afluentes de la cabecera del Ebro que nacen en el Moncayo. Área potencial de expansión del visón europeo, especie en Peligro de Extinción, cuyas mejores representaciones ibéricas se encuentran los ríos de la cuenca media-alta del Ebro. Dado el carácter aluvial de estas choperas y la presencia de especies como el sauce negro (<i>Salix atrocinerea</i>) avellano (<i>Corylus avellana</i>), fresno de hoja ancha (<i>Fraxinus excelsior</i>), o tilo (<i>Tilia platyphyllos</i>), pudieran también interpretarse como bosques aluviales del HIC 91E0*, tal y como se está realizando en las "Bases Ecológicas para la interpretación de los HIC de España" para las choperas de <i>P. nigra pirenaicas</i> .	BUENO/ACCEPTABLE. Las escasas masas en el área del PORN, se encuentran en buen estado en una estrecha franja de la orilla de los cauces, aunque hacia la vega o vegetación climatófila, a pesar de que no se han realizado plantaciones de chopos alóctonos, se da cierta nitrificación en sus orlas herbáceas por pastoreo.

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
	9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>). Especies protegidas y otras relictas de interés	En el Moncayo se localizan exclusivamente en la vertiente norte entre el piso suprameditáneo superior y oromediterráneo inferior, donde se caracterizan por un cortejo florístico escaso y de baja diversidad. Sus taxones acidófilos más habituales son <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> y <i>Veronica officinalis</i> ; además puede ser localmente abundante el acebo (<i>Ilex aquifolium</i>).	Extensa masa de hayedo, las más meridional y fragmentada del conjunto de su área europea. En la franja superior del hayedo se dan formaciones aclaradas de hayas, ocupando canchales silíceos que dificultan la densificación del arbolado, predominando en sus claros brezales más o menos densos de <i>Erica arborea</i> o <i>Erica australis</i> y pinos negros que se escapan de las repoblaciones limítrofes. En el Moncayo son el hábitat de especies protegidas en C y Le: <i>Epipactis fageticola</i> , <i>Ranunculus montserratii</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>Equisetum hyemale</i> , <i>Sambucus racemosa</i> . Los arroyos que los atraviesan son ricos en elementos relictos: <i>Valeriana pyrenaica</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Millium effusum</i> , <i>Ribes petraeum</i>	BUENO/ACCEPTABLE. La masa presenta una densidad y condiciones de umbría adecuados a la conservación del hayedo y de las especies de interés, pero se observa en general una masa coetánea estancada con baja regeneración sexual, formada mayoritariamente por pies mal conformados procedentes de rebrotos de cepa o raíz, como consecuencia de una secular explotación para carbón vegetal en la antigüedad.
	9380 Bosques de <i>Ilex aquifolium</i> (orlas de bosque caducifolio con acebo)	Son orlas arbóreo-arbustivas, generalmente caducifolias, presididas por el acebo muy ligadas a una explotación silvopastoral, constituyendo etapas de sustitución de hayedos o robledales o ecotonos entre los hábitats de hayedo y robledal	Una única masa en el Moncayo soriano, con notables interacciones con el hayedo limítrofe; siendo las acebedas del Moncayo las más meridionales y fragmentadas de su área europea	BUENO/ACCEPTABLE. Presenta una heterogeneidad destacable, con una acusada diversidad de especie arbustivas y arbóreas, así como de topografías. Presenta muy muy baja estabilidad sucesional, con tendencia en unos casos rebollar y en otros a hayedo.
	Robledales mixtos con <i>Quercus robur</i> y <i>Q. petraea</i>	Robledal mixtos constituido por <i>Q. pyrenaica</i> , <i>Q. robur</i> y <i>Q. petraea</i> , otros árboles caduciolios (<i>Ulmus glabra</i> , <i>Sorbus ssp.</i>) y variedad de	Pequeñas masas hibridógenas en regresión de <i>Quercus robur</i> y <i>Q. petraea</i> (sobre todo <i>Q. robur</i>) por hibridación intergenérica, siendo las masas de robles caducifolios del Moncayo las más meridionales y fragmentadas de su área	DEFICIENTE: En los robledales situados en enclaves rocosos del interior del hayedo, se observa un retroceso de <i>Quercus robur</i> , a favor de <i>Quercus pyrenaica</i> y <i>Fagus sylvatica</i> y en menor

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
		especies de arbustos caducifolio, ubicado en enclave rocoso del interior del hayedo de Agramonte, se observa un retroceso de <i>Quercus petraea</i> y sobre todo, <i>Quercus robur</i> .	europea, sobre todo Q. robur de excepcional rareza en la región Mediterránea, fuera de la Cornisa Cantábrica.	grado de <i>Quercus petraea</i>
	Arbustadas con arbustos y árboles relictos finícolas (<i>Sambucus racemosa</i> , <i>Lonicera nigra</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i>)	Arbustos de alta montaña presentes en mosaicos de piornales, enebrales rastreros y canchales silíceos de grandes bloques del piso oromediterráneo o bien linderos u orlas forestales de hayedos, pinares, acebedas o robledales	Presencia exclusiva en el Moncayo para toda Castilla y León de <i>Sambucus racemosa</i> , <i>Lonicera nigra</i> ; solo presentes en el Moncayo y Pirineos orientales para toda España. Sobre todo, <i>Lonicera nigra</i> (no protegida) es muy escasa (no más de 10 individuos en el lado soriano) y <i>Sambucus racemosa</i> (catalogada en C y Le) no es tan rara, pero se observan muchos individuos en mal estado y escaso reclutamiento. Estas orlas pueden contener también otras plantas de interés como <i>Prunus padus</i> o <i>Taxus baccata</i> . Aquí se incluye una única pequeña masa arbustiva para todo el Moncayo y Sistema Ibérico septentrional donde es abundante <i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i> .	INADECUADO/DEFICIENTE. <i>Lonicera nigra</i> es una especie no protegida, a pesar de ser una de las plantas más raras del Moncayo, con un área Ibérica muy reducida, de la que se conocen menos de 10 ejemplares en el moncayo soriano y por ende en toda C y Le. Su propagación y reclutamiento es muy deficiente. <i>Sambucus racemosa</i> presenta un área muy similar y problemática similar a esta otra, pero está protegida en la normativa regional y no es rara en el Moncayo, pero son abundantes los ejemplares viejo puntisecos. Solo se conoce una localidad de <i>Berberis vulgaris</i> en todo el macizo, pero es abundante y se le observa pujante.
	Quiróptero arborícola: Nóctulo mediano (<i>Nyctalus noctula</i>)	Quiróptero de bosque, cuya presencia puede estar asociada principalmente a masas forestales residuales de árboles viejos	En 2020 se cita por primera vez en las proximidades del Moncayo. En los últimos cincuenta años se ha mencionado con seguridad únicamente en 8 localidades de la mitad N, recientemente en el entorno. Incluido en el anexo IV de la Directiva Hábitats y Vulnerable en CEEA/LESPE.	DESCONOCIDO: Se ha observado su presencia escasa a través de una estación escucha situada a unos 15-20 km del área PORN, ubicada para los estudios de evaluación de impacto de Parques Eólicos en el término municipal de Noviercas, colindante con

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
				el término de Cueva de Ágreda.
	Quiróptero arborícola: Nóctulo grande (<i>Nyctalus lasiopterus</i>)	Es una de las especies más desconocidas de la fauna europea. Parece estar básicamente asociado a árboles viejos de bosques de caducifolios (generalmente <i>Quercus</i> sp. y <i>Fagus sylvatica</i>) o también en pinares (<i>Pinus sylvestris</i>).	En la península el mayor número de citas seguras se distribuyen por Sistema Central e ibérico septentrional, citada recientemente en 2020 en el entorno del Moncayo, lo que supone la ampliación de su área. Incluido en el anexo IV de la Directiva Hábitats y Vulnerable en CEEA/LESRPE.	DESCONOCIDO: Se ha observado su presencia escasa a través de una estación escucha situada a unos 15-20 km del área PORN, ubicada para los estudios de evaluación de impacto de Parques Eólicos en el término municipal de Noviercas, colindante con el término de Cueva de Ágreda.
	Quiróptero arborícola: M ratonero grande (<i>Myotis myotis</i>)	Asociada a bosques maduros abiertos y pastizales arbolados, ampliamente distribuido por la península.	Su mayor concentración de citas la península se da en el territorio de Castilla y León. Incluido en los anexos II y IV de la Directiva Hábitats y Vulnerable en CEEA/LESRPE.	DESCONOCIDO: Se ha observado su presencia escasa a través de una estación escucha situada a unos 15-20 km del área PORN, ubicada para los estudios de evaluación de impacto de Parques Eólicos en el término municipal de Noviercas, colindante con el término de Cueva de Ágreda.
	Invertebrados: <i>Rosalia alpina</i>	Es una especie típica de hayedos, árbol al cual aparece ligada, si bien se ha descrito también sobre otras especies o en cualquier caso dentro de la distribución de los hayedos. El adulto vuela durante junio y agosto y realizan la puesta sobre viejos troncos de hayas con ramas muertas. Su ciclo dura de dos a tres años y las larvas hibernan en su tercer estadío para comenzar la pupación al verano siguiente.	Pendiente de confirmar su presencia en el lado soriano Las poblaciones del Moncayo y sierra de Guadarrama son las más meridionales y fragmentadas de toda su área europea Especie protegida, catalogada como Vulnerable en la IUCN y en Catálogo Nacional de Especies Amenazada (CEEA) como De Interés Especial; en el Convenio de Berna en el Anexo II y en la Directiva Hábitats en los Anexos II y IV.	DESCONOCIDO: El único riesgo directo sobre la especie puede estar ligado a las capturas en gran número por los coleccionistas. La limpieza del bosque mediante retirada de troncos caídos es una seria amenaza para la preservación de la especie, al igual que la explotación maderera de los hayedos y la reforestación con coníferas.

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
10. Bosques mediterráneos y submediterráneos de Quercus.	9340 Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> .	Bosques generalmente densos de <i>Quercus rotundifolia</i> , ricos en elementos nemoriales mediterráneos y con un cortejo florístico más próximo al de los quejigares. Las masas menos densas se presentan en laderas pendientes donde abundan las pedreras y enclaves rocosos calcáreos, cuyos claros están constituidos fundamentalmente por matorrales basófilos. En la cuenca del Isuela están muy ligados a quejigares, de los cuales son difíciles de separar.	Masas relativamente extensas en el área del PORN, sin problemas de conservación, pero susceptibles de mejora hacia monte medio o alto, e importantes para conectividad ecológica entre otras manchas próximas, la mayoría en otras ZEC cercanas.	BUENO/ACEPTABLE. Aunque la mayoría de las masas mantienen unos niveles altos de densidad y sombreado adecuados a la conservación de las especies de interés, su estructura en la casi totalidad de la masa es de monte bajo coetáneo con pies muy empobrecidos genéticamente procedentes de rebrote de cepa.
	9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> . Especies de flora de interés	Son bosques de quejigo (<i>Quercus faginea</i>) sobre sustratos pedregosos calcáreos, pero ricos en nutrientes que se localizan en laderas pendientes y pedregosas al pie de las muelas calcáreas del Macizo del Moncayo, en exposiciones más o menos resguardadas.	Escasas masas, en mosaico con encinares, representativas de bosques rupestres submediterráneos del Sistema Ibérico, situados en las laderas abruptas rocosas calcáreas, que además suelen albergar al endemismo ibérico <i>Pimpinella espanensis</i> , caracterizando a estos quejigares en este tramo del Sistema Ibérico. En el Moncayo soriano se encuentra restringida su presencia a las proximidades de Beratón y Fuentes de Ágreda.	BUENO/ACEPTABLE. Es muy escaso en el Moncayo y difícil de segregar de los encinares, con los que suele formar masas mixtas con densidades variables de una especie u otros según topografías y exposiciones. Como los encinares, la mayoría de las masas presentan un carácter indefinido, con importante intervención y dinámica de la encina. Su estructura en la casi totalidad de la masa es de monte bajo coetáneo con pies muy empobrecidos genéticamente procedentes de rebrote de cepa.
	9230 Robledales galaco-	Masas extensas y generalmente densas de	Bosques silicícolas endémicos de la Península Ibérica, indicadores de condiciones sub	ACEPTABLE. En general presenta una densidad aceptable, salvo en algunas

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
	<p>portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>.</p> <p>Especies de flora protegidas y de interés</p> <p>Invertebrados: Ciervo volante, Escarabajo longicorno</p>	<p><i>Quercus pyrenaica</i>, en forma monte bajo o medio, con escasos pies viejos y corpulentos, representativas de niveles forestales medios y superiores del Moncayo.</p>	<p>mediterráneas cuya área de distribución principal abarca el Arco Ibérico en territorio de Castilla y León (sur de Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Sistema Ibérico septentrional y penillanuras occidentales), siendo el Moncayo su extremo más oriental donde se adentra ligeramente en la cuenca del Ebro. Masas extensas en el área del PORN, sin problemas de conservación, pero susceptibles de mejora hacia monte medio o alto, e importantes para conectividad ecológica entre otras manchas próximas, la mayoría en otras ZEC cercanas.</p> <p>Sus mejores manifestaciones con árboles viejos albergan algunos cerambícidos como el ciervo volante y escarabajo longicorno, incluidos en los anexos II o IV de la Directiva Hábitats y de interés especial en CEEA/LESRPE.</p> <p>Tampoco es raro encontrar algunas plantas protegidas o de interés como <i>Epipactis tremolsii</i> o <i>Gentiana cruciata</i>.</p>	<p>zonas perturbadas aclaradas donde ha invadido la jara y presenta una difícil regeneración natural. Aunque presenta una densidad y condiciones de suelo adecuados a la conservación del rebollar y de sus especies de interés, se observa en general una masa coetánea estancada de monte bajo, con baja regeneración sexual, formada mayoritariamente por pies poco desarrollados procedentes de rebrotos de cepa o raíz.</p>
11. Lepidópteros diurnos	<p><i>Lycaena virgaureae</i> subsp. <i>miegii</i></p> <p><i>Lycaena hippothoe</i></p> <p><i>Parnassius apollo</i></p> <p><i>Maculinea arion</i></p> <p><i>Euphydryas aurinia</i></p>	<p>Varias especies de lepidópteros que habitan hábitats de mosaicos o ecotonos formados por orlas de nanofanerófitos, bosques abiertos o matorrales y pastos diversos de los niveles medios e inferiores del Moncayo soriano; salvo <i>Parnassius apollo</i>, que frecuenta los pastizales y matorrales abiertos de</p>	<p><i>Lycaena virgaureae</i> subsp. <i>miegii</i> subespecie endémica del Sistema Central y Moncayo</p> <p><i>Lycaena hippothoe</i>. Especie europea con poblaciones aisladas en las montañas ibéricas, como el Moncayo.</p> <p><i>Parnassius apollo</i>, <i>Maculinea arion</i>, <i>Euphydryas aurinia</i>: las dos primeras incluidas en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y la tercera en el Anexo II, y todas ellas de interés especies en el en CEEA/LESRPE. Son muy reconocidas a nivel nacional las poblaciones de <i>Parnassius apollo</i> en las altas</p>	DESCONOCIDA

ELEMENTOS CLAVE	Objetos de conservación (OCP)	Descripción	Justificación	Estado de conservación
		cumbres, siendo una especie emblemática en el Moncayo.	cumbres de Moncayo.	

6.6. Valoración global del estado de conservación del espacio natural

En este apartado se realiza una valoración global del estado de conservación del espacio natural. Para ello, se realizará una valoración en los que se emplearán, los criterios que se enumeran a continuación y se indicará si son relevantes a nivel regional y/o estatal (se indica con un asterisco).

CRITERIOS	muy alto	alto	medio	bajo	
Fragilidad y vulnerabilidad					Su fragilidad y vulnerabilidad viene derivada fundamentalmente por cambios en la sucesión natural, localización y composición de los hábitats como consecuencia del cambio climático, dado que es un espacio que donde la actividad humana es escasa y poco significativa.
Representatividad	*				En sí, todo el macizo representa el área óptima de un subsector biogeográfico (subsector moncayense) del sector Oroibérico Soriano (Sistema Ibérico septentrional, integrado por 3 subsectores: Demanes, Urbionense, y Moncayense. Además, paisajísticamente y culturalmente representa al bastión y emblema que trasciende de los límites de comarca soriana hasta las riberas de Queiles en Aragón y Navarra. Sus laderas con predominio del piorno serrano (<i>Cytisus oromediterraneus</i>) representan a los paisajes de las montañas mediterráneas, con óptimo en el Sistema Central y Moncayo.
Rareza y singularidad	*				Por su posición geográfica con respecto al sistema ibérico, valle del Ebro y relativa proximidad con Pirineos, en esta montaña conviven endemismos ibéricos, elementos eurosiberianos relictos y latepirenaicos que alcanzan en esta zona su límite meridional de distribución. Es uno de los pocos hábitats de la perdiz pardilla en Castilla y León, donde se encuentra al borde de la extinción, y área potencial de nidificación del quebrantauhueso. Endemismos (<i>Trisetum hispidum</i>) y especies relictas destacables (<i>Lonicera nigra</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Pedicuaris comosa</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Rosa vosagiaca</i>) de óptimo pirenaico con escasas o únicas localidades en las montañas ibéricas.
Naturalidad		*			Su naturalidad es alta pues es una zona de montaña a modo de isla entre extensas zonas agrícolas transformadas que en la actualidad no soporta aprovechamientos silvopastorales y la actividad agrícola u otras actividades transformadores son marginales.

CRITERIOS	muy alto	alto	medio	bajo	
Tamaño y forma					Su forma viene condicionada por sus dos grandes unidades geológicas diferenciables: por una parte, la mole de la sierra del Moncayo de naturaleza silícea constituida por una secuencia de cumbres redondeadas de relieve suave, difícilmente diferenciables desde la lejanía, y por la otra, los paisajes kársticos y de muelas calcáreas constituidos por relieves abruptos y angulosos, y abundantes roquedos, de menor altitud, relativamente oculto de las vistas por la mole del Moncayo. Todo este conjunto presenta el total de la superficie de la sierra del Moncayo en Soria.
Interés especial	*				Además de ser la máxima altitud del Sistema Ibérico, su posición geográfica le confiere un interés especial: como puntos de inflexión donde el Sistema Ibérico gira hacia el sureste en dirección al Mediterráneo, y excelente espejo de las distintas influencias geográficas sobre este tramo del Sistema Ibérico, provenientes, según pisos y sustratos, del Pirineo, Valle del Ebro, y el resto de la Cordillera Ibérica, con influencia atlántica desde su tramo norte y mediterránea desde el sur.
Presencia de hábitats amenazados		*			Presenta distintos hábitats de humedal en la base del Moncayo dependientes de las descargas del acuífero a través de los "ojos del Araviana", y, en el otro extremo altitudinal del macizo, los pastizales y brezales de cumbre (áreas de recarga de estos humedales) dependientes de precipitaciones de nieve suficientes que frenan el avance de otros hábitats desde niveles inferiores.
Unicidad	*				Su relación con respecto a las montañas contiguas del Ibérico, presentando una altitud relativamente mayor que el resto, con representación única de los pisos oro submediterráneo y criollo submediterráneo (1600-231 m) en muchos kilómetros en la redonda, supone un aislamiento relativo de su alta montaña que ha propiciado la especiación de endemismos exclusivos para el Moncayo como son <i>Armeria bigerrensis</i> subsp. <i>microcephala</i> y <i>Festuca aragonensis</i> ; siendo además este último constituyente cromático esencial del paisaje de sus altas cumbres.
Diversidad selectiva		*			Su diversidad es alta, por su carácter de vértice o fondo de saco en relación a la migración de especies desde distintas áreas geográficas, lugar de encuentros de especies orófilas de montaña ibéricas con especies latepirenaicas y

CRITERIOS	muy alto	alto	medio	bajo	
					euroiberianas relictas. Se han identificado 24 hábitats de interés comunitario de los cuales 5 son de interés prioritario. Respecto a fauna contiene una representación de toda la avifauna rapaz rupícola de interés en Castilla y León. En cuanto a los quirópteros 7 especies están citadas en el entorno del espacio natural y áreas adyacentes. De ellas 3 están clasificadas como <i>Vulnerables</i> en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas: murciélagos grande de herradura, murciélagos ratonero grande y murciélagos de cueva.
Estabilidad					Su perfil abrupto, el amplio margen altitudinal de 1300 m en escasos kilómetros y la práctica inexistencia de actividad silvopastoral en el espacio, así como el cambio climático, son factores esenciales en los procesos activos de sucesión y conectividad entre hábitats y especies dentro del espacio natural en particular y en su área biogeográfica en general. Las abundantes plantaciones de pinos en el espacio intervienen dinámicamente en la sucesión de los hábitats forestales y de matorral del espacio.
Coherencia interna		*			Presenta una estratificación compleja y dinámica de hábitats según gradientes de altitud y humedad edáfica o ambiental; todos ellos relacionados y conectados, fluctuando en el tiempo las áreas de unos en detrimento de otros.
Potenciación y capacidad de recuperación					El espacio presenta potencialidad para mejorar los hábitats forestales y de matorrales de montaña, así como de las especies que albergan, mediante la implementación de herramientas o instrumentos de gestión silvopastoral en los MUP en particular y en el espacio natural en general, compatibles con la conservación de sus valores.
Aislamiento y fragmentación	*				Los hábitats de alta montaña e higroturbosos del espacio natural presentan un nivel de aislamiento extremo con respecto a otras montañas (Pirineos, Cebollera y Urbión) con estos mismos hábitats. Dentro del espacio natural no existen barreras significativas artificiales que pudieran afectar a procesos ecológicos y conectividad. El espacio se encuentra recorrido por escasas pistas o caminos, todos ellos transitando por la periferia del espacio, y solo uno de ellos transitable para todo tipo de vehículos. El mayor índice de fragmentación o aislamiento dentro del espacio se da sobre los pastizales de <i>Festuca aragonensis</i> de las cumbres del Moncayo, donde su estenocididad es extrema, sin capacidad

CRITERIOS	muy alto	alto	medio	bajo	
					física para fluctuar en altitud.

6.7. Valoración de las actividades transformadores e impactos

A continuación, se realiza una valoración sintética de las actividades económicas (económicas, urbanísticas, infraestructuras, etc.) con incidencia en el territorio y en la conservación de sus valores.

Entre las actividades que pudieran ocasionar impactos de diversa índole en general destacan las actividades agropecuarias intensivas, el desarrollo de energías renovables (solar y eólica), la repoblación forestal y las actividades extractivas. Las actividades principales que pudieran ejercer impactos o modificaciones son las siguientes:

Concentración parcelaria. En los dominios del PORN son escasas las superficies agrarias, ocupado éstas el 1,92 % de la superficie con 136,28 hectáreas. Por tanto, los procesos de concentración parcelaria, consistentes en el agrupamiento de las propiedades de parcelas y la mejora de caminos y drenajes, pendientes de realizar en los municipios de Ágreda (en trámite en 2022) o Vozmediano, podrían afectar a grupos de pequeñas parcelas agrícolas dispersas, situadas en la periferia del espacio natural. Sus efectos sobre los valores de conservación del espacio natural, en principio deberían ser irrelevantes, sin impactos imprevisibles e inevitables, con efectos no mucho más allá de alguna área de matorral xerófilo, poniendo especial atención en los pasos de agua o posibles drenajes de humedales durante la construcción de pistas agrícolas.

Ganadería extensiva o semiextensiva. Sobre toda la referida a la cabaña ovina, es una actividad con gran potencialidad en el ámbito del PORN, con mayor capacidad de desarrollo dado que en la actualidad ha desaparecido por completo dentro del espacio natural, por su baja competitividad frente a la ganadería intensiva. El impacto o amenaza es la disminución y desaparición de la ganadería extensiva, en nuestro caso ovina. La pérdida de la actividad ganadería extensiva supone una importante transformación progresiva de los hábitats de matorral y pastizal en los distintos niveles altitudinales del Moncayo, con posibles consecuencias en la alimentación de especies carroñeras amenazadas, como el quebrantahuesos o alimoche, y también sobre especies de aves esteparias como la perdiz pardilla que habita en formaciones abiertas de matorrales de montaña, en la mayoría de los casos sostenida su estructura y composición por la cabaña ganadera extensiva, con apoyo de los herbívoros silvestres.

Parques eólicos. Además de todos los parques eólicos existentes en las sierras premoncayenses del Madero, Toranzo y Tablado, se encuentra en fase de tramitación varios parques eólicos, aunque todos ellos fuera de los dominios del PORN. De los cuales al menos uno se halla en el término municipal de Ágreda, en su porción sur este y el mismo límite de la ZEC Cigudosa-San Felices. El impacto que se produciría es paisajístico desde la ladera N del Moncayo y cumbre. Otros Parques eólicos (PE) en trámite próximos al área del PORN son dos proyectos en trámite ubicados en el valle del Araviana y Rituerto, en la vertiente del Duero. En esos casos no se prevé impacto paisajístico, pues se encuentran en un amplio valle cuyas vistas quedan ocultas por las sierras del Madero, Toranzo y Tablado.

Plantas fotovoltaicas. Desde 2020 se están promoviendo numerosas propuestas de grandes superficies de plantas fotovoltaicas, generalmente proyectadas en suelo agrícola y en superficies llanas. Por el momento solo se conoce un proyecto en curso de esta índole en la localidad de Trévago, aunque en este caso, tampoco influiría en la emisión de vistas desde cualquier parte del área del espacio natural. No obstante, la ejecución de un futuro proyecto de una línea de alta tensión para evacuar la energía generada en los PE del SE de Ágreda, la cual discurriría más o menos cerca de los límites del PORN, en dirección a la SET situada en Cueva de Ágreda.

Actividades extractivas a cielo abierto. En las sierras del Madero (Ólvega) y Toranzo (Borobia) existen sendas explotaciones de oligisto, ya cerradas hace más de 30 años. En la actualidad existe una explotación de magnetitas en la ladera W de la Sierra del Tablado. Tal explotación se encuentra en expansión, y aunque no afecta a la emisión de vistas desde cualquier parte del área del espacio natural, no se puede descartar el efecto contaminante sobre la hidrogeología desde los aportes del barranco de la Atalaya al río Isuela.

Granjas ganaderas de gran superficie. En la localidad de Noviercas, valle del Araviana, se encuentra en fase de proyecto la instalación de una macro granja ganadera de vacuno de leche (la mayor de Europa) con unas 24.000 cabezas estabuladas (número mayor que las cabezas de ganado vacuno de leche existentes en la provincia de León). Los mayores impactos se producirían sobre el caudal y la calidad de las aguas subterráneas y superficiales del acuífero y cuenca hidrográfica del Araviana, el cual nace en las faldas del Moncayo. Según la información de los promotores, los recursos hídricos tomados “in situ” son insuficientes para el caudal generado por el Araviana. La extracción de todos estos recursos hídricos generados en el Araviana, y recogidos y destinados al río Queyles, en la figura geomorfológica subterránea conocida como “captura del Araviana” (acción que se da entre cuencas en la que una gran parte del caudal de río es capturado por otro río de otra cuenca de mayor energía potencial o potencial erosivo), podría suponer una merma significativa del caudal de salida del río Queiles, con consecuencias negativas impredecibles sobre los caudales ecológicos del río y los regadíos aguas abajo en Aragón y Navarra. Además de los efectos sobre el acuífero con consecuencias a un nivel territorial más o menos amplio, granjas de tales dimensiones pueden ser fuente de otras perturbaciones no deseables como ruidos u olores que pudieran llegar hasta las poblaciones situadas en el perímetro del espacio natural en días con vientos favorables.

Granjas de porcino. El ganado porcino es la base del sector ganadero de la zona con el 72,81% de las unidades ganaderas que se concentran fundamentalmente en el municipio de Ágreda. Además, se puede decir que es un sector en auge en la provincia de Soria y concretamente en el noreste donde desde los 10 últimos años se han abierto nuevas explotaciones de porcino en el municipio de Ágreda, mientras se han cerrado otras de ovino en régimen semiextensivo. En la actualidad no se haya ninguna explotación de porcino dentro del área del PORN, concentrándose la mayoría en el tercio sureste del término de Ágreda, más próximas a la ZEC Cigudosa- San Felices.

Usos forestales y riesgo de incendios.

Aunque en los MUP dentro de espacio natural ya hace más de 15 años que no se hacen repoblaciones forestales, en los alrededores del Moncayo se están efectuando plantaciones forestales en el marco de líneas de ayudas de la Junta de Castilla y León. “Ayudas al fomento de plantaciones de especies con producciones forestales de alto valor cofinanciadas por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Castilla y León 2014-2020 (para el año 2021)”, las cuales tienen como finalidad entre otras “ la mejora ecológica del territorio mediante el aumento de fijación del carbono atmosférico, de la protección de la fauna silvestre, de la calidad de los suelos, de la regulación del ciclo hídrico y de la mitigación del efecto invernadero que contribuye al cambio climático”.

Otras líneas de fomento de la actividad forestales son el Acuerdo del Consejo del Diálogo Social de Castilla y León: “El sector forestal, oportunidad para la generación de actividad económica y el empleo en el medio rural: 2015-2022” Acuerdo para el período 2018-2020 firmado por La Junta de Castilla y León y las Organizaciones Sindicales y Empresariales con el objetivo general de promover el uso de los recursos forestales como sector clave de la Comunidad Autónoma para impulsar la actividad económica, generar empleo y fomentar el desarrollo económico y social del medio rural. Las partes firmantes se proponen alcanzar diversos objetivos socioeconómicos en el periodo 2015-2022, entre los que se encuentra

algunos con matices ambientales como “incrementar la cuantía de CO₂ fijado por los bosques y la utilización de productos forestales en sustitución de productos no renovables, tanto en el abastecimiento energético, como en la construcción”.

Todas estas medidas y otras convergen con el objetivo de compensar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), dentro del marco de la Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020 que a su vez mana con el objetivo de alcanzar el cumplimiento del compromiso de reducción de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) por el Gobierno de la Nación aprobó la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020 y los sucesivos Planes Nacionales de asignación de derechos de emisión (PNA 2005-2007 y PNA 2008-2012).

En las actuaciones que actualmente se llevan a cabo sobre la vegetación en los MUP dentro del Espacio natural hay una evaluación de residuos forestales y en los inventarios de planificación hay evaluación de fijación de CO₂.

De acuerdo a los objetivos de estas medidas y estrategias, se han realizado en los últimos 10 años numerosas plantaciones forestales dentro de los términos municipales que participan en el PORN (aunque todas ellas fuera de los dominios de éste); algunas sobre superficies agrícolas, y sobre todo en hábitats de matorral y pastizales esteparios (romerales, lastonares y enebrales de *Juniperus phoenicea*), algunas cerca de los límites del PORN. Estas plantaciones han supuesto la suplantación o alteración de diversos hábitats de matorral en las inmediaciones del espacio natural, destacando las formaciones de coscojares y sabinares de sabina mora (*Juniperus phoenicea*) en el valle del Val y los enebrales de *Juniperus communis* en la sierra del Toranzo, estos últimos de gran valor y significado a nivel de la geobotánica ibérica.

Aunque por el momento no se trata de una problemática especialmente importante en términos de incidencia actual o superficies afectadas, es uno de los fenómenos más preocupantes y que pueden tener una mayor incidencia en el contexto de cambio climático y de transformación del territorio por abandono de usos.

Rutas BTT y trail de montaña. Dentro del espacio natural se encuentran señalizadas las siguientes rutas: PR-SO 88, SL-SO 94, PR-SO 17, PR-SO 18, GR 86 y GR 260. Todas ellas con estado de mantenimiento deficiente y muy poco transitadas, salvo la subida al Moncayo por el GR 86, aunque sin efectos significativos por pisoteo. Recientemente, a finales de 2021, se ha elaborado un proyecto de rutas BTT, gravel, caballos y carreras de montaña en la provincia de Soria (“Soria Paraíso del Deporte”), promovido por la Fundación Patrimonio de la Junta de Castilla y León, con un total 300 km diseñados y repartidos en 99 rutas, la mayoría de BTT; los cuales serán acondicionados y señalizados durante el año 2022 y parte del 2023. Concretamente en el entorno del PORN, se han proyectado 4 rutas BTT y una de trail de montaña.

Se ha proyectado una pista de descenso MBT de unos 900 m, (tramo ya frecuentado por las BTT) donde se crearán saltos, curvas y elementos de inercia, todos con tierra y materiales inertes del terreno, realizados para paliar al máximo la erosión superficial en la capa de rodadura.

En este sentido, los mayores daños que se pudieran ocasionar sobre el sustrato y vegetación son los ocasionados por el tránsito de bicicletas eléctricas, e incluso motocicletas de forma ilegal (dado que es frecuente el uso de las rutas BTT por motos de enduro y trial en la provincia de Soria). Los mayores daños que se pudieran ocasionar por el trazado de la ruta trail, sería durante la celebración anual del evento, cuando es transitada en un mismo día por cientos de personas, en general corriendo y andando campo a través sin senderos establecidos durante una gran parte el trazado balizado.

Actividades lúdico-deportivas no reguladas. Se incluyen actividades no autorizadas de motocross y trail en vehículo todo terreno fuera y dentro de caminos agrícolas y forestales, así como dentro y fuera de itinerarios BTT, PR o GR homologados. Estas actividades se han registrado de forma esporádica dentro de los límites del PORN, ocasionado daños a la flora y hábitats y molestias a la fauna.

Aquí incluimos la escalada deportiva en roca, actividad que, aunque regulada por fechas y zonas, ha experimentado un importante auge en el lado aragonés donde se ha instado en los últimos 8 años numerosas vías en Calcena, Trasovares y, últimamente en Purujosa, en zonas próximas al término de Beratón, donde se conoce que se han solicitado permisos para el equipamiento de vías en zonas de nidificación de buitre leonado, alimoche, halcón común y quebrantahuesos, habiendo sido denegadas por el Servicio Territorial de Soria.

Aprovechamientos cinegéticos. En lo que respecta a los aprovechamientos cinegéticos, en el Espacio natural del Moncayo se localizan, total o parcialmente 12 cotos de caza, siendo la caza mayor el aprovechamiento principal presente en todos ellos. Todos los cotos de caza integrados en el espacio natural protegido son privados, y disponen del correspondiente plan cinegético que regula su las actividades de caza y la compatibilidad con la conservación de las especies y otros aprovechamientos. La normativa asociada los mismos y las implicaciones sobre otras potenciales actividades deben ser tenidas en cuenta en el desarrollo del instrumento de ordenación del Espacio natural.

La Consejería de Fomento y Medio Ambiente decidió suspender por dos años el aprovechamiento cinegético de caza menor en los cotos privados de caza SO-10.372 y SO-10.508, de las localidades de Ágreda y Valverde de Ágreda, en la provincia de Soria, dados los casos de envenenamiento de especies que se han registrado desde el mes de abril de 2011 por aldicarb, un fitofármaco sistémico, utilizado como insecticida, acaricida y nematocida, que pertenece al grupo de los carbamatos y que está clasificado como muy tóxico en la legislación estatal y comunitaria y su empleo está prohibido en toda la Unión Europea desde junio de 2007.

En la tabla 48 se recogen en una columna todas las actividades que tienen lugar dentro del espacio natural o en su entorno (ya mencionadas y descritas anteriormente), donde se valora que áreas temáticas afectan precisando cómo, dónde y con qué intensidad lo hacen. Esto permite identificar que actividades son más relevantes en el territorio para la conservación de los valores naturales, identificando de este modo los impactos reales, que ejercen una acción directa sobre el espacio y los potenciales o los que pueden ejercer una acción indirecta sobre los valores a conservar y gestionar.

Tabla 328. Valoración sintética de las actividades económicas

ACTIVIDAD	Tipo	Localización	Intensidad	Extensión	Áreas temáticas	Probabilidad de ocurrencia
Ganadería extensiva o semi-extensiva	+ Positivo	D Dentro	2 Media	E Extendido	HIC de pastizal, matorral y turfícolas	Alta
Agricultura concentración parcelaria	- Negativo	D Dentro	1 Baja	L Localizada	HIC de pastizal, matorral y turfícolas	Alta
Parques eólicos	- Negativo	F Fuera pero con efecto dentro	3 Alta	E Extendido	Aves y quirópteros	Alta
Plantas fotovoltaicas	- Negativo	F Fuera pero con efecto dentro	1 Baja	L Localizada	Paisaje	Baja
Actividades extractivas a cielo abierto	- Negativo	F Fuera pero con efecto dentro	2 Media	L Localizada	Paisaje, conectividad	Baja
Granjas ganaderas de gran superficie	- Negativo	F Fuera pero con efecto dentro	3 Alta	L Localizada	Calidad y cantidad del recurso hídrico para los HIC dependientes y la población	Baja
Granjas de porcino	- Negativo	F Fuera pero con efecto dentro	3 Alta	L Localizada	Calidad y cantidad del recurso hídrico para los HIC dependientes y la población	Media
Re poblaciones forestales	- Negativo	D Dentro	3 Alta	L Localizada	Todos los hábitats de matorral y pastizal, lepidópteros y quirópteros arborícolas	Alta
Rutas BTT, senderismo y trail	0 Sin impacto	D Dentro	1 Baja	E Extendido	Molestias a la fauna y hábitats de matorral y pastizal	Alta
Actividades lúdico deportivas no reguladas (escalada, montañismo)	- Negativo	D Dentro	3 Alta	L Localizada	Avifauna rupícola, y HIC 8210 (hábitats de paredes rocosas)	Alta
Actividad cinegética	- Negativo	D Dentro	1 Baja	E Extendido	Perdiz pardilla	Baja

6.8. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

En síntesis, el crecimiento industrial moderado de los núcleos poblacionales de Ágreda y Ólvega, situados en las faldas del Moncayo, cuyo efecto no ha sido mucho más que fijar su población, ha ejercido como brazo de palanca frente al proceso de declive del mundo rural de la comarca, generalizado en la provincia de Soria. La escasa población de los pequeños núcleos urbanos dispersos en el espacio (Beratón, Fuentes de Ágreda, Aldehuella de Ágreda, Cueva de Ágreda o Vozmediano) mantiene en todos ellos la actividad agrícola y ganadera desde sus inicios, en muchos casos marginal, junto a una moderada actividad en el sector servicios, careciendo en muchas ocasiones de establecimientos comerciales de primera necesidad “in situ” y de servicios públicos que deben de satisfacer en los núcleos mayores próximos de Ágreda y Ólvega. Por otra parte, las aglomeraciones urbanas no han tenido ni tienen una repercusión reseñable, ni siquiera en Ágreda, cabeza de comarca. La discreta creación de empleo en el sector industrial y servicios en Ágreda y Ólvega ha sido coadyuvante en el proceso de abandono de la actividad económica del sector primario, propiciando además la migración de una parte de la población hacia estos núcleos más grandes, donde se ha fijado la mayor parte de la comarca procedente de los pequeños núcleos poblacionales carentes de oportunidades laborales y de servicios. Atendiendo a los aspectos demográficos intrínsecos, la ausencia de relevo generacional o las limitaciones derivadas de la accesibilidad a nuevas tecnologías o internet de alta velocidad se señalan como algunos de los factores relevantes para la fijación de población.

Si tradicionalmente el volumen de población asentada sobre este área nunca fue muy elevado, las profundas e intensas transformaciones acaecidas a lo largo de la segunda mitad del pasado siglo (éxodo rural, intensificación de los procesos productivos agrarios...) tienen como colofón una densidad de ocupación extraordinariamente baja y la reducida entidad de todos núcleos de población situados en las faldas del Moncayo, frente a Ágreda y Ólvega, siendo el envejecimiento estructural el rasgo más sobresaliente en el análisis demográfico. A este fenómeno de pérdida de población conviene añadir los efectos de la pérdida de usos y costumbres tradicionales, especialmente algunas de gran relevancia en el paisaje como la ganadería extensiva, el deterioro de infraestructuras rurales tradicionales (sendas, refugios, etc) o la disminución de algunos usos que conllevan intensos procesos de matorralización y avance de los sistemas forestales en detrimento de hábitats pascícolas singulares.

Dentro del territorio del espacio natural la actividad agrícola es marginal. Su sustrato económico primario está constituido principalmente por masas forestales no productivas de encinas, rebollos, hayas y plantaciones de *Pinus sylvestris* y *P. uncinata*, y extensas superficies de pastos y matorrales (piorno, erizón y brezos), características del medio natural que favorecen las actividades forestales y ganaderas, frente al desarrollo de la agricultura, y los nuevos nichos de desarrollo económico basados en el turismo y el ocio-deporte en la naturaleza.

El sector turístico lúdico al aire libre ha iniciado tímidamente su andadura desde hace pocos años, sustentado en la diversidad de sus valores ambientales y paisajísticos, y por la precedencia de visitantes del parque natural del Moncayo aragonés, donde la oferta turística en este nicho lúdico-deportivo se encuentra fuertemente consolidada, en el marco de una planificación del uso público del ENP aragonés. Por tanto, en la actualidad la principal fuente de visitantes con fines lúdico-deportivos en el Moncayo soriano, son los visitantes del PN del Moncayo aragonés que desvían su atención al lado soriano mientras realizan sus actividades o después de agotar todas las ofertas que les ofrece aquel espacio natural. Desde el punto de

vista del turismo cultural destacan el casco urbano de Ágreda y el castillo de Vozmediano, que se complementa con distintos puntos de interés local en el entorno de la comarca. El desarrollo del potencial turístico pasa por realizar una oferta equilibrada y una ordenación del mismo que minimice los riesgos de masificación en algunos puntos o la proliferación innecesaria de infraestructuras.

A pesar de esta significada potencialidad de la ganadería extensiva en el entorno del Moncayo, como magnífica oportunidad latente de generar productos cárnicos y lácteos de calidad, en la actualidad se puede decir que ha desaparecido por completo dentro del espacio natural, lo que supone además la pérdida de un importante instrumento para la gestión y conservación de los hábitats seminaturales de interés comunitario y llegando afectar a la conservación de especies amenazadas como la perdiz pardilla, probablemente ya extinguida en la parte soriana del Moncayo.

La única actividad minera provincial, basada en el oligisto, se centró hasta los años 80 en las vecinas sierras del Tablado, Toranzo y Madero, resurgiendo recientemente una explotación, ahora de magnetitas, en la vertiente oeste del Tablado, cerca de los límites del PORN, aunque aparentemente sin repercusiones ni económicas ni ambientales en el ámbito territorial del espacio natural.

Los parques eólicos son las infraestructuras que mayor crecimiento han experimentado en la comarca, con seis parques eólicos en funcionamiento y otros dos en proyecto. Cubren casi por completo la línea de altos de todas las sierras que circundan el Moncayo (Tablado, Toranzo y Madero), siendo el principal impacto potencial para las aves y quirópteros amenazadas del entorno del espacio natural, además del deterioro paisajístico que de por sí suponen para comarca. La repercusión económica en la comarca por esta actividad queda muy localizada en los propietarios de los terrenos y en los servicios a la mano de obra especializada dedicada al mantenimiento de las infraestructuras, generalmente procedente de fuera de la comarca.

En lo que se refiere al sector industrial, muy localizado en Ágreda, hay que significar la ausencia de grandes empresas y el carácter familiar de los establecimientos industriales existentes, destacando ante todo las actividades asociadas a la industria agroalimentaria, cuyo máximos de crecimiento quedan por alcanzar a través de la valorización y potenciación de diversos productos basados en la transformación o recuperación de sus cultivos (la mayoría abandonados) y en su promoción a través de la denominación de origen, tales como nueces, almendras, melocotones, cardo, patatas, tomates, miel, etc. En cuanto a la actividad terciaria comarcal, se caracteriza por su modesto desarrollo, acorde a la actual entidad poblacional del ámbito, por su carácter básico y por la concentración puntual en las poblaciones de mayor desarrollo turístico como Ágreda, por su destacado conjunto histórico-artístico, y Vozmediano por su proximidad física al Parque Natural del Moncayo aragonés que hace de revulsivo para el lado soriano.

Estimular el desarrollo y crecimiento de los diversos sectores económicos (transformación agraria, industrial y terciario) y ponderar sus necesidades espaciales con el respeto a los valores ecológicos del espacio natural es un elemento esencial en la definición de la ordenación de cualquier espacio natural. Actualmente la evolución de la explotación ganadera presenta una dinámica muy regresiva a favor de una actividad de carácter más intensivo o industrial (porcino y aviar) como fórmula para rentabilizar las explotaciones. Esta tendencia queda reflejada en la creciente tendencia a la porcinocultura en detrimento del ovino extensivo o semiextensivo, principalmente en el medio rural de Ágreda, aunque fuera del ámbito territorial del PORN, pero con posibles repercusiones a los valores del espacio y deterioro de su paisaje y calidad del aire en general. Esta tendencia en la comarca, más allá de los límites del espacio natural y de sus términos municipales integrantes, queda manifiesta en el proyecto de una granja de vacuno de unas 23.500 cabezas en el entorno comarcal,

finalmente desestuida por sus efectos negativos ambientales. A pesar de su relativa distancia al área de influencia del PORN, debido, principalmente, al desorbitante caudal de agua requerida y a los volúmenes diarios de residuos generados, es más que probable que se produzcan efectos indirectos sobre los acuíferos y la calidad ambiental en el área del espacio natural y en sus inmediaciones.

En resumen, las actividades sectoriales con mayor incidencia sobre el espacio natural serían principalmente aquellas que se desarrollan fuera del Espacio, como las renovables eólicas y las granjas intensivas de porcino o vacuno. Dentro del espacio la actividad forestal y silvopastoral y la cinegética son significativamente predominantes, siendo la actividad agrícola marginal y ligada a la periferia o límites su área y la ganadería extensiva casi testimonial pero de gran potencialidad en la zona.

La creación de un espacio natural protegido permitirá conservar los valiosos valores del territorio y puede ser una nueva oportunidad para el desarrollo de la comarca, pero no está exento de algunos riesgos y limitaciones que se pueden corregir con una adecuada planificación y gestión, así como con una buena coordinación institucional.

6.9. Análisis DAFO

Como herramienta de apoyo a la fase de diagnóstico del plan se ha hecho un análisis DAFO en el cual se identifican las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (tabla 49) que se encuentran en el ámbito territorial del espacio en relación con cada una de las áreas temáticas consideradas en relación con el medio natural y el entorno socioeconómico.

Tabla 49. Análisis DAFO

ACTIVIDAD	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
Ganadería	Baja rentabilidad de explotaciones extensivas Sistemas de pastoreo que requieren mano de obra especializada con escasa demanda Pequeñas explotaciones Competitividad desfavorable frente a explotaciones intensivas Disponibilidad de grandes superficies de pasto para explotaciones viables. Escasa disponibilidad de recurso hídrico para grandes explotaciones	Abandono de la actividad Re población forestal El incremento progresivo de granjas de porcino (u otro tipo de granjas ganaderas intensivas por encima de las 800 UG) en régimen intensivo puede provocar importantes impactos ambientales.	La ganadería extensiva sostenible contribuye a la mejora y conservación de los hábitats de matorral y pastizal Capacidad de desarrollo de industrias de trasformación y comercialización de productos agropecuarios de calidad	La creación de marcas de calidad de carne y de productos lácteos, con denominación de origen puede ser clave para el manteniendo de explotaciones pequeñas y medianas sostenibles económicamente y ambientalmente
Agricultura	Agricultura sostenida por la PAC Pequeñas explotaciones Niveles mínimos de rentabilidad Envejecimiento de los titulares	Abandono de la actividad Desarraigo y merma de sector primario en la comarca	Explotaciones pequeñas en equilibrio con la conservación de hábitat y con valor por su contribución a la conectividad y biodiversidad. Capacidad de desarrollo de industrias de trasformación y comercialización de productos agropecuarios de calidad	Modernización, diversificación y transformación en actividades agroforestales novedosas Potenciación del cultivo de frutales de calidad con variedades locales (almendros, melocotoneros, nogal), o truficultura; así como cultivos hortícolas (cardo, tomate, patatas, etc.), con denominación de origen
Energías renovables	Dificultades administrativas para la obtención de autorizaciones Fuerte competencia en el sector, con progresiva intervención de fondos de inversión. Escasa capacidad de la red eléctrica para la evacuación.	Impacto paisajístico notable Impactos notables sobre aves y quirópteros en parques eólicos y tendidos eléctricos Ruidos en las poblaciones. Necesidad de ampliar la red eléctrica de evacuación.	Disminución de las tasas de emisión de CO ₂ Valorización del suelo público y privado	Posibilidad de generar nuevos nichos socioeconómicos vinculados con la instalación y mantenimiento de instalaciones de energía renovables. Ligero incremento del sector servicios.
Actividades extractivas a cielo abierto	Inestabilidad del sector. Dificultad en la evaluación previa de	Efectos negativos poco conocidos sobre la hidrogeología y/o	Calidad de minerales de oligisto y magnetitas en la zona	Posibilidad de generar nuevos nichos socioeconómicos vinculados

ACTIVIDAD	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
	la calidad y volumen del recurso extraído. Efectos irreversibles sobre el suelo y la gea. Elevados costes de restauración.	geomorfología. Ocupación permanente de hábitats y desaparición de especies de flora. Molestias a la fauna y a las especies cinegéticas. Impacto paisajístico notable. Pérdida de calidad del aire.		con el mantenimiento de maquinaria y medios materiales y humanos en las actividades extractivas. Ligero incremento del sector servicios.
Actividad forestal	Baja potencialidad en la zona de especies productivas. Ausencia de industrias transformadoras de la madera u otros productos forestales. Riesgos de decaimiento por riesgos plagas y enfermedades e incendios	Sustitución de hábitats de pastizal y matorral de interés para biodiversidad. Desecación de hábitats de pastos húmedos o subhúmedos. Expansión impredecible de especies no oriundas, e interferencias en la conectividad ecológica. Riesgo de aumento de incendios forestales	Fijación de CO ₂ . Alternativas a la actividad agrícola de baja rentabilidad o poco compatible con el medio ambiente.	Obtención de fondos públicos e través de los productos forestales en los MUP. Defensa contra la erosión en casos determinados.
Turismo (incluye turismo cultural y lúdico -deportivo)	Capacidad de alojamiento y restauración baja en todos los núcleos urbanos (en algunos núcleos ausencia total de servicios). Red viaria de baja calidad y deficiente. Oferta turística desequilibrada; concentrada en el conjunto histórico artístico de Ágreda. Escaso desarrollo de la oferta de turismo de naturaleza. Concentración de ascensiones montañeras al Moncayo desde el lado aragonés, con mejores accesos, servicios y Deficiencia en las acciones de	Pérdida de la calidad del paisaje por las actividades extractivas e instalaciones de energías renovables y sus infraestructuras complementarias. Pérdida de la calidad del ambiente por la proliferación de explotaciones ganaderas intensivas en la periferia del espacio natural. Pérdida de población joven en los pequeños núcleos urbanos. Expansión de las zonas de escalada deportiva desde el lado aragonés donde son abundantes (Calcena y Trasovares). Iniciativas no reguladas, ni	Identidad de comarca (Moncayo) conocida en toda España, que abarca Aragón y Soria, siendo en sí un importante foco de atracción de turismo de naturaleza a nivel nacional y de gran calado en Aragón. Excepcional calidad del conjunto histórico artístico de la localidad de Ágreda, así como su oferta de turismo cultural. Icono y foco de atracción turística del castillo de Vozmediano y nacimiento del Queiles. Preexistencia de una importante red de senderos pedestres locales, regionales y nacionales homologados que recorren el	Efecto sinérgico de la oferta y promoción turística muy desarrollada desde hace más de 15 años en el lado aragonés, con una importante atracción previa que llega hasta la localidad de Vozmediano donde su Castillo y nacimiento del Queiles son importantes focos de atracción por si solos. Amplio potencial de desarrollo de instalaciones turísticas (restaurantes, alojamientos, camping, albergues, áreas de autocaravanas). Diversidad de líneas de ayuda para creación de rutas, áreas recreativas, senderos interpretativos o

ACTIVIDAD	Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
	<p>restauración del patrimonio histórico-cultural en los pequeños pueblos de las faldas del Moncayo, en particular en el castillo de Vozmediano</p> <p>Red de senderos y rutas de BTT existentes sin promoción y con programa y presupuesto de mantenimiento deficiente</p>	normalizadas de creación senderos, rutas BTT o vías de escalada.	<p>Moncayo y su comarca.</p> <p>Alto valor paisajístico del Moncayo, como máxima elevación del Sistema Ibérico.</p> <p>Diversidad y singularidad paisajística notable.</p> <p>En proyecto 5 rutas en las faldas del Moncayo, en el marco de un proyecto de promoción turística deportiva en la Provincia de Soria.</p>	<p>alojamientos.</p> <p>Existencia en la zona de un grupo de acción local (POYNERSO) con fondos del FEADER.</p>
Actividad cinegética	Irregular desarrollo de la actividad cinegética en la zona	<p>Re población forestal y acotado de parcelas.</p> <p>Infraestructuras fotovoltaicas y eólicas.</p> <p>Interferencias con el turismo de naturaleza.</p> <p>Posibles daños a las poblaciones de perdiz pardilla.</p>	<p>Control de especies cinegéticas dañinas para especies y hábitats.</p> <p>Recurso económico importante para las arcas municipales</p>	Amplia capacidad de regulación y compatibilización con las actividades lúdico-deportivas al aire libre

7. Diagnóstico para la gestión

7.1. Valoración del nivel de gestión

A continuación, se realiza una breve exposición general del estado de gestión del espacio natural, identificando las áreas de gestión actuales y las capacidades de gestión necesarias.

La gestión del territorio queda supeditada a las actuales normativas reguladoras o directrices, correspondientes a las diferentes normativas sectoriales de usos del territorio que les ataña.

Actualmente el nivel de gestión en el espacio natural es preventivo a través de normas y directrices, pero también a través de mecanismos de control administrativo (informes, permisos, autorizaciones, etc.) en el marco de las áreas de gestión pública (RED Natura, MUP y vías pecuarias). Desde el PORN podrán ponerse en marcha modelos de gestión activa, no existentes en la actualidad, a través de la aplicación de los distintos paquetes de medidas de actuación sectoriales y de conservación de OCP.

En general el nivel de gestión del territorio, en la actualidad puramente preventivo y administrativo, queda supeditado a las normas o directrices recogidas en los siguientes documentos:

- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Ágreda publicadas el 15-05-1994, revisadas y actualizadas en 2014
- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Cueva de Ágreda, publicadas el 21-04-1999, sin revisar y sin tener en cuenta la DIRECTIVA HÁBITATS 92/43/CEE
- NN SS de la Provincia de Soria, vinculadas los municipios de Beratón y Vozmediano.
- Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES4170119 - Sierra del Moncayo
- Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES4170044 - Sierra del Moncayo - ZEPA
- Propuesta de microrreserva: SO-011 microrreserva de flora de la Muela de Beratón y nacimiento del Isuela (Beratón, Soria)
- Propuesta de microrreserva de flora: SO-012 Microrreserva de flora del Barranco de Castilla (Ágreda, Soria)
- Planes y proyectos de ordenación forestal de Montes
- Informes administrativos en Vías pecuarias por solicitud de actuación u ocupación
- Planes de aprovechamiento cinegético

Las únicas NN SS de Planeamiento urbano de los cuatro municipios afectados donde se tiene en cuenta los valores RN2000 que se pudieran ver afectados corresponden a las del municipio de Ágreda, revisadas reciente en 2014. La NN SS del municipio de Cueva de Ágreda se aprobaron en 1999, las de Beratón y Vozmediano, por carecer de normas propias, quedan vinculadas a las NN SS de la Provincia de Soria.

Respecto a cualquier solicitud de actuación u ocupación sobre vías pecuarias deberá de ser sometida a un Informes técnico-administrativos de la Junta de Castilla y León para su aprobación o denegación, de acuerdo a la Ley 3 /1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad del Gobierno de España, cuyos objetos legislativos vienen recogidos en la Ley 4/2015, del 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.

Las microrreservas se diseñan en base a basado en el derogado “*DECRETO 63/2007, de 14 de junio, por el que crean el Catálogo de flora protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora*”, sustituido por la vigente Ley 4/2015, del 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León. Diseño en concordancia con la DIRECTIVA HÁBITATS 92/43/CEE y Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o catálogo nacional de especies amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

La designación ZEC (Zonas de Especial Conservación) dentro de la RN2000, surgió tras la Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la región biogeográfica Mediterránea. DOCE: L259, 21 de septiembre de 2006.

Su propuesta como ZEPA, surge del acuerdo, de 31 de agosto de 2000, de la Junta de Castilla y León, por el que se remite al Ministerio de Medio Ambiente la Propuesta de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) para su incorporación a la Red Natura 2000, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE. Este acuerdo supuso la incorporación de 60 ZEPAs a la Red Natura 2000 de Castilla y León, entre las cuales se encuentra la ZEPA Sierra del Moncayo (ES4170044).

Posteriormente quedan aprobadas todas las propuestas de ZEC y ZEPA en el territorio de Castilla y León mediante: DECRETO 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León. Dentro del área del espacio natural, coincidente con el área delimitada de la ZEC “Sierra del Moncayo” que a su vez contiene a su ZEPA de superficie menor, se encuentra además 8 MUP que ocupan el 55,26 % de la ZEC.

Con respecto a la actividad cinegética 5251,75 ha se encuentran dentro de la regulación como Coto privado de Caza de Caza y otras 838,33 ha como Zona de Caza Controlada; es decir el 85,10 % de la superficie del PN se encuentra sometida a la regulación de la caza.

Las capacidades actuales de gestión del ENP, descritas anteriormente, son complementadas y dirigidas a través del PORN donde quedan integradas en una serie de líneas de actuación o directrices fundamentales de gestión, con incidencia en las actividades sectoriales del espacio, para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales y unidades territoriales que las integran.

En resumen, el nivel actual de gestión del área incluida en el PORN es muy amplio a través de la gestión silvopastoral ejercida en la gestión y aprovechamientos de los MUP, los cuales ocupan más de la mitad del área del espacio (y casi la totalidad de las masas boscosas), y a través de la actividad cinegética, la cual se desarrolla en los cotos cinegéticos que abarcan la casi totalidad del espacio. Por otra parte, los aspectos urbanísticos se controlan por aplicación de la normativa urbanística (y las directrices y normas que contendrá el PORN a partir de su aprobación).

7.2. Identificación de oportunidades y necesidades de gestión

Los actuales niveles de gestión existentes previamente a la estructuración del presente PORN, con incidencia en las actividades sectoriales del futuro espacio natural, enumerados y descritos en el apartado anterior, constituyen de por sí una amplia batería de medidas como una oportunidad de gestión para el EN. Las necesidades de gestión y los objetivos de conservación el espacio natural quedarían satisfechos, complementando y convergiendo sus directrices hacia los objetivos y medidas integrados en los Planes Básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 ZEC y ZEPA, para la consecución de los objetivos

comunes de conservación de los espacios RN2000 y el futuro espacio natural protegido, cuyas áreas coinciden.

Por tanto, la preexistencia de las directrices, medidas y objetivos de conservación para los elementos clave de los espacios RN2000, coincidentes con los elementos clave y unidades territoriales del PN, son de por sí una oportunidad para su implementación y activación en el espacio natural protegido a través del PORN, complementando de este modo los niveles de gestión existentes para alcanzar las necesidades de gestión y conservación en el marco del PORN.

A grandes rasgos, las unidades territoriales y elementos claves estructurantes territorialmente en el EN (en total 6): Alta montaña y cumbres (1), Turberas, manantiales y cursos de arroyos de montaña; Matorrales de la montaña submediterránea (3); Masas forestales arboladas (4); Roquedos y pedreras calizas (5), y Cuevas no explotadas por el turismo (6). Los instrumentos para la gestión disponibles en los distintos niveles de planificación actual, dirigidos a través del PORN, y ocasionalmente completados con las directrices y medidas de los espacios protegidos RN2000, actuarían sobre las amenazas y objetivos de conservación en las unidades territoriales y los elementos clave a que los representa del siguiente modo:

- Gestión forestal y selvicultura en MUP. Mejora y conservación de hábitats forestales y de matorral mediante labores silvícolas o tratamiento de matorral, para la conservación de la flora y fauna presente como OCP, lo cual supone su incidencia en los tipos de unidades territoriales forestales y de matorral.
- Las directrices que emanan de la planificación RN2000 con incidencia en el sector forestal complementan y especifican estas medidas actuales en los objetos de conservación.
- Gestión de pastos en MUP. El empleo de la ganadería extensiva como instrumento de gestión con el establecimiento de cargas ganaderas adecuadas a la mejora y/o conservación de la estructura y composición de los hábitats tipo humedal y matorral y y otros OCP destacables con la perdiz pardilla.
- Gestión cinegética. Algunas especies cinegéticas puede tener un exceso poblacional que puede generar problemas de seguridad en las carreteras, conflictos con los usos vecinales y efectos sobre la vegetación y hábitats de interés. Por ese motivo se pueden plantear acciones de control de “especies autóctonas problemáticas” (jabalí, corzo, etc.) para los hábitats y EC tipo matorral y humedales objeto de conservación en el EN.
- NN SS de Planeamiento urbano del municipio de Ágreda, en lo que atañe al suelo rústico contiene restricciones y restricciones destinadas a la conservación de los valores RN2000 del municipio. El PORN añade nuevas normas y criterios (especialmente en suelo rústico) por lo que las NNSS se deberán adaptar a las directrices pertinentes del PORN.
- Las medidas y directrices extraídas de los planes básicos de gestión RN2000 y en las propuestas de microrreserva de flora, aunque no son de aplicación (a diferencia de las medidas anteriores), mediante su implementación en el PORN, complementan las necesidades de gestión y conservación del EN, sobre todo en los tipos de unidades territoriales de roquedos, cuevas y humedales, que contiene una importante cuantía OCP de fauna y flora, a través de la propuesta de medidas específicas de conservación y protección, así como de medidas de vigilancia y monitorización, mejora del conocimiento y regulación del uso público.
- Las actuaciones e informes de tipo jurídico administrativos, y el procedimiento y de evaluación de impactos ambiental son instrumentos efectivos para la prevención ambiental frente a actuaciones diversas y sobre todo en aquellas un tanto ubicuas como afección conectividad en corredores ambientales, vías pecuarias o paisaje.

Se plantea una primera propuesta de las soluciones a las oportunidades y necesidades detectadas a través del modelado de los instrumentos propuestos (medidas, criterios o regulaciones) en los Planes básicos de gestión de los espacios RN2000, identificando de este modo las áreas prioritarias de gestión del ENP.

En el Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES4170119 - Sierra del Moncayo y el Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES4170044 - Sierra del Moncayo – ZEPA, cuyas áreas coinciden con el área propuesta como espacio natural protegido, se indican un paquete de directrices y medidas para los espacios RN2000, extraídas del listado de directrices y medidas propuestas en el Plan Director para implementación de Red Natura 2000 en Castilla y León.

De cara a cumplir los objetivos de conservación, se proponen dos bloques de medidas y directrices: unas dirigidas directamente a los valores de conservación, con incidencia en las oportunidades de gestión identificadas anteriormente, y otras de tipo sectorial dirigidas a orientar las actividades sectoriales del EN.

1. Directrices y medidas transversales para mantener o mejorar el estado de conservación de las unidades territoriales y los OCP correspondientes a HIC, fauna y flora que los integran.

Este primer grupo de medidas y directrices, de carácter específico, se centra en la gestión y conservación directa de los valores del EN, y en especial de las unidades territoriales que lo estructuran, y actúan de forma transversal sobre la conservación del conjunto de los OCP del Espacio Protegido. Además, estas medidas específicas se complementan con otras medidas transversales que pueden ser adoptadas para corregir las presiones y amenazas o satisfacer las oportunidades de gestión que han sido identificadas como de mayor relevancia para el conjunto del Espacio Protegido.

Se procurará mantener el estado de conservación favorable del conjunto de hábitats y especies del Espacio mediante una adecuada planificación de las actuaciones y el control preventivo de las actividades que puedan tener una incidencia en el mismo. Por otra parte, se realizará un control de algunas de las actividades o actuaciones que pueden tener un impacto en el mantenimiento del estado de conservación de determinadas especies y hábitats como la construcción de infraestructuras de comunicación, de producción y transporte de energía eléctrica, las actividades extractivas y las actuaciones de concentración parcelaria.

2. Directrices y medidas de integración ambiental de actividades y usos en Red Natura 2000.

Este otro bloque de medidas y directrices se dirige a orientar las principales actividades y usos del territorio que tienen una especial incidencia en la conservación, tales como gestión forestal, ganadería, aprovechamientos cinegéticos, uso público, calidad ambiental y patrimonio rural en la construcción, agricultura.

En la **actividad ganadera** las directrices y medidas van encaminadas al mantenimiento de los pastos y matorrales, lo que supone asegurar la continuidad de la actividad ganadera en el Espacio, mantenimiento las formas de manejo extensivo sostenible y regulando la carga ganadera. Es necesario establecer las cargas ganaderas y las formas de manejo más adecuadas a las características de cada zona y cada tipo de matorral o pasto con el fin de evitar condiciones de sobrepastoreo o infrapastoreo. Se impulsará la identificación de los ámbitos potencial o tradicionalmente aprovechados por el ganado que requieren el apoyo con medidas silvopastorales para mejorar o recuperar el pasto. Se potenciará la colaboración de los ganaderos de la zona en la elaboración/aplicación de estas medidas, con el fin de que se recojan sus conocimientos sobre la respuesta del ganado en cada zona o, entre otras, las

limitaciones al pastoreo que puedan existir como, por ejemplo, la falta de abrevaderos o agotamiento de los pastos.

En la **actividad agrícola**, a pesar de ser una actividad residual en el espacio, se ha de vigilar especialmente que la roturación de terrenos con fines agrícolas y las prácticas agrícolas no afecten a los hábitats de interés comunitario presentes en el Espacio y a su conectividad.

En la **actividad forestal** se procurará mantener el ambiente nemoral del bosque planífolio, así como conservar la estratificación vertical en formaciones arbóreas con complejos estratos arbustivos, garantizando estructuras y grados de madurez equilibrados, reduciendo sus densidades en montes bajos, aumentando la heterogeneidad estructural de las formaciones, favoreciendo la regeneración natural y potenciando su función de refugio para las especies de fauna del Espacio. Resulta de especial importancia efectuar un control para que las forestaciones con coníferas no afecten a los hábitats y especies de interés comunitario del Espacio, así como de los cambios de uso del suelo forestal. La implantación de instrumentos de ordenación forestal y el establecimiento de incentivos para la redacción y aplicación de los mismos se considera de interés para la conservación de las formaciones forestales del Espacio.

En la **actividad cinegética** se ha de compatibilizar el ejercicio de la caza con la conservación de las especies protegidas (en especial perdiz pardilla) y vincular a los gestores para que la planificación de las labores anuales de mantenimiento y mejora de los mismos tengan en cuenta los requerimientos de las especies de fauna protegidas y la conservación de los hábitats sensibles y su flora amenazada afectada por especies autóctonas problemáticas.

En la **actividad turística** se ha de dirigir el uso público general a las zonas menos frágiles desde el punto de vista ambiental y controlar los posibles impactos que se puedan generar en las zonas de mayor afluencia, regulando en caso de necesidad el acceso a zonas sensibles del Espacio, especialmente de vehículos a motor. En los roquedos y áreas de nidificación del quebrantahuesos, alimoche, halcón peregrino, etc., se ha prestar especial atención a la actividad de la escalada deportiva.

En la **actividad constructiva** se fomentará la conservación de la tipología constructiva y de las estructuras tradicionales del patrimonio rural que permitan el refugio o nidificación de determinadas especies de fauna (quirópteros), así como la integración paisajística de construcciones agropecuarias situadas fuera de los núcleos rurales mediante el fomento de un planteamiento urbanístico adecuado al entorno.

7.3. Modelo territorial

Se identifican unas unidades territoriales que sirven de base para una primera propuesta de zonificación a partir del análisis de los mapas de valores de conservación, las unidades de paisaje y de un análisis adicional de los elementos de referencia (nodos) y las redes que conforman el territorio.

Anteriormente hemos ido desgajando el territorio del PORN, primero, de forma analítica, en comunidades vegetales y sus correspondientes hábitats de la Directiva (HIC), posteriormente estas comunidades vegetales han sido agrupadas en mosaicos de HIC y comunidades vegetales cartografiadas, identificadas como la mínima unidad paisajística a lo que hemos llamado “Unidades de vegetación”, resultado un total de 26 para todo el territorio del PORN.

Realizando un compactado de las unidades de vegetación hemos llegado a unas “unidades territoriales” que quedan estructuradas como unidades paisajísticas correspondientes, más o menos, a la estratificación de la vegetación según altitud y naturaleza edáfica, resultado un

total de 11 unidades. Para la mejor comprensión de la relación jerárquica entre divisiones territoriales, así como de dimensión y localización espacial de los 8 elementos claves referentes a mosaicos de HIC que requieren algún tipo de gestión en el marco del PORN, se han realizado una correspondencia entre las distintas unidades paisajísticas y de vegetación con estos ocho elementos clave, que además contienen todos ellos al resto de elementos claves (EC) referentes a flora y fauna, así como al total de OCP (Objetos de conservación prioritaria), relación espacial que ya hemos visto anteriormente.

Solo existe una relación unívoca entre las unidades de vegetación y los OCP (Objetos de conservación prioritaria), los cuales, entre varios de ellos pueden integrar un elemento clave (por ejemplo, el EC “Roquedos y pedreras” abarca cantiles rocosos, pedreras, así como flora y aves rupícolas protegidas). Los elementos clave pueden abarcar por completo una unidad territorial e incluso dos, como es el caso de los matorrales, donde los niveles y objetivos de gestión requeridos son convergentes, pero que presentan diferencias en la composición de especies de flora y fauna protegida y, sobre todo, en las características paisajísticas. Dado que pretendemos realizar un diagnóstico territorial basado en los rasgos paisajísticos fundamentales, como último paso para una zonificación basada en una estructura de zonificación del espacio natural, no es raro que se presente el caso de que las divisiones espaciales en unidades territoriales y elementos clave no sean coincidentes.

Cada unidad se define a partir de aquellas unidades de vegetación que son similares desde un punto de vista estructural y ambiental, complementadas a su vez con aspectos del medio físico, de la composición de las comunidades faunísticas y con aspectos del medio humano relacionados con la gestión, como los usos del suelo y actividades económicas fundamentalmente del sector primario. Se han tenido especialmente en cuenta los criterios basados en la identidad o similitud de los siguientes caracteres:

- Procesos ecológicos
- Estado sucesional de las comunidades vegetales predominantes del tipo de vegetación
- Pisos bioclimáticos
- Estructura del tipo de vegetación
- Estado de conservación
- Hábitats faunísticos y florísticos
- Valores faunísticos y florísticos
- Sensibilidad

Por tanto, el modelo territorial, o áreas diagnóstico, para la gestión queda estructurado en 4 Unidades Territoriales (tabla 50) que agrupan zonas homogéneas que presentan una misma respuesta ante los usos humanos y los problemas de gestión y conservación (mapa 7); perfectamente diferenciables entre sí, que simplifican la clasificación del territorio de cara a la gestión, que permiten la elaboración de una cartografía de unidades clara y precisa y que facilitan la definición de diagnósticos, integrando los aspectos del medio natural y socioeconómico definidos en el inventario. Son las siguientes:

1. Alta montaña del Moncayo
2. Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo
3. Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces
4. Pie de monte del Moncayo

Tabla 50. Propuesta de unidades territoriales

UNIDADES TERRITORIALES	UNIDADES DE VEGETACIÓN	Elementos claves estructurantes
Alta montaña del Moncayo	Pastizales psicroxerófilos de cumbres	Alta montaña y cumbres (1)
Alta montaña del Moncayo	Enebrales rastreros y brezales de alta montaña	Alta montaña y cumbres (1)
Laderas del Moncayo silíceo	Pastizales y matorrales higrófilos acidófilos	Turberas, manantiales y cursos de arroyos de montaña (2)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Arroyos de montaña	Turberas, manantiales y cursos de arroyos de montaña (2)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Brezales de <i>Erica arborea</i> y/o <i>Erica aragonensis</i>	Matorrales de la montaña submediterránea (3)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Canchales y roquedos silíceos	
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Piornales oromediterráneos acidófilos	
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Jarales y gayubares neutrófilos (Gayubar-brezal)	
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Hayedos	Masas forestales arboladas (4)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Robledales caducifolios	
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Orlas arbustivas de hayedo y robledal (Acebedas)	
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Choperas de <i>Populus nigra</i>	Masas forestales arboladas (4)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Encinares	Masas forestales arboladas (4)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Quejigares	Masas forestales arboladas (4)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Rebollares	Masas forestales arboladas (4)
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Pinares y repoblaciones forestales	
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Matorrales xeroacánticos basófilos con erizón	Matorrales de la montaña submediterránea (3)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Pastizales mesófilos con matorral xeroacántico disperso	Matorrales de la montaña submediterránea (3)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Pastizales basófilos mesófilos y facies de matorral	Matorrales de la montaña submediterránea (3)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Roquedos y cantiles calcáreos	Roquedos y pedreras calizas (5)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Desprendimientos calcáreos	Roquedos y pedreras calizas (5)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Orlas arbustivas basófilas	
Pie de monte del Moncayo	Cuevas no explotadas por el turismo	Cuevas no explotadas por el turismo (6) P.p
Pie de monte del Moncayo	Jarales acidófilos	
Pie de monte del Moncayo	Lavandares y aliagares basófilos	
Pie de monte del Moncayo	Escobonales y orlas arbustivas acidófilas	
Pie de monte del Moncayo	Pastizales acidófilos	
Pie de monte del Moncayo	Cultivos agrícolas y baldíos	
Pie de monte del Moncayo	Cultivos periurbanos	

En el Anexo VI se han incluido unas fichas de síntesis de Unidades territoriales (fichas sintéticas) como propuesta básica para la zonificación.

7.4. Identificación de zonas claves de gestión

A la vista de la estructuración de las necesidades y oportunidades de gestión, y tras la síntesis de los diferentes apartados que constituyen el análisis del medio físico-natural del Espacio natural y el diagnóstico, incluyendo la determinación espacial de los principales riesgos ambientales y/o los conflictos que generan sobre el medio las actividades humanas, posibilita la una primera compartimentación del Espacio natural en áreas de acuerdo a la convergencia de actividades sectoriales, amenazas, impactos y objetivos de conservación.

Por tanto, los criterios esenciales para la enunciación de estas Áreas están basados, por una parte, en la valoración de sus características ecológicas (cubierta vegetal predominante, nivel de conservación, peculiaridad, presencia de especies de interés incluidas en catálogos regionales o nacionales y normativa europea (Directiva Hábitats y Directiva de Aves) y de otra, en los aprovechamientos de sus recursos naturales por parte del hombre y sus posibles impactos.

Las zonas espaciales resultantes como Áreas prioritarias de gestión se caracterizan por agrupar aquellas áreas con una representación territorial coherente, que comparten los siguientes caracteres:

- Estado de conservación
- Presencia de especies amenazadas
- Potencialidad
- Sensibilidad
- Usos del territorio que soportan
- Condicionantes de gestión
- Problemas de conservación
- Vulnerabilidad frente al cambio climático

Por tanto, se han distribuido las 4 Unidades territoriales o los 6 elementos claves estructurantes propuestos, resultantes del análisis y diagnóstico, en tres “Áreas de gestión” o tipos de prioridades para la gestión (mapa 8), agrupadas según sus objetivos, prioridades y medidas de gestión requeridas.

- Área de protección prioritaria especial
- Área de interés ecológico-forestal para la gestión
- Área de interés para la conectividad

Todas las superficies que no son incluidas en alguna de las dos primeras categorías se incorporan a las “Área de interés para la conectividad”, no consideradas prioritarias para su conservación y/o gestión, en general por carecer de OCP, y además por presentar en la actualidad un nivel de gestión suficiente a través de los instrumentos o directrices de gestión existentes a través de MUP, planes cinégeticos, márgenes de policía en cauces, etc. Tales áreas que no presentan OCP, ni requieren de necesidades de gestión (aunque en muchos casos situadas físicamente entre zonas con OCP), por otra parte contienen hábitats a tener en cuenta por su contribución en la conectividad ecológica, y por formar parte de procesos ecológicos que intervienen activamente en la sucesión primaria entre otros hábitats de interés para la

conservación o por participar en los flujos de especies y energía, por lo que han sido recogidos en tales casos dentro de un “Área de interés para la conectividad”.

A grandes rasgos, el primer paquete de directrices y medidas (Directrices y medidas transversales de conservación) irá principalmente dirigido a la conservación de los OCP y elementos clave de áreas de protección prioritaria y protección especial, y el segundo paquete (Directrices y medidas de integración ambiental de actividades y usos) se centrará sobre todo en el resto de áreas, unas con OCP de menor valor o estado de conservación medio y otras con interés para la conectividad.

De cara a plantear la zonificación del espacio natural, esbozamos las relaciones prioritarias entre las Unidades territoriales y las distintas prioridades en las Áreas de gestión, indicando al lado como (P.P) cuando la relación entre el área de gestión y la unidad territorial es solo en una parte o en las representaciones destacables de la unidad territorial indicada, tal y como se muestra en la tabla 51.

Tabla 51. Relación entre las Unidades territoriales y las distintas prioridades en las Áreas de gestión

UNIDADES TERRITORIALES	ELEMENTOS CLAVES ESTRUCTURANTES (HIC)	ÁREAS DE GESTIÓN
Alta montaña del Moncayo	Alta montaña y cumbres (1)	Área de protección prioritaria especial
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Turberas, manantiales y cursos de arroyos de montaña (2)	Área de protección prioritaria especial (P.P)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Matorrales de la montaña submediterránea (3)	Área de protección prioritaria especial (P.P)
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Roquedos y pedreras calizas (5)	Área de protección prioritaria especial (P.P)
Pie de monte del Moncayo	Cuevas no explotadas por el turismo (6)	Área de protección prioritaria especial
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Matorrales de la montaña submediterránea (3)	Área de interés ecológico-forestal para la gestión
Laderas del nivel supra-orosubmediterráneo del Moncayo silíceo	Masas forestales arboladas (4)	Área de interés ecológico-forestal para la gestión
Paisajes kársticos, pedrizas y lapiaces	Masas forestales arboladas (4)	Área de interés ecológico-forestal para la gestión (P.P)
Pie de monte del Moncayo		Área de interés para la conectividad

7.5. Descripción de las áreas de gestión

1) ÁREA DE PROTECCIÓN PRIORITARIA

Son áreas con necesidades de gestión y conservación prioritaria, por carecer de los niveles de gestión requeridos y/o contener diversidad de OCP (Objetos de conservación prioritaria), en general en un buen estado de conservación. Se corresponderían con las Zonas de Uso Limitado de Interés Especial o Zonas de Reserva.

Aglutina áreas muy sensibles a los usos del territorio, aunque, en muchos casos, la actuación sobre ellas de forma directa ha sido nula o irrelevante, y hábitats especialmente vulnerables al cambio climático. Constituye el máximo nivel de protección y se aplica a aquellas áreas de características excepcionales, que engloban un conjunto de ecosistemas de relevantes valores ecológicos, paisajísticos y científicos, correspondiendo generalmente a aquellos lugares donde están presentes la mayoría de los endemismos y especies vegetales de interés y máxima vulnerabilidad del Espacio natural, así como fauna amenazada (taxones incluidos en los Anexos de la Directiva Hábitats, Directiva Aves, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, Lista Roja de la Flora Vascular de España, y Flora protegida de Castilla y León), cuya necesidad de protección o gestión puede comportar la exclusión o delimitación precisa de determinadas actividades productivas y recreativas.

Todas las Unidades Territoriales y sus elementos claves incluidos en esta área, presentan diversos ecosistemas relevantes recogidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats comunitaria y contienen la casi totalidad de los numerosos elementos faunísticos y florísticos más amenazados del Espacio natural.

Se incluyen hábitats dispersos por el territorio (elevada fragmentación) que ocupan pequeñas superficies de formas complejas y que presentan una elevada fragilidad, con baja proporción de superficie sobre el total del Espacio natural, y de extremada rareza en el contexto provincial y regional

Una parte importante de estas áreas recoge una serie de elementos clave y OCP de mayor valor con unas exigencias de gestión y protección máximas (generalmente destinadas una Zona de Reserva). Otra parte representa a OCP o elementos clave estructurantes que no son fáciles de separar en el terreno por encontrarse inmersos, e incluso parcialmente fundidos, dentro de varias unidades territoriales con unas necesidades de gestión dispares, aunque más enfocadas hacia paquetes de medidas y directrices de integración ambiental de actividades y usos que a la protección activa. Por ejemplo, arroyos y humedales con OCP notables, inmersos en pastizales, matorrales o masas forestales se encontrarían supeditados a los criterios de gestión y conservación de la unidad continente, siendo en estos casos la creación de una zona de gestión que integre el conjunto equivalente a una Zona de Uso Limitado de Interés Especial.

2) ÁREA DE INTERÉS ECOLÓGICO-FORESTAL PARA LA GESTIÓN

Todas estas áreas caben en las zonas de Uso Limitado. Abarca las áreas de uso forestales y todas aquellas áreas de matorral y pastizal con potencialidad de usos silvopastorales. Son áreas con un nivel de gestión, con limitaciones de usos mediante directrices y normas con incidencia en los distintos niveles de planificación sectorial existentes. Aquí entran las unidades territoriales que abarcan las distintas formaciones arbóreas o arbustivas, tanto las recogidas en el Anexo I de la Directiva Hábitats como las plantaciones de pinos, donde pueden habitar diversos OCP sin amenazas significativas y sin necesidad de implementación urgente de medidas de conservación. Aquí caben todas aquellas formaciones arbóreas genuinas o relictas de las montañas del Sistema Ibérico septentrional, en buen estado de conservación y alto grado de madurez.

También entran en este nivel de gestión entras las formaciones arbustivas y herbáceas orófilas de carácter estable, que en la mayoría de los casos constituyen etapas climáticas o paraclimáticas de la vegetación; todos ellos incluidos en el Anexo I de la Directiva Hábitats; pudiendo contener especies vulnerables como la perdiz pardilla y presentar numerosos endemismos locales y regionales de alto valor, pero sin presiones o amenazas sobre sus estados de conservación buenos o aceptables. Generalmente representan a tipos de pastizales y matorrales genuinos de la alta montaña del Sistema Ibérico septentrional, donde su aptitud y vocación es el aprovechamiento ganadero, exceptuando sectores puntuales con problemas de pendiente y pedregosidad donde el criterio más recomendable sería su conservación como tal.

Dentro de esta área se han incluido los pinares o plantaciones forestales de *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata* de gran extensión situados dentro de los MUP del Moncayo. Incluye algún pinar naturalizado y algunos matorrales y pastizales de menor valor situados en la periferia del Monte Público. La mayoría de estos pinares de *P. uncinata* en la vertiente N del Moncayo están experimentando una progresiva expansión en altitud hacia las zonas de matorral de montaña. Los pinares de *Pinus sylvestris*, en algunos tramos presentan un grado de naturalidad muy alto, mezclados o con un rico sotobosque de rebollares de *Quercus pyrenaica*. La gestión de estas zonas forestales tendrá en cuenta la vulnerabilidad de estas al cambio climático.

Estas áreas abarcan la mayor superficie del espacio natural, extendiéndose desde la base hasta las cumbres del Moncayo, dando lugar superficies compactas más o menos amplias, todas ellas en la actualidad sin aprovechamiento silvopastoril. Forman una parte esencial del valor paisajístico y de la composición estratigráfica de ecosistemas en pisos que conforman la idiosincrasia del espacio natural.

3) ÁREA DE INTERÉS PARA LA CONECTIVIDAD

Son áreas de gestión no prioritaria, por carecer de OCP (Objetos de conservación prioritaria) y ya contener unos niveles de gestión suficiente derivados de la gestión forestal, agrícola, o normas de planeamiento urbanístico en suelo rústico. Se corresponden con la Zonas de Uso Compatible y en algunos casos con las Zonas de Uso General.

En esencia son cultivos herbáceos, matorrales y pastizales de sustitución, plantaciones forestales fuera de MUP, y otras áreas situadas en la periferia del espacio. Muchas de estas áreas son formaciones procedentes de la transformación del bosque del nivel basal motivado por prácticas silvo-pastorales más o menos intensas que han llevado al bosque a diferentes etapas de degradación en formas arbustivas.

En su mayoría, representan formaciones arbustivas en regeneración o etapas seriales de hayedos, rebollares, encinares o quejigares, más o menos mejor conservadas, susceptibles todos ellos de una mejora sustancial de su estructura o en las que caben prácticas silvo-pastorales destinadas a alcanzar una estructura deseable, siendo en todos los casos de interés para la conectividad. La gestión de estas zonas forestales incorporará criterios de mejora de la capacidad de adaptación al cambio climático.

Dentro de esta área se han añadido, con cierta excepción a la regla, los cultivos agrícolas, aunque su presencia en el espacio natural es reducida y se limita a pequeñas áreas dispersas en el nivel basal, en general contacto directo con las zonas de Uso Limitado de interés ecológico -forestal para la gestión.

8. BIBLIOGRAFÍA

- AEPMA (ACTIVIDADES, ESTUDIOS Y PROYECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE) 2001. Avifauna de las ZEPA,s Sierra de Urbión y Sierra del Moncayo. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- AEPMA (ACTIVIDADES, ESTUDIOS Y PROYECTOS EN EL MEDIO AMBIENTE) 2005. Plan de Gestión del LIC “Sierra del Moncayo”. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- AEPMA (ACTIVIDADES, ESTUDIOS Y PROYECTOS EN EL MEDIOAMBIENTE S.L.) 2021. Estudio de sinergias en 15 parques eólicos, líneas de evacuación y subestaciones eléctricas de transformación en el noreste de la provincia de Soria. Informe elaborado para DEH. Informe inédito.
- AGUILÓ, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral, E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid.
- ALCALDE, J.T. 2011. Actividad de murciélagos en la zona de Noviercas-Pozalmuro. Informe elaborado para Desarrollos Energéticos Hispánicos S.L. Informe inédito.
- ALCALDE, J.T. 2020. Actividad de murciélagos en la zona de Noviercas-Pozalmuro. Informe elaborado para Desarrollos Energéticos Hispánicos S.L. Informe inédito
- ATIENZA, J.C., MARTÍN FIERRO, I., INFANTE, O., VALLS, J. y J. DOMINGUEZ 2011. Directrices para la evaluación de impacto ambiental de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- ANTOR, R.; BAGUENA, G.; DÍEZ, O.; GIL, J.A. y LORENTE, L. 2000. Observaciones de Quebrantahuesos en España fuera de los Pirineos. Quercus 168:10-14.
- CEÑA, JUAN CARLOS. 2009. Situación de la perdiz pardilla o serreña en la Provincia de Soria. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León, Tregsa. Informe inédito.
- CASTROVIEJO, S. et al. (eds.) 1986. Flora Ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. (Ed.) 2009a. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. (Ed.) 2009b. El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. Y MOLINA, B. (Ed.) 2009c. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. Y MOLINA, B. (Ed.) 2009d. El halcón peregrino en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN, TRAGSA. 1990. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la comarca del Moncayo. Informe inédito.
- DÍEZ, A., MOLINA, C. 2005. Guía Red Natura 2.000. Soria. Ed. Adema, Asopiva, Proynerso y Tierras Sorianas del Cid. Soria.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente.

- GALANTE, E. & VERDÚ J.R. 2000. Los artrópodos de la Directiva Hábitat en España. Organismo autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid
- GARCÍA BARROS, E., MUNGUIRA, M., MARTÍN CANO, J. et al. 2004. Atlas de las mariposas diurnas de la Península Ibérica e Islas Baleares (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperoidea). Sociedad Entomológica Aragonesa; Universidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Educación y Cultura. Zaragoza.
- GARCÍA FERNÁNDEZ-VELILLA, S. 2003. Guía metodológica para la elaboración de Planes de Gestión de los Lugares Natura 2.000 en Navarra. Gestión Ambiental, Viveros y repoblaciones de Navarra.
- GARCÍA-PARIS, M., MONTORI A. & HERRERO P. 2004. Amphibia, Lissamphibia. En: Fauna Ibérica, vol. 24. Ramos M. A. et al (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1973. Mapa geológico de España. E: 1:50.000, Hoja 351. Ólvega. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1977. Mapa geológico de España. E: 1:50.000, Hoja 320. Tarazona. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1980. Mapa geológico de España. E: 1:50.000, Hoja 352. Tabuenca. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA 1981. Mapa geológico de España. E: 1:50.000, Hoja 320. Ágreda. Servicio de Publicaciones. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2015. Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC - ES4170119 - Sierra del Moncayo.
<https://medioambiente.jcyl.es/web/es/planificacion-indicadores-cartografia/planes-basicos.html>
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. 2015. Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES4170044 - Sierra del Moncayo – ZEPA.
<https://medioambiente.jcyl.es/web/es/planificacion-indicadores-cartografia/planes-basicos.html>
- LIZANA, M. (Coord.). 2002. Atlas de los anfibios y reptiles de Castilla y León: distribución y estado de conservación. Informe final del convenio Asociación Herpetológica Española (AHE)- Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C & ATIENZA, J.C. (Eds.) 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MAÑERO MARÍN, ÓSCAR. 2017. La perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*) en el Macizo del Moncayo. TFG Universidad de Zaragoza. Informe inédito.
- MARTÍ, R & DEL MORAL, J.C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTÍNEZ DE PISÓN, E. Y ARENILLAS PARRA, M. 1977. La morfología glaciar del Moncayo. Tecniterrae, 18, 1-7.
- MATA OLMO, R., SANZ HERRÁIZ, c. (directores) 2003. Atlas de los paisajes de España. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

- MEIJIDE, M., MEIJIDE-FUENTES, F. & ARRIBAS, O. 1994. Atlas herpetológico de la provincia de Soria. Rev. Esp. Herp. 8: 45-58.
- MEIJIDE, M., MEIJIDE-FUENTES, F., CLAVEL PARDO F. & GARCÍA ASENSIO J.M. 1996. Atlas preliminar de los mamíferos de Soria (España). Doñana, Acta Vertebrata, 23 (2): 253-281.
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. Plan y directrices para la realización del informe de aplicación de la Directiva Hábitat en España 2013-2018. 2018.
- MOLINA MARTÍN, CARLOS. 2005. Cartografía de Hábitats y Vegetación (a escala 1:10.000) de espacios naturales (Lugares de importancia comunitaria) incluidos en la Red Natura 2000 de la provincia de Soria. Sierra del Moncayo Convenio de colaboración entre la Universidad de León (Dpto. de Gestión Ambiental y Biodiversidad) y Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- MOLINA MARTÍN, CARLOS. 2010. *Microrreserva del Barranco de Castilla*. Desarrollo de microrreservas botánicas incluidas en DECRETO 63/2007 de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, en el territorio de Castilla y León. Universidad de León (Dpto. de Gestión Ambiental y Biodiversidad) y Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- MOLINA MARTÍN, CARLOS. 2010. *Microrreserva del Barranco de La Muela de Baratón y nacimiento del Isuela*. Desarrollo de microrreservas botánicas incluidas en DECRETO 63/2007 de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, en el territorio de Castilla y León. Universidad de León (Dpto. de Gestión Ambiental y Biodiversidad) y Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Informe inédito.
- MURRIA BELTRÁN, E., REDONDO VEINTEMILLAS, V., GRUSTÁN ISABELA, D.A. 1996. Guía de las mariposas. Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J., BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM – SECEMU. Madrid, 588 pp.
- PELAYO, E. 1991. Aves Nidificantes de la comarca del Moncayo y campo de Borja, Centro de Estudios Borjanos, Zaragoza, Inst. Fernando el Católico.
- PLEGUEZUELOS, J.M., MARQUEZ, R. Y LIZANA, M. (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 584 pp.
- RAMOS, M.A., BRAGADO, D., FERNÁNDEZ, J. 2001. Los invertebrados no insectos. de la Directiva Hábitat en España. Organismo autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- ROBLES, J.L., SÁENZ DE BURUAGA, M., DOMÍNGUEZ DE LUCIO, J.F. LÓPEZ, J.M. Y ONRUBIA, A. 2002. Diagnóstico de las poblaciones de perdiz pardilla en Castilla y León y directrices de manejo. Consultora de Recursos Naturales-Junta de Castilla y León. Informe inédito.

- SÁENZ GARCÍA, C. 1953. Anecdotario geológico de los ríos sorianos. Celtiberia, núm 6 C.E.S. Soria.
- SÁENZ GARCÍA, C. 1958. Miscelánea de la historia fluvial española. Notas y Comunicaciones del IGME, núm. 50 pp. 149-180. Madrid.
- SÁNCHEZ PALOMARES, O., SÁNCHEZ SERRANO, F., CARRETERO CARRERO, M^a P. 1999. Modelos y cartografía de estimaciones climáticas termopluviométricas para la España peninsular. INIA, col. Fuera de serie. Madrid.
- SANZ PÉREZ, E. 1999. Las aguas subterráneas en Soria. Colección temas sorianos nº 39. Ediciones de la Excmo. Diputación Provincial de Soria. Soria.
- TEJERO DE LA CUESTA, A & al. 1988. Estudio del Medio Físico de la Provincia de Soria. EPYPSA, Junta de Castilla y León. Valladolid.
- VIEDMA, M.G. DE y GÓMEZ-BUSTILLO, M.R. 1976. Libro rojo de los lepidópteros ibéricos. ICONA. Madrid.
- VIEDMA, M.G. DE y GÓMEZ-BUSTILLO, M.R. 1985. Revisión del libro rojo de los Lepidópteros ibéricos. Monografías 42. ICONA. Madrid.
- WALTER, H. y H. LIETH 1960. Klimadiagramm Weltatlas, Gustav Fischer Verlag, Jena.

