Nº 73, enero-junio de 2020, pp. 95-119.
ISSN: 0213-4691. eISSN: 1989-9890.
DOI: 10.14198/INGEO2020.MAPPBB

Investigaciones Geográficas
Instituto Interuniversitario de Geografía
Universidad de Alicante

Cita bibliográfica: Marino Alfonso, J.L., Poblete Piedrabuena, M.A., & Beato Bergua, S. (2020). Paisajes de Interés Natural (PIN) en los Arribes del Duero (Zamora, España). *Investigaciones Geográficas,* (73), 95-119. https://doi.org/10.14198/INGEO2020.MAPPBB

Paisajes de Interés Natural (PIN) en los Arribes del Duero (Zamora, España)

The landscapes of natural interest in Arribes del Duero (Zamora, Spain)

José Luis Marino Alfonso[1*]
Miguel Ángel Poblete Piedrabuena[2]
Salvador Beato Bergua[3]

Resumen

A partir del *análisis integrado del paisaje* se efectúa la identificación, caracterización y valoración de Paisajes de Interés Natural (PIN) en un sector representativo del Parque Natural de Arribes del Duero enclavado en la provincia de Zamora (Castilla y León). La investigación parte del trabajo de campo, la interpretación paisajística del medio natural y su representación cartográfica. Sobre esta base se realiza la tipificación y jerarquización de las unidades de paisaje natural en tres niveles: conjuntos, tipos y unidades. A continuación se seleccionan los lugares y elementos paisajísticos de mayor interés natural en función de criterios de representatividad y singularidad. La posterior descripción permite realizar una evaluación de los valores científicos, culturales y de uso y gestión, a tenor de la cual se formaliza, en última instancia, un diagnóstico general de los PIN. Como resultado de la aplicación metodológica se han inventariado ocho PIN, de los cuales cinco han obtenido una valoración global alta. En definitiva, se desarrolla una herramienta que pretende facilitar la catalogación y calificación de los paisajes naturales a escala local, a la vez que generar un recurso territorial favorable para el desarrollo sostenible.

Palabras clave: análisis integrado del paisaje; unidades de paisaje natural; valoración del paisaje natural; patrimonio natural; desarrollo territorial sostenible; espacios naturales protegidos; Sayago.

Abstract

Based on *integrated landscape analysis* and identification, a characterisation and assessment of landscape sites is carried out in a representative sector of the Natural Park of Arribes del Duero located in the province of Zamora (Castile and Leon). The research is based on field work, landscape interpretation, and its cartographic representation. The classification and hierarchisation of natural landscape units is carried out in three levels: sets, types, and units. The sites and landscape elements of greatest interest are then selected according to criteria of representativeness and uniqueness. The subsequent description enables an evaluation of the scientific, cultural, and use and management values, according to which a general diagnosis of the landscape site is formalised. As a result of the methodological application, eight landscape sites have been inventoried (of which five have obtained a high global assessment). In short, a tool is developed that aims to facilitate the cataloguing and qualification of natural landscapes at a local level, while generating a favourable territorial resource for sustainable development.

Keywords: integrated landscape analysis; landscape units; natural landscape assessment; natural heritage; sustainable territorial development; natural protected areas; Sayago.

1 Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo, Campus de El Milán. C/ Amparo Pedregal, s/n, 33011 Oviedo (Asturias), España. jolumarino@gmail.com.* Autor para correspondencia.
2 Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo, Campus de El Milán. C/ Amparo Pedregal, s/n, 33011 Oviedo (Asturias), España. mpoblete@uniovi.es
3 Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo, Campus de El Milán. C/ Amparo Pedregal, s/n, 33011 Oviedo (Asturias), España. uo187213@uniovi.es

Recepción: 04/07/2019. **Aceptación:** 17/01/2020. **Publicación:** 23/06/2020 (***in press***: 03/04/2020).

Este trabajo se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional.

1. Introducción

La geografía es la ciencia que tiene por objeto fundamental el estudio de las relaciones que sobre la superficie terrestre se producen entre los elementos físicos, bióticos y humanos. Resultado de esta interacción surge el paisaje, entendido como una construcción espacial fruto de la suma de una evolución natural y un devenir histórico (Martínez de Pisón, 2002). Por consiguiente, dejando a un lado los paisajes naturales o vírgenes de los anecúmenes, el paisaje es, en última instancia, un hecho cultural[4]. En este sentido, la geografía física, concebida no como disciplina aparte sino como parte de un todo (García, 2001), ha sentado muchas de las bases conceptuales y metodológicas con las que los geógrafos se han acercado a los paisajes (Martínez de Pisón, 2009). Probablemente el esfuerzo más importante, y que más éxito cosechó entre los geógrafos físicos españoles, fue el encabezado por Bertrand[5] (Muñoz, 1979). En efecto, el *análisis integrado del paisaje*[6] se convirtió a partir de comienzos de los setenta del pasado siglo en una fecunda herramienta de investigación que trajo consigo un progresivo y considerable avance en el conocimiento geográfico de los paisajes españoles (Panareda, 1973; Sala, 1978; Plaza, 1986; Arozena, 1991; García, 1994; Ibarra, 1993a; Molina, 1998; Redondo, 1998; Sanz, 1998; Jerez, 2008; Marañón, 2009; Gómez, 2010; Fernández, 2014; Beato, 2018). De forma paralela, en las últimas décadas el concepto de paisaje se ha ido renovando a partir de enfoques sociales que tratan de integrar plenamente las preocupaciones ambientales y culturales de las sociedades contemporáneas. Así concebido, el paisaje podría llegar a constituirse, en palabras del propio Bertrand, en "una de las dimensiones del paradigma ecológico-económico-social" (Bertrand, 2010, p. 6).

En este complejo y cambiante campo de investigación, y desde una perspectiva sistémica y aplicada, se inscribe el presente trabajo, cuyo propósito fundamental es el desarrollo de un procedimiento destinado a facilitar la identificación, caracterización y valoración del interés natural de los paisajes a escala local. En concreto, se efectúa una propuesta metodológica centrada en el análisis de los paisajes de "dominante natural"[7] con el objeto de inventariar y evaluar aquellos lugares o elementos del territorio que desde el punto de vista paisajístico tienen una mayor representatividad o singularidad natural. Estos paisajes, bien por su relevancia, diversidad, calidad, valor escénico o interés socioeconómico, son valedores de una atención preferente en cuanto a su conocimiento, protección y divulgación. Para ello, sería conveniente la articulación de una figura de protección en torno a la cual desarrollar la gestión y ordenación de estos[8], encaminada hacia la puesta en valor del patrimonio paisajístico como recurso con fines científicos, culturales, didácticos, educativos, estéticos y ecoturísticos. Este instrumento de planificación territorial bien podría denominarse Paisaje de Interés Natural o PIN[9], definido como un espacio geográfico que sustenta un paisaje o mosaico paisajístico de especial interés natural por su carácter monumental, escénico, ecológico, pedagógico o científico.

La aplicación práctica de esta propuesta metodológica se ha realizado en un sector del Parque Natural de Arribes del Duero situado en la comarca zamorana de Sayago, donde previamente este método de trabajo ya se había empleado en la selección y valoración de Lugares de Interés Geomorfológico (LIGm) y Biogeográfico (LIBg). Se pretende, por tanto, abordar de manera global el estudio del patrimonio natural a partir de una metodología integral destinada a inventariar y evaluar los diferentes tipos de Lugares de Interés Natural (LIN), esto es, geomorfológicos (LIGm), biogeográficos (LIBg) y paisajísticos (PIN).

---

4 El Convenio Europeo del Paisaje (CEP), aprobado por el Consejo de Europa en 2000 y ratificado por el Parlamento español en 2007, reconoce por primera vez esta visión del paisaje en un instrumento de carácter político-jurídico, al contemplar tanto los aspectos naturales como culturales de forma integrada en la protección, gestión y ordenación de los paisajes (Consejo de Europa, 2000).

5 La base teórica de la concepción paisajística de Bertrand se encuentra en "Paysage et Géographie physique globale. Esquisse methodologique" (1968).

6 Esta metodología gira en torno al concepto sistémico de paisaje y a la unidad de paisaje homogénea como instrumento elemental a través del cual se accede al conocimiento del paisaje desde un enfoque integrado (Pérez-Chacón, 2002).

7 Entendemos por paisajes de "dominante natural" aquellos en los que uno o varios elementos abióticos y/o bióticos (generalmente una geoforma y/o una cobertura vegetal natural) tienen una mayor relevancia en la conformación del propio paisaje, independientemente del mayor o menor grado de modificación impuesto por la actividad humana.

8 El Anteproyecto de CEP (1997) ya incluía entre las medidas jurídicas y financieras para la protección, gestión y ordenación de los paisajes la posibilidad de crear figuras específicas para los paisajes de especial calidad o rareza (Zoido, 2006).

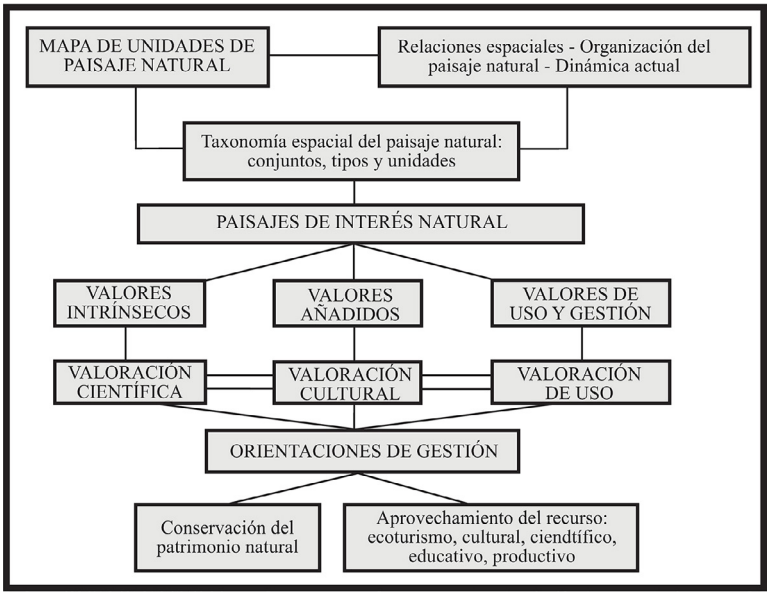
9 A pesar de que son numerosas las referencias a lugares, áreas, sitios, puntos o itinerarios de interés paisajístico a escala municipal o comarcal, como instrumento jurídico es irrelevante en la ordenación del territorio en nuestro país. Tan sólo se ha localizado como figura de protección legal en las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de Segovia y Entorno (Boletín Oficial de Castilla y León, 2005), donde se catalogan 20 lugares con formas de relieve de interés paisajístico.

2. Metodología

2.1. Fuentes y procedimientos de investigación

La identificación, caracterización y valoración de Paisajes de Interés Natural (PIN) en los Arribes del Duero zamoranos se acomete, como ya se ha reseñado, mediante un método de trabajo aplicado y validado anteriormente en la misma zona de estudio de forma sectorial, en concreto, para Lugares de Interés Geomorfológico (LIGm) (Marino, Poblete y Beato, 2017a) y Lugares de Interés Biogeográfico (LIBg) (Marino, 2020). De manera sucinta, esta metodología parte de un minucioso estudio del medio natural y su representación cartográfica. A partir de la cartografía se realiza la clasificación del inventario geoecológico en rangos taxonómicos, sobre cuya base se procede a identificar los lugares y elementos de mayor interés siguiendo criterios de representatividad y singularidad. La caracterización de los lugares seleccionados permite evaluar sus valores científicos, culturales y de uso y gestión, a partir de los cuales se realiza en última instancia una diagnosis y propuesta de actuación territorial y ambiental (Figura 1).

Figura 1. Esquema metodológico para el inventario y valoración de PIN



Fuente: González, Serrano y González, 2014; Marino *et al.*, 2019. Elaboración propia

Las raíces de este procedimiento de investigación se encuentran en los pioneros trabajos desempeñados en nuestro país en el campo del patrimonio geomorfológico, basados en la aplicación de métodos para la organización de la información recogida (Martín-Duque, Caballero y Carcavilla, 2010) y, de forma destacada, el inventario y valoración de los Lugares de Interés Geomorfológico (Serrano y González, 2005; Serrano, Ruiz, Arroyo y González, 2006; González, 2006; Serrano, González, Ruiz y González, 2009; Dóniz, 2009; Becerra, 2013; González *et al.*, 2014). Del mismo modo, para abordar los aspectos biogeográficos se han incorporado propuestas metodológicas como la clasificación de la vegetación en niveles jerárquicos (Arozena y Molina, 2000) y su valoración (Lozano, Cadiñanos y Meaza, 2018).

Por consiguiente, se plantean ahora las pertinentes adaptaciones a la metodología citada con el objeto de integrar los elementos de la geodiversidad y la biodiversidad en el procedimiento de inventario y valoración del interés natural de los paisajes. Se detallan, a continuación, las siete fases establecidas para tal propósito:

1. Caracterización del paisaje natural y sus elementos[10]. Se analizan los distintos elementos del medio natural que intervienen en la organización del paisaje. En concreto se hace referencia a la influencia

10 En esta fase se sintetizarán los resultados obtenidos en otros trabajos publicados previamente o inéditos en los que se han llevado a cabo diversos análisis sectoriales del medio natural de los Arribes del Duero zamoranos (Marino, Poblete y Beato, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2019; Marino, 2020), y que constituyen la base sobre la cual se ha realizado la definición de las unidades de paisaje natural desde una perspectiva sistémica.

de la configuración geomorfológica y las formas de relieve resultantes, las condiciones climáticas y sus variaciones altitudinales, los recursos hídricos disponibles, el sustrato litológico y los suelos a él vinculados, la fisonomía y composición de la vegetación y, en última instancia, la acción antrópica.

2. Representación cartográfica del paisaje natural. Se han identificado para su representación cartográfica los elementos geomorfológicos y vegetales esenciales, de cuya combinación espacial resultan en última instancia las unidades de paisaje natural, entendidas como espacios que a la escala determinada se caracterizan por una fisonomía homogénea y una evolución común (Ibarra, 1993b; Pérez-Chacón, 2002; Rodríguez y Castañón, 2016).
3. Identificación y clasificación de las unidades de paisaje natural. Se catalogan las unidades de paisaje natural en tres niveles jerárquicos: conjuntos, tipos y unidades. El nivel elemental está constituido por la *unidad*, internamente homogénea y diferente del resto, fruto de las particulares relaciones establecidas entre los factores geográficos, preponderando a esta escala de análisis la vegetación y los usos del suelo. Los *tipos* resultan de la agrupación de aquellas unidades que comparten un mismo armazón paisajístico, determinado por las formas de relieve. Unidades y tipos de paisaje natural responden en última instancia a las grandes discontinuidades espaciales derivadas de los contrastes topográficos y bioclimáticos, configurando así los grandes *conjuntos* (Arozena y Molina, 2000; Mata y Sanz, 2004; Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020).
4. Selección de PIN. El inventario de PIN incluye lugares (sitios extensos) o elementos (puntos reducidos) siguiendo criterios de representatividad (lugares o elementos característicos) y singularidad (lugares o elementos especiales), de tal modo que todos los niveles jerárquicos del inventario estén integrados en algún PIN (Serrano *et al.*, 2009).
5. Caracterización de PIN. Se crea una ficha para sintetizar los rasgos naturales del paisaje fundamentales de cada PIN (tipo, organización, dinámica, percepción visual, intereses principales y secundarios y atribución del PIN). Contiene también información relativa al uso y gestión del PIN (contenido cultural, accesibilidad, grado de interés, estado de conservación, usos actuales, comunicaciones, infraestructuras, impactos y situación legal) (Serrano y González, 2005; González, 2006).
6. Valoración de PIN. Se evalúan treinta elementos agrupados en tres tipos de valores: científicos, culturales y de uso y gestión (diez de cada uno).

   Los valores naturales puramente paisajísticos (científicos o intrínsecos) se evalúan mediante una escala de puntuación en la que se asigna un punto por cada elemento reconocido (hasta un máximo de cinco). Son diez valores, cinco de ellos geomorfológicos (génesis, morfología, dinámica, litología y estructura), y otros cinco biogeográficos (diversidad vegetal, riqueza florística, cobertura arbolada, madurez y función ecológica) (Meaza y Cadiñanos, 2000; Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020).

   Los valores culturales se añaden a los elementos anteriores, enriqueciendo el paisaje natural. Se trata de elementos paisajístico-estéticos, culturales (elementos patrimoniales, aspectos culturales y fases históricas de uso y ocupación), didácticos (recursos y niveles pedagógicos), científicos (significancia y representatividad) y turísticos (contenidos y potencial). Del mismo modo se establece una escala de puntuación, en este caso variable entre 5 y 10 dependiendo del elemento valorado (Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020).

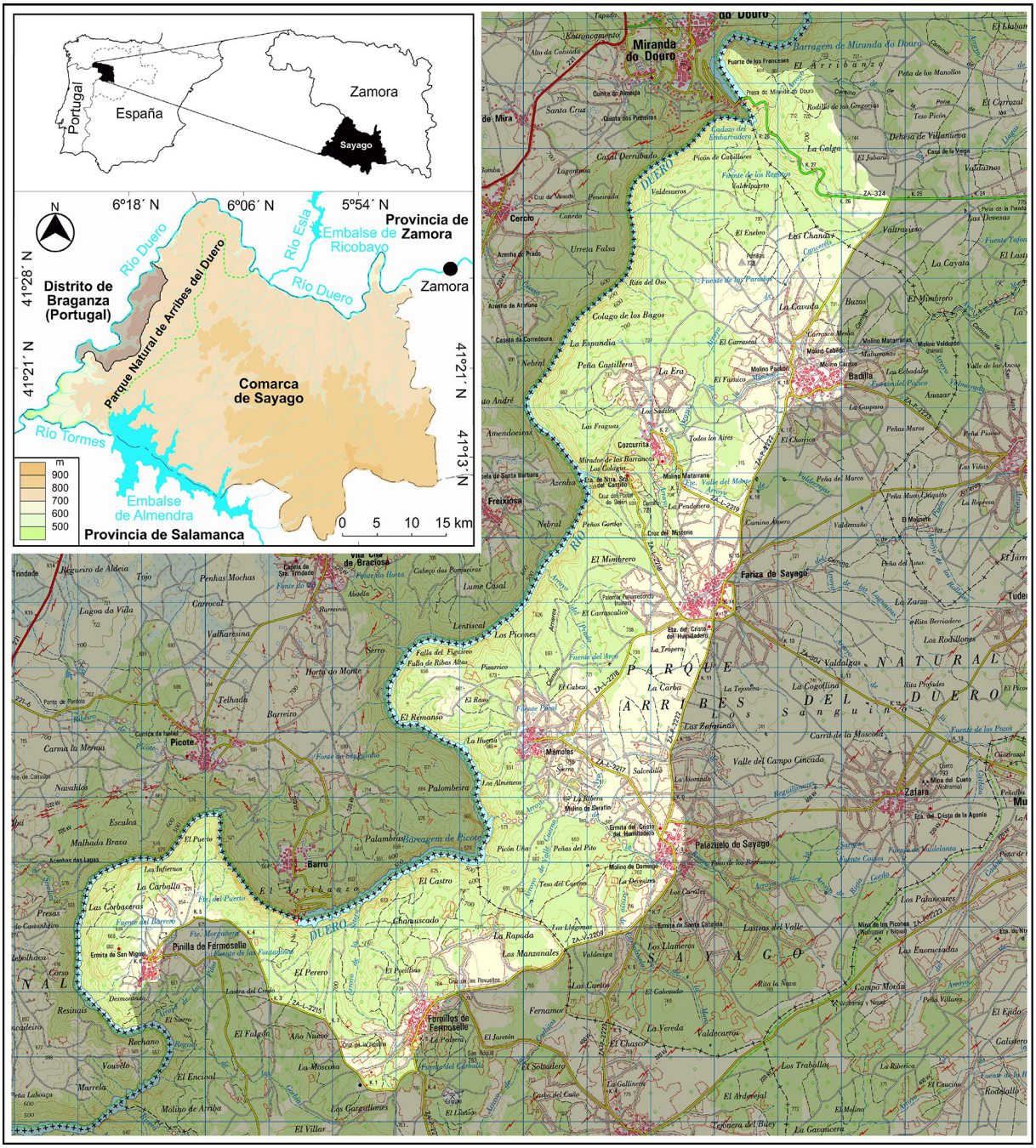
   La capacidad de uso y gestión evalúa la facilidad o dificultad de utilización del PIN a partir de la accesibilidad, fragilidad, vulnerabilidad, intensidad de uso, riesgo de degradación, impactos, condiciones de observación, límites de cambios aceptables, servicios y equipamientos y potencial económico. Se establece ahora una escala del 0 al 2 en la que el 2 representa un valor positivo que facilita su uso, mientras que el 0 es un valor negativo que lo dificulta (Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020).

   Al final, los tres tipos de valores se ponderan sobre diez para poder compararlos y hacer la media final que determina la valoración global.
7. Diagnóstico de PIN. En función de los resultados obtenidos se establece una orientación de uso del PIN, recomendándose una serie de medidas correctoras que deberían introducirse en su gestión, así como herramientas con las que poner en valor sus potencialidades (Serrano y González, 2005; González, 2006; Becerra, 2013).

2.2. Área de estudio: caracterización del paisaje natural y sus elementos

El área de estudio se localiza en el Parque Natural de Arribes del Duero (Castilla y León, España). En concreto, se trata de una porción que representa el 6% de la superficie total del espacio protegido (106.105 ha) ubicada en la comarca zamorana de Sayago. Se extiende a lo largo de 20 km de forma paralela al río Duero por su margen española entre las localidades de Miranda do Douro y Pinilla de Fermoselle (Figura 2). Abarca tres términos municipales (Torregamones de Sayago, Fariza y Villar del Buey) a los que pertenecen siete núcleos de población que se incluyen en la zona estudiada (Badilla, Cozcurrita, Fariza, Mámoles, Palazuelo de Sayago, Fornillos de Fermoselle y Pinilla de Fermoselle). La población que habita este sector asciende a 529 habitantes (Instituto Nacional de Estadística, 2018).

Figura 2. Localización del área de estudio



Fuente: Instituto Geográfico Nacional, 2009. Hoja 395 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. Elaboración propia

El paisaje natural de los Arribes del Duero está determinado por un accidente físico de carácter trascendental, puesto que de él se derivan notorios contrastes topográficos, edafoclimáticos, biogeográficos y antrópicos que dan como resultado la configuración de un complejo mosaico paisajístico. Se trata, en efecto, de la garganta fluvial abierta por el río Duero en su búsqueda, a través de la penillanura zamorano-salmantina, de su desembocadura atlántica.

Fue con la basculación de la península ibérica hacia el océano Atlántico durante la orogenia alpina cuando la cuenca del Duero, hasta ese momento sin salida al mar, fue capturada por la red atlántica a través de un profundo y estrecho valle. Este encajamiento, al realizarse sobre los rígidos materiales cristalinos del zócalo paleozoico, estuvo guiado por las grandes líneas de fractura, que orientaron la dirección general del río de NE a SO. A su vez, el hondo cauce del río Duero pasó a constituir el nivel de base de una red dendrítica de pequeños arroyos estacionales, pero ferozmente erosivos, que progresivamente han ido desmantelando los mantos de arena que cubren la penillanura a la vez que exhumaban un caótico paisaje granítico de berrocal (Solé, 1958; Martín-Serrano, 1988).

Es de este modo como la configuración geomorfológica ha trascendido de forma significativa en el paisaje natural, no solo a través de la influencia que ejerce en el resto de los factores geográficos, sino también como propio armazón de las diferentes unidades en que se articula el propio paisaje natural. Así, mientras las escarpadas vertientes resultantes del encajamiento han limitado la explotación agraria en favor de la conservación de masas arbóreas más o menos densas, las tierras llanas de la penillanura fueron tempranamente roturadas para su aprovechamiento agro-ganadero. Del monótono perfil mesetario tan solo sobresalen pequeños relieves residuales, cuyo carácter pedregoso ha determinado el uso silvo-pastoril a través de un arbolado abierto con densos matorrales. Estas suaves elevaciones (sierros, tesos, cerros) se encuentran individualizadas por estrechas vaguadas, adaptadas a las principales líneas de debilidad estructural. El relleno de estas llanuras aluviales por las arenas procedentes de la denudación de los interfluvios ha favorecido el desarrollo de praderías y pastizales entre abundante vegetación de ribera. Aguas abajo, estos pequeños valles quedan a su vez colgados sobre la garganta fluvial, dando paso a encajados arroyos cuyos saltos y cascadas son testigos de la gran capacidad erosiva que poseen para desmantelar los materiales graníticos alterados y hacer aflorar compactos afloramientos y caóticos relieves de bloques más o menos redondeados (Marino *et al.*, 2018b).

Respecto a la influencia de la configuración geomorfológica sobre el resto de componentes naturales, por su importancia cabe destacar en primer lugar la modificación impuesta por el relieve en las condiciones climáticas. Así, mientras la penillanura mantiene unos valores similares al resto de la cuenca del Duero, con inviernos relativamente fríos (temperatura media de enero inferior a 5ºC) y largos (el periodo de heladas se prolonga desde primeros de noviembre hasta mediados de abril) y veranos cortos y cálidos (temperatura media de julio inferior a 22ºC); la garganta suaviza y reduce la duración de los inviernos (el periodo libre de heladas se prolonga en 50 días y la temperatura media de enero supera los 5ºC) a la vez que alarga y hace más calurosos los veranos (temperatura media de julio por encima de 22ºC) (Nafría *et al.*, 2013). Sin duda, el cañón fluvial actúa como un acumulador térmico que propicia un incremento del gradiente térmico vertical, definiendo así su excepcionalidad microclimática (García, 1986; Calonge, 1990).

Fruto de la interacción entre elementos geomorfológicos y climáticos se producen significativas implicaciones en los recursos hídricos disponibles. La primera de ellas responde a cuestiones litoedáficas, por cuanto la porosidad de los suelos arenosos acrecienta el déficit durante el verano, ya de por sí seco (55 mm de precipitación), mientras que la impermeabilidad del sustrato granítico provoca la rápida saturación de los acuíferos durante el invierno (185 mm) y las estaciones equinocciales (185 m en otoño y 155 mm en primavera). Las precipitaciones, aunque no muy abundantes (600 mm en total), se concentran en menos de 75 días de lluvia al año (Nafría *et al.*, 2013), coincidiendo con el paso de borrascas atlánticas arrastradas por vientos del SO, responsables en última instancia del desbordamiento de las riveras. En la segunda alteración climática inducida por el relieve con repercusiones en el balance hídrico interviene también la acción humana. Se trata, en concreto, de un incremento de la humedad del aire en el interior de la garganta fluvial por evaporación del agua embalsada por las presas del Duero, lo que origina con relativa frecuencia episodios de niebla y rocío.

Otro factor determinante en la organización del paisaje natural es el suelo, íntimamente ligado al sustrato litológico y con importantes implicaciones en el paisaje natural. Sobre los materiales graníticos y metamórficos que sustentan la penillanura se asientan suelos pardos ácidos, muy pobres por su estructura arenosa y extrema delgadez, fruto del desmantelamiento al que han sido sometidos los mantos de alteración por la multitud de arroyos que se adaptan a las innumerables fracturas del zócalo. Este hecho explica la vocación forestal del territorio, orientado hacia el aprovechamiento ganadero. Conforme los arroyos se aproximan a la garganta, se incrementa la acción erosiva de éstos. En muchos casos las propias

laderas, totalmente verticales, han imposibilitado la evolución del suelo, por lo que el roquedo aflora de forma masiva. Tan solo la vegetación casmofítica es capaz de colonizar este tipo de espacios. Por el contrario, la presencia de exiguos depósitos terciarios, dispuestos de forma discordante sobre el zócalo paleozoico por el primitivo cauce del Tormes (Escuder y Mediavilla, 2000), ha dado lugar a un suelo rojo fersialítico suficientemente profundo y rico como para albergar masas de alcornoque más o menos puras y densas (Jovellar, 2008; Marino *et al.*, 2018a).

Las modificaciones topoclimáticas impuestas por la configuración geomorfológica explican, junto a los condicionamientos edáficos, la distribución de la vegetación en dos pisos diferenciados (Navarro y Valle, 1987). Por encima de los 700 m s.n.m. se extiende el piso supramediterráneo. Se corresponde con el ámbito de las frías llanuras, con el rebollo como vegetación potencial, que no real, por cuanto su superficie ha sido reducida a favor de la encina (González, 1992). Por debajo de los 700 m s.n.m., donde el factor abrigo de la garganta favorece el desarrollo de una vegetación mediterránea típicamente termófila, se extiende el piso mesomediterráneo. Encinas, enebros y cornicabras colonizan los espacios más ásperos, donde las fuertes pendientes han limitado el aprovechamiento agrario. Como bisagra entre ambos dominios —marcescente-atlántico y perennifolio-mediterráneo— aparecen el alcornoque y el quejigo. El primero vinculado a la fina cobertera sedimentaria que cubre algunos sectores de la penillanura, capaz de retener más humedad en el suelo. Y el segundo resguardado en laderas umbrosas del cañón principal o de los pequeños valles secundarios. El fondo de estos valles, y todas las riberas fluviales que se abren aguas arriba, son monopolizadas por el fresno y algunos sauces (Sánchez, 1984; Marino *et al.*, 2017b).

En última instancia debe señalarse el papel de la acción antrópica como último agente modelador del paisaje natural desde una doble óptica: la influencia que los factores naturales ejercen en el propio desarrollo de las actividades, y los efectos de la explotación de los recursos naturales sobre el paisaje[11]. Ya ha quedado reseñado que las fuertes pendientes del arribanzo[12] y los mediocres suelos de la penillanura han supuesto una importante limitación al aprovechamiento agrario, orientando los usos hacia la explotación ganadera y forestal. Salvo algunos bancales destinados al olivar, el terrazgo (cerealista y vinícola) se localiza en el cinturón de cortinas (pequeñas parcelas cercadas) que rodea los núcleos de población. Si antaño estas tierras cumplían un papel fundamental en la dieta campesina, ahora se destinan al consumo animal cuando se agostan las praderías y pastizales de las riberas. Los montes comunales también complementaban la dieta humana (reparto de quiñones) y animal (aprovechamiento de los rastrojos), además de ofrecer otros recursos como madera, leña, bellota o corcho (Costa, 1902; Cabo, 1956; Crespo, 1968; Sánchez, 1991). Sin embargo, la despoblación del último medio siglo ha desencadenado un proceso de matorralización en estos espacios, cuyos estadios más avanzados se manifiestan en la densificación del arbolado en las zonas más próximas al río Duero (Marino *et al.*, 2017b; Marino, 2020).

3. Resultados

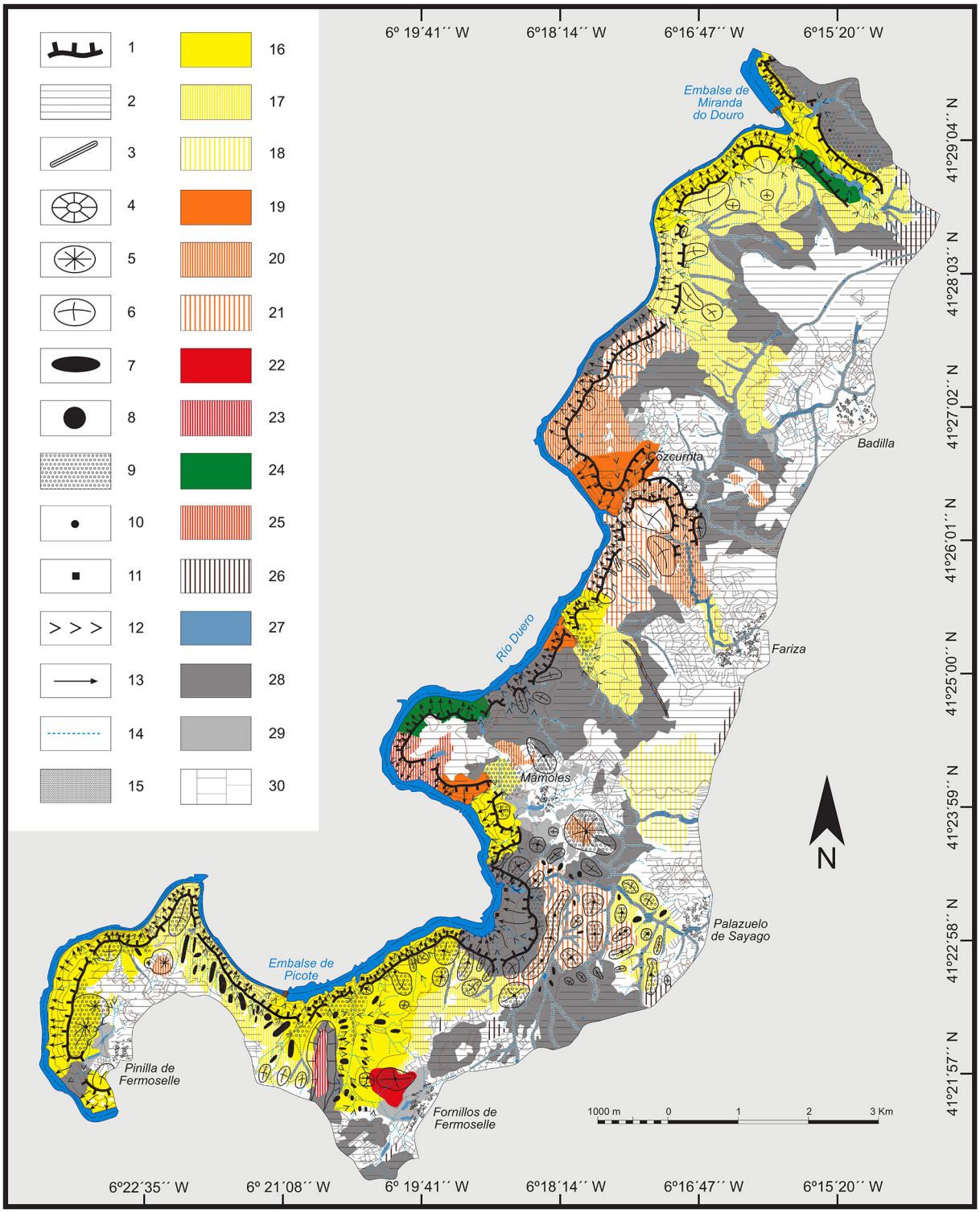
3.1. Representación cartográfica del paisaje natural

De todos los elementos explicados, los que tienen una mayor trascendencia en la configuración del paisaje natural son la geoforma y la cobertura vegetal. Ambos componentes son determinantes, por cuanto constituyen los rasgos definitorios de cada unidad de paisaje natural, lo que posibilita la asignación de una denominación a cada una de las unidades. Por consiguiente, con base a ellos se ha confeccionado el mapa, a partir de la intercalación de los mapas de unidades geomorfológicas y vegetales elaborados previamente (Marino *et al.*, 2017a; Marino, 2020) y aplicando un diseño que sigue las últimas propuestas de representación cartográfica del paisaje natural (Rodríguez y Castañón, 2016). Así, los elementos geomorfológicos que articulan las unidades de paisaje natural constituyen la base del mapa, representados en negro mediante símbolos (Joly, 1997); mientras que para la vegetación se utiliza una gama cromática establecida en función de los factores ambientales (Gaussen, 1966), diferenciándose a su vez cuatro categorías en función de la fisonomía (porte y grado de recubrimiento): formaciones arbóreas cerradas (colores planos de tonalidades intensas), formaciones arbóreas abiertas (tramas de líneas de color equidistantes), pies aislados (tramas de líneas de color más separadas), matorrales y formaciones herbáceas (tonalidades de gris) y cultivos (blanco) (Figura 3).

11 Desde esta segunda perspectiva cabe reseñar los trabajos acerca del paisaje agrario sayagués desarrollados por Prada Llorente (2001, 2005, 2011).

12 El Diccionario de la lengua española define el término arribes como "pendientes escarpadas a ambos lados de los ríos Duero, Tormes, Huebra, Camaces y Águeda". En Salamanca se emplea el término en femenino, pudiendo decirse las arribes o las arribas; mientras que en Zamora se utiliza en masculino los arribes o los arribanzos.

Figura 3. Combinación de elementos geomorfológicos y fitogeográficos en la representación cartográfica del paisaje natural de los Arribes del Duero zamoranos



1. Garganta. 2. Superficie de erosión. 3. Monte-isla lineal. 4. Monte-isla de cumbre plana. 5. Monte-isla cónico. 6. Monte-isla dómico. 7. Dorso de ballena. 8. Domo granítico. 9. Bolos graníticos. 10. Piedra caballera. 11. Tor granítico. 12. Valle en V. 13. Reguero de erosión. 14. Arroyo intermitente. 15. Fondo de valle aluvial. 16. Encinar cerrado. 17. Encinar abierto. 18. Encinas (pies aislados). 19. Enebral cerrado. 20. Enebral abierto. 21. Enebros (pies aislados). 22. Alcornocal cerrado. 23. Alcornocal abierto. 24. Quejigar cerrado. 25. Cornicabral abierto. 26. Rebollos (pies aislados). 27. Fresneda con sauces. 28. Matorrales (leguminosas, jaras, cantueso y berceo). 29. Pastos y prados. 30. Cultivos (cereales, vid, almendro y olivo) y cortinas de piedra con arbolado (encina, enebro, alcornoque y rebollo).

Fuente: Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020. Elaboración propia

3.2. Identificación y clasificación de las unidades de paisaje natural

El análisis detallado del mapa permite identificar las unidades de paisaje natural y establecer una clasificación jerarquizada en tres niveles: conjuntos, tipos y unidades de paisaje natural.

El rango superior (conjuntos de paisaje natural), de menor escala y mayor extensión y homogeneidad paisajística, integra los niveles inferiores a partir de las grandes discontinuidades espaciales determinadas por los factores geográficos (topográficos, geomorfológicos, edafoclimáticos, bioclimáticos y antrópicos). De este modo, se han diferenciado dos conjuntos o grandes unidades de paisaje natural: el de la garganta fluvial del Duero y el de la penillanura zamorana. En la organización de los niveles jerárquicos (Tabla 1) se identifica cada conjunto mediante un código numérico romano y se relaciona cada uno de ellos con la tipología correspondiente establecida en el *Atlas de los Paisajes de España* (Mata y Sanz, 2004).

Tabla 1. Organización de los niveles jerárquicos de las unidades de paisaje natural. Conjuntos de paisaje natural

Código	Denominación	Tipología de paisajes		
		Asociaciones	Tipos	Paisajes
I	Penillanura	Penillanuras y piedemontes (12)	Penillanuras salmantino-zamoranas y piedemontes de los Montes de León (49)	El Sayago (49.03)
II	Garganta	Gargantas, desfiladeros y hoces (20)	Gargantas y valles en la frontera portuguesa (84)	Arribes del Duero entre Fermoselle y Moral de Sayago (84.03)

Fuente: Mata y Sanz, 2004. Elaboración propia

Los tipos de paisaje natural representan el nivel intermedio. Están protagonizados por las principales formas de relieve, cuyas discontinuidades en el espacio determinan en gran medida la articulación del complejo mosaico de paisaje natural. Cada tipo agrupa una o varias geoformas, en función de la trascendencia paisajística que tengan y la relación establecida con la cobertura vegetal. La denominación de cada tipo hace referencia a la forma de relieve que actúa como armazón de las unidades de paisaje natural (nivel inferior), acompañada de una referencia a la fisonomía vegetal, en gran medida resultante de las propias implicaciones que la forma de relieve tiene sobre la vegetación y los usos del suelo. De igual modo, a cada uno de estos tipos se le ha asignado un código alfabético y se acompaña de las unidades geomorfológicas a las que pertenecen y sus características (Tabla 2).

Tabla 2. Organización de los niveles jerárquicos de las unidades de paisaje natural. Tipos de paisaje natural

Cód.	Denominación	Unidades geomorfológicas	Características
A	Llanuras erosivas con arbolado abierto, matorrales, prados y cultivos	Superficie de erosión ($S_{750\text{-}780\ m}$)	Nivel superior de edad finimiocena excavado sobre materiales graníticos hercínicos
		Superficie de erosión ($S_{680\text{-}750\ m}$)	Nivel intermedio de edad plio-pleistocena excavado sobre materiales gnéisicos y graníticos precámbrico-cámbricos y graníticos hercínicos
		Superficie de erosión ($S_{640\text{-}660}$)	Nivel inferior de edad pleistocena excavado sobre materiales metasedimentarios precámbrico-cámbricos y graníticos hercínicos
B	Sierros, tesos y cerros con arbolado abierto, matorrales y cultivos en bancales	Monte-isla dómico	Relieve residual dómico modelado durante el mioceno-plioceno sobre materiales gnéisicos precámbrico-cámbricos
		Monte-isla cónico	Relieve residual cónico modelado durante el mioceno-plioceno sobre materiales metasedimentarios precámbrico-cámbricos (pegmatitas, metapelitas y rocas de skarn)
		Monte-isla lineal	Relieve residual largo y estrecho modelado durante el mioceno-plioceno sobre diques de cuarzo hercínicos
C	Terrazas terciarias con arbolado abierto	Monte-isla de cumbre plana	Relieve residual aplanado modelado durante el mioceno-plioceno sobre depósitos oligocenos (conglomerados, arenas y lutitas) del primitivo río Tormes

D	Berrocales con arbolado abierto o semiabierto	Lanchares graníticos	Grandes y compactos afloramientos subhorizontales (dorsos de ballena) y curvos (domos) con residuales acastillados exhumados durante el pleistoceno-holoceno sobre materiales graníticos de grano medio-grueso hercínicos. Presencia en superficie de pilas o pilancones y acanaladuras, así como cavidades y oquedades rocosas (cuevas y tafoni)
		Bolos graníticos	Colinas y laderas recubiertas por caos de bloques exhumados durante el pleistoceno-holoceno sobre materiales graníticos de grano fino hercínicos. Presencia de piedras caballeras sobre plintos, rocas pedestal y bloques hendidos, así como microformas variadas (pilas o pilancones, acanaladuras, cuevas y tafoni)
E	Llanuras aluviales con arbolado abierto y pastos	Llanura aluvial	Fondo de valle plano estrecho y alargado sobre la penillanura con aluviones y coluviones cuaternarios asociados a fracturas tardihercínicas y pasillos de arenización
F	Garganta principal con arbolado cerrado o semiabierto, matorrales, vegetación rupícola y cultivos en bancales	Garganta fluvial	Profundo encajamiento del río Duero sobre los materiales del zócalo paleozoico de la penillanura zamorano-salmantina durante el pleistoceno-holoceno. Las escarpadas vertientes resultantes son conocidas como arribes, arribas o arribanzos. Las laderas se encuentran fuertemente incididas por regueros de erosión lineal y en las paredes graníticas son frecuentes las torres ruiniformes
G	Valles secundarios con arbolado cerrado o semiabierto	Valle en V	Arroyo intermitente tributario del río Duero con valle estrecho y alargado profundamente encajado en su tramo final. El brusco cambio de pendiente entre la penillanura y el arribanzo da lugar a cascadas y rápidos de agua. En lechos rocosos graníticos y gnéisicos se originan marmitas de gigante

Fuente: Marino *et al.*, 2019. Elaboración propia

El nivel inferior o básico (unidades de paisaje natural) es el de mayor escala y heterogeneidad. Está formado por teselas paisajísticas singulares desde el punto de vista natural, dotadas de gran homogeneidad interna resultado de las relaciones particulares que en ellas se dan. A esta escala de trabajo, vegetación y usos del suelo son responsables de las principales discontinuidades entre unas y otras. En la denominación se incluye la forma de relieve sobre la que se asienta la unidad (de este modo queda referenciada la relación con el tipo en el que se integra) y la formación vegetal o uso del suelo. La relación establecida entre ambos elementos permite descifrar la estructura fisonómica (abierta o cerrada) de la formación vegetal en cuestión. De cualquier forma, se señalan las unidades vegetales que integran la unidad de paisaje en cuestión y sus características, así como la identificación mediante un código numérico arábigo (Tabla 3). Finalmente, las unidades de paisaje natural se representan cartográficamente, utilizándose los códigos de identificación en la leyenda para establecer la adscripción de cada unidad al tipo y conjunto de paisaje natural correspondiente (Figura 4).

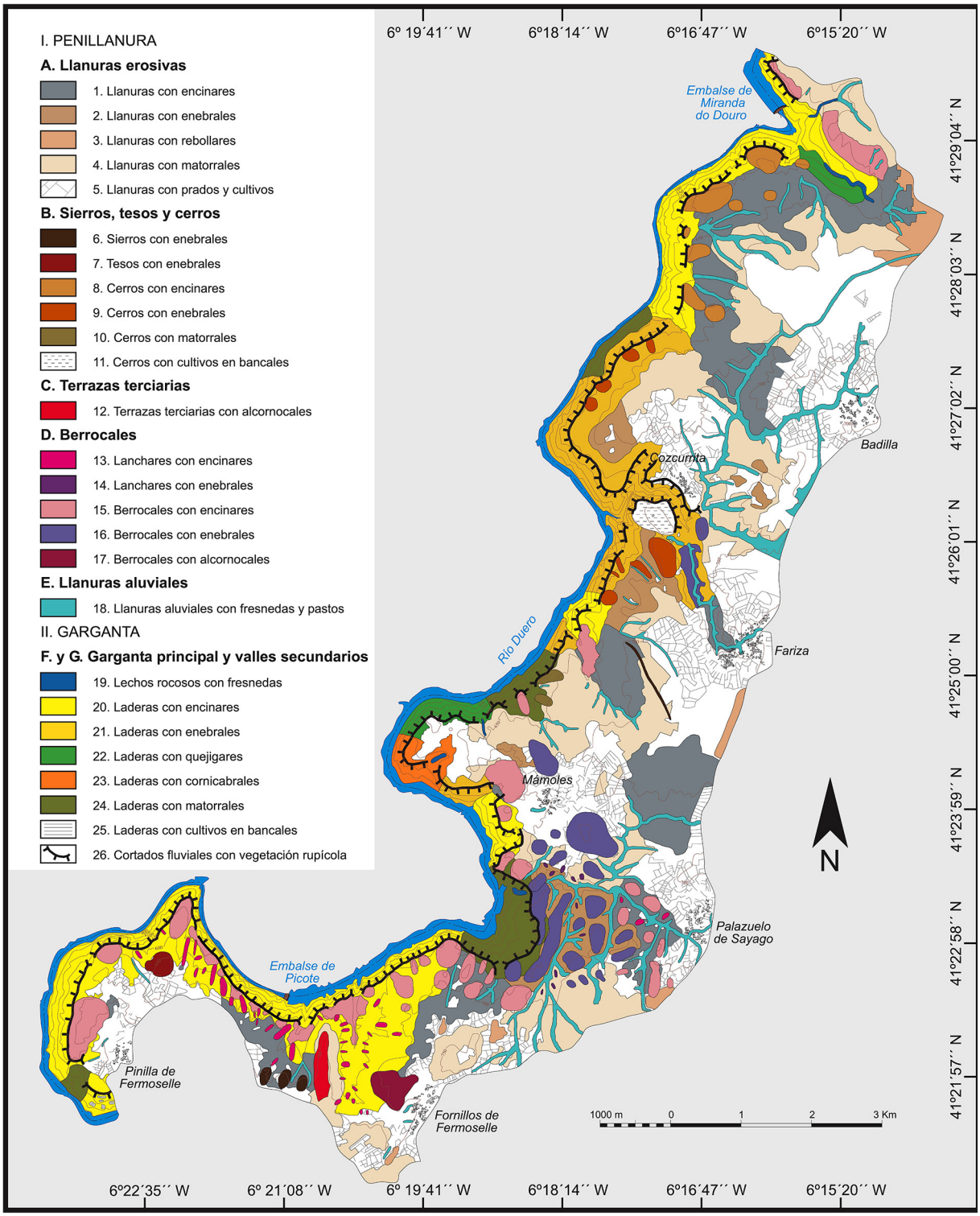
Tabla 3. Organización de los niveles jerárquicos de las unidades de paisaje natural. Unidades de paisaje natural

Cód.	Denominación	Unidades vegetales	Características
1	Llanuras con encinares	Encinar con matorral leguminoso	Formación arbórea abierta y monoespecífica de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con sotobosque denso dominado por matorral leguminoso (*Cytisus scoparius*, *Cytisus multiflorus* y *Genista hystrix*)
		Encinar con pastizal	Formación arbórea abierta y monoespecífica de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con sotobosque de gramíneas
		Dehesa de encina	Formación arbórea muy abierta y monoespecífica de *Quercus ilex* subsp. *ballota* muy antropizada
2	Llanuras con enebrales	Enebral con matorral leguminoso	Formación arbórea abierta y monoespecífica de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia* con sotobosque denso de *Cytisus multiflorus* y *Lavandula stoechas*
		Matorral leguminoso con enebro	Formación arborescente muy abierta y monoespecífica de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia* con sotobosque denso de *Cytisus multiflorus* y *Lavandula stoechas*
3	Llanuras con rebollares	Rebollar adehesado	Formación arbórea muy abierta y monoespecífica de *Quercus pyrenaica* muy antropizada
4	Llanuras con matorrales	Matorral leguminoso	Formación arbustiva densa de *Cytisus scoparius*, *Cytisus multiflorus* y *Genista hystrix*
		Jaral	Formación arbustiva densa de *Cistus ladanifer*
		Cantuesar	Formación arbustiva densa de *Lavandula stoechas*

5	Llanuras con prados y cultivos	Praderías	Prados de siega y diente privados y cercados
		Cereal	Cereales en campos abiertos y cerrados
		Vid	Vid en campos cerrados
6	Sierros con enebrales	Enebral con matorral leguminoso	Ídem
7	Tesos con enebrales	Enebral con matorral leguminoso	Ídem
8	Cerros con encinares	Encinar con pastizal	Ídem
9	Cerros con enebrales	Enebral con matorral leguminoso	Ídem
10	Cerros con matorrales	Matorral leguminoso	Ídem
11	Cerros con cultivos en bancales	Almendro en bancales	Almendro en campos cerrados y bancales
12	Terrazas terciarias con alcornocales	Alcornocal con matorral de jara	Formación arbórea abierta y monoespecífica de *Quercus suber* con sotobosque denso dominado por *Cistus ladanifer*
		Jaral	Formación arbustiva densa de *Cistus ladanifer*.
13	Lanchares con encinares	Encinar	Formación arbórea cerrada y monoespecífica de *Quercus ilex* subsp. *ballota*
		Encinar con matorral de jara	Formación arbórea abierta y monoespecífica de *Quercus ilex* subsp. *ballota* con sotobosque denso dominado por *Cistus ladanifer*
14	Lanchares con enebrales	Matorral leguminoso con enebro	Ídem
15	Berrocales con encinares	Encinar	Ídem
		Encinar con enebro	Formación arbórea cerrada dominada por *Quercus ilex* subsp. *ballota* acompañada puntualmente por *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*
		Encinar con matorral leguminoso	Ídem
		Encinar con matorral de jara	Ídem
16	Berrocales con enebrales	Enebral con matorral leguminoso	Ídem
17	Berrocales con alcornocales	Alcornocal con encina	Formación arbórea cerrada dominada por *Quercus suber* acompañada puntualmente por *Quercus ilex* subsp. *ballota*
18	Llanuras aluviales con fresnedas y pastos	Fresneda con sauces	Formación arbórea abierta dominada por *Fraxinus angustifolia* acompañada puntualmente por *Salix fragilis*, *Salix atrocinerea* y *Salix salviifolia*
		Pastizales	Pastos de diente comunales y abiertos
19	Lechos rocosos con fresnedas	Fresneda con sauces	Ídem
20	Laderas con encinares	Encinar	Ídem
		Encinar con enebro	Ídem
		Encinar con pastizal	Ídem
		Encinar con matorral de jara	Ídem
21	Laderas con enebrales	Enebral	Formación arbórea cerrada y monoespecífica de *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*
		Enebral con matorral leguminoso	Ídem
		Matorral leguminoso con enebro	Ídem
22	Laderas con quejigares	Quejigares de umbría	Formación arbórea cerrada y monoespecífica de *Quercus faginea* sobre vertientes de umbría
23	Laderas con cornicabrales	Cornicabrales de solana	Formación arborescente abierta y monoespecífica de *Pistacia terebinthus* sobre vertientes de solana
24	Laderas con matorrales	Matorral leguminoso	Ídem
		Jaral	Ídem
		Berceal	Formación herbácea densa de *Stipa gigantea*
25	Laderas con cultivos en bancales	Olivo en bancales	Olivo en bancales
26	Cortados fluviales con vegetación rupícola	Vegetación rupícola	Vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii* y vegetación casmofítica

Fuente: Marino, 2020. Elaboración propia

Figura 4. Mapa de conjuntos, tipos y unidades de paisaje natural de los Arribes del Duero zamoranos



Elaboración propia

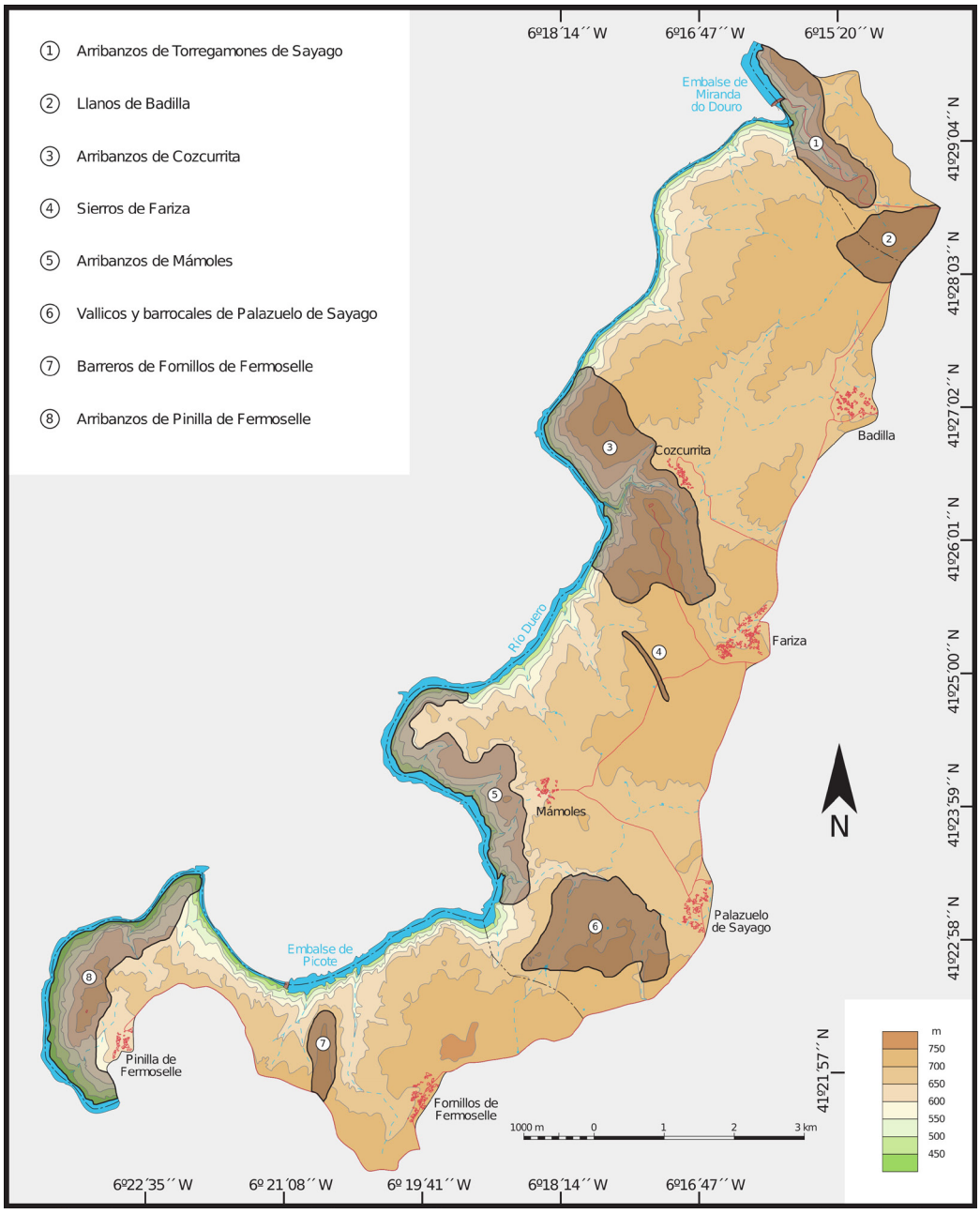
3.3. *Selección de PIN*

Una vez identificadas y clasificadas las unidades de paisaje natural se procede a la elección de aquellos lugares y elementos del territorio que desde el punto de vista paisajístico tienen un mayor interés natural, siguiendo un criterio de representatividad o singularidad. De este modo, a partir de la combinación de

cuatro variables (lugar, elemento, representativo y singular) se generan cuatro tipos de PIN: lugares representativos, lugares singulares, elementos representativos y elementos singulares. Los primeros pueden definirse como áreas o sitios relativamente extensos con paisajes naturales complejos —integran varias unidades de paisaje natural— característicos de los conjuntos y/o tipos a los que representan, mientras que los segundos destacan por su excepcionalidad. Por su parte, los elementos constituyen puntos de reducida extensión con paisajes naturales simples —integran una única unidad de paisaje natural—, siendo representativos o singulares en función de su significancia o especificidad.

Siguiendo estos criterios se han seleccionado en el área de estudio ocho PIN (Figura 5), en los que están representados todos los rangos taxonómicos y códigos establecidos en la fase anterior. Del mismo modo, se han reconocido en el campo los valores naturales del paisaje que hacen de estos lugares merecedores de tal calificación (Tabla 4).

Figura 5. Mapa de localización e inventario de PIN



Elaboración propia

Tabla 4. Listado de PIN seleccionados en los Arribes del Duero zamoranos

Nº PIN	Nombre	Códigos			Tipo de PIN
		Conjuntos	Tipos	Unidades	
1	Arribanzos de Torregamones de Sayago	II, I	F, G, A, B, D	20, 22, 26, 19, 15, 8, 4	Lugar representativo
2	Llanos de Badilla	I	A, E	3, 5, 1, 18	Lugar representativo
3	Arribanzos de Cozcurrita	II, I	F, G, B, A, D	21, 19, 26, 9, 11, 2, 16	Lugar representativo
4	Sierros de Fariza	I	B	6	Elemento representativo
5	Arribanzos de Mámoles	II	F	20, 21, 22, 23, 24, 26, 19, 10	Lugar representativo
6	Vallicos y barrocales de Palazuelo de Sayago	I	D, E, A	16, 18, 15, 13, 14	Lugar representativo
7	Barreros de Fornillos de Fermoselle	I	C, B, A	12, 17, 14, 4	Lugar singular
8	Arribanzos de Pinilla de Fermoselle	II, I	F, B, D	20, 24, 25, 26, 7, 15	Lugar representativo

Elaboración propia

3.4. Caracterización de PIN

La caracterización de los PIN seleccionados se efectúa a través de una ficha descriptiva en la que se sintetizan los rasgos naturales esenciales del paisaje, relacionados con la organización, dinámica y percepción visual. La ficha se complementa con información concerniente al uso y gestión (Tabla 5).

Tabla 5. Modelo de ficha descriptica de Paisaje de Interés Natural aplicada al PIN n.º 5. Arribanzos de Mámoles

PAISAJE DE INTERÉS NATURAL: DESCRIPCIÓN			
Identificación	Nombre: Arribanzos de Mámoles	Lugar: Mámoles	N.º: 5
Situación	Tº municipal: Fariza	Coordenadas: 41º24´59´´N a 41º23´17´´N - 6º19´57´´W a 6º18´32´´W	Altitud: 462 a 665 m
Paisaje natural	Tipo	Lugar representativo	
		Garganta	
	Organización del paisaje natural	Profundo y estrecho valle del río Duero encajado 200 m sobre el nivel pleistoceno de la penillanura (El Raso de Mámoles). El cruce de fracturas tardihercínicas da lugar a un amplio meandro que introduce notables modificaciones topoclimáticas. En la umbría se desarrolla una masa de quejigo, mientras en la solana lo hace un cornicabral. Al sur, se suceden un enebral y un encinar. Los cortados más verticales son colonizados por vegetación rupícola. Las laderas están incididas por regueros de erosión y arroyos que, procedentes de la penillanura, generan cascadas al adentrarse en la garganta (Lastras de Aguas Bravas)	
	Dinámica del paisaje natural	Regeneración natural de las formaciones arboladas por el abandono de las prácticas agrarias: el quejigar avanza sobre los bancales de viñedo abandonados; el cornicabral alcanza un porte arborescente; el enebral y el encinar presentan una cobertura arbolada cerrada; los fresnos y sauces progresan por las riberas; y los matorrales de berceo colonizan las laderas menos pronunciadas donde antaño se cultivaba centeno	
	Percepción visual del paisaje natural	Cualquier punto enclavado en el borde de los escarpes constituye un excelente mirador natural. No obstante, existen dos pequeños recorridos que desde el núcleo de Mámoles llegan, respectivamente, al mirador del Cueto (665 m) y al del Testero del Burro (571 m). Ambos ofrecen unas vistas espectaculares del arribanzo de Mámoles.	
	Interés principal	Mosaico paisajístico de gran diversidad (encinares, enebrales, quejigares de umbría y cornicabrales de solana sobre pronunciadas laderas)	
	Interés secundario	Formas fluviales (meandro del río Duero y cascadas y rápidos en el arroyo de la Ribera) y graníticas (rocas acastilladas, piedras caballeras y torres ruiniformes)	
	Atribución del PIN	Valle principal poco antropizado con mosaico de arbolado cerrado o semiabierto, matorrales, vegetación rupícola y cultivo en bancales	

Usos	Contenido cultural	Construcciones populares en torno al arroyo de la Ribera (molinos harineros, puentes de lanchas de granito, senda empedrada). Localidad de Mámoles (iglesia románica del s. XIII, caserío de mampostería de granito, lagares rupestres, potro de piedra para herrar, cortinos). Camino de los Arrieros. Chozas de pastores. Habla sayaguesa
	Accesibilidad	Media: pistas desde Mámoles hasta el Raso y el arroyo de la Ribera. Desde estos puntos existen sendas con descensos pronunciados
	Grado de interés	Alto: científico-didáctico y paisajístico-estético
	Estado de conservación	Bueno
	Usos actuales	Pastoril. Senderismo-excursionismo (etapa 29 del GR 14, PR Lastras de Aguas Bravas y Testero del Burro, PR Molino de los Fraguales, PR Molino Serafín, PR Lagares Rupestres y Alto del Cueto). Usos turísticos en Mámoles
	Comunicaciones	Pista desde Mámoles (GR 14). Senda desde el GR 14 (PR Lastras de Aguas Bravas y Testero del Burro, señalizado mediante pintura)
	Infraestructuras	Pista y senda. Paneles informativos en Mámoles y en miradores del Alto del Cueto y Testero del Burro
	Impactos	Incendios
	Situación legal	Zona de Uso Limitado (ZUL) establecida en el PORN del Espacio Natural Arribes del Duero (2001)

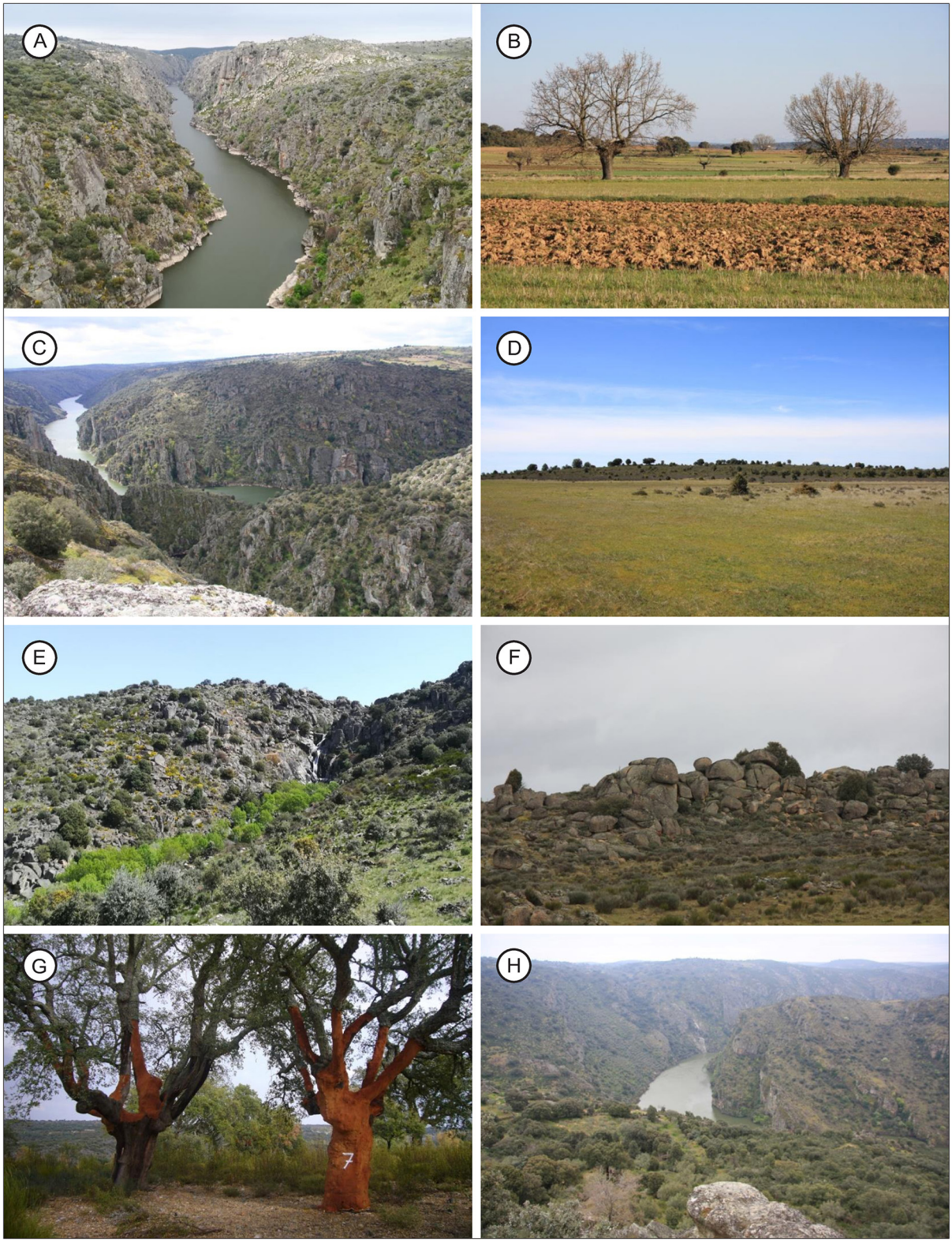
Elaboración propia

De los ocho PIN inventariados cuatro están emplazados en el interior de la garganta y otros cuatro en la penillanura. Para su denominación se han buscado términos que sirvan para expresar la configuración de cada paisaje natural. Así, se han utilizado vocablos locales que aluden al tipo de paisaje natural y su localización geográfica.

Los PIN nombrados como arribanzos se corresponden con fragmentos de la garganta fluvial del Duero, en los que están representados los principales tipos y unidades de paisaje natural que componen este conjunto. En concreto, el n.º 1 (Arribanzos de Torregamones de Sayago) se trata de un encajado valle secundario abierto por el arroyo de Peña la Galga en su aproximación a la garganta y con su desembocadura final en el río Duero. La erosión remontante que incide sobre las superficies de erosión ha hecho aflorar un paisaje de bolos graníticos, recubiertos por un denso encinar en la ladera de solana en contraposición al quejigar que se resguarda en la de umbría. En el PIN n.º 3 (Arribanzos de Cozcurrita) el encajamiento del arroyo de la Ribera es mucho más profundo, lo que ha acentuado la erosión. La pedregosidad del terreno ha permitido a la especia arbórea más resistente, el enebro, configurar una masa de inusitado carácter boscoso. El n.º 5 (Arribanzos de Mámoles) engloba uno de los característicos meandros que, adaptados al cruce de fracturas, describe el río Duero. Los contrastes topoclimáticos derivados explican la variedad de formaciones vegetales que acoge la garganta fluvial en este sector (quejigares, cornicabrales, enebrales y encinares). El último PIN representativo de la garganta, el n.º 8 (Arribanzos de Pinilla de Fermoselle), representa la transición hacia las arribas salmantinas, donde la encina se va haciendo dominante entre bancales de olivos que se sirven del aumento térmico en las laderas solariegas fruto del progresivo encajamiento del río Duero.

Sobre el conjunto de la penillanura se han seleccionado otros cuatro PIN que representan, respectivamente, los cuatro tipos de paisaje natural más característicos: las propias llanuras erosivas, los modestos relieves residuales, los amplios interfluvios graníticos entre lineales llanuras aluviales y los escasos depósitos terciarios. El PIN n.º 2 (Llanos de Badilla) representa el paisaje natural profundamente alterado de la penillanura, donde las masas de rebollo han sido aclaradas para habilitar espacios cultivables (cereal y viñedo). El n.º 4 (Sierros de Fariza) está vinculado a los escasos relieves residuales estrechos y alargados asociados a diques de cuarzo, colonizados por una rala formación de enebro. El n.º 6 (Vallicos y barrocales de Palazuelo de Sayago) combina los pastizales de ribera que se abren de forma lineal entre suaves colinas graníticas, con berrocales graníticos surgidos por el desmantelamiento de las alteritas. Por último, el n.º 7 (Barreros de Fornillos de Fermoselle) está vinculado a los sedimentos terciarios, que antaño sustentaron una importante actividad ceramista y alfarera, como queda reseñada en la denominación del PIN y de la propia localidad. Sobre ellos se asienta una significativa mancha arbolada de alcornoque, cuya explotación ha permitido su desarrollo y conservación (Figura 6).

Figura 6. Imágenes de PIN



A. PIN n.º 1: Arribanzos de Torregamones de Sayago. B. PIN n.º 2: Llanos de Badilla. C. PIN n.º 3: Arribanzos de Cozcurrita. D. PIN n.º 4: Sierros de Fariza. E. PIN n.º 5: Arribanzos de Mámoles. F. PIN n.º 6: Vallicos y barrocales de Palazuelo de Sayago. G. PIN n.º 7: Barreros de Fornillos de Fermoselle. H. PIN n. º 8: Arribanzos de Fornillos de Fermoselle.

Fotografías de los autores

3.5. Valoración de PIN

Una vez completadas las fichas, y con base en todos los datos recopilados, se lleva a cabo la valoración de cada PIN. La evaluación se hace diferenciando tres tipos de valores: los propiamente paisajísticos de carácter natural (científicos o intrínsecos) (Tabla 6), los añadidos o culturales (Tabla 7) y los de uso y gestión (Tabla 8). Para la evaluación de los primeros se ha optado por seleccionar los cinco valores geomorfológicos y otros cinco fitogeográficos que tienen una mayor trascendencia en la configuración del paisaje natural. Al final se obtienen tres notas ponderadas sobre 10, de las que se obtiene la nota global.

Tabla 6. Evaluación de los valores científicos o intrínsecos

Valores científicos	Definición	Escala de puntuación
Génesis	Procesos que han intervenido en su formación	1 punto por cada proceso reconocido hasta un máximo de 5
Morfología	Nº de formas que componen el PIN	1 punto por cada forma presente hasta un máximo de 5
Dinámica	Elementos heredados testigos de procesos del pasado y funcionales	1 punto por cada elemento presente hasta un máximo de 5
Litología	Tipo de rocas y depósitos reconocidos	1 punto por cada tipo presente hasta un máximo de 5
Estructura	Nº de estructuras geológicas o sedimentarias visibles	1 punto por cada estructura presente hasta un máximo de 5
Diversidad vegetal	Nº de unidades vegetales	1 punto por cada unidad presente hasta un máximo de 5
Riqueza florística	Nº de especies vegetales	1. 1 especie 2. 2-9 especies 3. 10-19 especies 4. 20-39 especies 5. 40 o más especies
Cobertura arbolada	Grado de recubrimiento arbóreo	1. Extremadamente abierta: menos de un 10% 2. Muy abierta: 10-24% 3. Abierta: 25-49% 4. Semiabierta: 50-75% 5. Cerrada: más de un 75%
Madurez	Grado de naturalidad que posee el PIN en función de la mayor o menor cercanía al *clímax*	1. Herbazales y matorrales abiertos de porte bajo 2. Matorrales cerrados de porte alto 3. Bosques antropogénicos 4. Bosques preclimácicos 5. Bosques, matorrales y herbazales climácicos
Función ecológica	Tipo de estructura vertical y recubrimiento vegetal que contribuye a la estabilización de los procesos biológicos, edafogenéticos y morfogenéticos que tienen lugar en el PIN	1. Vegetación arbustiva o herbácea abierta 2. Vegetación arbórea abierta con sotobosque abierto 3. Vegetación arbustiva o herbácea cerrada 4. Vegetación arbórea cerrada con sotobosque abierto 5. Vegetación arbórea cerrada o abierta con sotobosque cerrado
Puntuación total	Media ponderada de 10 puntos	Máximo 50

Fuente: Meaza y Cadiñanos, 2000; Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019; Marino, 2020. Elaboración propia

Tabla 7. Evaluación de los valores culturales o añadidos

Valoración		Puntuación	Definición
Paisajística y estética		Máximo 10	Consideración escalar paisajística y estética. No existe (0), muy local y puntual (2), media o municipal (4), comarcal (6), regional (8), elemento protegido por sus contenidos paisajísticos (10)
Elementos culturales	Valores patrimoniales	Máximo 10	Elementos patrimoniales (monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc.)
	Valores culturales	Máximo 10	Aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.)
	Valores históricos	Máximo 10	Fases históricas de uso y ocupación
Didáctica	Recursos pedagógicos	Máximo 5	Contenidos pedagógicos y docentes
	Niveles pedagógicos	Máximo 5	Primario, Secundario, Bachiller/FP, Universidad, Investigación
Científica	Valor científico	Máximo 5	Áreas científicas con valor significativo
	Representatividad científica	Máximo 5	Local (1), comarcal (2), regional (3), nacional (4), internacional (5)

Turística	Contenidos turísticos	Máximo 5	Histórico-artístico, activo (excursionismo, otros), paisajístico, carteles-paneles indicativos, esparcimiento-relax, otros
	Potencial turístico	Máximo 5	Capacidad de atracción turística: local (1), comarcal (2), regional (3), nacional (4), internacional (5)
Puntuación total		Máximo 70	Media ponderada de 10 puntos

Fuente: Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019. Elaboración propia

Tabla 8. Evaluación de los valores de uso y gestión

Valoración	Puntuación	Definición
Accesibilidad	Alta: 2 – buena accesibilidad Media: 1 – con dificultades Baja: 0 – mala accesibilidad	Utilidad por lo accesible del PIN para su uso y gestión
Fragilidad	Alta: 0 – uso no recomendable Media: 1 – uso potencial Baja: 2 – alto valor de uso	Grado de fragilidad del PIN por sus características intrínsecas
Vulnerabilidad	Alta: 0 – cambios irreversibles Media: 1 – cambios de bajo grado Baja: 2 – no hay vulnerabilidad	Elementos del entorno del PIN que posibilitan cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos
Intensidad de uso	Alta: 0 – alta frecuentación, no permite el incremento de actividades Media: 1 – frecuentación y uso moderado Baja: 2 – frecuentación y uso muy moderado	Uso actual del PIN
Riesgo de degradación	Alto: 0 – no favorece su uso Medio: 1 – uso restringido Bajo: 2 – permite su uso	Posibilidad de deterioro del PIN con su uso, hasta perder valores intrínsecos y añadidos
Impactos	Altos: 0 – desaconsejan su uso, con orientaciones de restauración Medios: 1 – permiten usos pero aconsejan restauración o eliminación de impactos Bajos: 2 – no hay impactos intensos	Elementos humanos que afectan al PIN de modo directo (carreteras, canteras, obras, etc.)
Condiciones de observación	Altas: 2 – toda la comarca Medias: 1 – entorno cercano Bajas: 0 – junto al elemento	Existencia o no de condiciones de observación (paisaje, localización, accesibilidad, etc.) para el uso del PIN
Límites de cambio aceptables	Alto: 2 – baja fragilidad y débil intensidad de uso, los cambios no implican pérdida de valores Medio: 1 – fragilidad y usos actuales permiten cambios moderados sin pérdida de valores Bajo: 0 – elevada fragilidad o intensidad de usos, el cambio implica pérdida de valores	Potencial de cambios que el PIN puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso
Servicios y equipamientos	Alta: 2 – cercanos que permiten su uso Media: 1 – cercanía relativa Baja: 0 – no existen en la cercanía	Existencia de servicios y equipamientos cercanos para acoger uso turístico-económico (proximidad a ciudades con potencial turístico, rutas de senderismo, etc.)
Potencial económico	Alto: 2 – recurso económico potencial para uso turístico Medio: 1 – rentabilidad media Bajo: 0 – no rentable	Potencial económico que se espera del uso turístico del PIN
Puntuación total	20 puntos	Media ponderada de 10 puntos

Fuente: Serrano y González, 2005; González, 2006; Serrano *et al.*, 2009; Becerra, 2013; Marino *et al.*, 2019. Elaboración propia

De los ocho PIN, cinco de ellos alcanzan una valoración global alta (superior a 7). Se trata de los cuatro lugares enclavados en la garganta, esto es, los arribanzos de Torregamones de Sayago (n.º 1), Cozcurrita (n.º 3), Mámoles (n.º 5) y Pinilla de Fermoselle (n.º 8), así como los barreros de Fornillos de Fermoselle (n.º 7), único PIN situado en la penillanura que alcanza esta valoración. Todos ellos tienen una valoración intrínseca alta. En los cuatro PIN de la garganta, donde la valoración media alcanza los 8 puntos, la calidad del paisaje natural se debe a la confluencia de una gran variedad morfológica, derivada de los procesos erosivos sobre los materiales graníticos, con una conservación de formaciones vegetales relativamente densas y variadas (quejigares, encinares, enebrales, cornicabrales y fresnedas). En el PIN nº. 7 es la presencia en este enclave de una fina cobertera sedimentaria la que origina un singular paisaje de alcornocal ligado a la explotación del corcho, lo que le permite alcanzar una alta puntuación. En todos

ellos, la valoración obtenida en los elementos añadidos o culturales también es alta, debido a la multitud de componentes estético-paisajísticos, culturales, didácticos, científicos y didácticos que existen en el entorno más inmediato al PIN. Es en los valores de uso y gestión donde la puntuación se queda ligeramente por debajo de 7 (media-alta), fruto de la fragilidad, vulnerabilidad y riesgo de degradación que presentan estos paisajes arbolados ante los frecuentes incendios forestales. El resto de indicadores (accesibilidad, intensidad de uso, frecuentación, impactos, condiciones de observación, servicios y equipamientos) facilitan su potencial uso.

Los otros tres PIN, esto es, los llanos de Badilla, los sierros de Fariza y los vallicos y barrocales de Palazuelo de Sayago, se ubican sobre la penillanura. Su valoración global es media-alta (entre 5 y 7), fundamentalmente lastrada por unos valores intrínsecos relativamente bajos (por debajo de 5) debido a la homogeneidad morfoestructural que impone la monótona penillanura, junto al hecho de tratarse de un paisaje natural fuertemente alterado por la secular intervención humana. Tan solo el PIN n.º 6 alcanza una valoración científica algo más alta (cercana a 6) al tratarse de un espacio con profusión de microformas graníticas sobre un caótico paisaje de berrocal. En cuanto a los valores culturales, presentan unos resultados similares al resto de PIN (medio-alto), salvo el nº. 4, cuyo reducido tamaño, circunscrito al sierro cuarcítico que representa, explica los limitados recursos culturales que posee. Por último, los valores de uso y gestión (en torno a 7) también son similares a los obtenidos por los anteriores PIN (Tabla 9).

Tabla 9. Valoración de PIN

N.º PIN	Nombre	Tipo	Valoración			
			Intrínseca	Añadida	Uso y gestión	Global
1	Arribanzos de Torregamones de Sayago	LR	8,2	8	6	7,4
2	Llanos de Badilla	LR	4,4	7	7	6,1
3	Arribanzos de Cozcurrita	LR	8,6	8,2	6,5	7,7
4	Sierros de Fariza	ER	4,6	3,4	7	5
5	Arribanzos de Mámoles	LR	7,6	7,4	6,5	7,1
6	Vallicos y barrocales de Palazuelo de Sayago	LR	5,8	7,4	7	6,7
7	Barreros de Fornillos de Fermoselle	LS	7	7,7	7,5	7,5
8	Arribanzos de Pinilla de Fermoselle	LR	8	8	6,5	7,5

Elaboración propia

3.6. Diagnóstico de PIN

La diagnosis de los PIN identificados, caracterizados y valorados pretende reconocer la importancia del patrimonio natural ligado al paisaje en los Arribes del Duero zamoranos y ponderar el potencial que como recurso territorial poseen. Efectivamente, la calidad paisajística está determinada, en primer lugar, por los propios elementos intrínsecos del paisaje natural analizado. La cantidad de elementos de la geodiversidad y la biodiversidad que interactúan en el espacio natural protegido de Arribes del Duero da lugar, como ha quedado reseñado, a un complejo mosaico paisajístico de gran variedad y riqueza. La marginalidad geográfica de la comarca zamorana de Sayago, junto a las propias limitaciones impuestas por el medio natural a las actividades humanas, propició una explotación racional del territorio en torno a un sistema mixto agro-ganadero de subsistencia, que moldeó durante centurias el primigenio paisaje natural. El despoblamiento actual, asociado al éxodo rural y progresivo envejecimiento de la población, esconde tras de sí una ganancia en la impronta de los elementos naturales sobre el paisaje, debido a la disminución de la presión sobre el territorio. Este hecho se traduce en una importante regeneración natural de las masas arboladas, cada vez más cerradas. Pero a la vez, se genera una pérdida irreparable, tanto en las unidades de paisaje natural más humanizadas (sometidas a un proceso de matorralización) como en toda una serie de elementos culturales asociados al paisaje natural que están en desuso, tanto de carácter material (caminos, chozas de pastores, chiviteras, molinos, batanes, puentes, fuentes, cigüeñales, cortinas de piedra, lagares, potros, hornos) como inmaterial (prácticas agro-comunitarias, etnobotánica, habla sayaguesa, romances y leyendas sobre arrieros, contrabandistas o carabineros). La enorme potencialidad

de estos recursos añadidos queda patente en la valoración obtenida por los elementos culturales, y por ello el interés en su conservación.

La declaración de este espacio como Parque Natural, hace ya más de una década, supuso un avance significativo en la recuperación de muchos de estos elementos culturales, así como en la propia protección del paisaje natural, reduciendo en mayor o menor medida algunos de los principales impactos que existían mediante diferentes iniciativas: depuración de residuos vertidos a las riveras, restauración de explotaciones mineras, eliminación de vertederos y escombreras incontroladas, recuperación de la cubierta vegetal en áreas deforestadas por el fuego o sobreexplotadas, control de actividades turísticas en los entornos fluviales, regulación de actividades constructivas, restauración de cortinas de piedra, entre otras.

En la actualidad, el principal peligro que acecha al paisaje natural de los Arribes de Duero es el fuego. Desgraciadamente, los incendios asolan con periodicidad anual este espacio protegido. Por ello, la lucha contra este elemento debe convertirse en una prioridad para las distintas administraciones e instituciones, a través de campañas informativas y de concienciación, así como incrementando la dotación humana y técnica tanto para las tareas de prevención (desbroces y limpias de matorral) como de extinción.

En lo que se refiere a la puesta en uso y valor de los paisajes naturales, los resultados obtenidos demuestran la enorme potencialidad económica que se puede esperar del uso turístico de estos lugares, no solo por las propias características intrínsecas y añadidas de los paisajes naturales, sino también por aspectos que facilitan esta puesta en uso y valor: buena accesibilidad, moderado uso y frecuentación, existencia de condiciones de observación y servicios y equipamientos cercanos. Así, el aprovechamiento del patrimonio natural ligado al paisaje debería orientarse hacia su uso ecoturístico y didáctico, a través de itinerarios interpretativos por los diferentes PIN (visitas guiadas, folletos interpretativos, aplicaciones móviles, etc.), junto a otras actividades económicas tradicionales con cierta potencialidad (cultivos leñosos, razas autóctonas, corcho, miel y caza).

4. Discusión de los resultados

Aunque en los últimos años hay un creciente interés por utilizar la valoración del paisaje natural como herramienta de análisis y gestión ambiental (Martínez, Martín y Romero, 2003; Muñoz-Pedreros, 2004; García, Mendoza y Galicia, 2005), no obstante, las metodologías empleadas no sólo son muy variadas y tienen enfoques o visiones distintas (filosófica, sicológica, estética, ecológica, geográfica, etc.), sino que además adolecen con frecuencia de una excesiva carga de subjetividad, máxime, los métodos visuales o perceptivos (Fairbanks y Benn, 2000; Otero, Casermeiro, Ezquerra y Esparcia, 2007). Para tratar de suplir estas deficiencias la propuesta metodológica de los PIN, a diferencia de los métodos conocidos como directos e indirectos de valoración del paisaje (Ministerio de Medio Ambiente, 2000), no se limita a una evaluación de las unidades de paisaje, sino que una vez definidas y caracterizadas se procede a la selección de aquellos lugares y elementos que desde el punto de vista paisajístico tienen una mayor relevancia natural. Con la finalidad de que dicha elección de los PIN sea lo más objetiva posible, y eliminar cualquier sesgo de antemano, se ha incorporado una clasificación jerárquica de las unidades de paisaje natural, cuyo desglose orienta y facilita que la toma de decisiones esté basada exclusivamente en los principios de representatividad y singularidad. Así pues, la valoración se aplica únicamente a los PIN seleccionados y se obtiene a través de la consideración combinada de tres criterios o indicadores, a saber, científicos o intrínsecos, añadidos o culturales y finalmente de uso y gestión, los cuales son fundamentales para comprender la estructura, funcionamiento y dinámica del paisaje natural. Además, la propuesta metodológica incorpora un diagnóstico de los PIN valorados, en el que se describe el estado actual, las potencialidades y los peligros que se ciernen de cara a su aprovechamiento o desarrollo sostenible.

La metodología desarrollada se revela como una herramienta útil y eficaz para valorar el patrimonio paisajístico de los espacios naturales, pues de las 26 unidades de paisaje definidas, en una superficie de apenas 6.000 ha, se han obtenido y seleccionado 8 PIN, de los cuales 5 han alcanzado una valoración global alta. Se trata, en su mayoría, de los arribanzos, esto es, de los parajes configurados por escarpadas vertientes donde la actividad antrópica ha sido menos intensa y las formaciones vegetales conservan mejor sus cualidades naturales. Así pues, los datos obtenidos ponen de relevancia la importancia que el patrimonio ligado al paisaje natural posee en el espacio protegido de Arribes del Duero.

Por último, la metodología aplicada permite desarrollar el CEP en espacios naturales protegidos al cumplir con los objetivos fundamentales del mismo. Aunque se han tomado en consideración los elemen-

tos naturales como definidores del paisaje (valores científicos o intrínsecos), la introducción de valores añadidos al paisaje natural (elementos culturales de carácter estético-paisajístico, histórico, didáctico, etc.) entronca con la visión integral del paisaje que el convenio introduce. La capacidad del método para seleccionar aquellos lugares y elementos con mayor grado de interés paisajístico por sus valores científicos, culturales, didácticos y ecoturísticos permite generar un activo como los PIN, de tal modo que el paisaje puede llegar a convertirse en un recurso patrimonial para el desarrollo territorial sostenible (Ojeda, 2003; Mata, 2008).

5. Conclusiones

El creciente interés por el conocimiento del paisaje, bien como elemento identitario, entorno de vida cotidiano o recurso territorial, ha convertido a este objeto en un elemento clave del bienestar individual y social (Consejo de Europa, 2000). De entre todos los tipos de paisaje, los más valiosos y apreciados por sus cualidades visuales han sido tradicionalmente los de índole natural, es decir, aquellos en los que los componentes biofísicos del espacio geográfico protagonizan los rasgos fundamentales de la imagen que ofrece el territorio, esto es, del paisaje. Desentrañar la organización y dinámica de estos complejos y cambiantes sistemas conlleva un esfuerzo por integrar los elementos naturales (geomorfológicos, climáticos, hídricos, edáficos y vegetales) y antrópicos (actividades humanas tradicionales y actuales) que interactúan en un marco espacial de referencia variable. En este sentido, el *análisis integrado del paisaje*, por su visión sistémica y capacidad de adaptación a distintas escalas de trabajo, ha sido la base conceptual y metodológica con la que se ha abordado el conocimiento del paisaje natural de los Arribes del Duero zamoranos. Su aplicación ha permitido identificar, caracterizar y cartografiar las unidades de paisaje natural, a partir de un enfoque integrado centrado en la organización, dinámica e integración pluriescalar en tres niveles jerárquicos (conjuntos, tipos y unidades).

Junto a la demanda social de información y conocimiento científico acerca de los paisajes, coexiste otra exigencia ciudadana vinculada a la salvaguarda y gestión sostenible de los mismos (Consejo de Europa, 2000). En este otro sentido, es cierto que los paisajes naturales más excepcionales han gozado desde fechas más tempranas con este compromiso de protección, materializado en las diferentes figuras de Espacio Natural Protegido (ENP) existentes (muy destacadamente en los Parques Naturales). Sin embargo, no es menos cierto que la preservación de esta riqueza paisajística se ha realizado de forma indirecta, a través de los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) en los que se regulan los usos y actividades (Mulero, 2013). Con la ratificación del Convenio Europeo del Paisaje[13] y la inmediata posterior promulgación de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad[14], los PORN están obligados a incluir un inventario/diagnóstico de los paisajes representativos (art. 20) con el que acometer de forma adecuada la protección integral de los mismos[15]. En este contexto, el método de trabajo desarrollado ha facilitado la selección de las unidades definidas previamente para determinar los lugares y elementos naturales más representativos y singulares desde el punto de vista paisajístico. De este modo se han catalogado 8 PIN, cuya evaluación desde una triple perspectiva (científica, cultural y de uso y gestión) ha permitido integrar los valores intrínsecos del paisaje natural, sus contenidos añadidos (estéticos, culturales, pedagógicos y socioeconómicos) y su potencial territorial con el propósito último de realizar una orientación de uso del espacio considerado como PIN. Se da cumplimiento así al objetivo planteando en este trabajo: generar un método de análisis a escala local a través del cual combinar el conocimiento profundo de los paisajes naturales y su puesta en uso y valor como recursos territoriales.

Referencias

Arozena, M,E. (1991). *Los Paisajes Naturales de la Gomera.* Santa Cruz de Tenerife: Cabildo Insular de la Gomera.

Arozena, M.E. y Molina, P. (2000). Estructura de la vegetación. En G. Meaza (dir.), *Metodología y práctica de la Biogeografía* (pp. 77-147). Barcelona: Ediciones del Serbal.

13 Boletín Oficial del Estado de 5/02/2008.

14 Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

15 El PORN del Espacio Natural de Arribes del Duero se aprobó mediante el Decreto 164/2001, de 7 de junio, por tanto y como gran parte de los actuales espacios naturales protegidos, con anterioridad a la mencionada obligatoriedad. En consecuencia, carece de tal inventario y diagnóstico de paisajes.

Beato, S. (2018). *El patrimonio natural de la Sierra del Aramo (Montaña Central Asturiana) y la evolución de su paisaje* (Tesis doctoral). Universidad de Oviedo. Departamento de Geografía.

Becerra, R. (2013). *Geomorfología y geopatrimonio de los volcanes magmáticos de la Región Volcánica del Campo de Calatrava* (Tesis doctoral). Universidad de Castilla La Mancha. Ciudad Real. Recuperado de http://hdl.handle.net/10578/3606

Bertrand, G. (1968). Paysage et geographie physique globale. Esquisse methodologique. *Revue Geographique des Pyrénnés et du Sud-Ouest, 39*, 249-272. https://doi.org/10.3406/rgpso.1968.4553

Bertrand, G. (2010). Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis. *Ería,* 81, 5-38. Recuperado de https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/RCG/article/view/1670

Boletín Oficial de Castilla y León (2005). *Decreto 74/2005, de 20 de octubre, por el que se aprueban las Directrices de Ordenación de Ámbito Subregional de Segovia y Entorno, 18351-18374*. Recuperado de http://bocyl.jcyl.es/boletines/2005/10/26/pdf/BOCYL-D-26102005-2.pdf

Cabo, Á. (1956). El colectivismo agrario en Tierra de Sayago. *Estudios Geográficos, 65, 593-658.*

Calonge, G. (1990). La excepcionalidad climática de los arribes del Duero. *Ería,* 21, 45-59. Recuperado de https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/RCG/article/view/1041/962

Consejo de Europa (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Recuperado de http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/patrimonio/Convenio_europeo_paisaje.pdf

Costa, J. (1902). Concejo colectivista en Sayago. En J. Costa (dir.), *Derecho consuetudinario y economía popular de España* (pp. 21-35). Zaragoza: Guara.

Crespo, J. (1968). *El paisaje agrario de los Arribes del Duero*. Madrid: Instituto Juan Sebastián Elcano.

Dóniz, F.J. (2009). Patrimonio geomorfológico de los volcanes basálticos monogénicos de la Caldera de Gairía-Malpaís Chico y el Malpaís Grande en la isla de Fuerteventura (Canarias, España). *Nimbus*, *23-24*, 89-103. Recuperado de http://hdl.handle.net/10835/1533

Escuder, J. y Mediavilla, R. (2000). Historia geológica. En L.R. Rodríguez (Dir.), *Memoria explicativa de la Hoja 423 del Mapa Geológico de España a Escala 1:50.000* (pp. 118-120). Madrid: ITGE.

Fairbanks, H.K. y Benn, A. (2000). Identifying regional landscapes for conservation planning: a case study in Kwazulu-Natal, South Africa. *Landscape and Urban Planning, 50*, 237-257. https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00068-2

Fernández, L. (2014). *Naturaleza y paisaje en la sierra de San Vicente (Toledo)* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física. Recuperado de https://eprints.ucm.es/29560/

García, J. (1986). *El clima de Castilla y León*. Valladolid: Ámbito.

García, J. (2001). Geografía Física o Ciencias Naturales. *Investigaciones Geográficas, 25*, 33-49. https://doi.org/10.14198/INGEO2001.25.02

García, J.L. (1994). *El medio natural en los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava.* Ciudad Real: Biblioteca de Autores y Temas manchegos.

García, A., Mendoza, K.I., Galicia, L. (2005). Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, 56*, 77-100. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112005000100006

Gaussen, H. (1966). Emploi de la couleur dans les cartes de végétation. *Pirineos*, *79-80*, 201-216.

Gómez, D.C. (2010). *Medio físico, dinámica geoecológica, paisaje vegetal y ordenación de los recursos naturales de la campiña del río Guadaíra* (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla. Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/15807

González, M.J., Serrano, E. y González, M. (2014). Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, *59*, 45-64. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022014000300004

González, F. (1992). La frutalización del bosque mediterráneo. En *Paisaje Mediterráneo* (pp. 136-141). Milán: Electa.

González, J.J. (2006). *El Macizo Central de los Picos de Europa: geomorfología y sus implicaciones geoecológicas en la alta montaña cantábrica* (Tesis doctoral). Universidad de Cantabria. Santander. Recuperado de http://hdl.handle.net/10803/10653

Ibarra, P. (1993a). *Naturaleza y hombre en el sur del Campo de Gibraltar: un análisis paisajístico integrado*. Sevilla: Agencia de Medio Ambiente.

Ibarra, P. (1993b). Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado. *Geographicalia*, *30*, 229-242. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=59812

Instituto Geográfico Nacional (2009). Hoja 395 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. Recuperado de http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#

Instituto Nacional de Estadística (2018). Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. Zamora: Población por municipios y sexo. Recuperado de https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2906&L=0

Jerez, O. (2008). *El medio natural y los paisajes del Macizo de la Calderina (Montes de Toledo orientales)* (Tesis doctoral). Universidad de Castilla la Mancha. Ciudad Real.

Joly, F. (1997). *Glossaire de géomorpholgie. Base de données semiologiques pour la cartographie*. París: Armand Colin.

Jovellar, L.C. (2008). Cartografía del hábitat potencial climático y edafoclimático de *Quercus suber* L. en el Centro-Oeste de España: efecto de la capacidad de retención de agua del suelo. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For., 25*, 255-260. Recuperado de http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/view/9690

Lozano, P.J., Cadiñanos, J.A y Meaza, G. (2018). *Metodología de inventariación y valoración de los paisajes vegetales* (Documento inédito).

Marañón, M. (2009). El paisaje natural de la Muela de los Olmos y su entorno (Serranía de Cuenca). *Ería, 39-40*, 5-32. Recuperado de https://www.unioviedo.es/reunido/index.php/RCG/article/view/1211

Marino, J.L., Poblete, M.Á. y Beato, S. (2017a). Valoración del patrimonio geomorfológico de un sector del Parque Natural de Arribes del Duero (Bajo Sayago, Zamora), *Cuaternario y Geomorfología*, *31*(3-4), 27-50. https://doi.org/10.17735/cyg.v31i3-4.55303

Marino, J.L., Poblete. M.Á. y Beato, S. (2017b). El patrimonio vegetal en los Arribes del Duero zamoranos: las formaciones de enebral *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *badia* (H. Gay) Debeaux, *Cuadernos Geográficos*, *56*(3), 90-115. Recuperado de http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/5469/5848

Marino, J.L., Poblete, M.Á. y Beato, S. (2018a). Paisaje y conservación del alcornocal de Fornillos de Fermoselle a través de su explotación (Parque Natural de Arribes del Duero, Zamora, España). En R.U. Gonsálvez, M.C. Díaz, J.L. García, M.A. Serrano de la Cruz y O. Jerez (coords.), *Bosque mediterráneo y humedales: paisaje, evolución y conservación. Aportaciones desde la Biogeografía. Tomo 1* (pp. 208-218). Ciudad Real: Almud, Ediciones de Castilla-La Mancha. Recuperado de http://hdl.handle.net/10651/47468

Marino, J.L., Poblete, M.Á. y Beato, S. (2018b). Geomorfología de los Arribes del Duero zamoranos. *Estudios Geográficos*, *LXXIX*, *285*, 419-444. https://doi.org/10.3989/estgeogr.201816

Marino, J.L. (2020). Lugares de Interés Biogeográfico (LIBg) en los Arribes del Duero zamoranos: propuesta metodológica para su inventario y valoración. *Ería. Revista cuatrimestral de Geografía*, *2020-1. Año XL*, en prensa.

Marino, J.L., Poblete M.Á. y Beato, S. (2019). *El relieve de los Arribes del Duero zamoranos y los Lugares de Interés Geomorfológico*. Oviedo: EDIUNO.

Martín, J.F., Caballero, J. y Carcavilla, L. (2010). Organización de información geomorfológica orientada a la ordenación y gestión de espacios naturales. El caso de Covalagua y Las Tuerces (Palencia, España). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Geol.*, *104*(1-4), 71-92. Recuperado de http://www.rsehn.es/index.php?d=publicaciones&num=20&w=121

Martín-Serrano, A. (1988). *El relieve de la región occidental zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del Macizo Hespérico*. Zamora: Instituto de Estudios Zamoranos.

Martínez, J., Martín, M.P. y Romero, R. (2003). Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid). *GeoFocus, 3*, 1-21. Recuperado de http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/20

Martínez de Pisón, E. (2002). Reflexiones sobre el paisaje. En N. Ortega (dir.), *Historias del paisaje* (pp. 13-24). Madrid: Fundación Duques de Soria y Universidad Autónoma de Madrid.

Martínez de Pisón, E, (2009). Los paisajes de los geógrafos, *Geographicalia, 55*, 5-25. Recuperado de https://papiro.unizar.es/ojs/index.php/geographicalia/article/view/798

Mata, R. (2008). El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública. *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura, CLXXXIV (729)*, 155-172. Recuperado de http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/168/168

Mata R. y Sanz, C. (2004). *Atlas de los Paisajes de España.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Meaza, G. (Dir.). (2000). *Metodología y práctica de la Biogeografía.* Barcelona: Ediciones del Serbal.

Meaza, G. y Cadiñanos, P. (2000). Valoración de la vegetación. En G. Meaza (Dir.), *Metodología y práctica de la Biogeografía* (pp. 199-272). Barcelona: Ediciones del Serbal.

Ministerio de Medio Ambiente (2000). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico, contenido y metodología.* Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.

Molina, P. (1998). *Estudio del paisaje natural del sector centro oriental de la Depresión del Tajo (Madrid-Toledo) y el sector central de la Depresión del Ebro (Navarra-Zaragoza). Análisis y comparación de sus estructuras dinámicas* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Geografía. Recuperado de http://hdl.handle.net/10486/12691

Mulero, A. (2013). Significado y tratamiento del paisaje en las políticas de protección de espacio naturales en España. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* 62, 129-145. http://dx.doi.org/10.21138/bage.1572

Muñoz, J. (1979). *El lugar de la Geografía Física.* Oviedo: Departamento de Geografía de la Universidad de Oviedo.

Muñoz-Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural,* 77, 139-156. http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011

Nafría, D.A., Garrido, N., Álvarez, M.V., Cubero, D., Fernández, M., Villarino, I., Gutiérrez, A. y Abia, I. (2013). *Atlas Agroclimático de Castilla y León. Madrid: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León y Agencia Estatal de Meteorología.* Recuperado de http://www.atlas.itacyl.es/

Navarro, F. y Valle, J.A. (1987). Castilla y León. En M. Peinado y S. Rivas-Martínez (eds.), *La vegetación de España* (pp. 117-161). Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.

Ojeda, J.F. (2003). Desarrollo y Patrimonio Paisajístico. *Revista PH,* 42, 52-57. Recuperado de http://www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/1478

Otero, I., Casermeiro, M.A., Ezquerra, A. y Esparcia, P. (2007). Landscape evaluation: Comparison of evaluation methods in a región of Spain. *Journal of Environmental Management,* 85, 204-214. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.09.018

Panareda, J.M. (1973). *Estructura y dinámica del paisaje del Montseny* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Barcelona. Departamento de Geografía.

Pérez-Chacón, E. (2002). Unidades de paisaje: Aproximación científica y aplicaciones. En F. Zoido y C. Venegas (Coords.), *Paisaje y ordenación del territorio* (pp. 122-135). Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Fundación Duques de Soria.

Plaza, J.I. (1986). *Organización y dinámica del paisaje en el oeste zamorano. El Campo de Aliste*. Zamora: Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo.

Prada, E.I. (2001). *Sayago. Evolución histórica y proyección futura de su estructura territorial* (Tesis doctoral). Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Madrid. Recuperado de http://oa.upm.es/586/

Prada, E.I. (2005). Paisaje agrario: antropología de un territorio. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, XXXVII*(144), 343-372. Recuperado de http://www3.uah.es/josemrey/Docencia/Materia16Master/Esther_Prada_CyT2.pdf

Prada, E.I. (2011). *Paisaje agrario transfronterizo. Estudio comparado Tierra de Sayago (Zamora)-Concelho de Miranda (Distrito de Braganza)*. Soria: Fundación Duques de Soria. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/sayago_miranda_tcm30-103103.pdf

Redondo, M.M. (1998). *El paisaje integrado de La Comarca de los Montes de Navahermosa (Toledo)* (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Análisis Geográfico Regional.

Rodríguez, C. y Castañón, J.C. (2016). Modos de representación cartográfica de las unidades de paisaje: revisión y propuestas. *Ería,* 99-100-100bis, 15-40. https://doi.org/10.17811/er.99.2016.15-40

Sala, M. (1978). Los geosistemas del macizo de las Gavarres. *Cuadernos de Investigación, IV, 1*, 25-41. Recuperado de https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/cigh/article/view/1925

Sánchez, J.A. (1984). La vegetación leñosa de los Arribes del Duero zamoranos. *Studia zamorensia, 5*, 65-82.

Sánchez, L.A. (1991). *Ganadería y comunalismo agrosilvopastoril*. Zamora: Caja España.

Sanz, C. (1998). Métodos y resultados del estudio de un paisaje natural concreto: La Sierra de Guadarrama. En E. Martínez de Pisón (coord.), *Paisaje y Medio Ambiente* (pp. 55-73). Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial de la Universidad de Valladolid.

Serrano, E. y González, J.J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, *3*, 197-208. Recuperado de https://journals.openedition.org/geomorphologie/364

Serrano, E., Ruiz, P., Arroyo, P. y González, J.J. (2006). Lugares de interés geomorfológico. Inventario y valoración aplicada al área de Tiermes Caracena (Provincia de Soria). En A. Pérez y J. López (coords.), *Geomorfología y territorio: Actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología: Santiago de Compostela: 13-15 de septiembre de 2006* (pp. 963-976). Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.

Serrano, E., González, M.J., Ruiz, P. y González, J.J. (2009). Gestión ambiental y geomorfología: valoración de los lugares de interés geomorfológico del Parque Natural de las Hoces del Alto Ebro y Rudrón. *Cuaternario y Geomorfología*, *23*(3-4), 65-82. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.364

Solé, L. (1958). Observaciones sobre la edad de la penillanura fundamental de la Meseta española en el sector de Zamora. *Breviora Geologica Asturica, 2*, 3-8.

Zoido, F. (2006). *El Convenio Europeo del Paisaje*. Recuperado de http://paisajeyterritorio.es/assets/el-convenio-europeo-del-paisaje.-por-zoido-naranjo%2c-f.pdf