

SISTEMAS AGRARIOS Y FORESTALES DE ALTO VALOR NATURAL EN NAVARRA

-Identificación y monitorización-



SISTEMAS AGRARIOS Y FORESTALES DE ALTO VALOR NATURAL EN NAVARRA

-Identificación y monitorización-

Uxue Iragui Yoldi
Carlos Astrain Massa
Guy Beaufoy

2010

AGRADECIMIENTOS:

Se agradece la colaboración de los distintos técnicos por su aportación, en mayor o menor medida, al desarrollo de las distintas fases de este trabajo:
Juan Tomás Alcalde, Georgina Álvarez, Javier Álvarez, José Ardaiz, Beatriz Arroyo, Asun Berastegi, David Campión, Imanol Cía, Javier Diéguez, Jesús García, Agustín Garnica, Gloria Giralda, Isabel Ibarrola, ITG agrícola (varios), Alberto Lafarga, Jokin Larumbe, Tomás Latasa, Alfonso Llamas, Stella López de Vinuesa, Fermín Maeztu, Jesús Mangado, Ana Luz Márquez, Paz Martínez, Anika Meyer, Jesús Olivero, Iñaki Recalde, Merche Rodrigo, Fernando Santafé, Óscar Schwendtner, Raquel Tobar, Fermín Urra, Txema Vadillo.

FOTOGRAFÍAS:

Carlos Astrain, Asun Berastegi, David Campión, Uxue Iragui, Alfonso Llamas, Enara Rabina, Ana Urtasun.

AUTORES:

Uxue Iragui Yoldi (Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A.)
Carlos Astrain Massa (Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A.)
Guy Beaufoy (European Forum on Nature Conservation and Pastoralism)

DIRECCIÓN TÉCNICA:

Sección de Planes y Programas



**Gobierno
de Navarra**

*Servicio de Diversificación y Desarrollo Rural
Dirección General de Desarrollo Rural*

Diciembre 2010



**GESTIÓN AMBIENTAL
VIVEROS Y REPOBLACIONES
DE NAVARRA S.A.**



**European Forum on
Nature Conservation
and Pastoralism**



**Gobierno
de Navarra**

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación del trabajo	1
1.2. Concepto y definición de los SAVN en Europa	1
1.3. Objetivos del trabajo	6
1.4. Estructura del trabajo	6
1.5. Consideraciones	8
CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN	11
2.1. Introducción	11
2.2. Mapa adaptado de usos del suelo	13
2.3. Zonas de AVN de Tipo 1	16
2.3.1. Definición de zonas de Tipo 1	16
2.3.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 1	19
2.3.3. Identificación de zonas forestales de Tipo 1	21
2.4. Zonas de AVN de Tipo 2	23
2.4.1. Definición de zonas de Tipo 2	23
2.4.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 2	23
2.5. Zonas de AVN de Tipo 3	30
2.5.1. Definición de zonas de Tipo 3	30
2.5.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 3	30
2.5.3. Identificación de zonas forestales de Tipo 3	32
2.6. Zonas de AVN en Navarra	32
2.6.1. Identificación de zonas agrarias de AVN	34
2.6.2. Identificación de zonas forestales de AVN	35
2.7. Sistemas de AVN en Navarra	36
2.7.1. Sistemas agrarios de AVN	36
2.7.2. Sistemas forestales de AVN	39

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN	41
3.1. Introducción	41
3.2. Sistema ganadero extensivo cantábrico	42
3.3. Sistema ganadero extensivo pirenaico	48
3.4. Sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media	54
3.5. Sistema de secanos semiáridos de la Ribera	60
3.6. Sistema forestal cantábrico	66
3.7. Sistema forestal pirenaico	72
3.8. Sistema forestal mediterráneo	78
CAPÍTULO 4: MONITORIZACIÓN	85
4.1. Introducción	85
4.2. Evolución del concepto del indicador de SAVN	87
4.2.1. Niveles de cálculo de los indicadores: regional / nacional y sistema	87
4.2.2. Grupos temáticos de interés a monitorizar	89
4.3. Monitorización a nivel regional / nacional	90
4.3.1. Cálculo de indicadores de base en Navarra	90
4.3.2. Cálculo del indicador de resultado en Navarra	93
4.3.3. Planteamiento del cálculo del indicador de repercusión en Navarra	95
4.4. Monitorización a nivel de sistema	96
4.4.1. Propuesta de indicadores de base en los SAVN de Navarra	96
FUENTES	103

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Los Reglamentos 1698/2005 y 1974/2006 de la Comisión Europea, relativos a la ayuda al desarrollo rural en Europa a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), exigen el seguimiento y evaluación del impacto económico, social y ambiental que tiene la aplicación del Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2007-2013 sobre el territorio. Dicho seguimiento se realiza mediante el cálculo de distintos indicadores, uno de los cuales trata sobre los Sistemas agrarios y forestales de Alto Valor Natural (SAVN, o en inglés High Nature Value farming and forestry, HNV). Este indicador aparece por primera vez en el periodo de los programas 2007-2013 y no se ha evaluado anteriormente, por lo que la metodología a seguir para su cálculo está todavía en fase inicial en toda Europa, y requiere de estudios específicos como el presente trabajo para llevar a cabo su evaluación.

Con el objetivo de dar respuesta a esta exigencia, el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra encargó este cometido a la empresa pública Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. con plazo de entrega para finales del año 2010 y que se desarrolla en este informe.

1.2. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE LOS SAVN EN EUROPA

El concepto de sistemas agrarios de alto valor natural se desarrolló en los años 90, a partir del reconocimiento de que la conservación de gran parte de la biodiversidad europea depende del mantenimiento de sistemas de gestión agraria tradicionales y de baja intensidad (Beaufoy *et al.*,

1994). La agricultura europea tiene una gran variabilidad en los niveles de intensidad, hecho que se puede comprobar en Navarra al comparar los regadíos intensivos del sur de la Comunidad a lo largo del eje del Ebro (con varias cosechas al año, alto consumo de agua, gran aporte de fertilizantes y pesticidas, altos niveles de mecanización...) con zonas remotas del Pirineo donde el ganado extensivo se alimenta de los pastizales con baja intervención y que están sometidos prácticamente a una evolución semi-natural.

Los valores ecológicos y de biodiversidad suelen ser generalmente más altos en aquellas tierras con niveles de gestión poco intensivos. Niveles altos de intensificación suponen el uso de más maquinaria pesada, aporte de fertilizantes y pesticidas, mayores cargas ganaderas, y la búsqueda de mayor eficiencia en las producciones y rendimientos de cultivos y del ganado. Todos estos factores reducen las oportunidades de la flora y fauna silvestres de sobrevivir en zonas cultivadas o de pasto, y al mismo tiempo se eliminan elementos de interés como setos y ribazos entre cultivos, o parcelas sin cultivar (Beaufoy, 2009).

Las áreas con un bajo nivel de intensificación en sus prácticas y manejos suelen caracterizarse por la presencia de importantes superficies semi-naturales a las que las distintas especies de flora y fauna han podido adaptarse a lo largo de siglos e incluso milenios. Las superficies semi-naturales son tierras no sembradas pero sujetas a un manejo productivo agrario (normalmente ganadero) o forestal de baja intensidad, con el resultado de mantener un estado que imita ciertos hábitats naturales hoy en día desaparecidos. Dichas superficies albergan altos niveles de biodiversidad y en ellos se localizan gran parte de los hábitats de interés europeos.

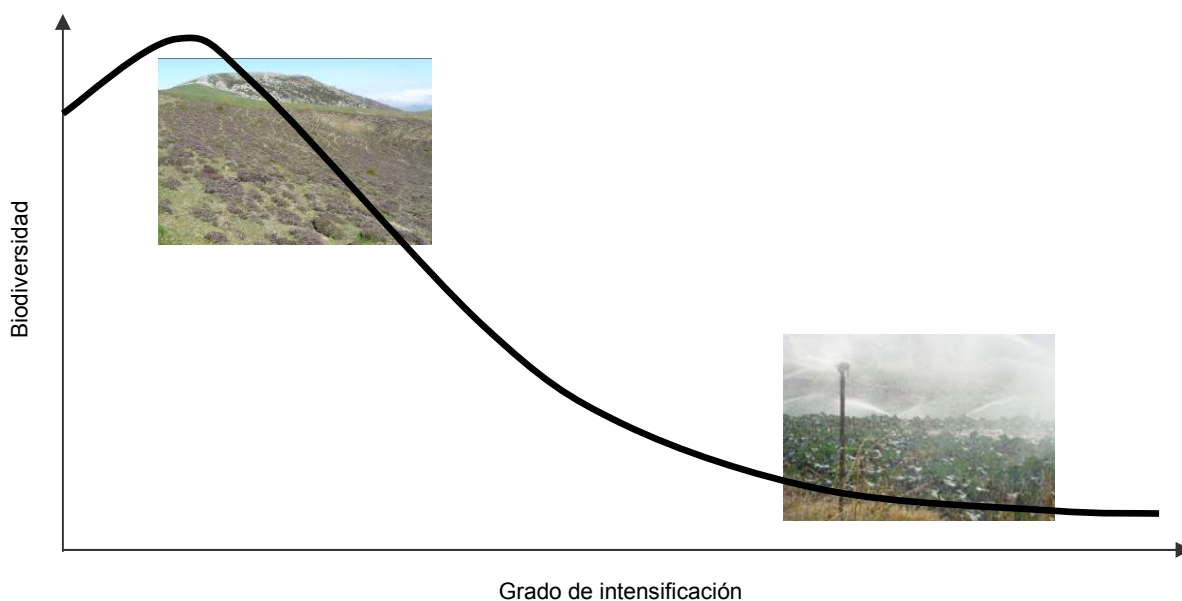


Figura 1: Relación entre la intensificación de las actividades agrarias y forestales y el nivel de biodiversidad.

El concepto de los SAVN ha evolucionado a lo largo de los años, de forma que en un principio se consideraban únicamente los sistemas agrarios, y más recientemente se ha incluido el concepto de los sistemas forestales. El último documento de trabajo del European Evaluation Network for Rural Development, de 2010, indica que el concepto de SAVN se refiere tanto a las tierras o usos de suelo (agrarios o forestales) característicos como a la gestión asociada a los mismos en cuanto a prácticas y manejos específicos (Lukesch & Schuh, 2010).

En el trabajo realizado por Oñate con diversos autores en 2003 titulado “Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural”, se desarrolla el concepto de los SAVN. Ahí se definen los SAVN como modelos de producción constituidos sobre bases geográficas determinadas, caracterizados por unas prácticas de manejo tradicionales sostenibles, a las que se asocian valores ambientales reconocibles, que se enfrentan actualmente con riesgos de conservación derivados de la intensificación o el abandono de dichas prácticas.

Como explica Oñate, esta definición contiene varios aspectos esenciales. En primer lugar, se reconoce **la base física** del sistema e implícitamente la variación geográfica de sus factores, tales como el clima, relieve, suelo, y demás. Cada sistema se localiza en un ámbito geográfico, porque son estos factores propios del ámbito los que los han determinado así. Por ejemplo, la ganadería de ovino conforma un diferente sistema en las zonas de montaña como en Abodi o Ezkaurre, que en zonas de secanos semiáridos como Bardenas Reales, aunque algunos de los rebaños de ovejas de Raza Navarra y los pastores sean los mismos.

En segundo lugar se destaca el énfasis de las prácticas ganaderas, agrícolas y forestales, como **elementos caracterizadores del sistema**, entendiéndose como tales tanto los usos del suelo (por ejemplo pastizales, prados naturales, helechales, manzanos, almendros, olivos, cereales, barbechos, eriales y masas forestales de especies autóctonas), como las modalidades de gestión (manejo de prados y helechales, gestión del ganado, abonados y estercolados, podas, siembras, barbechos, extracción de leñas y volumen de madera comercializada).

En tercer lugar, se parte de que las **prácticas tradicionales sostenibles** deben ser predominantes y determinantes del modelo de producción y del paisaje del sistema, condicionando por tanto su estructura y función. Fechas y cargas ganaderas ajustadas a prados naturales y pastizales, abonados y estercolados en fechas y proporciones adecuadas, corta y pasto de helechales, plantación y mantenimiento de setos, árboles trasmochos, parcelas en reposo mediante barbecho (“año y vez”), mantenimiento de almendros, viñas y olivares en secano... son algunos de ejemplos de prácticas tradicionales sostenibles que se pueden observar en el territorio navarro.

En cuarto lugar, se destaca la **integración entre las prácticas y los valores de conservación** reconocibles en términos de especies, hábitats o paisajes. El empleo en el pasado de multitud de prácticas agronómicas y forestales (sostenibles e insostenibles en el medio natural), la desaparición y erradicación durante los últimos años de muchas de ellas, principalmente las más dañinas, y la preservación y continuidad de algunas de las más favorables (actualmente denominadas tradicionales y sostenibles), ha dado lugar a que en algunas comarcas de Navarra se den situaciones de cierto equilibrio entre el aprovechamiento agropecuario y forestal, y un elevado número de especies, hábitats y paisajes. Es abundante la fauna y la flora que necesita de los espacios abiertos, de la bondad de los manejos y tratamientos empleados y de la naturalidad de los elementos presentes en ellos para sobrevivir.

Por último, en quinto lugar la definición de Oñate hace referencia a la situación de **riesgo por intensificación o abandono** en que se encuentran los sistemas actualmente. La lícita búsqueda de rentabilidad económica de las explotaciones obliga a los ganaderos y agricultores a la modificación de sus prácticas habituales. Allí donde es posible, se aplican técnicas de manejo y maquinarias más eficientes. El aumento del número de animales, introducción de razas y forrajes más productivos, eliminación de setos, ribazos y todo tipo de elementos estructurales para favorecer la maniobrabilidad dentro de la parcela, e implantación de regadío son algunos ejemplos. Una situación análoga se da en el sector forestal. Por otro lado, y al mismo tiempo que la intensificación, algunas explotaciones se ven obligadas al abandono de la actividad en determinadas parcelas por su inaccesibilidad o por la escasa rentabilidad del producto obtenido, tal es el caso de los helechales cantábricos, prados pirenaicos, sembrados y leñosas en la laderas de las sierras mediterráneas de la Navarra media o de remotas parcelas bardeneras. Ambos procesos provocan la desaparición de los valores ambientales allí establecidos, en la mayor parte de los casos de forma irrecuperable, aunque en el abandono la posterior naturalización del terreno puede provocar un cambio en sus valores ambientales, aumentando el valor natural de la zona (caso de paisajes predominantemente cultivados) o sumiéndose en la homogenización excesiva del territorio (paisajes predominantemente forestales).

Con base en las características resaltadas en la definición de los SAVN, la identificación de las tierras de alto valor natural se puede apoyar en diferentes aspectos. El bajo nivel de intensificación puede estar reflejado, por un lado, por la presencia de superficies extensas cubiertas por una vegetación semi-natural; por la existencia de un paisaje con un alto grado de heterogeneidad formado por un mosaico de parcelas pequeñas de distintos usos entremezcladas entre sí y con la presencia de manchas de vegetación semi-natural; o bien por una combinación de ambas propiedades. Además, es posible que existan áreas de alto valor natural que tengan un manejo intensivo, pero que por sus características estén albergando especies de interés y contribuyendo a su mantenimiento o mejora (Lukesch & Schuh, 2010).

Así, se pueden definir tres tipos de características para identificar los sistemas:

- **Tipo 1** : zonas con una alta proporción de vegetación semi-natural.
- **Tipo 2** : zonas con un alto grado de heterogeneidad, con un mosaico de vegetación semi-natural y usos agrícolas de bajo grado de intensificación, junto con otros pequeños elementos estructurales.
- **Tipo 3** : zonas que albergan especies amenazadas o alta proporción de poblaciones europeas o mundiales (pudiendo incluir áreas definidas como intensivas).

En los últimos años el concepto de los SAVN ha entrado más en debate, debido a que su mantenimiento es una de las tres prioridades del Eje 2 de la política de desarrollo rural comunitaria. Las zonas de alto valor natural albergan altos niveles de biodiversidad y contienen gran parte de los hábitats de interés europeos, por lo que son en la actualidad objetivo de mantenimiento por parte de los Programas de Desarrollo Rural, y un tema de estudio de interés creciente a nivel europeo. Una de las demandas específicas de la UE a los Estados miembros consiste en la monitorización de los sistemas a través de unos indicadores comunes, tal y como se hace referencia en los Reglamentos 1698/2005 y 1974/2006 de la Comisión Europea anteriormente mencionados. Ello ha provocado un interés general de las distintas administraciones europeas en identificar los sistemas que hay en el territorio y en establecer los indicadores que permitan conocer el estado de los SAVN agrario y forestal que existe en cada región.

Resulta importante distinguir los conceptos de *parcelas*, *zonas* y *sistemas* utilizados en el trabajo. Por un lado, por **parcelas** de AVN se entienden las superficies con características típicas recopiladas en la documentación comunitaria (tierras con coberturas semi-naturales, mosaicos, o presencia de especies amenazadas). Por **zonas** de AVN se entienden las áreas donde se encuentran las mayores concentraciones de parcelas de AVN. Y por **sistemas** de AVN se entienden aquellas zonas de AVN caracterizadas por distintos modelos de manejo y producción agrario o forestal. Una parcela de cobertura semi-natural que se encuentra por ejemplo en un entorno agrícola de regadío intensivo sería un caso de una parcela de AVN que está en una zona que no es de AVN y que no pertenece a ningún sistema de AVN. A su vez, una zona de AVN tiene por definición una alta proporción de parcelas de AVN pero a su vez puede contener alguna parcela que no es de AVN, el interés en este caso recae en el conjunto de la zona. La diferenciación de estos conceptos se puede entender mejor en el Capítulo 2 al realizar la identificación de los SAVN, y vuelven a ser de interés en el Capítulo 4 al calcular los indicadores de los SAVN.

1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo básico de este trabajo consiste en calcular el indicador o indicadores de los Sistemas Alto Valor Natural en Navarra que exige la Comisión Europea. Para llevarlo a cabo se han tenido que alcanzar previamente otros objetivos que se han desarrollado en distintas fases a lo largo de la duración de este trabajo:

- Desarrollo y elaboración de un modelo conceptual de las zonas agrarias y forestales de alto valor natural, que permita una repetición anual para evaluar la variación temporal de los sistemas.
- Selección de zonas identificadas como de alto valor natural, de acuerdo con la metodología empleada.
- Clasificación de las zonas en sistemas de alto valor natural en función del manejo de gestión sostenible.
- Planteamiento general del indicador o indicadores a calcular y que reflejen la situación actual y evolución de los sistemas identificados, así como el impacto que las medidas del PDR de Navarra puedan tener sobre dichos sistemas.

1.4. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El desarrollo del trabajo ha tenido 3 fases diferenciadas: identificación de los sistemas, descripción general de los mismos, y monitorización. La mayor parte del tiempo se ha dedicado a la identificación de las zonas y sistemas de alto valor natural según los conceptos y líneas de trabajo marcadas por los distintos documentos de evaluación a nivel europeo, publicados por la European Evaluation Network for Rural Development, y el European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. La definición de criterios que permitieran avanzar en la identificación se ha realizado “sobre la marcha”, conforme las guías de trabajo se iban publicando (no olvidemos que es un indicador no evaluado anteriormente) y a medida que otras regiones europeas iban realizando proyectos adaptados a sus condiciones locales. Los esfuerzos dedicados a esta fase han sido notables, no obstante encontrar una metodología para la identificación de los sistemas se ha considerado siempre esencial para poder llevar a cabo el resto de las fases de este proyecto, incluyendo el seguimiento de los sistemas a lo largo del tiempo así como las bases para comprender qué tipo de indicadores son los que se pretenden monitorizar.

La descripción de los sistemas se ha realizado de forma muy general. Con ella se ha pretendido dar una aproximación a las características generales que hacen que un sistema en

cuestión tenga interés como tal. La identificación de sistemas y su descripción aproximada han sido de utilidad para seleccionar los indicadores más interesantes para Navarra y para cada sistema. Al definir los indicadores en la monitorización, se ha tenido en cuenta que sean sencillos, y que la información necesaria para valorarlos se actualice de forma anual.

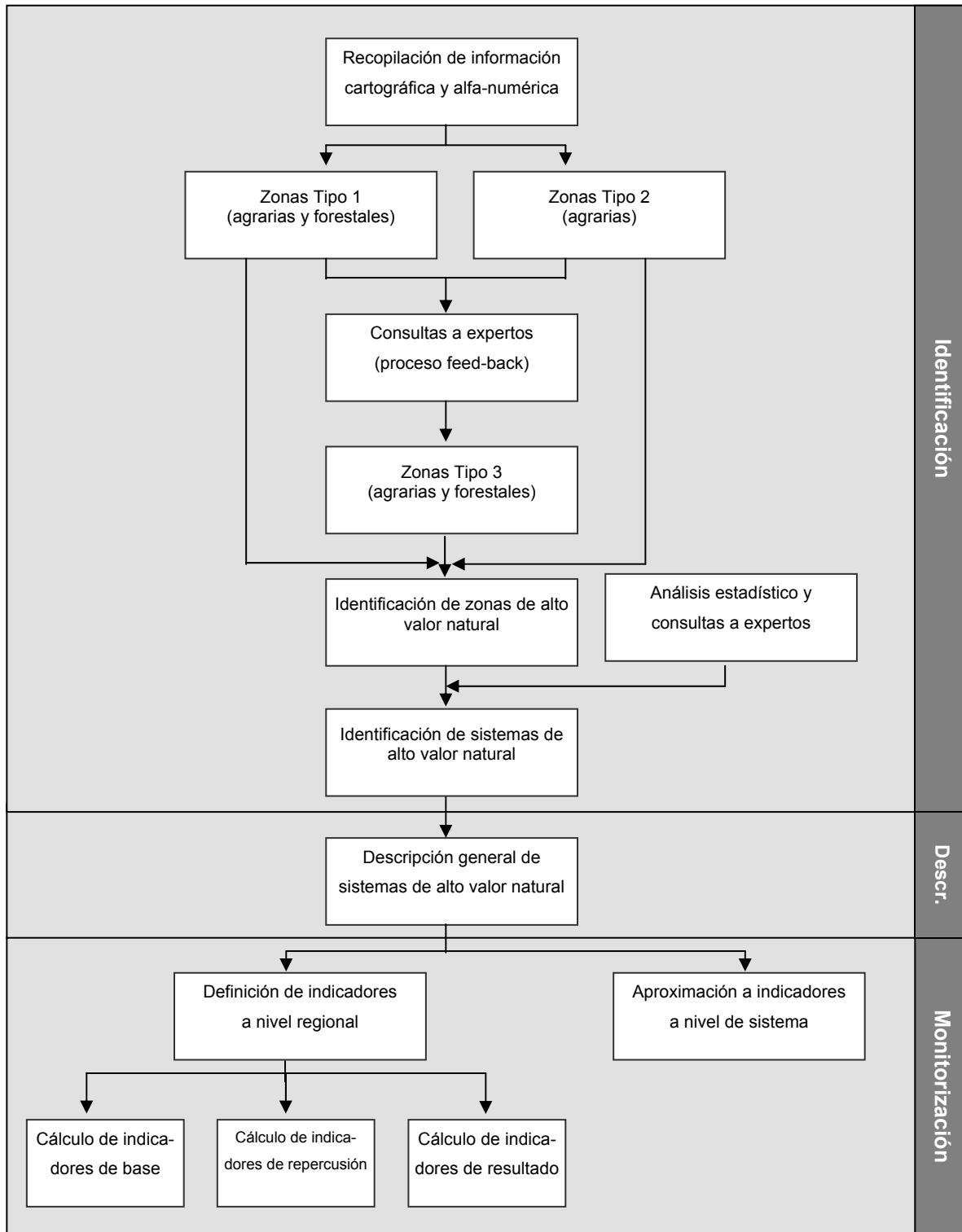


Figura 2: Fases seguidas en la elaboración del trabajo.

La caracterización particular y el seguimiento individualizado de cada sistema se consideran necesarios a la hora de plantear futuros planes y programas de gestión en las zonas donde se están manteniendo los sistemas de interés. Sin embargo trabajar a ese nivel de detalle no era el objetivo de este trabajo, ya que requiere tiempo y recursos con los que no se contaba, pero sí se propone el realizar proyectos futuros en esta línea de trabajo con la participación de un equipo técnico multidisciplinar.

1.5. CONSIDERACIONES

En la realización de este trabajo se ha tenido siempre en cuenta que el objetivo último era el cálculo y monitorización de los indicadores de alto valor natural tal como se describen en la bibliografía. Con ese telón de fondo, y dados los recursos disponibles, no se han planteado otro tipo de cuestiones conceptuales: ¿están siempre tan ligadas la extensificación y la biodiversidad?, ¿la relación entre la heterogeneidad y la biodiversidad es realmente tan estrecha? Desde el primer momento se ha asumido que la bibliografía de los grupos de trabajo a nivel europeo está contrastada, que es aplicable en Navarra, y que los indicadores planteados por la Comisión pueden reflejar la situación medioambiental de los sistemas agrarios y forestales.

El presente trabajo ha supuesto una adaptación continua a los conceptos encontrados en la bibliografía más actual conforme esta se ha ido publicando. Hay pocos trabajos llevados a cabo en cuanto a la identificación y monitorización de los SAVN, y algunos conceptos todavía se discuten: ¿se debería trabajar a nivel de explotación o zona?, ¿cómo representar geográficamente los sistemas?, ¿se deberían definir los sistemas agrarios y forestales a la vez o separados?, ¿qué indicadores deberían calcularse? Por ello la metodología seguida y los resultados obtenidos podrían considerarse como una primera aproximación a los SAVN en Navarra.

Se han estudiado por separado los sistemas de alto valor agrario de los forestales debido a que la Comisión exige los datos de indicadores agrarios y forestales no solapados y proporcionados de forma independiente. Sin embargo cabe señalar que en la realidad los sistemas agrarios y forestales están interaccionados en muchos casos (la actividad ganadera con aprovechamiento extensivo utiliza terrenos forestales, por lo que hay usos del suelo que podrían ser clasificados tanto agrarios como forestales), e incluso hay explotaciones que llevan ambas actividades conjuntamente.

Relacionado con el párrafo anterior, y debido a la necesidad de separar el ámbito agrario del forestal en el cálculo de indicadores, en los análisis del trabajo se ha clasificado como uso forestal únicamente la superficie mayoritariamente arbolada. Se han considerado como parcelas agrarias todas aquellas con uso agrícola, más la superficie forestal formada por pastizales, matorrales, y áreas de arbolado disperso, que pueden tener en realidad un uso silvopastoral simultáneo, pero

que se han incluido como superficie agraria debido a su marcado carácter ganadero. También la superficie arbolada puede tener un uso ganadero, pero dado que se han tenido que separar los campos agrarios de los forestales, estas parcelas se han incluido dentro del grupo forestal.

El término “semi-natural” utilizado en este trabajo se refiere a todos aquellos sustratos, tanto en el ámbito agrario como en el forestal, que están formados por especies de origen autóctono y que son gestionados de forma sostenible.

El nivel espacial de trabajo ha sido regional, para posibilitar el cálculo anual de los indicadores mediante una repetición del proceso seguido en este trabajo. Existe información y estudios muy interesantes sobre biodiversidad, planes de gestión, datos de la actividad agraria, ganadera y forestal... pero en general suelen limitarse a un municipio o espacio concreto y no pueden ser utilizados a nivel de toda Navarra, ni actualizados de forma anual. Recordando que el objetivo final de este trabajo es llegar a monitorizar los SAVN, se decidió trabajar a nivel regional utilizando información disponible para todo el territorio, que sea actualizada de forma anual, y analizándola con un método sencillo y repetible todos los años. Ello descartó la posibilidad de trabajar a nivel de explotación, o de incluir información cualitativa en los indicadores calculados.

Al identificar sistemas a nivel geográfico debe tenerse en cuenta que existen solapes entre dos (o más) sistemas contiguos. Puede haber un gradiente muy variable en amplitud e intensidad tanto dentro de un mismo sistema como en las zonas de transición de dos sistemas distintos. Ello ha hecho que la descripción de los sistemas se haga de una forma muy general, y que para caracterizar cada uno de forma individualizada se requiera de un estudio más profundo de todos los tipos de explotaciones que hay manejos que realizan.

La caracterización y monitorización se realizan en este trabajo a nivel regional, aunque los últimos informes publicados plantean el estudio de indicadores a dos niveles: regional y de sistema. En el caso de Navarra el análisis a un nivel más detallado que permita evaluar cada sistema de forma independiente requiere de futuros trabajos, que deberían incluir un equipo técnico multidisciplinar.

CAPÍTULO 2 IDENTIFICACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la metodología empleada en lo referente a programas informáticos, cartografía utilizada y criterios seleccionados según determinan diversos autores, para la obtención de los mapas que sirven de base para la identificación de los sistemas de alto valor natural en Navarra. La metodología seguida ha estado siempre enfocada a la monitorización posterior de los indicadores, que son el objetivo final del trabajo. Se ha trabajado con información disponible en todo el territorio y que se actualiza de forma anual, y se ha seguido un proceso sencillo que puede ser repetido todos los años. Ello permite realizar una monitorización a nivel regional.

Con base en todo ello se han seguido los documentos que se han ido publicando sobre el tema:

“Working paper on approaches for assessing the impacts of the Rural Development Programmes in the context of multiple intervening factors. Findings of a Thematic Working Group established and coordinated by The European Evaluation Network for Rural Development”. European Evaluation Network for Rural Development; Agriculture and Rural Development, European Commission. Lukesch, R.; Schuh, B. 2010.

“HNV Farming. Explaining the concept and interpreting EU and national policy commitments”. European Forum on Nature Conservation and Pastoralism. Beaufoy, G. 2009.

“Guidance document to the Member States on the application of the HNV Impact Indicator”. European Evaluation Network for Rural Development; Agriculture and Rural Development, European Commission. 2008.

La metodología llevada a cabo para localizar los SAVN se basa en la identificación de las zonas de Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3 respectivamente.

Las zonas de Tipo 1 son aquellas áreas que tienen un porcentaje de vegetación semi-natural elevado.

Las zonas de Tipo 2 están formadas por un mosaico de parcelas de cultivos extensivos entremezclados con otros usos semi-naturales o elementos paisajísticos de interés. Por definición, su grado de semi-naturalidad es menor que las zonas de Tipo 1, y tienen una gestión de manejo más intensiva, sin embargo son de interés ya que estas zonas de manejo tradicional conservan previsiblemente elevados índices de biodiversidad.

Por último se estudian las zonas de Tipo 3, que consisten en zonas que no han sido seleccionadas previamente ni por Tipo 1 ni por Tipo 2, y que a pesar de tener un nivel de vegetación semi-natural medio o bajo y un cierto nivel de intensificación, siguen albergando especies de interés europeo o mundial.

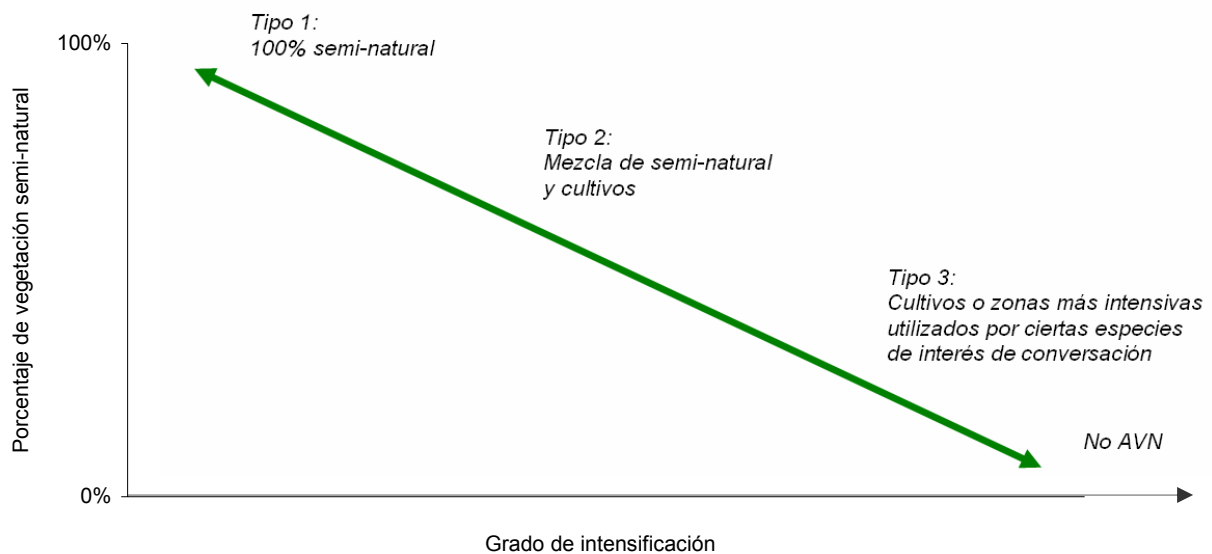


Figura 3: Contextualización de los tipos de zonas de alto valor natural en función de la intensificación de las actividades agrarias y forestales y el nivel de vegetación semi-natural (Beaufoy, 2009).

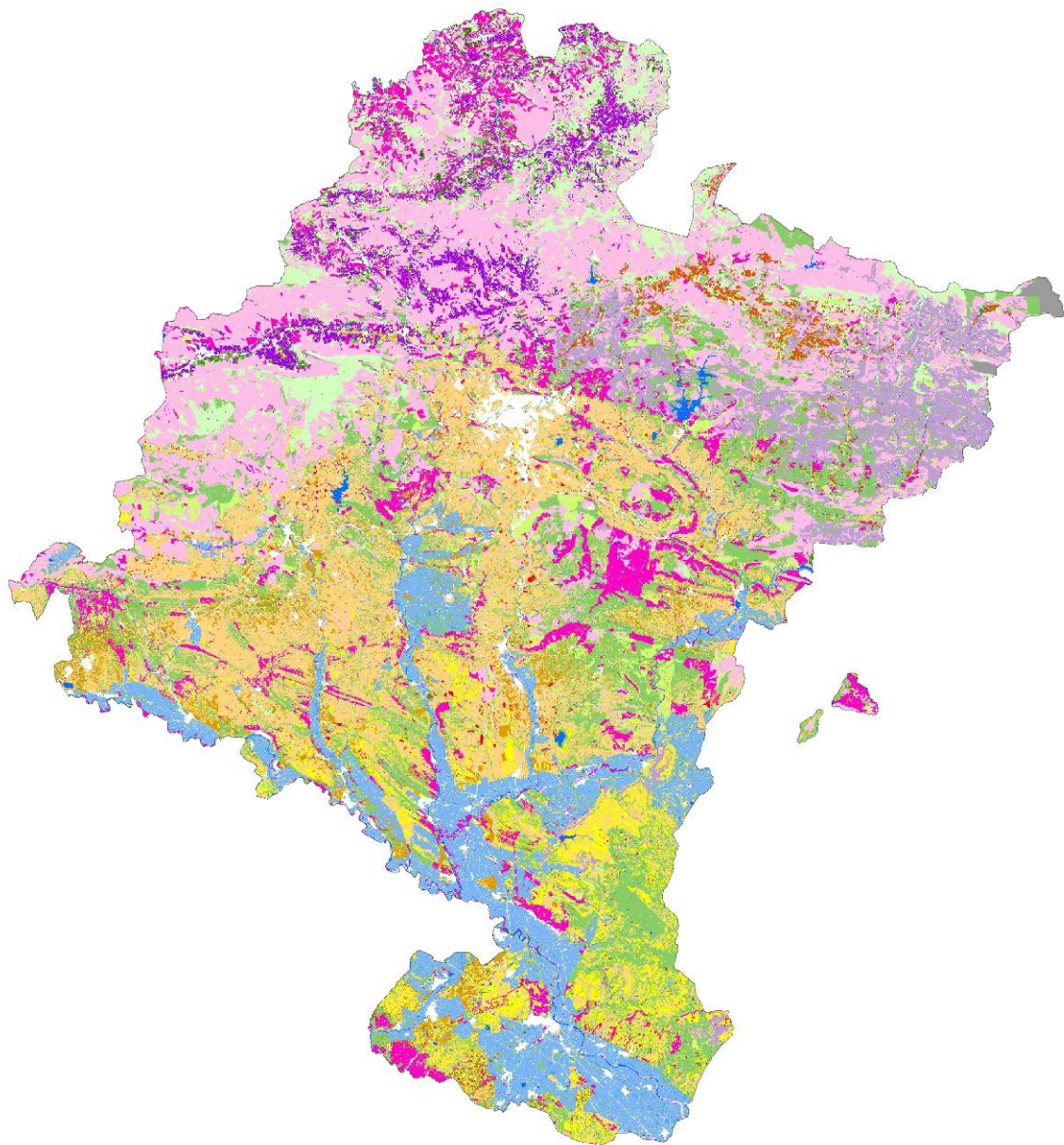
Puesto que tanto el concepto de la presencia o no de vegetación semi-natural como de la medición de la diversidad de los usos presentes en el paisaje (es decir, zonas de Tipo 1 y 2) están basados en la cobertura del suelo, la metodología de cálculo para localizar las zonas de alto valor natural se apoya fundamentalmente en la utilización y aplicación de un mapa de usos del suelo adaptado a las condiciones y criterios de este trabajo.

2.2. MAPA ADAPTADO DE USOS DEL SUELO

Los criterios desarrollados para la identificación de los sistemas agrarios y forestales de alto valor natural hacen referencia a la importancia de los usos del suelo semi-naturales y extensivos. Por ello la herramienta de trabajo para la identificación de sistemas en Navarra se ha basado en el análisis de un mapa de usos del suelo adaptado, en el que las clases definidas tienen un enfoque adecuado a efectos de este trabajo. Puesto que ninguna cartografía existente satisface en su totalidad las necesidades de categorización de uso del suelo en relación a su semi-naturalidad, se elabora un mapa de partida propio, obtenido por la combinación de distintas fuentes de información proporcionadas por el Gobierno de Navarra:

Fuente	Tipo	Categorías
SIGPAC (Gobierno de Navarra, 2008-j)	Cartografía 1:5.000	Cultivos leñosos
		Cultivos en regadío
		Isla (pasto-olivar)
		Improductivos
		Pastizal
		Pasto
		Prado
		Helechal
		Agua
Beneficiarios de la PAC (Gobierno de Navarra, 2008-a)	Base de datos alfanumérica	Cultivos en secano: barbecho
		Cultivos en secano: cereal
		Cultivos en secano: leguminosa
		Cultivos en secano: otros
MCA (Gobierno de Navarra, 2008-e)	Cartografía 1:25.000	Afloramientos rocosos y roquedos
		Agua
		Pradera
		Praderío pirenaico
		Forestal arbolado (frondosas semi-naturales)
		Forestal arbolado (coníferas semi-naturales)
		Forestal arbolado (reforestaciones)
Pasto arbustivo		
ATF y FTA (Gobierno de Navarra, 2007-b, 2008-d, 2008-i)	Cartografía 1:5.000	Forestal arbolado (reforestaciones)
Ortofoto (Gobierno de Navarra, 2008-k)	Cartografía 1:5.000	Forestal arbolado (frondosas semi-naturales)
		Forestal arbolado (coníferas semi-naturales)
		Forestal arbolado (reforestaciones)
		Pasto arbustivo

Tabla 1: Información utilizada en la elaboración del mapa de usos adaptado para este trabajo.



LEYENDA:

Cultivos (barbecho)	Cultivos leñosos (frutales en seco)	Praderio pirenaico	Afloramientos rocosos y roquedos
Cultivos (cereal)	Cultivos leñosos (olivar)	Prado	Forestal arbolado (frondosas semi-natural)
Cultivos (leguminosa)	Cultivos leñosos (viña)	Helechal	Forestal arbolado (coníferas semi-natural)
Cultivos (otros)	Cultivos en regadio	Pastizal	Forestal arbolado (reforestaciones)
Cultivos leñosos (almentros)	Isla (pastos-olivar)	Pastos	Agua
	Pradera	Pasto arbustivo	Otros usos

Figura 4: Mapa de usos del suelo adaptado al trabajo, con 23 clases de usos, entre las que se podría destacar la cartografía de los barbechos, separación entre prados y praderas, y localización de zonas reforestadas en el ámbito forestal.

El programa informático utilizado para obtener el mapa adaptado de usos del suelo ha sido ArcGIS 9.2., y a su vez, la cartografía base para elaborar el mapa de usos ha sido el SIGPAC 2008. Los polígonos del mapa elaborado tienen la forma de los recintos del SIGPAC 2008, a los que se les ha adaptado la información de cobertura del suelo contenida en ellos. El SIGPAC tiene información muy precisa de los usos agrarios, por lo que es de ahí de donde se han definido la mayoría de las clases de uso agrícola y ganadero. En el caso de los recintos de *tierra de labor en secano* se ha recurrido a la declaración anual de la PAC de 2008 para especificar el tipo de cultivo producido en cada recinto en dicho año. Este paso tiene interés ya que permite localizar usos como el barbecho, cuya presencia denota un cierto nivel de extensificación en el manejo, aspecto importante a la hora de identificar las zonas de AVN.

Por otro lado, se hizo un cruce entre la categoría *prado* del SIGPAC con el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (MCA). De este cruce, todo el prado que en el MCA se define como *pradera*, se clasificó como tal. A su vez, las praderas localizadas en la comarca agraria de los Pirineos se categorizaron como *praderío pirenaico*, debido al menor nivel de intensificación dado en esta zona.

Se observó que dentro de la categoría de SIGPAC *improductivos* había recintos con usos de interés, como zonas rocosas, o nuevos puntos de agua aún no actualizados en la cartografía SIGPAC. Por ello, se utilizó el MCA para cambiar la categorización de *improductivo* de ciertos recintos a *aflorescimientos rocosos y roquedos* y *agua*.

Por último se clasificaron las zonas forestales, utilizando las parcelas que en el SIGPAC tenían la clasificación de *forestal* y de *pasto arbolado*. El SIGPAC no identifica la especie o el origen semi-natural o reforestado de las masas arbóreas, información necesaria para la identificación de las zonas forestales de AVN. Por ello, se hizo un cruce de todas las parcelas forestales de SIGPAC con el MCA, mapa que aporta más información en el uso forestal. Los recintos que en dicho cruce coincidieron con zonas forestales del MCA y estaban categorizadas con una especie de árbol concreta, pudieron ser clasificados como *forestal arbolado reforestaciones*, *frondosas semi-naturales*, o *coníferas semi-naturales*. Los recintos que, por diferencia de escala entre los mapas de SIGPAC y MCA al hacer el cruce entre ambas fuentes de información recibían una clase del MCA no forestal, se revisaron con ayuda de las ortofotos 2008 para su caracterización. De esta forma, las clases 2 clases de SIGPAC *forestal* y *pasto arbolado* desaparecieron para pasar a ser *forestal arbolado reforestaciones*, *frondosas semi-naturales*, *coníferas semi-naturales*, y *pasto arbustivo*. El término “semi-natural” en el ámbito forestal no se refiere a bosques vírgenes o primarios, sino a masas arbóreas formadas por especies de origen autóctono y que han tenido un bajo nivel de gestión en los últimos años.

El número de recintos del mapa resultante es de 945.451, de los cuales 163.822 se han relacionado con fuentes de información distintas del SIGPAC, y en casos recurriendo a una revisión manual por fotointerpretación.

2.3. ZONAS DE AVN DE TIPO 1

2.3.1. Definición de zonas de Tipo 1

Los criterios de selección de zonas Tipo 1 se centran en identificar las zonas agrarias y forestales que contengan un alto porcentaje de usos semi-naturales. Se consideran como agrarios todos los usos del suelo agrícolas y pastantes, y como forestal únicamente la cobertura arbolada y roquedos. Para hacer esta clasificación se ha tenido en cuenta el aprovechamiento principal que tiene cada uso del suelo. Por ejemplo, existen parcelas de pastizales y matorrales que en el ámbito forestal se definen como forestal no arbolado, sin embargo aquí se ha clasificado como de uso agrario por su aprovechamiento ganadero predominante. Y a su vez hay parcelas arboladas que son pastadas por el ganado, sin embargo se han clasificado como forestales por su carácter boscoso. Con esta base, y utilizando el mapa de usos del suelo adaptado a este trabajo, se califican los usos como agrarios o forestales por separado, y dentro de los mismos, como de alto valor natural o no:

Categorías	Uso agrario		Uso forestal		Otros usos
	No AVN	Sí AVN	No AVN	Sí AVN	No AVN
Cultivos (barbecho)	x				
Cultivos (cereal)	x				
Cultivos (leguminosa)	x				
Cultivos (otros)	x				
Cultivos leñosos (almendros)	x				
Cultivos leñosos (frutales en seco)	x				
Cultivos leñosos (olivar en seco)	x				
Cultivos leñosos (viña en seco)	x				
Cultivos en regadío	x				
Isla (pastos-olivar)	x				
Pradera	x				
Praderío pirenaico		x			
Prado		x			
Helechal		x			
Pastizal		x			
Pastos		x			
Pasto arbustivo		x			
Afloramientos rocosos y roquedo				x	
Forestal arbolado (frondosas semi-natural)				x	
Forestal arbolado (coníferas semi-natural)				x	
Forestal arbolado (reforestaciones)			x		
Agua					x
Otros usos					x

Tabla 2: Clases de usos del suelo del mapa adaptado, y su clasificación como usos que pueden ser considerados o no como semi-naturales de cara a identificar las zonas de alto valor natural agrario y forestal de Tipo 1.

En el mapa siguiente se visualiza la localización de los usos de alto valor natural en Navarra. Para llegar a identificar las zonas de interés utilizando este mapa, se decidió trabajar a una escala

de cuadrículas 1x1km en lugar de parcelas. De esta forma no se estudia cada parcela de una forma aislada sino el comportamiento del conjunto de parcelas que contiene cada cuadrícula, que a su vez es consecuencia de las características del manejo de las explotaciones del entorno. Así, se divide Navarra en 10.862 cuadrículas de 1x1km, con una superficie de 100 has por cuadrícula.



Figura 5: Mapa de la distribución de parcelas agrarias con usos semi-naturales y parcelas agrarias con usos no-semi-naturales, con el que se pretende estudiar las zonas agrarias de alto valor natural de Tipo 1 en Navarra.

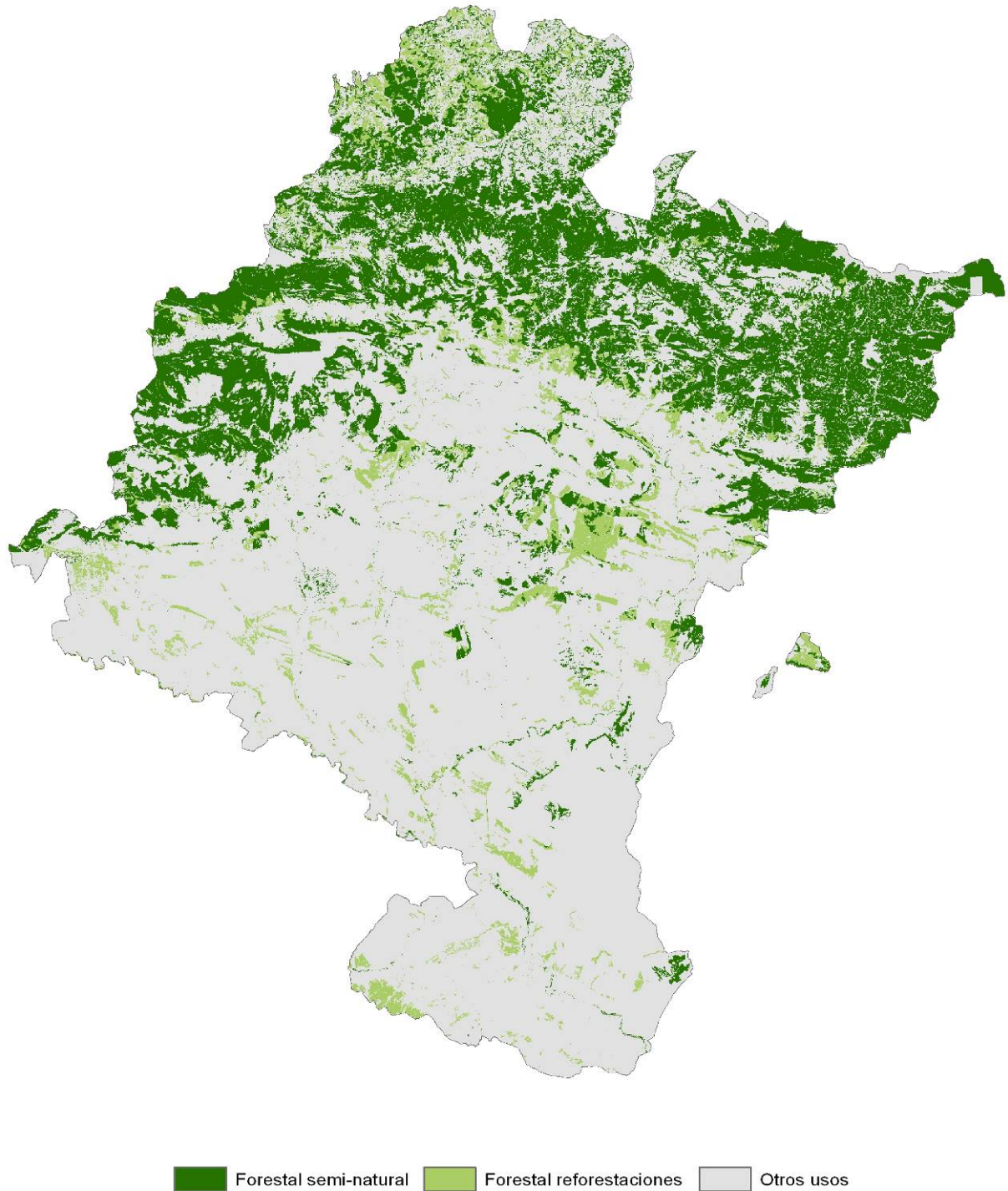


Figura 6: Mapa de la distribución de parcelas forestales con usos semi-naturales y parcelas forestales con usos no semi-naturales, con el que se pretende estudiar las zonas forestales de alto valor natural de Tipo 1 en Navarra.

2.3.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 1

Para identificar las zonas agrarias con predominio de coberturas semi-naturales, primero se dividió el mapa de usos agrarios en cuadrículas de 1x1km. Para cada cuadrícula se calculó el porcentaje de usos agrarios semi-naturales que hay en ella respecto a la superficie agraria total dentro de la misma. De esta forma se intenta resaltar las parcelas de uso agrario semi-natural que estén rodeadas por más parcelas semi-naturales (porcentajes de valores altos), y pierden valor las parcelas semi-naturales que se localizan en un entorno general más intensivo.

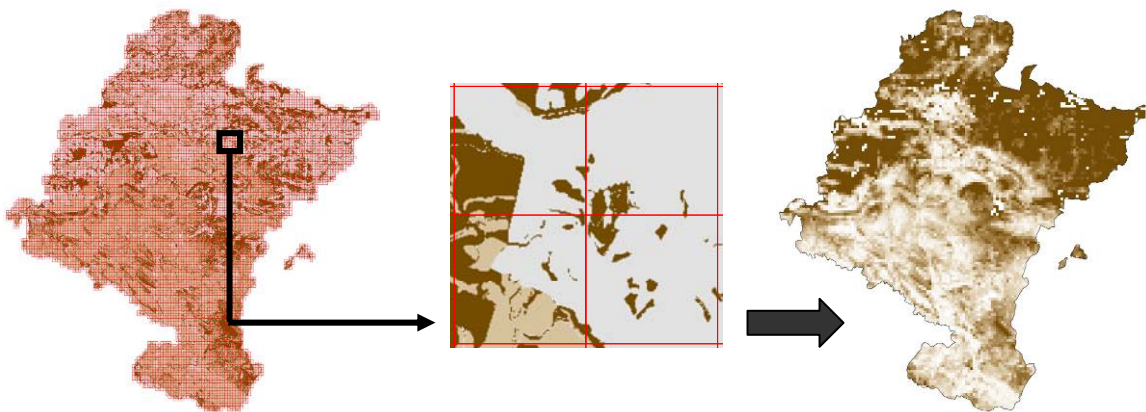
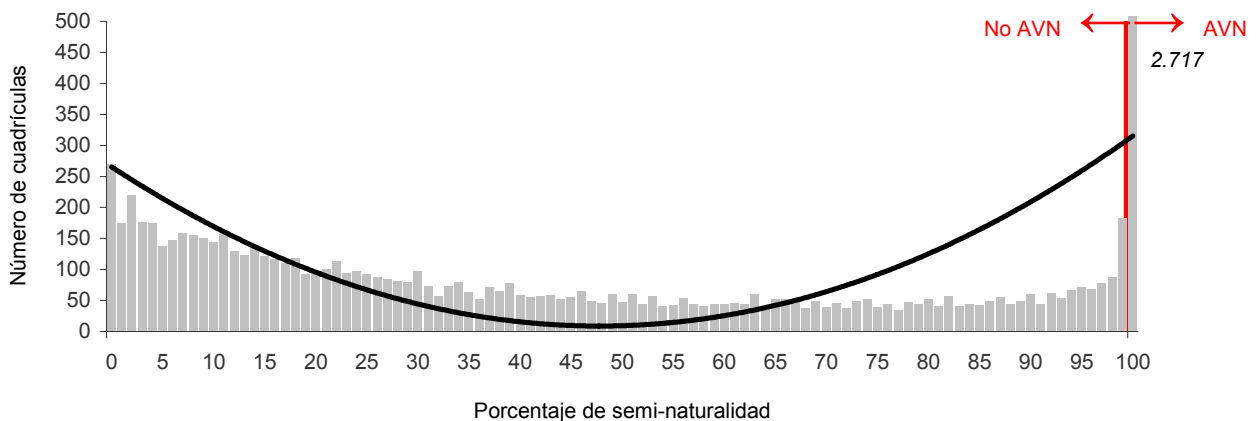


Figura 7: División del territorio en cuadrículas de 1x1km, y posterior cálculo del porcentaje de usos agrarios semi-naturales respecto al uso agrario total en cada cuadrícula (cuadrículas en blanco = 0% y en marrón oscuro = 100%).



Media = 55,12 ; Desviación típica = 38,61

Figura 8: Histograma del número de cuadrículas que tienen los distintos valores de porcentaje de semi-naturalidad agraria.

El histograma de los valores de los porcentajes de semi-naturalidad muestra cómo gran parte de las cuadrículas están situadas en valores de semi-naturalidad menores al 30%, y otra gran parte está en el otro extremo, con un grado de semi-naturalidad del 100%. Para seleccionar las zonas de Tipo 1, se ha considerado que en el caso de Navarra el número de cuadrículas con un porcentaje de semi-naturalidad del 100% (2.717) es lo suficientemente representativo como para que ese valor sea el punto de corte entre zonas de alto valor natural de las que no lo son. De esta forma se identifican las zonas con valores de semi-naturalidad más elevados.

En el mapa de usos agrarios (Figura 5) se ha podido ver cómo la superficie agraria semi-natural se extiende por todo el territorio, aunque es en el sur de Navarra donde se encuentra la mayor presencia de superficie agraria. Al medir la semi-naturalidad por cuadrícula, la representación parece invertirse, siendo ahora el norte de Navarra la zona agraria más relevante, donde claramente se localizan los grados de semi-naturalidad más altos. Ello se debe a que la mayor parte de los usos agrarios del norte son pastizales semi-naturales, de forma que aunque haya menos superficie agraria, esta es casi en su totalidad de AVN. En la zona sur las parcelas semi-naturales están rodeadas de cultivos más intensivos, por lo que la proporción relativa de semi-naturalidad es menor, provocando que aunque una parcela específica tenga un AVN, la cuadrícula en su conjunto no sea considerada como tal.

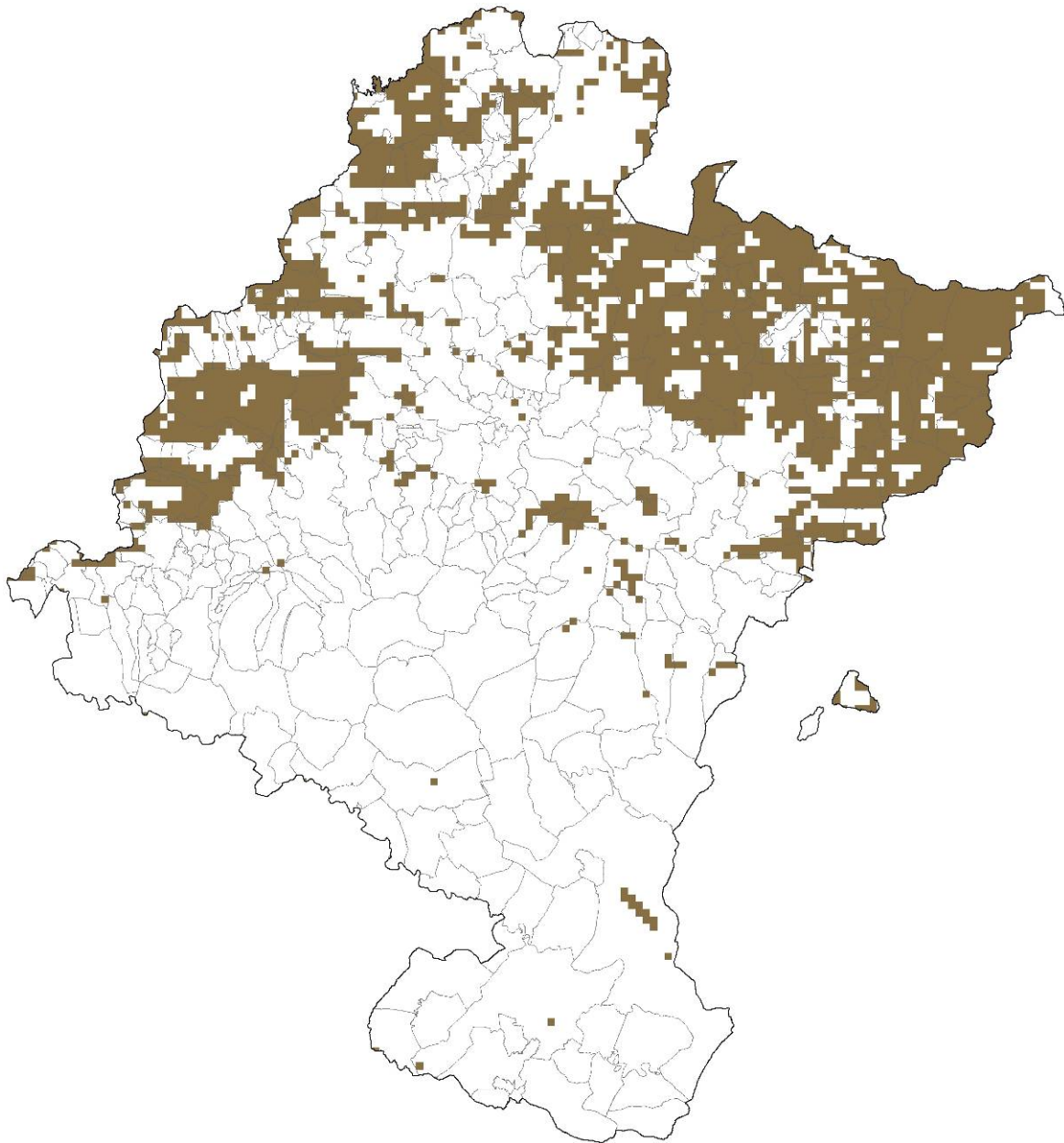


Figura 9: Mapa de las cuadrículas con una proporción de vegetación agraria semi-natural del 100%, que forman las zonas agrarias de alto valor natural de Tipo 1 en Navarra.

2.3.3. Identificación de zonas forestales de Tipo 1

Para la selección de cuadrículas forestales de alto valor natural, se sigue el mismo procedimiento que en las zonas agrarias. En primer lugar se dividió el mapa de usos forestales en cuadrículas de 1x1km. Al igual que las zonas agrarias, para cada cuadrícula se calculó el porcentaje de usos forestales semi-naturales respecto al uso forestal total de la cuadrícula.

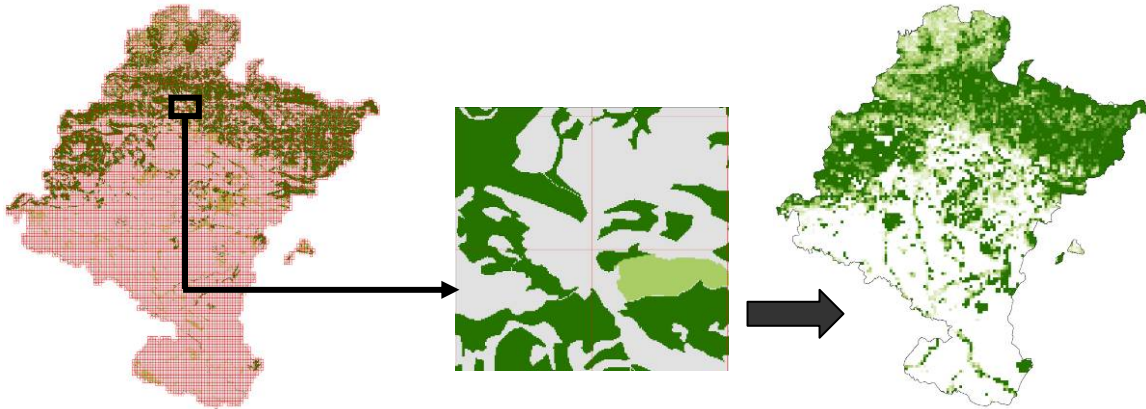
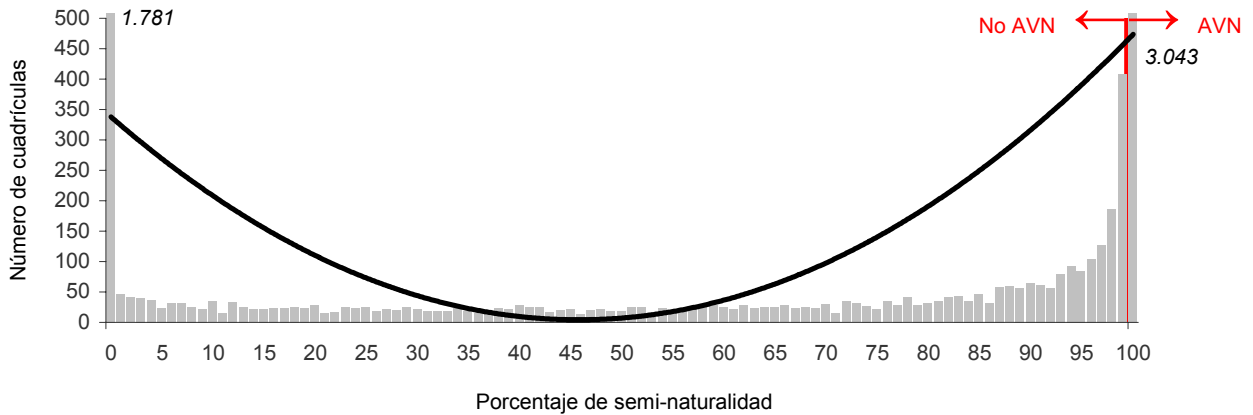


Figura 10: División del territorio en cuadrículas de 1x1km, y posterior cálculo del porcentaje de usos forestales semi-naturales respecto al uso forestal total en cada cuadrícula (cuadrículas en blanco = 0% y en verde oscuro = 100%).



Media = 53,34 ; Desviación típica = 45,33

Figura 11: Histograma del número de cuadrículas que tienen los distintos valores de porcentaje de semi-naturalidad forestal.

El histograma muestra cómo gran parte de las cuadrículas con algo de superficie arbolada tienen o masas reforestadas o masas semi-naturales, pero la mezcla entre ambas en la misma cuadrícula es relativamente baja. Siguiendo el mismo procedimiento que las zonas agrarias, también aquí se seleccionan como zonas forestales de alto valor natural de Tipo 1 las cuadrículas donde el 100% del uso forestal es semi-natural. En Navarra este valor de corte selecciona una cantidad de cuadrículas (3.043) lo suficientemente abundante como para lograr localizar las zonas forestales más representativas en cuanto a semi-naturalidad.

En el ámbito forestal la presencia de la masa arbórea en Navarra (Figura 6) coincide en gran medida con las zonas de mayor valor natural de Tipo 1. En este caso las zonas de valor natural se encuentran distribuidas por todo el territorio. En la zona norte aparecen formando grandes masas boscosas más o menos continuas, mientras que en la zona sur las cuadrículas están esparcidas por el territorio (destacando la visualización de algunos sotos de ribera en la parte sur de la Comunidad Foral), y formando en zonas puntuales pequeños grupos.

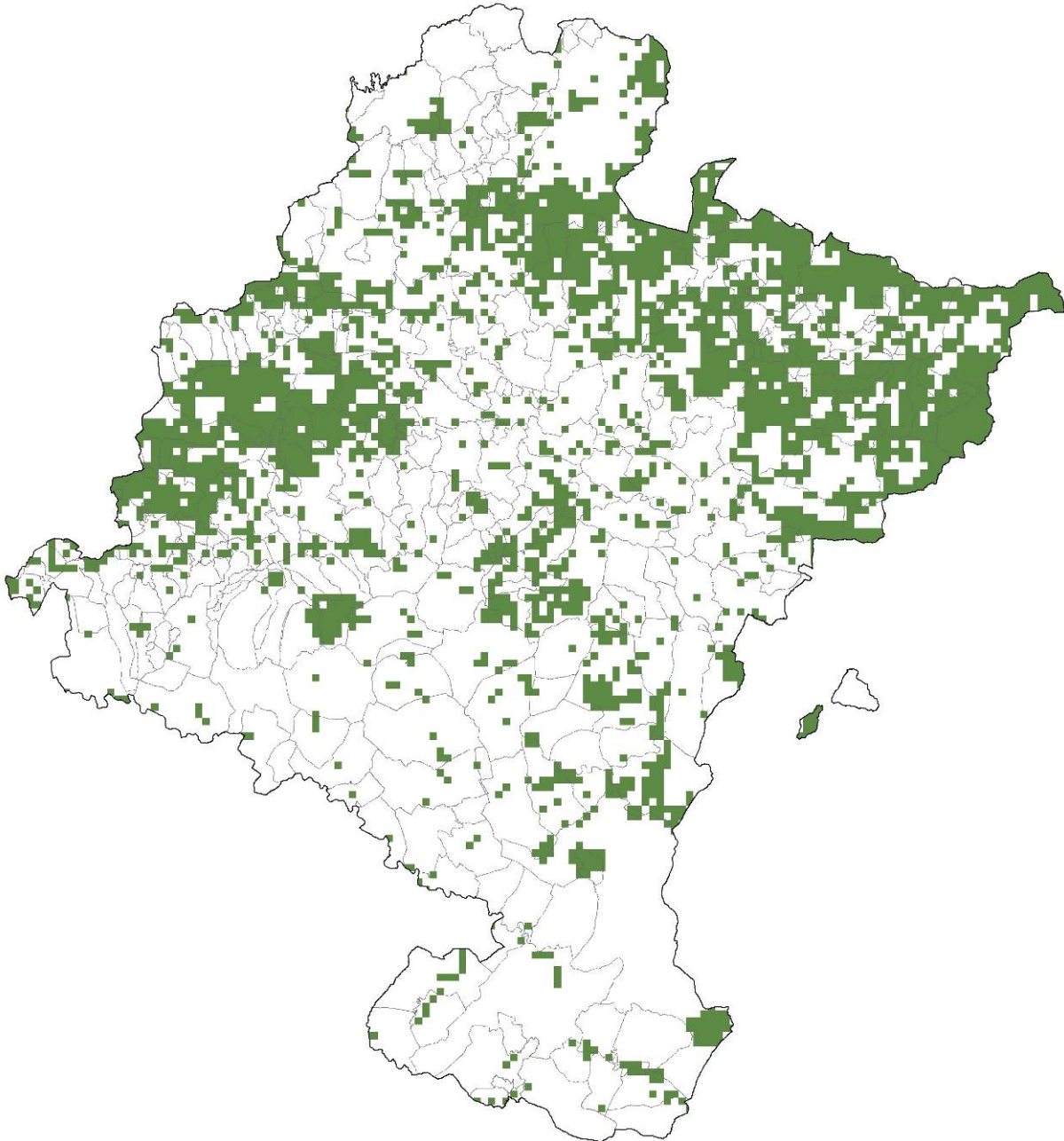


Figura 12: Mapa de las cuadrículas con una proporción de vegetación forestal semi-natural del 100%, que forman las zonas forestales de alto valor natural de Tipo 1 en Navarra.

2.4. ZONAS DE AVN DE TIPO 2

2.4.1. Definición de zonas de Tipo 2

Las zonas de Tipo 2 se caracterizan por su alto grado de heterogeneidad y formación de mosaicos entre las parcelas de uso extensivo. El enfoque del análisis de Tipo 2 es puramente agrario, pues la base del mosaico son las parcelas agrícolas extensivas, y los bosques únicamente aparecen como elementos semi-naturales cuya presencia aumenta el valor natural del paisaje agrícola. En el ámbito forestal la heterogeneidad puede ser interesante pero con otros matices, y dado que en la bibliografía este término se ha enfocado únicamente para los sistemas agrarios, el cálculo se lleva a cabo en el análisis del valor natural del medio agrario, y no del forestal. El análisis utilizado es muy básico y se ha realizado a partir de los usos del suelo seleccionados.

2.4.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 2

Partiendo del mapa de usos del suelo adaptado a este trabajo, se distinguen los usos como extensivos o no. La clasificación se apoyó en la información aportada por expertos en manejos ganaderos, cultivos cerealistas y cultivos leñosos en Navarra.

Categorías	Uso extensivo	Uso intensivo
Cultivos (barbecho)	x	
Cultivos (cereal)		x
Cultivos (leguminosa)		x
Cultivos (otros)		x
Cultivos leñosos (almendros en seco)	x	
Cultivos leñosos (frutales en seco)	x	
Cultivos leñosos (olivar en seco)	x	
Cultivos leñosos (viña en seco)	x	
Cultivos en regadío		x
Isla (pastos-olivar)	x	
Pradera		x
Praderío pirenaico	x	
Prado	x	
Helechal	x	
Pastizal	x	
Pastos	x	
Pasto arbustivo	x	
Afloramientos rocosos y roquedo	x	
Forestal arbolado (frondosas semi-natural)	x	
Forestal arbolado (coníferas semi-natural)	x	
Forestal arbolado (reforestaciones)		x
Agua	x	
Otros usos		x

Tabla 3: Clases de usos del suelo del mapa adaptado, y su clasificación como usos que pueden ser considerados o no como extensivos de cara a identificar las zonas de alto valor natural agrario de Tipo 2.

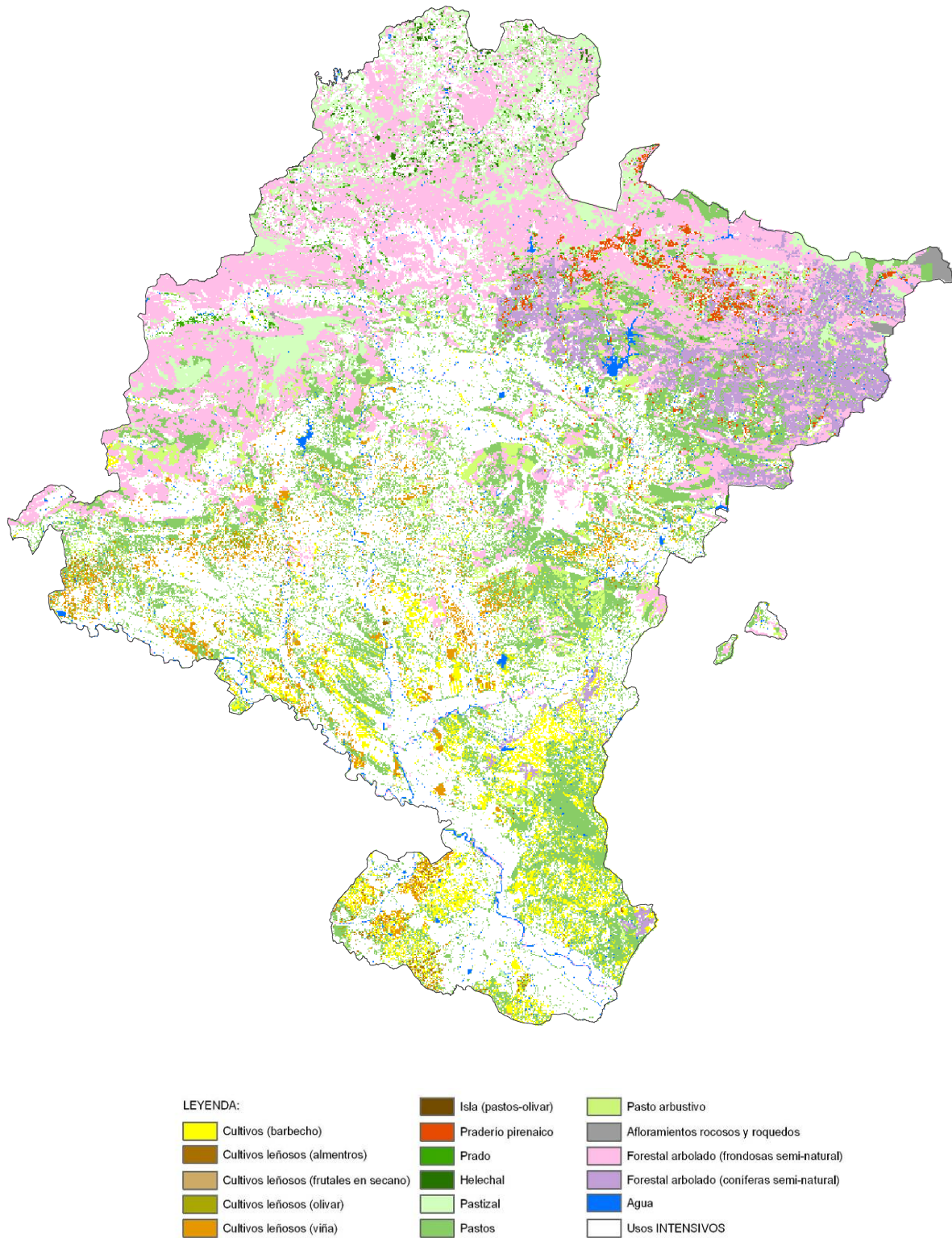


Figura 13: Mapa de usos del suelo considerados como extensivos, con los que se pretende estudiar la conformación en mosaico del paisaje para identificar las zonas agrarias de alto valor natural de Tipo 2 en Navarra.

El nivel de extensificación de un cultivo y su clasificación como tal es algo relativo. Lo que en Navarra se considera intensivo (en cuanto a nivel de inputs, rendimiento de cosechas, cargas ganaderas...) podría ser considerado como extensivo en otras zonas europeas, o al revés, usos tradicionalmente extensivos en Navarra podrían ser intensivos en otras regiones. En este sentido, la consideración de un uso como extensivo o intensivo se hizo comparando el manejo que tienen los distintos usos dentro de Navarra, sin tener en cuenta valores o consideraciones de otras regiones.

También cabe señalar que un mismo uso se asignó en su totalidad a uno u otro grupo (extensivo o intensivo), a pesar de que ese uso pueda tener distintos niveles de intensificación en función de la comarca agraria o municipio donde se encuentre. Por ejemplo, los cereales de secano de más al sur de Navarra pueden tener un manejo menos intensivo que los de la Cuenca de Pamplona, sin embargo esta diferencia en el gradiente de manejo que puede tener cada uso del suelo definido no se tuvo en cuenta, y la clasificación se centró en el comportamiento general del uso en su conjunto en Navarra.

Existe una gran variedad de trabajos sobre la heterogeneidad paisajística, así como gran cantidad de índices, de mayor o menor grado de complejidad, cada uno de los cuales ofrece una información diferente sobre las distintas características de la estructura del medio. Con la idea de poder calcular la heterogeneidad paisajística de forma anual, de todos los índices revisados se seleccionaron únicamente 3, que se consideraron representativos de los distintos aspectos que en principio debe tener un paisaje con estructura de mosaico. Los tres índices (el tamaño medio del parche, la densidad de bordes, y el índice de diversidad de Simpson), fueron seleccionados porque dan información sobre la estructura del paisaje a través de propiedades básicas del mismo, como el tamaño, grado de fragmentación, y diversidad de las manchas que conforman el paisaje, y porque los tres se definen con fórmulas sencillas, por lo que es fácil de calcular e interpretar. El procedimiento seguido para evaluar la heterogeneidad fue el siguiente:

- Se calcularon los 3 índices de caracterización del paisaje para cada una de las 10.862 cuadrículas de 1x1km que componen Navarra:

Tamaño medio del parche (TMP)	
$\text{TMP} = \frac{\sum x_i}{N}$	x = superficie de cada parche i (ha) N = número de parches totales en la cuadrícula
<i>Descripción</i>	Media del área de los parches o manchas que conforman el paisaje. Una cuadrícula se considera heterogénea cuanto menor sea el valor de tamaño medio del parche.
<i>Unidades</i>	has
<i>Rango</i>	> 0 - Sin límite

Densidad de bordes (DB)	
$DB = \frac{L}{X}$	L = longitud total (km) de los bordes de parches en la cuadrícula X = superficie total de la cuadrícula (ha)
<i>Descripción</i>	Suma de la longitud del perímetro de todas las manchas del paisaje, dividido por la superficie total de la cuadrícula. Este índice mide la fragmentación de las manchas que conforman el paisaje, de manera que cuanto más alto sea el valor mayor parcelación hay, y más alta es la heterogeneidad.
<i>Unidades</i>	km / has
<i>Rango</i>	> 0 - Sin límite

Índice de diversidad de Simpson (IDS)	
$IDS = 1 - \sum P_i$	P = proporción del paisaje ocupado por cada uso del suelo i
<i>Descripción</i>	Uno menos la suma, para cada uno de los usos, de la abundancia proporcional de cada mancha al cuadrado. Este índice mide la riqueza de los usos del suelo en el paisaje. Representa la probabilidad de que dos manchas seleccionadas al azar pertenezcan al mismo uso de suelo. El índice es 0 cuando el paisaje contiene un único uso, y se acerca a 1 a medida que el número de manchas de distintos usos aumenta y están bien representadas en la cuadrícula, sin que haya un uso dominante respecto a los demás. La heterogeneidad se considera más alta cuanto mayor sea el valor del índice.
<i>Unidades</i>	Ninguna
<i>Rango</i>	0 – 1

Tabla 4: Características de los índices seleccionados y calculados en cada cuadrícula para el estudio de la heterogeneidad del paisaje.

En las fórmulas de estos índices, se entiende como un parche al conjunto de parcelas que están físicamente juntas y que tienen el mismo uso del suelo. Por ejemplo, 2 parcelas de olivo que están físicamente juntas se considerarían como un único parche, mientras que las mismas parcelas separadas entre sí por una banda de setos formarían 3 parches.

- Posteriormente se hizo una transformación logarítmica de cada índice, para la normalización de los datos.
- Se eliminaron las cuadrículas con más de un 50% de uso intensivo ya que, por definición, la selección de zonas por Tipo 2 busca la heterogeneidad del paisaje dentro de zonas con un nivel bajo de intensificación.
- En las cuadrículas restantes se reescalaron los datos normalizados de cada índice a un rango entre 0 y 50.
- Se calculó la heterogeneidad agraria como la intersección entre todos los índices, dando a cada cuadrícula el valor mínimo entre 0 y 50 obtenido por cualquiera de los 3 índices. Cuadrículas

con valores altos tras realizar la intersección indican que tienen un valor alto en los 3 índices calculados.

- Por último, se seleccionaron como cuadrículas de Tipo 2 aquellas que dieron niveles de heterogeneidad más altos, con valores superiores a la media más la desviación típica de toda Navarra. De esta forma se seleccionaron cuadrículas cuyo valor de heterogeneidad agrícola recoge al mismo tiempo un tamaño de parcela pequeño, una gran fragmentación de usos y una diversidad alta.

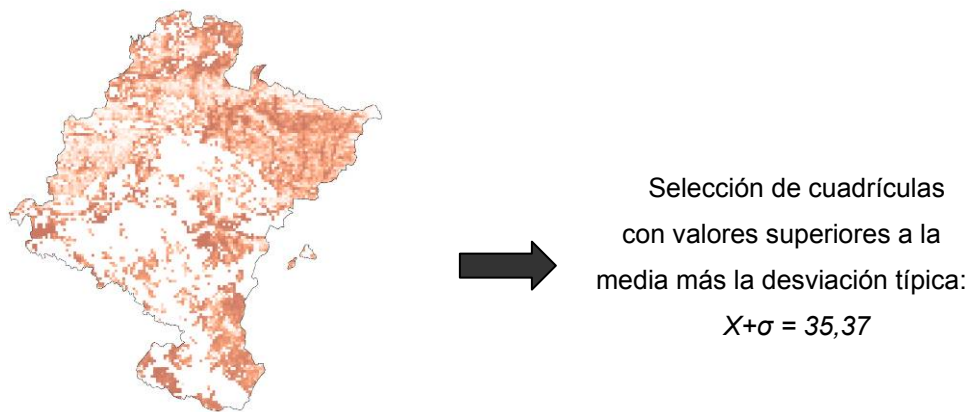
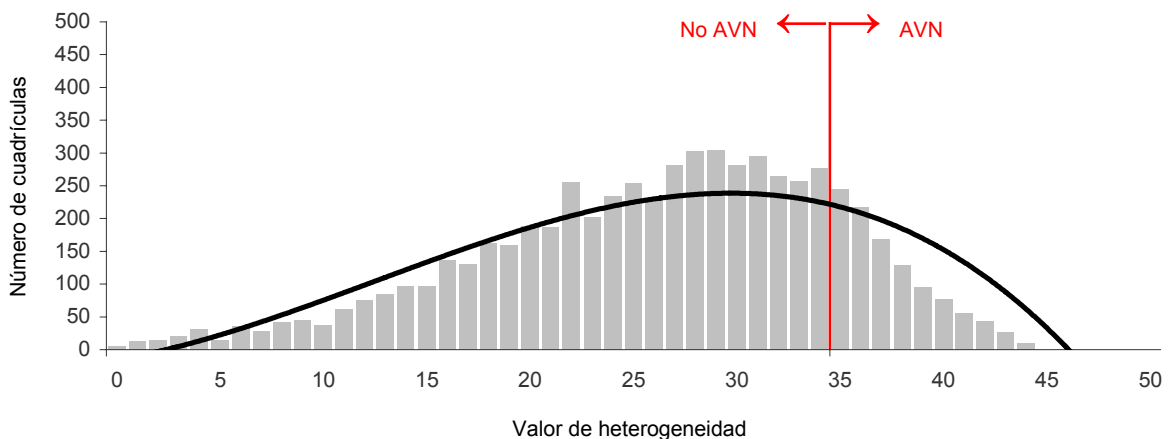


Figura 14: Mapa de la heterogeneidad paisajística en Navarra según los criterios utilizados. El punto de corte para seleccionar las cuadrículas de valores más elevados es de 35,37, que corresponde a la media más la desviación típica.

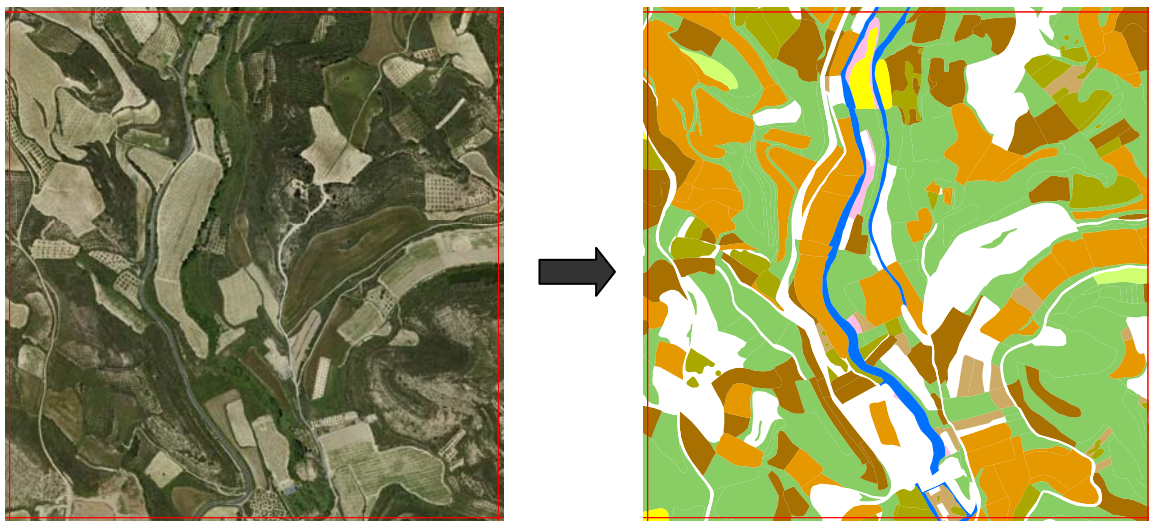
El histograma en las zonas Tipo 2 muestra una distribución de los datos diferente a los vistos en el Tipo 1, ya que en este caso los valores de los índices se han normalizado. La mayor parte de las cuadrículas tienen valores de heterogeneidad situados en torno a la media. A partir de $X+\sigma$ (que es de 35,37) se seleccionan las cuadrículas de Tipo 2, punto de corte del primer año de cálculo que será el mismo para los próximos años.



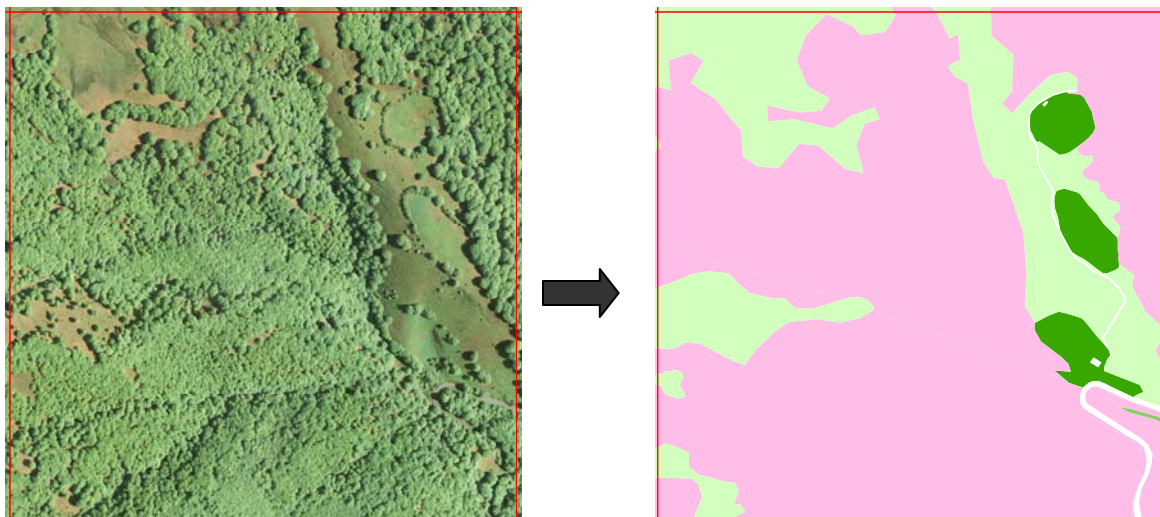
Media = 26,62 ; Media + desviación típica = 35,37

Figura 15: Histograma del número de cuadrículas que tienen los distintos valores de heterogeneidad.

A modo de ejemplo se muestran dos cuadrículas de distintas zonas de Navarra (con su imagen en ortofoto y en manchas de usos). La primera cuadrícula se localiza en una zona agrícola que ha mantenido una cierta variedad de cultivos en un nivel de parcelación alto, con manchas pequeñas, de formas irregulares, y entremezcladas entre sí. Por otro lado, la segunda cuadrícula está en una zona eminentemente forestal, con algún claro de pastizal. Los valores de calculados dan un grado de heterogeneidad considerablemente más alto a la primera cuadrícula, y que además es mayor que el valor de corte de 35,37, de forma que dicha cuadrícula forma parte de las zonas seleccionadas de Tipo 2. La cuadrícula de abajo no alcanza valores especialmente altos desde el punto de vista de la heterogeneidad agraria, aunque cabe señalar que por su alto grado de usos semi-naturales, esta cuadrícula fue seleccionada anteriormente en la identificación de zonas de Tipo1.



TMP = 0,47 has ; DB = 0,45 km / ha ; IDS = 0,85 ; Valor final de heterogeneidad = **44,26**



TMP = 4,76 has ; DB = 0,13 km / ha ; IDS = 0,78 ; Valor final de heterogeneidad = **22,55**

Figura 16: Ejemplo del grado de heterogeneidad de dos cuadrículas de Navarra, donde se muestra la ortofoto de las dos zonas, su representación cartográfica en el mapa adaptado de usos de suelo, y los valores de heterogeneidad obtenidos.

Las zonas de mayor heterogeneidad de Navarra según el método utilizado se distribuyen por toda la provincia. Curiosamente en la zona norte las cuadrículas se localizan en zonas cercanas a los fondos de valle, donde las parcelas de uso algo más intensivo se entremezclan con manchas semi-naturales, mientras que en la zona sur las cuadrículas se sitúan fundamentalmente en las zonas laderas de mayor pendiente.

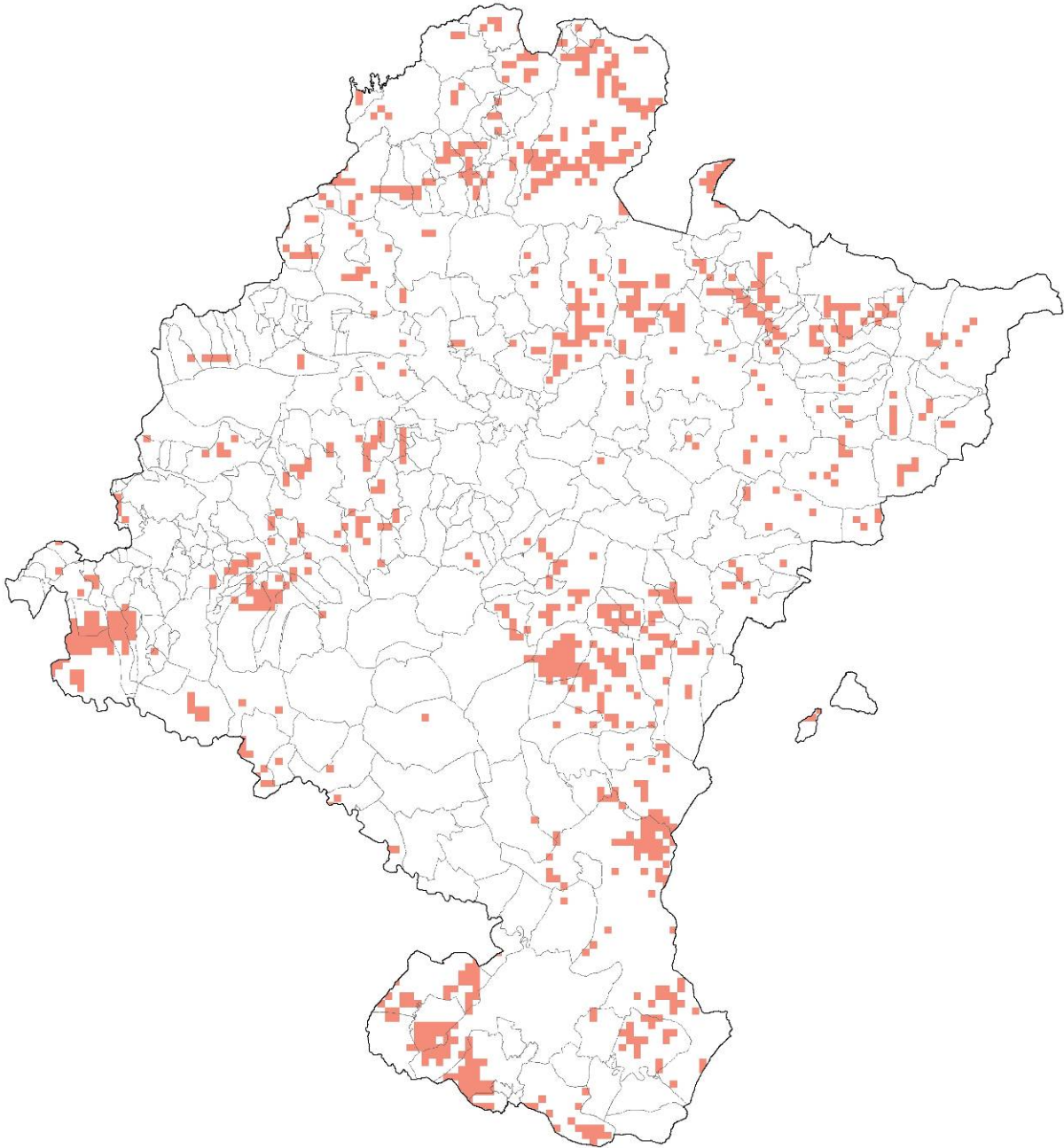


Figura 17: Mapa de las cuadrículas con un mayor grado de heterogeneidad del paisaje, que forman las zonas agrarias de alto valor natural de Tipo 2 en Navarra.

2.5. ZONAS DE AVN DE TIPO 3

2.5.1. Definición de zonas de Tipo 3

La definición de zonas de Tipo 3 se realizó con el apoyo de un panel de expertos en la flora y fauna de Navarra. Los técnicos consultados fueron 11, dos de ellos expertos en mamíferos, dos en aves, uno en anfibios y reptiles, uno en peces, cuatro en invertebrados, y uno en flora.

En primer lugar se les explicaron los fundamentos teóricos de los SAVN, enviando a todos ellos documentos bibliográficos y compartiendo el desarrollo del presente trabajo. Se les pidió que contestaran de forma breve, dado el carácter voluntario y no retributivo de la consulta, a la pregunta: “¿Conoces alguna especie de fauna y/o flora amenazada cuya supervivencia en Navarra dependa directamente de algún manejo o aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal? ¿Cuál o cuales?”.

Cada uno de ellos reflexionó sobre la existencia o no de especies amenazadas que sean dependientes de la gestión agraria o forestal, y cuya localización territorial no se hubiera introducido ya en el trabajo. Se consideró como “amenazada” aquella especie incluida en alguna categoría de amenaza en catálogos internacionales o nacionales, o en algún anexo de las Directivas europeas de conservación (Aves y Hábitats). Tras un proceso de feed-back, se puso en común la información recibida, y se pudo seguir con la identificación de los SAVN incluyendo las zonas de Tipo 3 en Navarra.

2.5.2. Identificación de zonas agrarias de Tipo 3

En cuanto a manejos agrarios no considerados hasta el momento, se encontró gran interés en la relación que tiene la **avifauna esteparia** no sólo con las estepas naturales sino fundamentalmente con la utilización de terrenos agrarios con cereal de secano con alto porcentaje de barbecho (Gobierno de Navarra, 2007-a). Un cambio en las prácticas agrarias en estas zonas, como podrían ser cambios de uso del suelo, intensificación de la agricultura, concentraciones parcelarias, o la transformación en regadío, entre otras, sería perjudicial para sus poblaciones. Al ser el manejo actual de los secanos del sur de Navarra fundamental para el mantenimiento de los hábitats de estas poblaciones, se cree necesario incluir ciertas áreas en la selección de zonas de Tipo 3.

Las zonas de avifauna esteparia se toman de cartografía ya existente de las áreas de importancia para la conservación de avifauna esteparia, y se seleccionan únicamente aquellas que contienen las poblaciones más significativas y constantes de: **cernícalo primilla (*Falco***

naumanni), avutarda común (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*). Estas especies esteparias están protegidas por normativa europea (Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres), normativa nacional (Ley 4/89, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre; y Real Decreto 439/90, por el que se regula el Catálogo Nacional de especies amenazadas), y por normativa de la Comunidad Foral de Navarra (Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats; y Decreto Foral 563/95, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra).

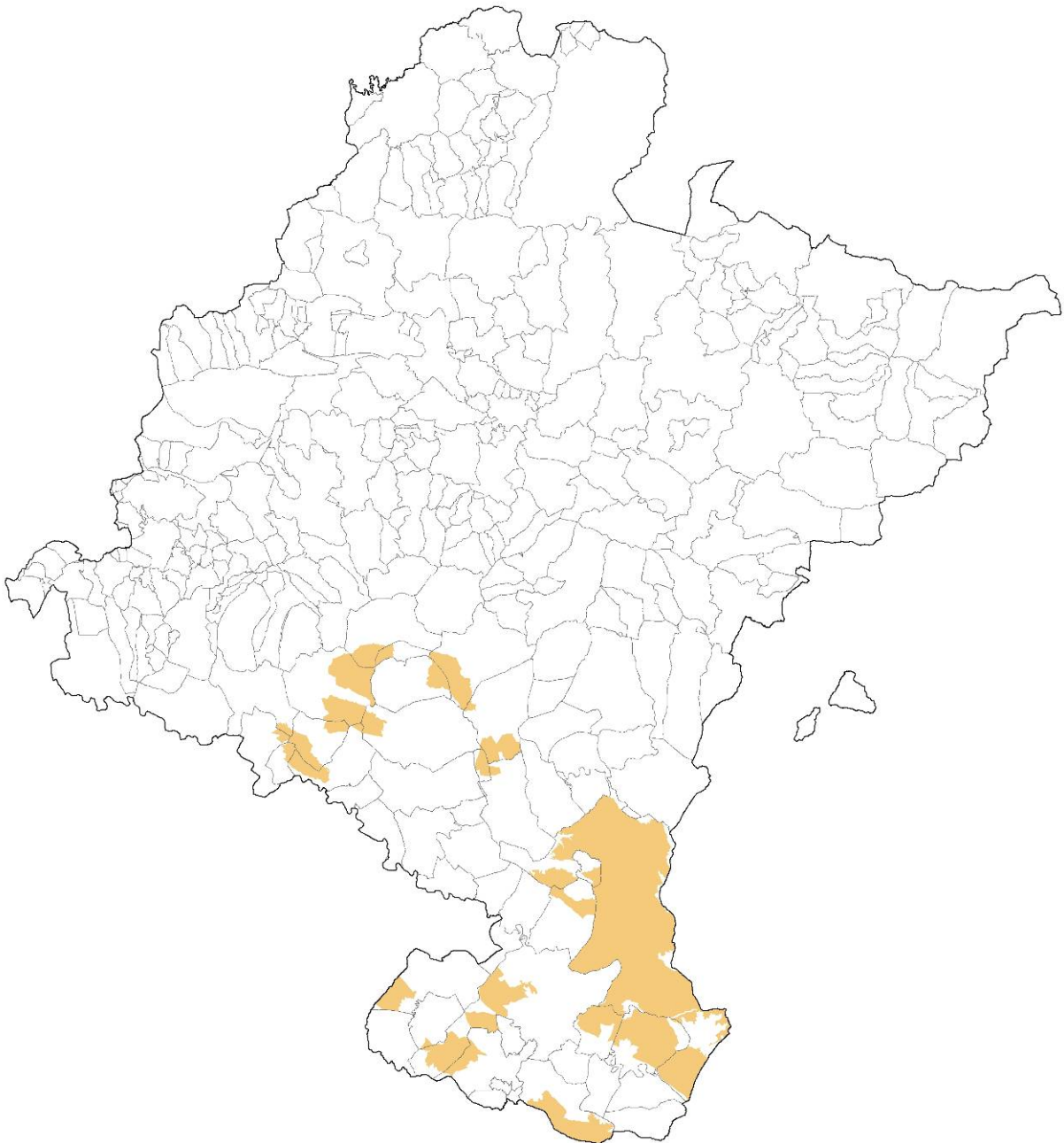


Figura 18: Mapa de las áreas de conservación de avifauna esteparia seleccionadas, que forman las zonas agrarias de alto valor natural de Tipo 3 en Navarra.

Por otro lado, se consideró de gran interés la presencia de ciertos regadíos con estructuras de riego tradicional, que suponen un hábitat muy adecuado para el **visón europeo (*Mustela lutreola*)**, mamífero catalogado como Especie Prioritaria en Europa, incluido en los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE, y considerado en la Península Ibérica En Peligro de Extinción (Orden MAM 12037, BON 165). El visón europeo se distribuye por las cuencas fluviales, ocupando ambientes acuáticos, incluyendo zonas de regadío tradicional con acequias en tierra, carrizo y zarza. La zona agraria de la cual depende el visón europeo abarca las acequias que son vitales para esta especie, bien porque en ellas encuentra un medio de desplazamiento, alimento, un refugio diurno, o refugio para cría. En este sentido, la modernización de regadíos tradicionales puede suponer una grave amenaza para esta especie, ya que puede provocar la destrucción de hábitats importantes, el incremento de la fragmentación de las poblaciones, y también el riesgo de mortalidad en acequias y sifones (VV.AA., 2008-a). A pesar de la relación que el visón europeo mantiene con algunas zonas de regadío tradicional, el elemento de interés para esta especie no son las parcelas agrícolas en regadío ni el cultivo que haya en ellas, sino la red de acequias en sí, por lo que a pesar de la singularidad del caso, se decidió no incluirlo como un ejemplo de Tipo 3.

2.5.3. Identificación de zonas forestales de Tipo 3

A nivel forestal no se consideró necesario incluir ninguna zona nueva. Los técnicos coincidieron en que cuanto mayor sea la naturalidad de los bosques, tanto más adecuados son para albergar especies de fauna forestales, de forma que no hay zonas con una gestión forestal intensiva que encajen en la selección de zonas de Tipo 3 en Navarra. Sí que los expertos consultados insistieron en que es imprescindible la presencia y gestión de árboles viejos (trasmochos, dehesas...) que sigan proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas a aquellas especies que todavía no las encuentran en las masas forestales actuales. A su vez, la presencia de madera muerta en los bosques permite la conservación de varias especies de insectos amenazados. Debido a que estas prácticas de manejo están mayoritariamente incluidas en las zonas tipificadas como de Tipo 1, el Tipo 3 parece que no incluye ninguna zona nueva.

2.6. ZONAS DE AVN EN NAVARRA

Las zonas donde se concentran las tierras de AVN en Navarra consisten en la combinación de las cuadrículas seleccionadas individualmente en los Tipos 1, 2 y 3. Puesto que se asume que ningún tipo de zona tiene un valor ambiental más válido que otro, el interés del valor natural recae en todo el conjunto de cuadrículas identificadas en los apartados anteriores. Una cuadrícula que ha sido seleccionada tanto en el Tipo 1 como en el Tipo 2 no tiene un mayor valor natural *per se* que otra que únicamente ha aparecido en el Tipo 1. Por ello se considera que los valores de las cuadrículas no son acumulables entre sí, y en consecuencia la representación gráfica se limita a

resaltar la selección de las cuadrículas con las concentraciones más altas de tierras de AVN, en lugar de una representación gradual desde las zonas de mayor valor a las de menos. La representación de forma gradual sí puede hacerse en los distintos tipos por separado (porcentajes de 0 a 100%, como en las Figuras 7 y 10 a la derecha, o nivel de heterogeneidad de 0 a 50, como en la Figura 14 a la izquierda), pero en la unión de todos los tipos en un único mapa es más complicado por la dificultad en sumar los datos.

En Navarra las zonas agrarias de mayor valor natural se distribuyen por todo el territorio (Figura 19). En la parte norte las zonas se unen en grandes extensiones relativamente continuas en sí. En menor medida, en el sur las zonas siguen siendo extensas, no obstante la continuidad geográfica disminuye, estando separadas entre sí por huecos amplios de zonas que parecen tener bajas concentraciones de tierras de valor natural. En la zona media de la Comunidad Foral las cuadrículas aparecen más dispersas que en el resto del territorio, en una banda que va de oeste a este. Por otro lado, las zonas forestales de alto valor natural en Navarra predominan en el norte (Figura 20), donde forman grandes masas, aunque en general en todo el territorio la dispersión es mayor que la de las zonas agrarias.

Se recuerda la importancia de distinguir los conceptos introducidos en el Capítulo 1 de *parcelas*, *zonas* y *sistemas*. Por un lado, por parcelas de AVN se entienden las superficies con características típicas recopiladas en la documentación comunitaria (tierras con coberturas seminaturales, mosaicos, o presencia de especies amenazadas). Por zonas de AVN se entienden las áreas donde se encuentran las mayores concentraciones de parcelas de AVN. Y por sistemas de AVN se entienden aquellas zonas de AVN caracterizadas por distintos modelos de manejo y producción agrario o forestal.

En el caso de Navarra las parcelas de AVN consistirían en su mayor parte en aquellos recintos del mapa de usos adaptado para este trabajo (Figura 4) que han sido clasificados como usos de AVN (Tabla 2). Trabajar únicamente con la interpretación del mapa de usos bruto, a nivel de *parcela*, puede dificultar la interpretación de los comportamientos agrarios y forestales de cara a identificar los sistemas. Con el inconveniente de que el mapa de usos en sí no da respuesta a la localización de las zonas en mosaico representativas del Tipo 2, ni a las zonas con presencia de especies amenazadas típicas del Tipo 3. Trabajar e interpretar *zonas* (cuadrículas de 1x1 km) en lugar de parcelas ha facilitado en este sentido la visualización e interpretación de los resultados. Cabe resaltar que las zonas agrarias y forestales mostradas son las zonas de alto valor natural más representativas identificadas en Navarra. Ello no quiere decir que fuera de las cuadrículas seleccionadas no se encuentren parcelas de AVN, y tampoco que toda la superficie dentro de las zonas seleccionadas lo sean. La identificación realizada ha seleccionado las zonas con las más altas concentraciones de tierras de AVN en aras a conseguir identificar posteriormente los sistemas existentes, como se muestra a continuación.

2.6.1. Identificación de zonas agrarias de AVN

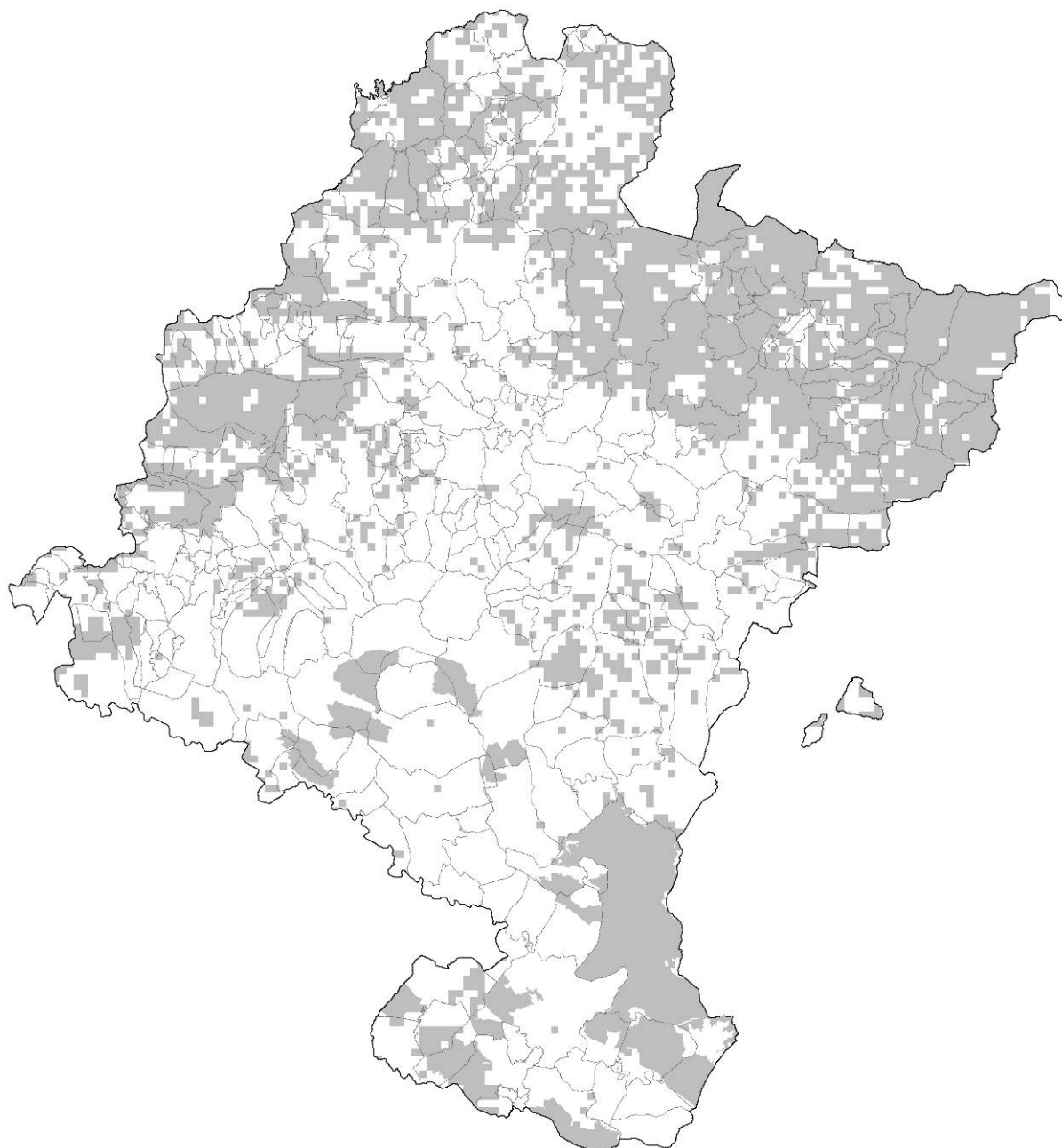


Figura 19: Mapa de las zonas agrarias de alto valor natural en Navarra (unión de las Figuras 9, 17 y 18).

2.6.2. Identificación de zonas forestales de AVN

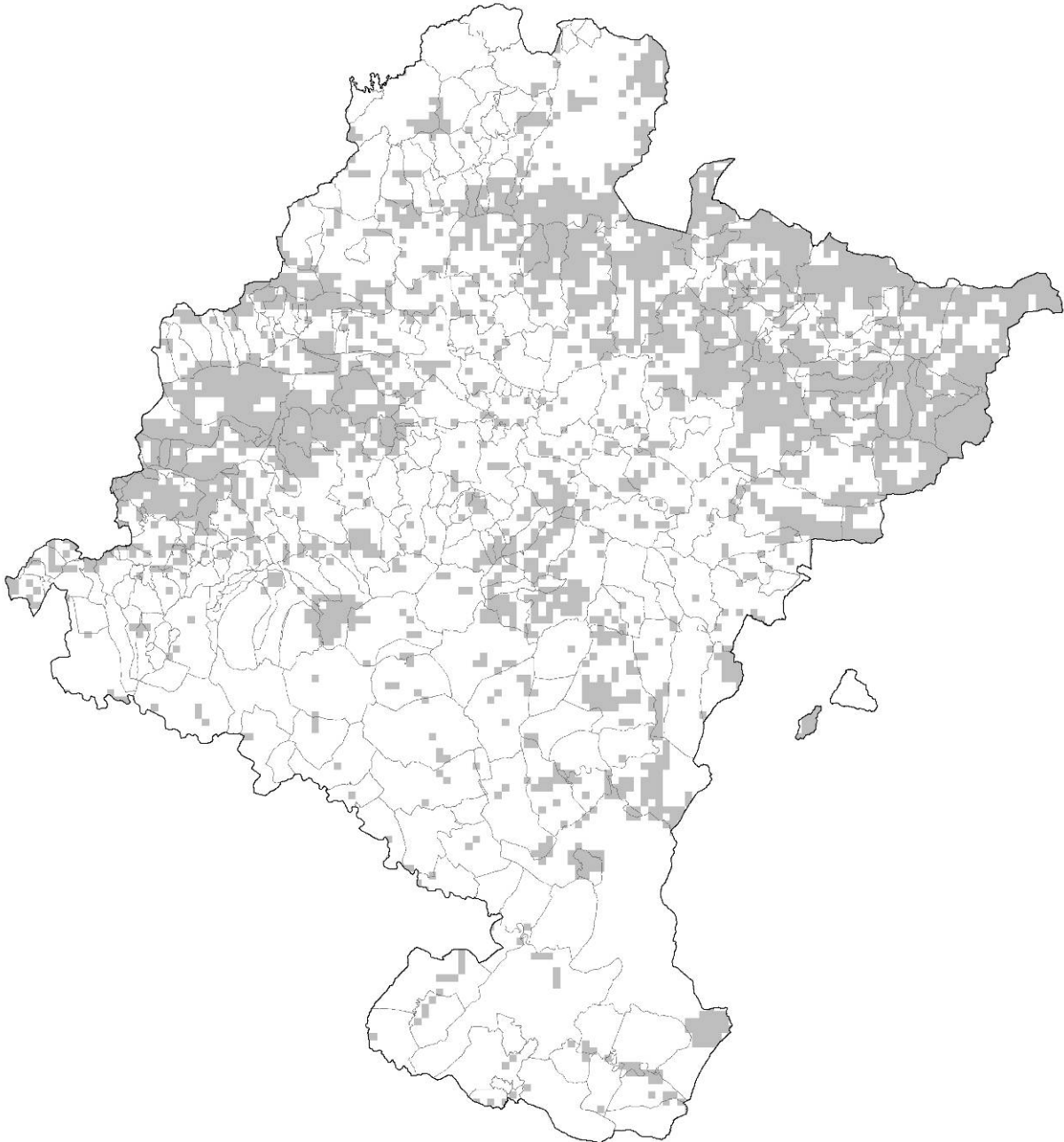


Figura 20: Mapa de las zonas forestales de alto valor natural en Navarra (coincide con la Figura 12).

2.7. SISTEMAS DE AVN EN NAVARRA

Hasta el momento se ha logrado identificar la localización de las zonas agrarias y forestales de AVN según los criterios encontrados en la bibliografía y la metodología seguida en este trabajo. El siguiente paso consistiría en clasificar las *zonas* seleccionadas de AVN en *sistemas*, entendiendo que estos últimos están formados por un conjunto de explotaciones cuyos manejos sostienen o están asociados con una alta diversidad de especies y hábitats (Oñate *et al.*, 2003).

La división de zonas a sistemas se ha hecho de un modo general. Hay una falta de información a nivel territorial que esté calculada de una forma homogénea y fácilmente accesible de manera que permita establecer el corte del comienzo entre un sistema de manejo y otro, por lo que en este proceso se ha dado un valor añadido a la opinión de técnicos expertos en gestión agrícola, ganadera y forestal de Navarra. Cabe destacar que en las zonas de transición entre dos sistemas se pueden dar solapes en las prácticas de manejo entre un sistema y otro, ya que las fronteras entre los distintos sistemas pueden funcionar en gradientes muy variables en amplitud e intensidad (Oñate *et al.*, 2003).

2.7.1. Sistemas agrarios de AVN

Partiendo de las cuadrículas agrarias seleccionadas como de alto valor, se realiza un análisis estadístico de clusters, con el objetivo de agrupar en sistemas las cuadrículas de características agroganaderas similares. A cada cuadrícula se le asignan distintos valores que intentan reflejar, de una forma muy general, la actividad agraria mayoritaria que se da en ella. Para ello, se define cada cuadrícula por un lado por el porcentaje de ocupación de los usos agroganaderos que la componen, y por otro lado el porcentaje que ocupa cada tipo de ganado pastante en el municipio.

El análisis de clusters pretende clasificar las cuadrículas seleccionadas en grupos de características similares (SPSS, 2010). En la clasificación realizada se crearon 6 grupos, cada uno influenciado por distintas variables de usos del suelo y tipo de ganado pastante. Los resultados estadísticos se analizaron y contrastaron posteriormente con técnicos expertos en manejos y gestión agrícola y ganadera de Navarra, que aportaron información de interés para la demarcación final de los sistemas. Con todo, el análisis estadístico y los conocimientos técnicos permitieron dividir el territorio en distintas zonas, que representan a grosso modo, los cuatro sistemas agrarios que hay en Navarra.

Las variables que ejercen más influencia en la creación de cada cluster son:

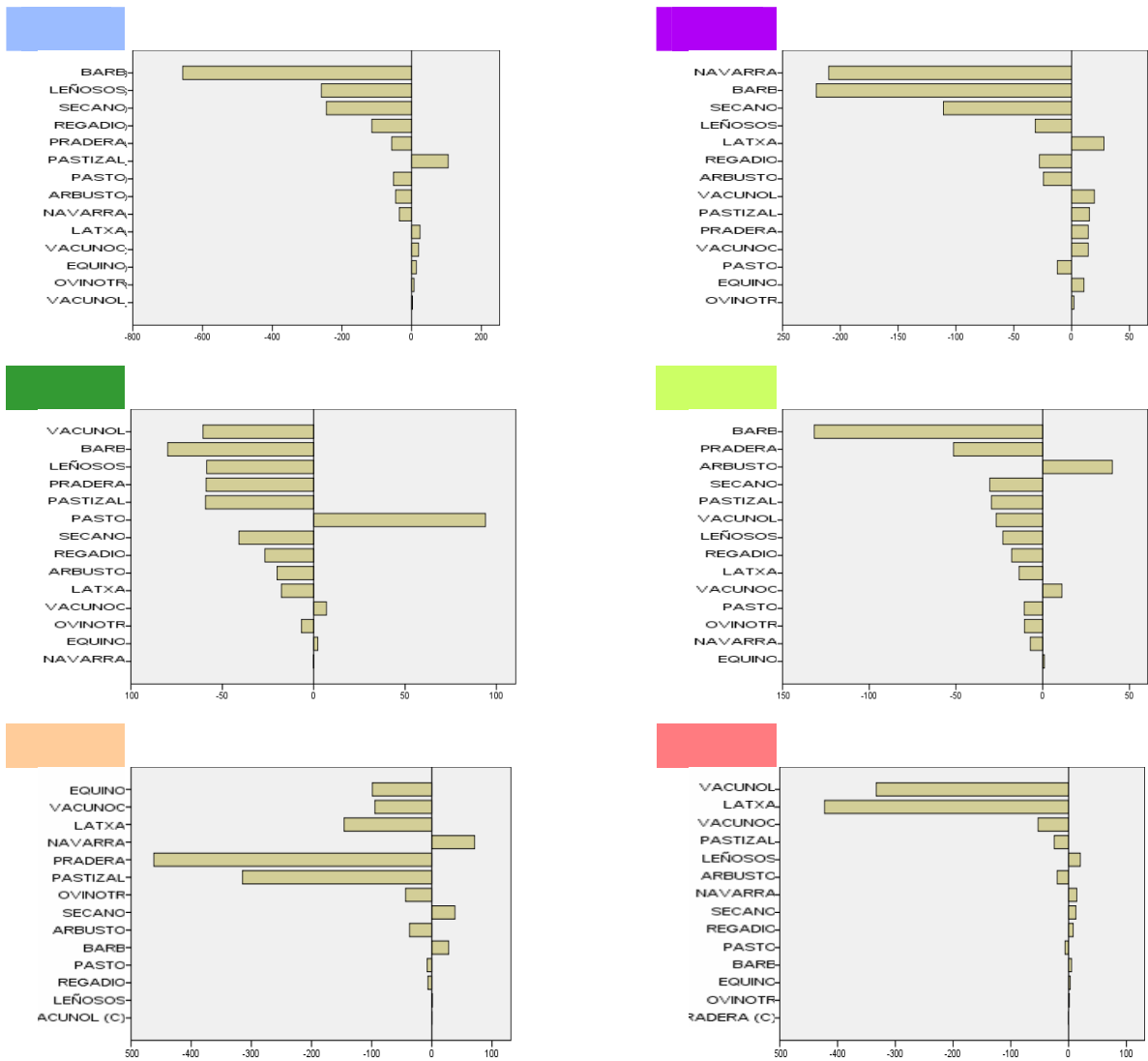


Tabla 5: Resultados estadísticos del análisis de clusters, donde la presencia o ausencia de valores de las distintas variables es determinante en la conformación de los distintos grupos.

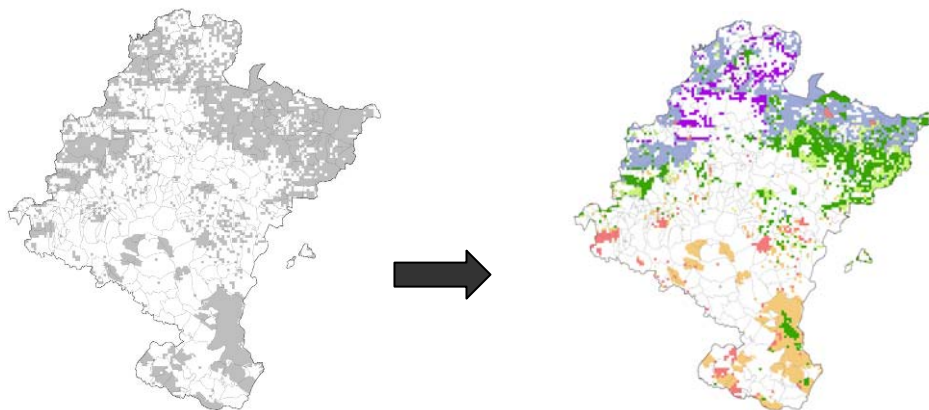
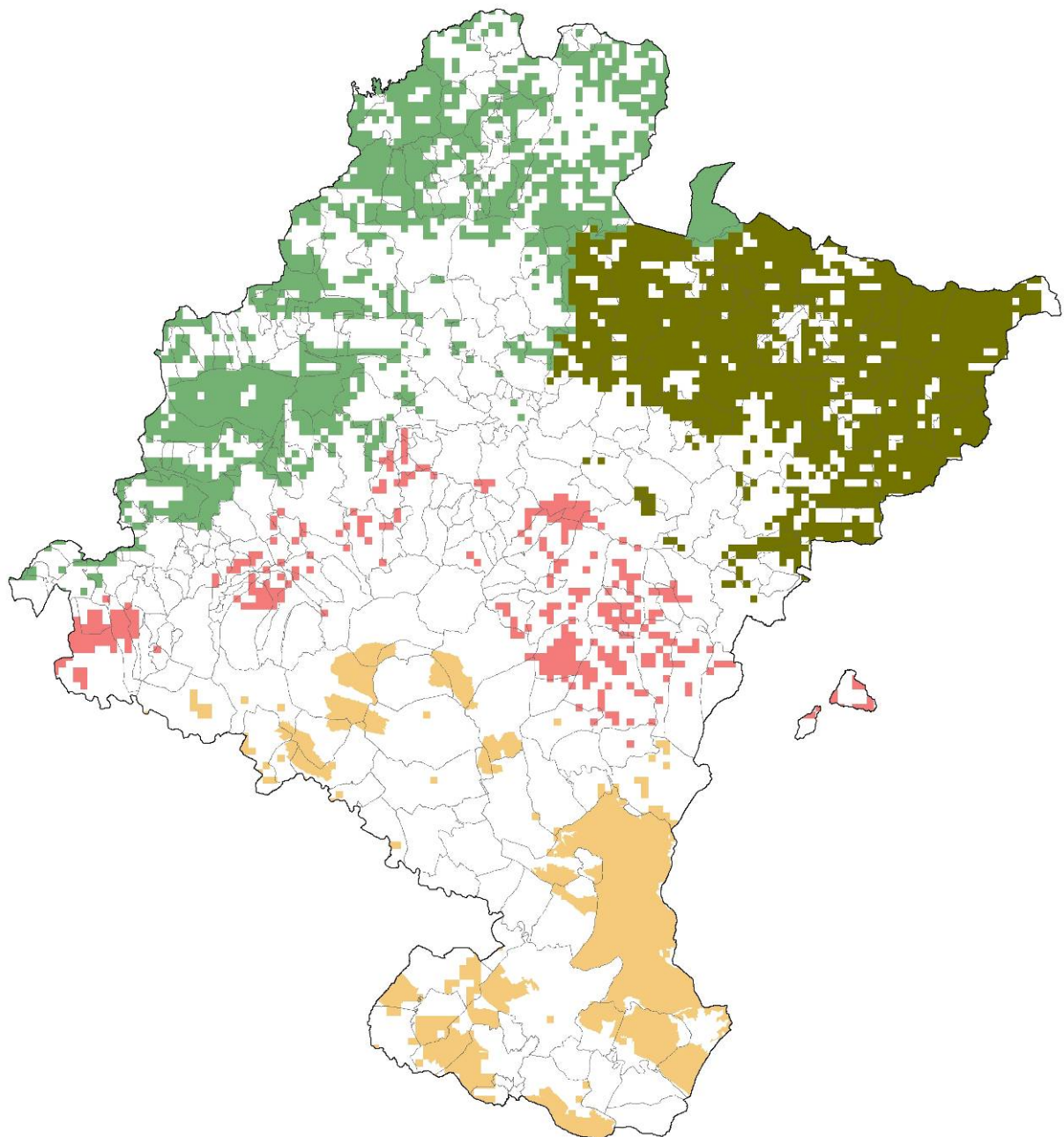


Figura 21: Resultado cartográfico del análisis de clusters, donde las zonas de partida son divididas en distintos grupos en función de las características de usos del suelo y UGMs ganaderas presentes en cada cuadrícula.



- Sistema ganadero extensivo cantábrico.
- Sistema ganadero extensivo pirenaico.
- Sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media.
- Sistema de secanos semiáridos de la Ribera.

Figura 22: Mapa de los sistemas agrarios de alto valor natural en Navarra.

2.7.2. Sistemas forestales de AVN

Para clasificar en sistemas las cuadrículas forestales seleccionadas, y a falta de datos bibliográficos sobre los que poder hacer un análisis estadístico, se utilizó como base la delimitación de biorregiones y el criterio de intensificación en la gestión, con el consenso de un técnico forestal especializado en manejos en Navarra.

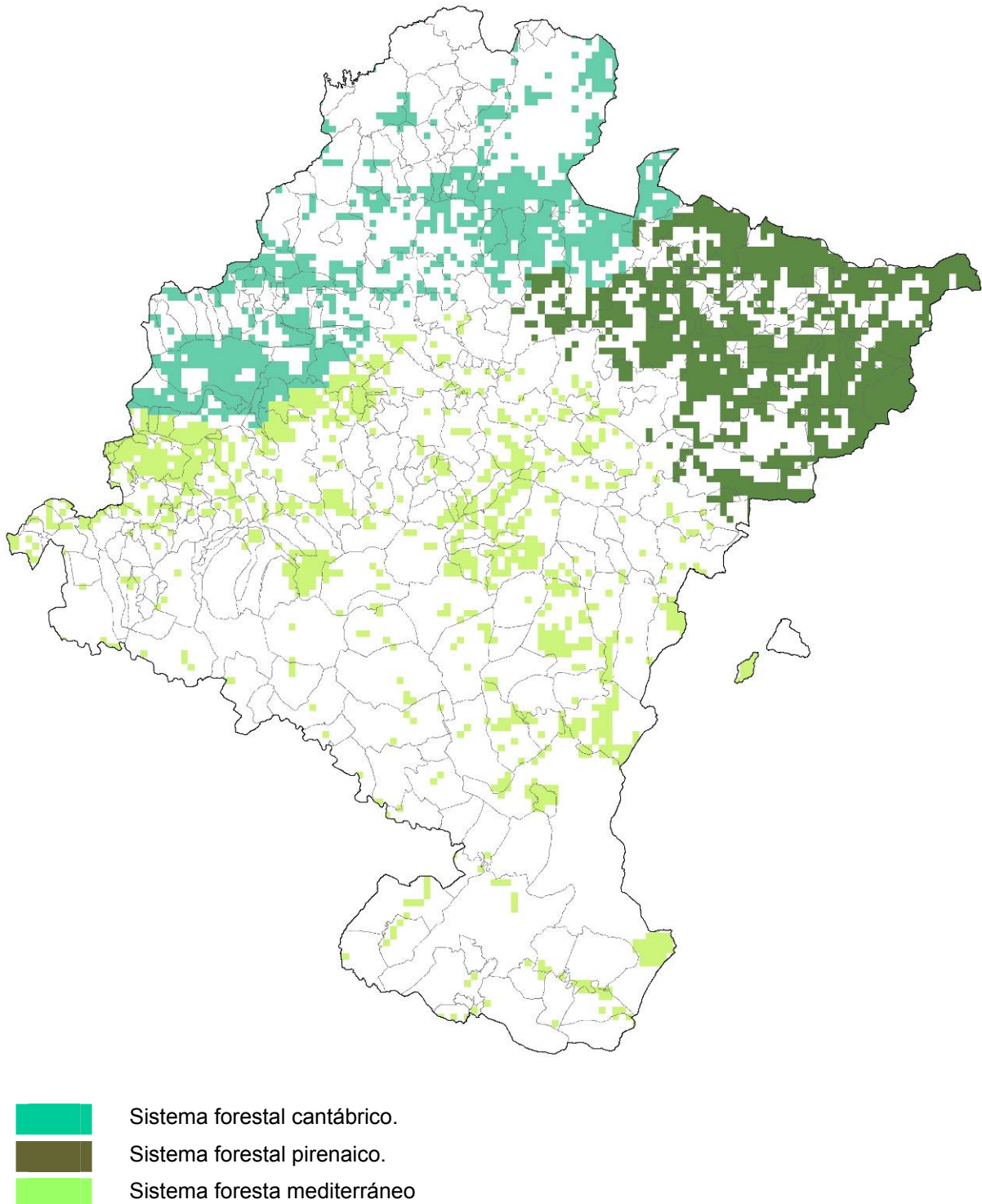


Figura 23: Mapa de los sistemas forestales de alto valor natural en Navarra.

Cabe recordar algunos aspectos del proceso de identificación. Por un lado, recalcar que la representación geográfica de la localización y distribución de los sistemas en Navarra se ha hecho a escala de cuadrículas de tamaño 1x1km. Así se ha podido estudiar la presencia relativa de distintos usos del suelo en una zona y la formación de mosaicos a nivel de paisaje y no de parcela. Este enfoque ha sido de utilidad a la hora de estudiar el comportamiento de zonas extensas en lugar de parcelas individuales, y ha permitido calcular la heterogeneidad paisajística de una forma sencilla. Las cuadrículas se han utilizado como herramienta de visualización de los sistemas, pero no quiere decir que todas las parcelas dentro de las cuadrículas tengan un manejo de alto valor, ni que las parcelas fuera de ellas no lo tengan.

Por otro lado, a pesar de haberse estudiado por separado los sistemas de alto valor agrario de los forestales, en muchos casos están interaccionados, ya que la actividad ganadera con aprovechamiento extensivo utiliza terrenos forestales, por lo que hay usos del suelo que podrían ser clasificados tanto agrarios como forestales, e incluso hay explotaciones que llevan ambas actividades conjuntamente. No obstante el enfoque diferente que tiene el concepto de sistemas de alto valor natural en el ámbito agrario y el forestal, y la no siempre coincidencia de las zonas identificadas, ha influido en la división de ambos campos.

Por último, al identificar sistemas a nivel geográfico debe tenerse en cuenta que existen solapes entre dos (o más) sistemas contiguos. Puede haber un gradiente muy variable en amplitud e intensidad tanto dentro de un mismo sistema como en las zonas de transición de dos sistemas distintos.

CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN

3.1. INTRODUCCIÓN

A partir de la identificación de los SAVN obtenidos con la metodología utilizada, en este capítulo se pretende describir de forma muy general algunas de las características más representativas de cada sistema. Para caracterizar detalladamente las prácticas de manejo agrarias y forestales en cada sistema, como el calendario de las labores, situación socio-económica de las explotaciones, riesgos y oportunidades, y los valores ambientales vinculados a todo ello, sería necesario llevar a cabo estudios específicos en cada sistema de forma individualizada y con un equipo de técnicos multidisciplinar.

Sistemas agrarios de alto valor natural:

- Sistema ganadero extensivo cantábrico
- Sistema ganadero extensivo pirenaico
- Sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media
- Sistema de secanos semiáridos de la Ribera

Sistemas forestales de alto valor natural:

- Sistema forestal cantábrico
- Sistema forestal pirenaico
- Sistema forestal mediterráneo

3.2. SISTEMA GANADERO EXTENSIVO CANTÁBRICO

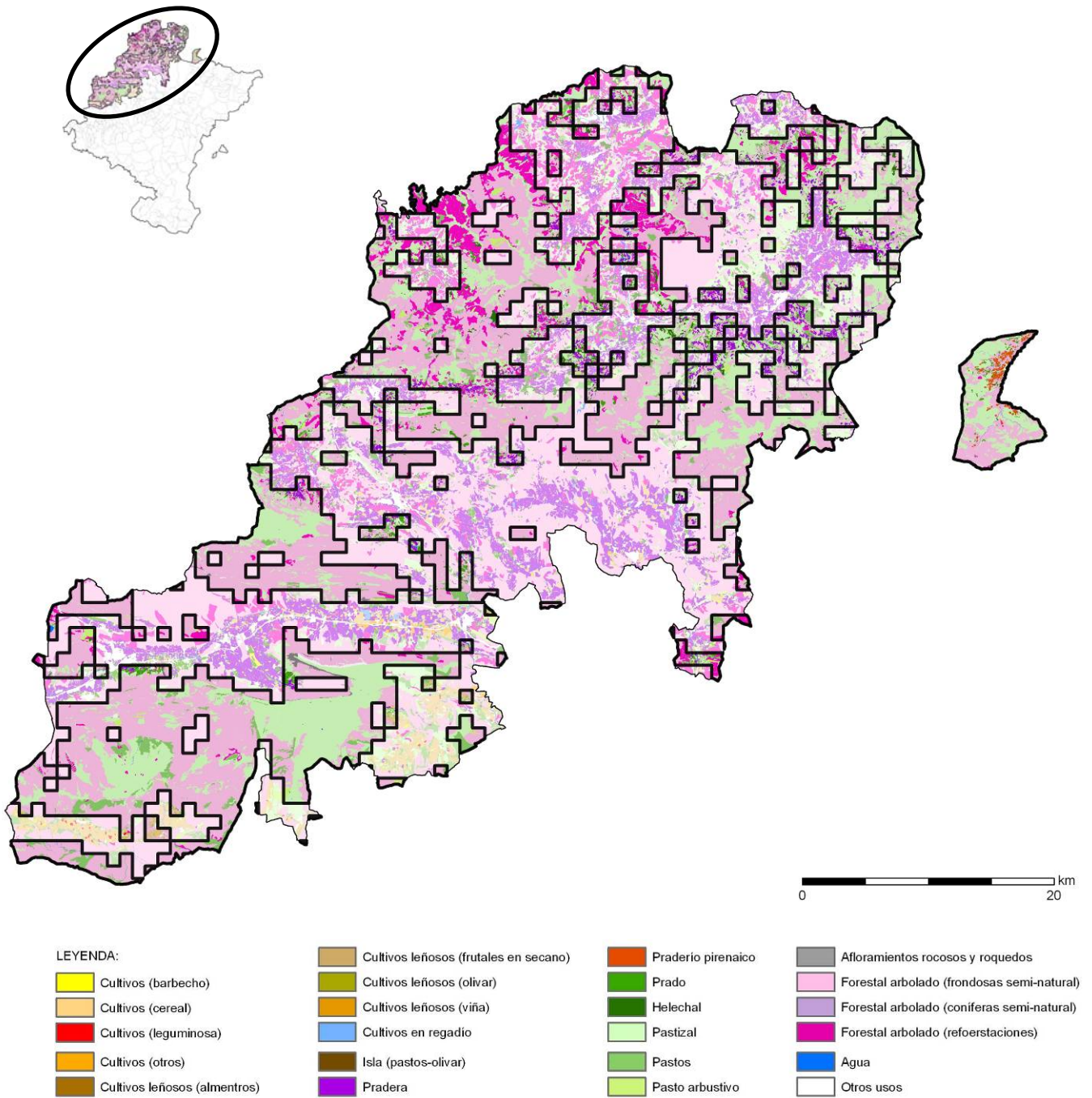


Figura 24: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema ganadero extensivo cantábrico. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos de secano	365	0,33
	Cultivos en regadío	8	0,01
	Praderas	3.113	2,82
Bosque	Especies semi-naturales, fundamentalmente frondosas:	58.239	52,72
	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	43.490	39,37
	Robledales atlánticos	7.491	6,78
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	2.873	2,60
	Castaño (<i>Castanea sativa</i>)	2.080	1,88
	Aliso (<i>Alnus</i> sp.)	480	0,43
	Otros (arce, fresno común, abedul, sauce...)	1.825	1,65
Reforestaciones (pino insignie, alerce, roble americano, pino laricio...)	8.318	7,53	
	Zonas de afloramientos rocosos y roquedos	176	0,16
Matorral y pasto	Pasto arbustivo y otros pastos	6.177	5,59
	Brezal-argomal	4.338	3,93
	Enebral (<i>Juniperus</i> sp.)	702	0,64
	Espino (<i>Crataegus</i> sp.)	611	0,55
	Otros (bojeral, espinal-zarzal...)	526	0,48
	Helechales	900	0,82
	Pastizales	28.990	26,24
	Prados	1.359	1,23
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	2.827	2,56

Tabla 6: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema ganadero extensivo cantábrico. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.



Figura 25: Paisaje característico del sistema ganadero extensivo cantábrico. Heterogeneidad paisajística entre parcelas de distintos usos ganaderos y forestales en el entorno de Beintza-Labaien.

Este sistema se localiza en una zona diversa que engloba los valles de la vertiente Atlántica de Navarra, fuertemente influidos por el mar próximo, templados, húmedos y con temperaturas poco extremas, y los valles cantábricos meridionales al sur de la divisoria de aguas, donde el clima se continentaliza, las precipitaciones descienden, y existen meses semisecos en verano (VV.AA., 2006). El relieve está formado por macizos antiguos (Cinco Villas, y Peñas de Aya), sierras de altitud media (Aralar, Urbasa y Andia) y valles que se prolongan hacia Álava y Gipuzkoa, formando una zona con vegetación es abundante y ríos caudalosos. La población habita en pequeños pueblos así como en una multitud de caseríos diseminados por el monte.

El uso predominante de la zona es ganadero, aunque también se mantiene una activa explotación forestal. La actividad agraria principal que hace que este sistema tenga un alto valor natural es la ganadería extensiva. El ganado recibe su aporte alimenticio directamente de los prados y montes, por lo que es una zona donde en el uso agrario predominan los pastizales permanentes y los prados y praderas, y en menor medida otras superficies pastables como matorrales y espacios forestales abiertos.

El ganado extensivo realiza un aprovechamiento en pisos donde utiliza los recursos pastables de acuerdo a la fenología y productividad. En el periodo estival se da un aprovechamiento ganadero extensivo de los pastizales comunales de montaña, con fechas de acceso de mayo a noviembre (Iturriaga *et al.*, 2009). Ahí los pastizales o formaciones herbáceas dominan el paisaje, y en el total de la zona son los usos agrarios más abundantes, ocupando alrededor del 26% de la superficie, con una representación muy variada. La deforestación sufrida por algunas montañas de la zona en sus cimas, como Urbasa, Andia, Aralar, y algunas montañas de la divisoria, ha hecho que en los pastizales se instalen un buen número de especies propias de lugares de alta montaña (Loidi & Báscones, 2006).

Entre temporadas se pastan los pastos arbustivos o arbolados, incluso helechales tras su corta otoñal. Los matorrales, pueden tener importancia paisajística cuando forman setos entre campos o praderas, o quedan de modo fragmentario en pastizales. Los helechales tienen una amplitud ecológica grande, y en esta zona se pueden utilizar como cama del ganado, o bien se corta en verde, de forma que, una vez seco, sirve para comida de yeguas y ovejas en invierno, o bien quemado sirve para abonar los campos.

En época invernal, mientras parte del ganado permanece en los pastos arbolados, la mayor parte del mismo se desplaza a los valles para su estancia en prados y praderas. En los prados de siega aprovechados por el ganado, se realizan cortes para obtención de forraje. Suelen localizarse en zonas frecuentadas por el ganado, como en fondos de vaguada, siendo abundantes en la zona, aunque no alcanzan grandes extensiones. La superficie de praderas, de unas 3.100 has, generalmente se sitúan en terrenos ganados a los robledales, y se utilizan especialmente para los aprovechamientos ganaderos extensivos de vacuno y ovino. En esta zona las praderas en

ocasiones están altamente intensificadas, sin embargo hay que tener en cuenta que estos fondos de valle más intensificados son utilizados también por las explotaciones que a su vez suben el ganado a los altos de montaña, de manera que forman parte de la sostenibilidad económica de las explotaciones y del sistema.



Figura 26: a). Pastizales montañosos en Berroeta (Baztan). b). Metas realizadas de forma manual en prado de siega en Amaiur, municipio de Baztan. c). Ganado autóctono de ovejas Latxa en prado.

El ganado pastante se compone de razas autóctonas de ovino, vacuno y caballar de elevada rusticidad, que se encuentra presente por toda la zona. El ovino de raza Latxa es muy característico de la zona, con una comercialización tanto de leche o queso, como de carne. El ordeño en algunos pastos comunales es una actividad tradicional pero cada vez más minoritaria. Las explotaciones de ganado extensivo de vacuno de carne tienen una dimensión reducida y suelen tener un cebo de los terneros obtenidos basado en concentrados. El ganado caballar extensivo es el que necesita una menor dedicación del ganadero y menor frecuencia de visitas, de forma que por ejemplo la cubrición, parición y lactación ocurre en los pastos. El manejo tradicional ha hecho que se conserven otras razas como la Betizu (vacuno), Sasi ardi (ovino) y la Jaca navarra (equino), hoy en días consideradas como razas ganaderas en peligro de extinción.

Las explotaciones tienen habitualmente una actividad diversificada y manejan ganado mixto (vacuno de carne con ovino y/o porcino, y/ o cultivos o incluso actividades forestales), todos ellos en continuo movimiento altitudinal para el aprovechamiento óptimo de los recursos según la temporada. En general se trata de explotaciones donde prácticamente no hay mano de obra asalariada, siendo sobre todo mano de obra familiar. Este carácter mixto y rural de las explotaciones se refleja también en la presencia ocasional, según la orientación productiva, de cerdos y gallinas para el consumo familiar, así como de huertas que ocupan pequeñas superficies junto a las casas y caseríos diseminados en el paisaje.

En esta zona también hay una ligera presencia de policultivos intensivos dominados por el maíz y los tubérculos, que se usan para alimentar ganado. En menor medida se encuentran otros cultivos leñosos, como el manzano, kiwi, nogal o cerezos.

Toda esta actividad en los valles atlánticos ha modelado a lo largo de los años un paisaje de campiña. Este paisaje lo caracteriza el mosaico formado por los usos agroganaderos y pastizales

separados por setos, ribazos, arroyos vegetados, bosquetes y grandes masas de bosques en los que abundan las especies frondosas, como hayas, robles, y castaños. También son importantes los distintos elementos paisajísticos que se entremezclan en el territorio como balsas, muretes de piedra y bordas.



Figura 27: a). Mosaico de parcelas de helechales, prados, praderas en el municipio de Baztan. b). Bordas y prados naturales en área montañosa en pendiente, en el municipio de Saldias.

Tanto la intensificación como el abandono de la actividad agraria son riesgos para el mantenimiento de las explotaciones de alto valor natural en esta zona. En los últimos años se ha visto por una parte una intensificación para atender a las demandas del mercado y a la propia viabilidad económica de las explotaciones. Las especies foráneas introducidas, por ejemplo, son más dependientes de la importación de piensos y forrajes, más susceptibles a las plagas, y tienen menos aptitudes para aprovechar los recursos locales. La especialización hacia bovino y ovino de leche exige un praderío de alta productividad que ha intensificado las áreas más llanas y extensas de los fondos de valle. Las actividades no extensivas provocan la estabulación del ganado, el incremento de cultivos forrajeros o sustitución de parcelas de prados naturales y praderas por cultivos herbáceos tratados químicamente, cambios en las cargas ganaderas, o el aumento de inputs y reparto de purines. En las explotaciones extensivas también se han incrementado los niveles de intensificación en los últimos años, al verse un aumento del número de animales por explotación, y con el aumento de la producción de litros de leche por oveja, o el incremento de los canales comercializados en el ganado de carne, por ejemplo.

Por otro lado, se está dando un abandono de la actividad ganadera, reflejado en la disminución del número de explotaciones en los últimos años (aunque esta tendencia es menor que en otras zonas de Navarra), o en el abandono de las áreas menos accesibles del territorio, que van pasando a matorral. En el caso de la oveja Latxa, por ejemplo, hay explotaciones que comercializaban leche que han dejado de hacerlo, pero en lugar de desaparecer han cambiado a la comercialización de carne, produciendo únicamente cordero (Lana & Lasarte, 2007). En cualquier caso tanto la intensificación como el abandono pueden conducir en una pérdida de los hábitats de interés y de la estructura de mosaico que conforman el conjunto de todos ellos.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son *a priori* los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
4020	Brezales higrófilos atlánticos meridionales	142
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	7.747
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	3.779
5110	Formaciones estables de <i>Buxus</i>	306
5214	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus (J. communis)</i>	278
6171	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Primulion intricatae, Armerion cantabricae</i>	171
6175	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festuco-Poetalia ligulatae</i>	1.108
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti: Mesobromenion, Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	7.753
6230	Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos orocántabro-atlánticos	8.258
8130	Pedregales de las montañas mediterráneas y cántabro-pirenaicas	56
8211	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Potentilletalia caulescentis, Asplenietalia glandulosi, Homalothecio-Polypodium serrati, Arenarion balearicae</i>)	198
9120	Hayedos atlánticos acidófilos	27.564
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	3.144
91E0	Alisedas riparias	115
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	329
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	691
9260	Bosques antiguos de <i>Castanea sativa</i> (castañares)	80
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	782

Tabla 7: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema ganadero extensivo cantábrico (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.3. SISTEMA GANADERO EXTENSIVO PIRENAICO

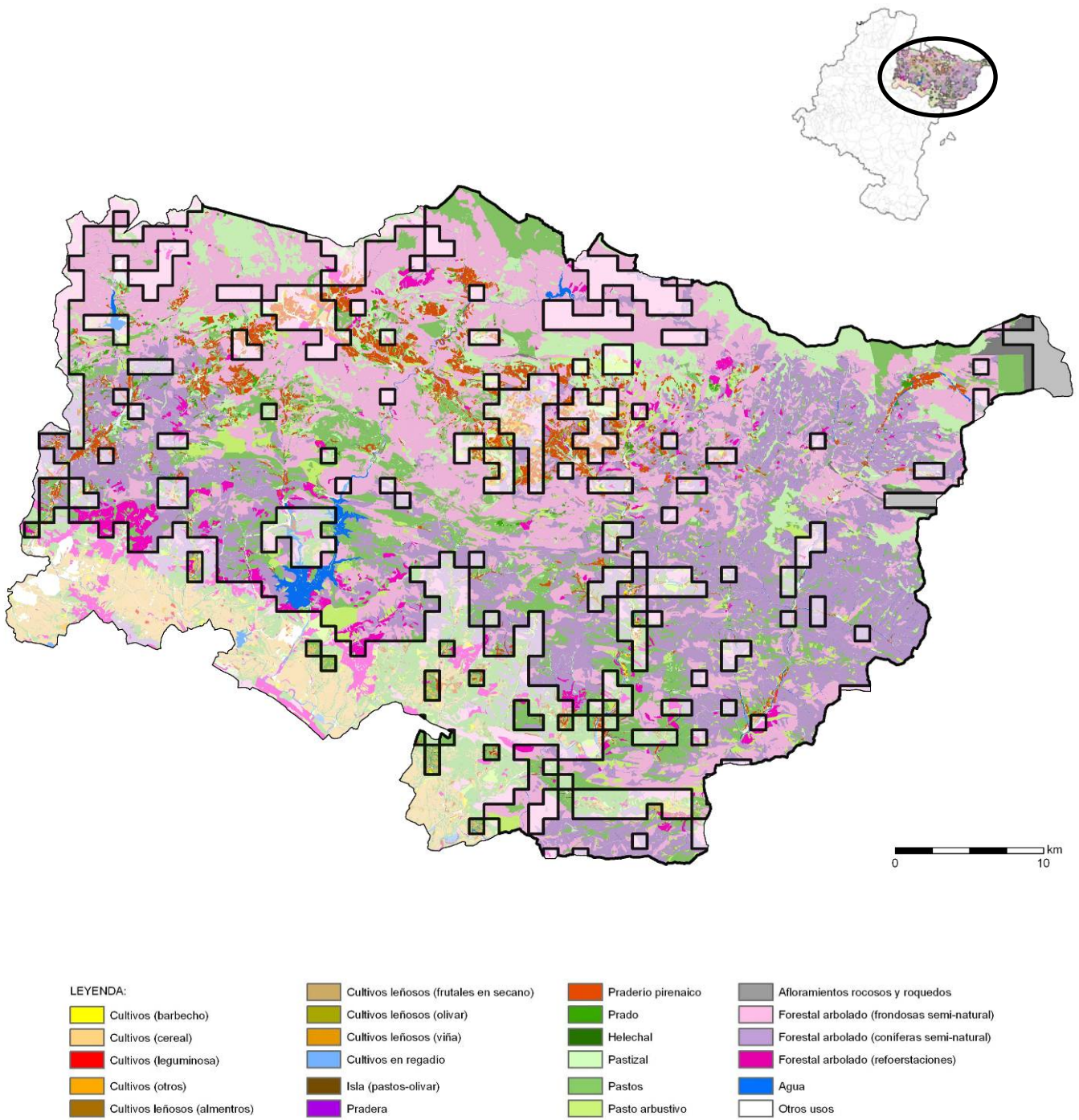


Figura 28: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema ganadero extensivo pirenaico. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos de secano	758	0,53
	Cultivos en regadío	31	0,02
	Praderíos pirenaicos	5.336	3,73
Bosque	Masas de coníferas semi-naturales:	40.368	28,18
	Pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	39.170	27,34
	Abeto blanco (<i>Abies alba</i>)	606	0,42
	Pino negro (<i>Pinus uncinata</i>)	593	0,41
	Masas de frondosas semi-naturales:	47.618	33,24
	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	31.152	21,75
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	11.309	7,89
	Carrasca (<i>Quercus rotundifolia</i>)	3.349	2,34
	Avellano (<i>Corylus avellana</i>)	866	0,60
	Otros (ribera, roble albar, roble pedunculado...)	942	0,66
Reforestaciones (pino laricio, alerce, abeto rojo, abeto Douglas...)	3.756	2,62	
Afloramientos rocosos y roquedos	857	0,60	
Matorral y pastos	Pasto arbustivo y otros pastos	25.608	17,88
	Bojeral (<i>Buxus sempervirens</i>)	16.761	11,70
	Brezal-argomal	2.773	1,94
	Matorral mediterráneo	2.710	1,89
	Espinal-zarzal	743	0,52
	Otros (espino, enebro, retamar, coscojar...)	2.620	1,83
	Pastizal	13.321	9,30
	Prados	962	0,67
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	4.629	3,23

Tabla 8: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema ganadero extensivo pirenaico. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.



Figura 29: Paisaje característico del sistema ganadero extensivo pirenaico. Rasos en las cumbres montañosas entre Garde e Isaba.

Esta zona ocupa el nordeste de Navarra, desde los Valles Pirenaicos al norte, hasta la sierra de Leire y las cuencas de Lumbier-Aoiz como límites meridionales. Su morfología se articula mediante el espinazo pirenaico, del que parten valles perpendiculares profundos formados por las erosiones de los ríos. La altitud crece de 450 hasta los 2.438 m de la Mesa de los Tres Reyes, punto más alto de Navarra. En la zona hay una transición de oeste a este. Por el oeste se adentra la influencia cantabroatlántica, con lluvias copiosas y temperaturas templadas, y con llanadas y fondos de valle ocupados por robles principalmente. A partir de Irati-Urrobi hacia el este, la zona sufre una fuerte continentalización en sus condiciones climáticas, debido tanto al alejamiento del océano Atlántico, como de la mayor altitud general del territorio dada la proximidad de la gran cordillera Pirenaica, y se registran fuertes nevadas y grandes oscilaciones térmicas (Loidi & Bascos, 2006). Más al sur hay tramos menos montañosos y cercanos al límite con la región mediterránea. Todo ello causa cambios inmediatos en la vegetación, como la desaparición de algunos robles y aparición de hayedos, abetos, y pinos, y posteriormente un paisaje vegetal de aspecto más seco por efecto de las menores precipitaciones. La población es escasa debido al envejecimiento y la fuerte emigración, y los habitantes se concentran en pequeñas aldeas y pueblos (VV.AA., 2006).

En el Pirineo el uso del suelo es eminentemente forestal, donde el terreno arbolado ocupa en el sistema alrededor del 61% de la superficie, y después el suelo es dependiente del manejo ganadero. Hay un alto porcentaje de superficie agraria semi-natural, ya que prácticamente toda la actividad agroganadera sobre el territorio se centra en superficies semi-naturales y con manejos extensivos. Este ganado realiza un aprovechamiento en tramos donde utiliza los recursos pastables de acuerdo a la fenología y productividad. En el periodo estival permanece en los puertos, con un aprovechamiento de los pastizales comunales de montaña, donde acceden de mayo hasta noviembre (Iturriaga *et al.*, 2009). Los pastos tienen una representación muy variada, cuyo paisaje puede estar salpicado de gran cantidad de especies arbóreas y arbustivas. En la cabecera de los valles de la zona se encuentran prados densos constituidos por numerosas especies pratenses aprovechables directamente por el ganado, y cuyo manejo es necesario para el mantenimiento de su composición florística (Oñate, 2007).

Entre temporadas se pastan las laderas intermedias de pastos arbustivos o arbolados. Los matorrales suelen presentar una cobertura total del suelo, aunque su aspecto está muy influido por el uso ganadero, ya que por disminución de la cobertura de arbustos y matas pasan gradualmente a pastizal. Finalmente el ganado pasta en el praderío pirenaico una vez realizados los correspondientes cortes. La extensión de praderíos pirenaicos entre los usos agroganaderos es notable, e incluye praderas de uso ganadero con un bajo nivel de intensificación. Estos praderíos, particulares, suelen estar concentrados en los fondos de valle y generalmente son resebrados cada varios años.

En el periodo invernal se estabula el ganado en el fondo del valle, y se obtiene forraje para invierno en los prados semi-naturales del valle. Las zonas altas en las cabeceras de los valles de Roncal y Salazar, con prados y pastos en zonas de alta montaña situados a partir de en zonas de gran altitud, se ven cubiertas por la nieve de forma casi permanente durante el invierno. Este cambio estacional brusco sufrido en estos valles orientales provoca que todavía se conserve la práctica de la trashumancia al valle del Ebro desde septiembre hasta mayo, para pastar rastrojos de secano y regadío y extensos eriales comunales en la ribera tudelana en épocas en las que la zona pirenaica se cubre de nieve de forma casi permanente. En esta práctica se da una conducción diaria del ganado por parte de los pastores, aunque en las últimas décadas ha sufrido una gran decadencia.

En esta zona pastan principalmente razas autóctonas, adaptadas a las condiciones del terreno, de ganado bovino de carne, caballar, ovino de carne y ovino de leche, siendo el ganado ovino de leche el de producción menos extensiva en comparación con los demás. Las explotaciones extensivas suelen ser de carácter familiar, sin mano de obra asalariada o con un porcentaje muy bajo.



Figura 30: a). Rebaño de ovejas de Raza Navarra en los rasos al sur del municipio de Isaba. b). Praderío pirenaico en Orbaizeta. c). Ganado autóctono de vacas pirenaicas. d). Caballo de raza autóctona Burguete pastando en la Sierra de Abodi, municipio de Ochagavía.

Las explotaciones de ganado extensivo de vacuno de carne tienen una dimensión reducida y suelen tener un cebo de los terneros obtenidos basado en concentrados. No es rara la producción diversificada con otros ganados (ovino de leche, ovino de carne y/o porcino) y/o con cultivos (cereal y patata de siembra fundamentalmente). El ovino de carne de Raza Navarra está presente en la zona, y en menor medida la raza Latxa. El ganado caballar extensivo es el que necesita una menor dedicación del ganadero y menor frecuencia de visitas, por ejemplo la cubrición, parición y lactación ocurre en los pastos.

La agricultura en la zona es muy escasa, y se podría destacar el cultivo de la patata de siembra, que suele estar en rotación con el pasto forrajero, y otros cultivos forrajeros.

En esta zona el abandono y la intensificación son también riesgos presentes para las explotaciones de alto valor natural. El abandono de la actividad agraria producida por el despoblamiento de la zona ha conducido a una simplificación de usos. La práctica de la trashumancia está desapareciendo tanto por la disminución de ganaderos como por la estabulación de los animales, y se está dando un abandono del pastoreo en los prados y matorrales supraforestales, provocando una matorralización generalizada. El abandono de los prados a diente puede simplificar las comunidades de matorral existentes y muchas zonas han sido sustituidas por repoblaciones forestales.

La intensificación supone también un riesgo, y se da al hacer las explotaciones más viables económicamente. El número de explotaciones está disminuyendo, y las que permanecen tienen de media más animales por explotación que hace unos años (Lana & Lasarte, 2007). Se puede dar una mayor estabulación, incrementando los cultivos forrajeros, los inputs de agroquímicos, y provocando cambios en las cargas ganaderas. A su vez un aumento de especies foráneas puede traer una mayor dependencia de la importación de piensos y forrajes y un menor aprovechamiento de los recursos locales.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son *a priori* los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
3240	Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaicos	482
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	2.814
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	3.286
6140	Pastizales silicícolas mesofíticos subalpinos y alpino-inferiores de <i>Festuca eskia</i>	81
6171	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Primulion intricatae</i> , <i>Armerion cantabricae</i>	2.301
6173	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festucion scopariae</i> , <i>Ononidion striatae</i>	390
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti</i> : <i>Mesobromenion</i> , <i>Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	4.634
6230	Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos orocántabro-atlánticos	2.620
6510	Prados de siega atlántico-centroeuropeos	174
8211	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Potentilletalia caulescentis</i> , <i>Asplenietalia glandulosi</i> , <i>Homalothecio-Polypodion serrati</i> , <i>Arenarion balearicae</i>)	209
8212	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Saxifragion mediae</i>)	60
9110	Hayedos acidófilos pirenaicos	339
9120	Hayedos atlánticos acidófilos	11.440
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	4.543
91E0	Alisedas riparias	402
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	107
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	803
92A0	Saucedas y choperas mediterráneas	74
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	3.269
9430	Bosques de <i>Pinus uncinata</i> (*: sobre sustrato calcáreo o yesoso)	962

Tabla 9: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema ganadero extensivo pirenaico (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.4. SISTEMA DE CULTIVOS MEDITERRÁNEOS EN SIERRAS DE LA ZONA MEDIA

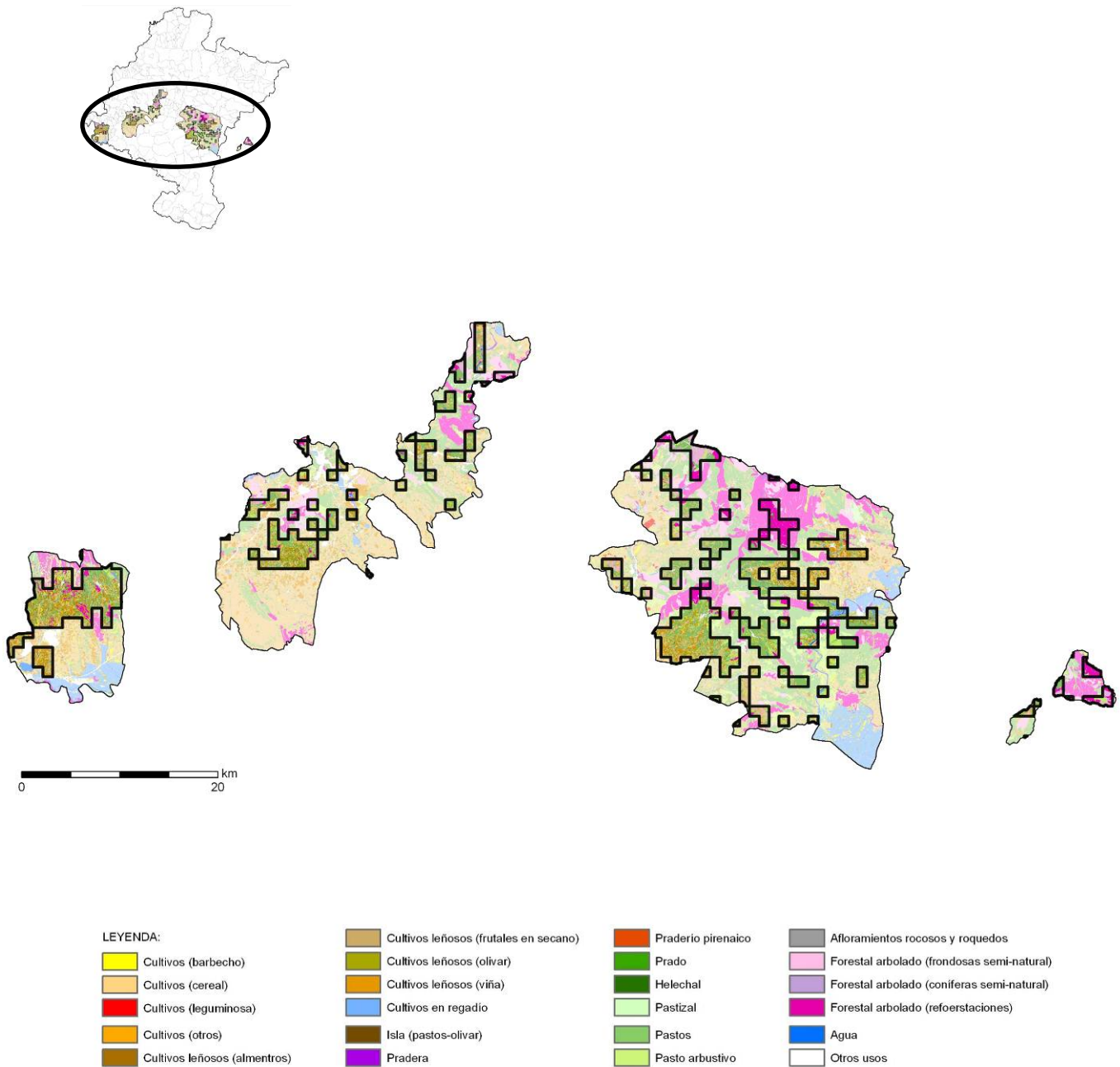


Figura 31: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos herbáceos de secano	6.773	23,58
	Cultivos leñosos de secano	4.043	14,08
	Viña	2.399	8,35
	Olivar	918	3,20
	Almendros	467	1,63
	Frutales	259	0,90
	Cultivos en regadío	219	0,76
Bosque	Masas frondosas semi-naturales	1.814	6,32
	Carrasca (<i>Quercus rotundifolia</i>)	722	2,51
	Quejigo (<i>Quercus faginea</i>)	554	1,93
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	263	0,92
	Otros (haya, vegetación de ribera-sotos...)	276	0,96
	Reforestaciones (pino laricio, pino carrasco, chopo...)	2.824	9,83
Matorral y pastos	Pasto arbustivo y otros pastos	11.526	40,13
	Matorral mediterráneo	8.389	29,21
	Coscojar (<i>Quercus coccifera</i>)	1.640	5,71
	Enebral (<i>Juniperus sp.</i>)	1.041	3,62
	Otros (bojeral, matorral de otavera...)	456	1,59
	Pastizal	102	0,36
Prados	13	0,05	
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	1.406	4,90

Tabla 10: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.

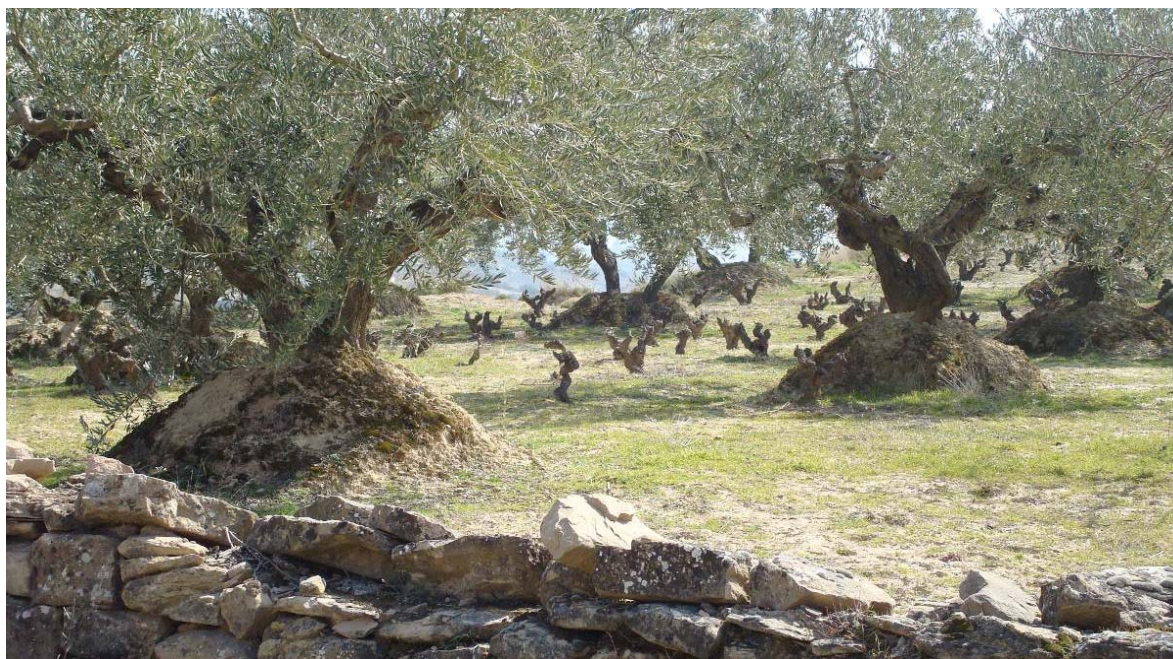


Figura 32: Cultivos característicos del sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media. Mezcla de olivos y viñas en parcela con murete de piedra en el municipio de Arróniz.

La montaña mediterránea consiste en una región intermedia, que comparte rasgos de las montañas del norte y la Ribera del sur, de forma que con su paisaje de transición atenúa los grandes contrastes de ambas zonas. Formada por un conjunto de llanuras, valles, piedemontes, y distintas sierras, abarca la región mediterránea más septentrional de Navarra, con una banda transversal de oeste a este. En esta zona el clima es más seco, de influencia mediterránea y continental, con una media de precipitaciones de 500-700 mm, y temperaturas que presentan contrastes entre invierno y verano (Loidi & Báscones, 2006). El río Arga separa la zona occidental, con cuencas, llanuras y sierras, donde predomina el cereal, viñedos y olivares, y la zona oriental, con valles, sotomontanos y piedemontes, donde las tierras cultivadas se dedican al cereal, y en menor medida a la viña (VV.AA., 2006). La población habita en numerosos pueblos pequeños diseminados por el territorio.

El paisaje vegetal de esta zona está muy humanizado, ya que la deforestación tradicional orientada a ganar terrenos para ganadería y agricultura ha sido muy extensa. En general las tierras cultivadas se encuentran en las llanuras o los relieves menos acusados del terreno, donde la intensificación de los manejos agrícolas en cuanto a aplicación de inputs sobre los cultivos y reparcelación del territorio en grandes superficies de formas regulares es evidente. Debido a sus condiciones climáticas y edafológicas es una zona cerealista por excelencia. Tras los cereales de secano como el trigo, cebada, o avena, las leguminosas son el grupo de cultivos más frecuente, seguido del girasol y del viñedo, que antaño tuvo más extensión. También hay cultivos de espárragos (en secano y regadío), veza, colza o tabaco, y se mantienen algunos prados para la actividad ganadera. Entre los cultivos hay algunos setos, ribazos y bosquetes que confieren variedad al paisaje. Si bien los cultivos herbáceos de secano ocupan alrededor del 24% de la superficie agroganadera del sistema, en los últimos años una buena parte de estos terrenos están siendo transformados a regadíos, sobre todo maíz, alfalfa, y hortícolas, que se sitúan en las vegas de los ríos.

Las áreas de alto valor natural dentro de la zona consisten en los cultivos tradicionales, generalmente situados en las laderas, zonas serranas y escarpadas, o en otras áreas marginales desde el punto de vista de la productividad, donde se ha conseguido mantener una actividad agraria tradicional mediante prácticas extensivas, y que aparecen formando mosaicos paisajísticos entre cereales, barbechos, pastizales y vegetación natural, y asociados con otros cultivos leñosos (olivares, frutales, vid o almendro intercalados entre sí). En cuanto se suaviza la pendiente, se intensifica el terreno tanto con cereal como con viña.

En esta zona hay un alto grado de heterogeneidad del paisaje agrario extensivo, producto de la interrelación en zonas de pendiente de las montañas de la Navarra media de: cultivos extensivos mediterráneos en pequeñas parcelas, pastizales consecuencia del abandono de los cultivos, y áreas arboladas supervivientes de históricas roturaciones, como quejigales y carrascales de pequeña extensión. En toda la zona existen muestras de diversas fases en la

sucesión ecológica entre los terrenos cultivados y el bosque original caracterizadas por la presencia de cultivos, pastos y terrenos abandonados, vegetación arbustiva más o menos desarrollada y ejemplares arbóreos jóvenes o no muy maduros más o menos dispersos. Todo ello forma un mosaico de usos del suelo que compone un paisaje de elevada heterogeneidad.

Los matorrales y pastos tienen una superficie elevada, del 40% del total aproximadamente. En esta zona son comunes tanto los matorrales de carácter mediterráneo, como coscojares, aliagares y tomillares, y los más típicos de la mitad norte de Navarra, como espinares, bojeriales, brezales o pastizales.



Figura 33: a). Pastos y cultivos herbáceos de secano en terrazas, en el municipio de Ujué. b). Almendros de secano en terraza en ladera. c). Mosaico de cultivos herbáceos y leñosos entre los municipios de Aras, Viana y Bargota. d). Cerezos en ladera entre los municipios de Echarri y Bidaurreta.

Los cultivos de interés se encuentran repartidos de forma dispersa por toda la zona, que atraviesa Navarra de este a oeste con variabilidad de zonas en su interior. Se mantienen prácticas agropecuarias adaptadas a las posibilidades que ofrece el terreno y a la influencia del clima mediterráneo, que permite el cultivo y dedicación de estas parcelas de secano en lo que son los últimos cultivos tradicionales adaptados a las características del lugar, y que incluye, en función de la zona: cereales tales como el trigo y la cebada, y leñosas como los olivos, los almendros y las viñas, todos dispersos o relativamente concentrados en las áreas más favorables para cada uno de ellos.

En estos cultivos extensivos se mantiene una explotación tradicional, como la utilización de maquinaria pequeña, bajos inputs químicos, acompañados de otras especies arbóreas y arbustivas, ocupando un sinnúmero de parcelas de pequeño tamaño y forma irregular distribuidas principalmente por las laderas solanas (con orientación al sur), y con un suelo cubierto por vegetación espontánea que puede contribuir a prevenir la erosión, favoreciendo su estructura y biodiversidad. Se mantienen áreas con asociación de cultivos de viñedo junto a otros cultivos leñosos y herbáceos y que corresponden a terrenos marginales. En ocasiones pueden aparecer plantados en terrazas mediante la construcción de bancales, o estar acompañados de muretes de piedra, constituyendo paisajes culturales de alta calidad.

Además de la actividad agrícola, en esta zona también se mantiene, aunque con un marcado retroceso, el pastoreo con ovino de carne, con el aprovechamiento a diente de rastros y pastos todo el año, en función de la demanda del rebaño y la oferta pascícola en los recursos disponibles. Además, se mantiene la presencia de ganado bovino y caballar en áreas matorralizadas y arboladas, especialmente en invierno, por ser estas zonas más acogedoras que las montañas pirenaicas o las sierras cantábricas.

En los últimos años se ha dado una simplificación del sistema por la intensificación y el abandono. En muchos casos las características del manejo impiden una transformación que rentabilice la inversión efectuada en búsqueda de una mayor productividad, provocando que muchas de estas parcelas hayan sido abandonadas, en mayor número cuanto más precaria es la situación de su manejo, como la baja productividad, pequeño tamaño, mala orientación, difícil acceso, o mantenimiento anual de muretes. Este abandono ha propiciado la aparición de áreas de pasto de pequeño tamaño intercaladas entre las parcelas en uso, o en casos de un mayor grado de abandono, la creación de pastizales herbáceos y leñosos de considerable extensión que ocupan laderas completas.

Por otro lado, también se ha producido una intensificación. La sustitución de labores realizadas por ganado de labor por la maquinaria agrícola provocó cambios en la plantación de los cultivos leñosos, también se pasó a eliminar cualquier vegetación herbácea que compitiera con los cultivos por el agua y los nutrientes, y provocando el cultivo de leñosos con suelo desnudo, incrementando la erosión (Oñate *et al.*, 2003). También se usan más agroquímicos como fertilizantes, pesticidas, herbicidas, maquinaria, y puesta en riego, incrementando la densidad de árboles o cultivos, y el emparrado, para la mecanización de las labores y la recolección mecánica.

La carencia de espacios protegidos en comparación con otros sistemas se debe al carácter más intensivo de la agricultura en estas zonas, y a la carencia en la presencia de poblaciones significativas de las especies emblemáticas. Sin embargo es de suponer que el sistema tiene un potencial de albergue de biodiversidad, ya que hay especies de aves que anidan en los troncos huecos de árboles leñosos antiguos, y especies que se crían y se alimentan en la vegetación

espontánea junto a los troncos de los árboles (Oñate, 2007). También el paisaje en mosaico puede ser de gran interés, aunque esta estructura puede verse simplificada por la intensificación y la forestalización del territorio, este último fenómeno influyendo en la expansión de los sistemas forestales mediterráneos, que han ido ganando terreno en los últimos años. En este sentido la intensificación puede tener efectos negativos en las poblaciones de flora e invertebrados edáficos, así como en las poblaciones de insectos (y por consecuencia en las comunidades de vertebrados que soportan), con lo que cabe esperar efectos secundarios igualmente negativos, eliminando especies, reduciendo la diversidad estructural y por tanto la variedad de hábitat disponible.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son *a priori* los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	80
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	1.545
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>	1.499
6175	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festuco-Poetalia ligulatae</i>	73
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti</i> : <i>Mesobromenion</i> , <i>Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	287
6220	Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	542
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	129
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	534
92A0	Saucedas y choperas mediterráneas	106
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	912

Tabla 11: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.5. SISTEMA DE SECANOS SEMIÁRIDOS DE LA RIBERA

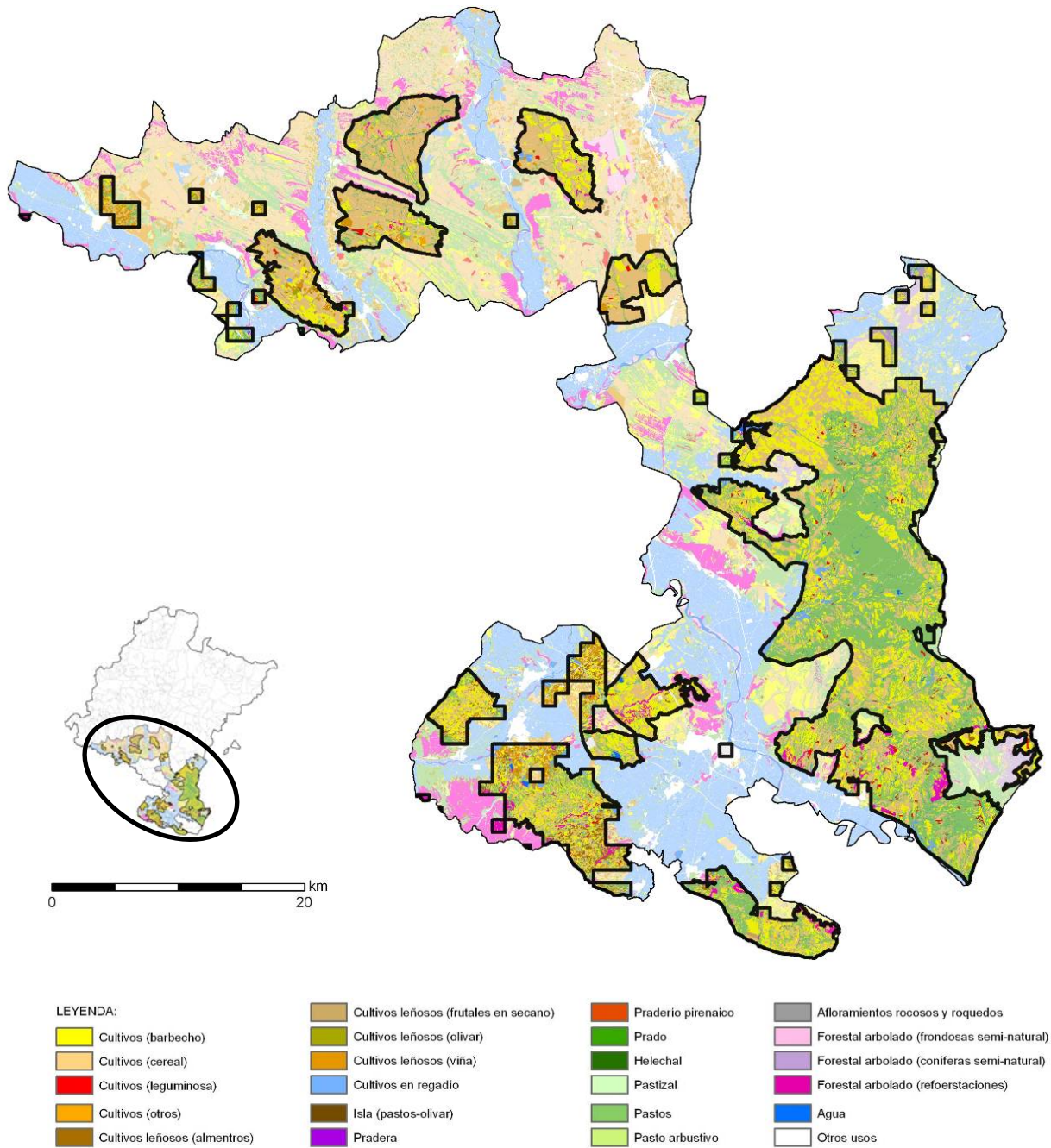


Figura 34: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema de secanos semiáridos de la Ribera. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos herbáceos de secano	45.630	57,31
	Barbecho	19.749	24,80
	Cereal	25.060	31,47
	Leguminosa	668	0,84
	Otros	153	0,19
	Cultivos leñosos de secano	3.236	4,06
	Viña	1.761	2,21
	Almendros	1.143	1,44
	Otros	332	0,42
	Cultivos en regadío	1.088	1,37
Bosque	Masas de coníferas semi-naturales (pino carrasco)	305	0,38
	Masas frondosas semi-naturales	33	0,04
	Plantaciones forestales (pino carrasco y laricio, ciprés...)	1.580	1,98
Matorral y pasto	Pasto arbustivo y otros pastos	25.520	32,05
	Matorral mediterráneo	13.353	16,77
	Matorral con suelo desnudo	5.532	6,95
	Espartal (<i>Lygeum spartum</i>)	5.134	6,45
	Cañada	1.219	1,53
	Otros (coscojar, sabinar y lentiscar, enebral...)	280	0,35
	Pastizales	9	0,01
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	2.220	2,78

Tabla 12: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema de secanos semiáridos de la Ribera. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.



Figura 35: Paisaje característico del sistema de secanos semiáridos de la Ribera. Heterogeneidad paisajística entre parcelas de cereal de secano, barbecho y pastos en las Bardenas Reales.

Esta zona se extiende por La Ribera, al sur de Navarra, una zona árida y seca. Es una tierra predominantemente llana, con cerros y planicies aluviales escalonadas, y con sierras y montes de escasa altitud (sierra de Peralta, montes de Cierzo, la Plana de la Negra). Tiene un clima mediterráneo continental, con precipitaciones escasas e irregulares, de menos de 500 mm anuales, con una fuerte sequía estival, temperaturas con grandes oscilaciones, con veranos calurosos e inviernos fríos, y una fuerte presencia del viento cierzo (Loidi & Báscones, 2006). La erosión realiza una acción importante creando y modificando continuamente los barrancos en las arcillas de estas llanuras. El límite entre la Navarra Media y Ribera es difícil de trazar, y su comienzo lo muestran la abundancia de rocas yesíferas, los amplios regadíos y los grandes pueblos.

La vegetación natural es escasa debido a la acción humana, ya que la deforestación histórica ha sido severa, preservando aún bosques de bajo porte y una vegetación de matorrales y estepas pobre, perenne y xerófila. Se pueden encontrar campos con vegetación que presenta generalmente un porte arbustivo. Muchas de estas zonas estepizadas se combinan con cultivos cerealistas de secano. En la vegetación semi-natural, las condiciones climáticas y ecológicas de la zona hacen que en general se den bajos índices de cobertura y que existan grandes zonas de suelo desnudo.

Las áreas de alto valor natural dentro de la zona están localizadas en áreas de secano de escasa productividad, generalmente siendo cultivos herbáceos extensivos localizados en tierras arables de relieves llanos o con una suave ondulación, y con un mosaico dinámico más o menos continuo de cereal, barbechos, leguminosas, cultivos leñosos y vegetación natural. La calidad del suelo es en general pobre, y las difíciles condiciones climáticas y ecológicas son una gran influencia para el desarrollo de cultivos. Los terrenos en secano tienen muy baja productividad, y si la pendiente no es muy fuerte se dedican sobre todo a cultivos herbáceos, entre los que destacan el trigo y cebada. La perspectiva de una baja rentabilidad y de poca probabilidad de recuperar las inversiones y esfuerzos mediante mejoras o intensificación del manejo, ha permitido que actualmente se conserve un quehacer agrario tradicional mediterráneo. En los cultivos en secano mencionados se mantienen prácticas tradicionales tales como la rotación cerealista con barbecho (año y vez, donde la parcela se siembra un año, dejándose reposar el siguiente), que en 2008 supuso casi el 25% de la superficie total, así como los pies añejos en olivares, almendros y viñas, y la aplicación de escasos tratamientos para fertilizar el suelo o combatir las plagas.

En la zona se conserva un alto grado de parcelación, fruto del poco interés por parte de los agricultores durante los últimos decenios en mejorar las condiciones de sus parcelas o de invertir esfuerzos del conjunto de los usuarios de las mismas zonas. Las áreas amplias y planas (o de baja pendiente) son consecuencia tanto de roturaciones no muy lejanas que se llevaron a cabo en búsqueda de una mayor extensión del cultivo cerealista, como de la concentración relativa de los cultivos leñosos, bien adaptados a estas condiciones y por tanto menos exigentes en los peores

suelos disponibles en algunas zonas. Cereales y cultivos leñosos en pequeñas parcelas alternan con abundancia terrenos no cultivados dispersos entre ellos en mayor o menor medida, como afloramientos de yesos o rocosos, de terrenos encharcadizos, o de laderas que se intuían de dudosa rentabilidad. También hay áreas con presencia de cultivos leñosos de secano como el almendro, olivo o la vid. Ello provoca un alto grado de heterogeneidad del paisaje agrario extensivo, compuesto por un mosaico de cultivos herbáceos y barbechos con cultivos leñosos, o según zonas con multitud de parches de pastizal, ribazos, matorral o arbolado. Al paisaje agrario se le suma en esta zona una escasa superficie de barrancos salinos con tarayales y pinares de pino alepo, elementos interesantes por su presencia en algunas zonas aportando una mayor heterogeneidad.



Figura 36: a). Rebaño de ovejas con perro mastín en rastrojos de las Bardenas Reales. b). Ganado lanar en Tudela con burro acompañante, antiguamente de presencia habitual. c y d). Avifauna objeto de conservación. Ganga ibérica y avutarda común.

Cálida y seca, con escasa producción de hierba, esta zona de gran extensión conserva el ganado ovino y caprino en pastoreo a la revuelta, que puede alimentarse de vegetación seca. En la zona se mantiene el pastoreo con ovino de Raza Navarra para carne, con el aprovechamiento

de rastrojos, barbechos y pastos. Antaño los rebaños provenientes del Pirineo y actualmente los rebaños de explotaciones mayormente instaladas en la zona, son sacados de los corrales a diario y conducidos mediante la presencia de pastor y perro por el territorio. El aprovechamiento a diente se realiza en función de la demanda del rebaño y la oferta pascícola en los escasos recursos disponibles. Las explotaciones de ovino de carne de esta zona siguen manteniendo el aprovechamiento de “corralizas”, donde los pastores no gestionan una base territorial propia para la obtención de recursos sino que arrendan los terrenos (de titularidad pública o particular) donde se aprovechan los restos de cosechas, rastrojos, barbechos y pastizales intercalados, a cambio del pago de una renta. Los aprovechamientos ganaderos extensivos de ovino tienen especial importancia en Bardenas, donde son un elemento esencial en la configuración del paisaje.

La vegetación de porte arbustivo como tomillares, aliagares, romerales, ontinares y sisallares normalmente se dedica al aprovechamiento ganadero o se instalan en campos de cultivo abandonados. Los matorrales y pastos son la vegetación natural predominante en la zona, con alrededor del 32% de ocupación del territorio.

A pesar de la disminución de explotaciones de ganado ovino extensivo en los últimos años, el censo medio de animales de Raza Navarra por explotación ha aumentado. Así pues se está dando una evolución hacia la disminución del ganado ovino, aunque con más ovejas por explotación. Los márgenes en las explotaciones de ovino de carne varían en función de los precios percibidos por los corderos, actualmente muy bajos, y a los elevados costes de alimentación (Lana, 2008).

Entre las amenazas para el mantenimiento de este sistema se encuentra la intensificación y el abandono. Entre los factores de riesgo para la intensificación se encuentra la puesta en regadío, el descenso de las superficies en barbecho o su intensificación (arados o aplicación de herbicidas), el incremento en el tamaño de las parcelas agrícolas a base de la roturación de bordes, linderos, matorrales, pastos, otros retazos sin cultivar, aumento del uso de productos químicos, o el cambio en el calendario de las labores agrícolas como el adelanto de las cosechas, que puede aumentar la mortalidad de la avifauna que sigue en proceso de reproducción y cría. Destaca la importancia económica del regadío, formado por cultivos intensivos de regadíos en las terrazas de los ríos Ebro, Ega, Arga y Aragón donde se cultivan variados productos hortícolas (como tomate, pimiento, alcachofa, o espárragos), y grandes extensiones de maíz, girasol, alfalfa, o frutales de hueso y pepita. Los cultivos de secano dependen de las lluvias del año para prosperar, por lo que en la actualidad incluso cultivos tradicionalmente de secano están siendo convertidos a regadío. Por otro lado, el abandono de la actividad agrícola en las zonas más marginales, y de la actividad ganadera del pastoreo extensivo puede provocar una matorralización de la vegetación baja.

El principal valor de conservación de este sistema está estrechamente relacionado con la fauna de carácter estepario. Hay zonas más intensivas en la Ribera Alta que se han incluido como parte del sistema por la presencia de fauna esteparia. El barbecho, matorrales ralos y de escasa

cobertura, ribazos, o pastos también sustrato de alimentación y de reproducción de ciertas especies. La gestión del barbecho en el caso de las aves es importante: si son arados continuamente o se les aplica elevadas dosis de herbicidas, ya que podría darse una pérdida de cobertura vegetal y riqueza de plantas arvenses, con efectos negativos sobre los granívoros. A su vez, el pastoreo de ovino resulta necesario para mantener la vegetación de eriales y matorrales con una escasa altura, estructura más favorable para la fauna esteparia. El aspecto de estos matorrales depende mucho de la carga ganadera, que controla la proporción de leñosas y herbáceas, de forma que con frecuencia presentan un aspecto de matorral-pasto.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son *a priori* los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
1310	Vegetación anual primocolonizadora de suelos brutos salinos litorales o interiores	1.177
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	1.154
1430	Matorrales halonitrófilos	8.081
1510	Vegetación halófila mediterráneo-continental (estepas salinas)	2.742
1520	Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	216
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	3.290
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>	775
6220	Pastizales mediterráneos xerófitos anuales y vivaces	5.712
92D0	Arbustadas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	230

Tabla 13: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema de secanos semiáridos de la Ribera (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.6. SISTEMA FORESTAL CANTÁBRICO

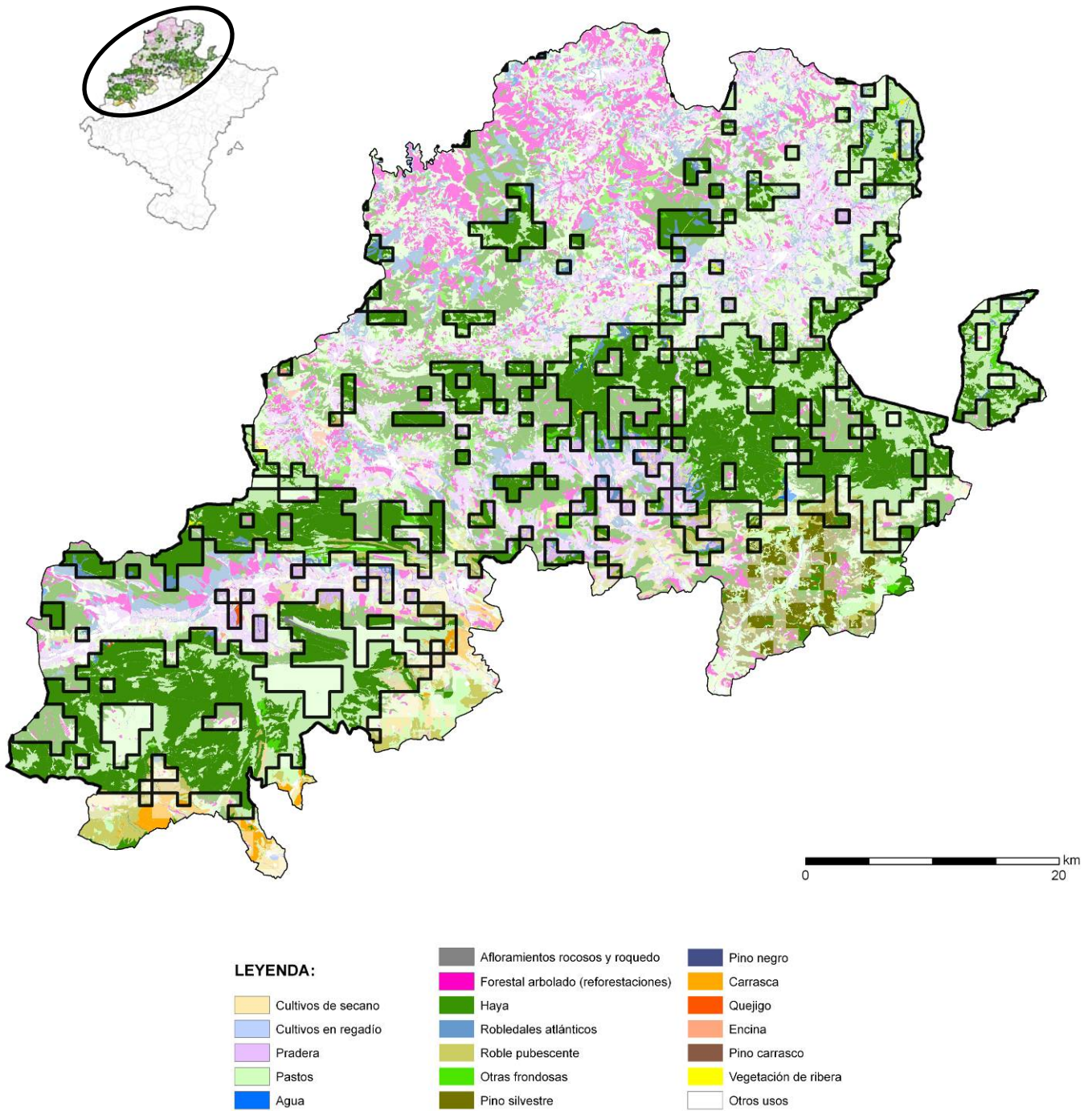


Figura 37: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema forestal cantábrico. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos de secano	1.087	1,27
	Cultivos en regadío	67	0,08
	Praderas	3.569	4,17
Bosque	Masas de conífera semi-naturales (pino silvestre)	175	0,20
	Masas frondosas semi-naturales	55.767	65,16
	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	47.976	56,06
	Robledales atlánticos	2.848	3,32
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	2.882	3,37
	Castaño (<i>Castanea sativa</i>)	717	0,84
	Arce (<i>Acer</i> sp.)	478	0,56
	Otros (fresno común, aliso, sauce, avellano...)	866	1,01
	Zonas de afloramientos rocosos y roquedos	189	0,22
Matorral y pasto	Pasto arbustivo y otros pastos	3.520	4,11
	Brezal-argomal	2.246	2,62
	Espino (<i>Crataegus</i> sp.)	452	0,53
	Bojeral (<i>Buxus sempervirens</i>)	328	0,38
	Enebral (<i>Juniperus</i> sp.)	252	0,29
	Espinal-zarzal	129	0,15
	Otros (matorral de otavera, retamar, mediterráneo)	114	0,13
	Helechales	257	0,30
	Pastizales	18.605	21,74
	Prados	561	0,66
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	1.785	2,09

Tabla 14: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal cantábrico. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.



Figura 38: Imagen característica del sistema forestal cantábrico. Hayedo con narcisos en Aralar.

En la zona la superficie arbórea está bien representada, un 65% de la cobertura total, con grandes masas de bosques en los que abundan las especies frondosas, como hayas, robles, castaños y bosques de ribera (presididos por alisos, chopos, olmos, fresnos y sauces). Los sistemas silvopastorales han tenido gran trascendencia en toda la zona. Históricamente se ha llevado a cabo una gran deforestación en las montañas con el fin de obtener espacios abiertos para el aprovechamiento ganadero, y para el manejo de praderas situadas generalmente en terrenos ganados a los robledales (Loidi & Báscones, 2006). La roturación también permitió la recogida de helechos y hojarasca para el abono de esos mismos campos, y el aprovechamiento arbolado y de arbustos mediante la producción de madera y la extracción de leña (Gobierno de Navarra, 1998). Todavía hoy los habitantes de esta zona siguen muy vinculados con la actividad forestal, hecho reflejado por las acciones que se llevan a cabo en el monte desde los propios entes locales, por los trabajos que realizan en común los particulares en el monte comunal en beneficio del ente local (auzolanes), o por las reforestaciones de especies productivas que realizan los particulares en sus terrenos o en el comunal, y que mantienen y cuidan hasta su corta final.

La superficie arbolada está formada casi en su totalidad por masas de frondosas semi-naturales, en las que se está dando un aumento tanto en superficie y como en el grado de naturalidad. La disminución de la carga ganadera en terrenos matorralizados de fuerte pendiente está propiciando el aumento de la superficie de la masa arbolada. Y a su vez, la menor explotación forestal de los bosques semi-naturales de frondosas y la disminución del ganado de su interior favorecen la densificación de la masa forestal. Todo ello favorece la aparición de árboles viejos, árboles secos con huecos, y madera muerta, de gran interés en el ecosistema forestal, siendo para muchos autores un aspecto crucial de la conservación de la biodiversidad. El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) incide que un tercio de la fauna y la flora de los bosques tienen como hábitat los árboles sin vida. Con ello pretende que el promedio de los árboles muertos alcance entre el 20-40 m³/ha para bosques de frondosas templados. Los pocos datos disponibles muestran que por ejemplo los hayedos manejados en esta zona están situados por debajo de los valores mínimos establecidos para una gestión selvícola que garantice la conservación de la biodiversidad forestal, aunque por otro lado bosques poco o no manejados en los últimos 100 años (como Bértiz y Odia) presentan valores medios próximos a los 50 m³/ha (Campión *et al.*, 2006).

En las montañas de la divisoria y sierras de Aralar, Urbasa y Andia hay **hayedos** de gran extensión, siendo el haya la especie vegetal dominante. En Navarra ha sido uno de los bosques más explotados comercialmente por el ser humano. Originalmente se eliminaban para crear pastos para el ganado, se trasnochaban para crear espacios de aprovechamiento silvopastoral, se obtenía leña de consumo doméstico, se utilizaban para la fabricación y venta de carbón, e incluso se recogía la hojarasca para cama del ganado (Schwendtner & Muñoz, 2005). En las últimas décadas la gestión forestal se ha basado en buscar el rejuvenecimiento de las masas envejecidas, realizando cortas de regeneración, cortas intermedias o claras, y la eliminación de cualquier especie arbórea acompañante diferente al haya (Gobierno de Navarra, 1998). A la fase de regenerado le sigue la de latizal, y fustal, momento en el que se llevan a cabo las cortas de

regeneración. Esta gestión ha protegido la pérdida de cubierta forestal de esta especie, pero ha ayudado a producir una simplificación de la complejidad biológica y estructural natural del bosque. Las fases de bosque viejo o senescente se relegan a zonas poco accesibles no explotadas. Gran parte de los hayedos están ordenados, lo que permite un seguimiento de las posibilidades y cortas, cuyas actuaciones en un mismo lugar se suelen repetir con periodos de rotación entre 12 y 30 años sobre un mismo lugar (Gobierno de Navarra, 1998). La intensidad del manejo de estos bosques se refleja también en que el volumen de madera extraída de esta especie sea el mayor de todas las masas semi-naturales de toda Navarra (Gobierno de Navarra, 2008-n).

Los **robledales atlánticos**, constituidos por robles de hoja ancha, se distribuyen de forma dispersa por las zonas húmedas del norte, destacando los robledales de Ultzama y Basaburua. En general son bosques bastante abiertos y heterogéneos. A lo largo de la historia han sido objeto de una explotación tradicional, y por su accesibilidad han sufrido extensas roturaciones que dejan a las masas actuales como meros testigos de lo que hubo en otra época (Loidi & Báscones, 2006). Entre ellos, el roble pedunculado, localizado en los fondos de valle, tiene un manejo especialmente de uso ganadero. Otros robles aparecen a media ladera, como los robledales de roble albar y los marojales. Estos robles se vieron reducidos a favor del castaño, no obstante en los últimos años la extensión de los robledales atlánticos ha aumentado, y su extracción ha disminuido (Gobierno de Navarra, 2008-n). Las cortas se hacen en cantidades bajas, y al mantener cierto nivel de accesibilidad suelen aprovecharse parcialmente las leñas y árboles derribados, aunque hoy en día la mayor parte de estos bosques tienen intervenciones esporádicas, entre 30 y 50 años (Gobierno de Navarra, 1998). En la zona también hay bosques dominados por el **castaño**, sobre todo en la vertiente cantábrica. Este árbol ha sido favorecido por el hombre dada su importancia años atrás en el mundo rural como fuente de alimento humana y animal. A comienzos del siglo XX la tinta y el chancro afectaron a estos espacios, que en gran parte fueron sustituidos por coníferas exóticas (Gobierno de Navarra, 1998). La antigua estructura de producción de castañas alcanzó gran importancia en algunos pueblos, aunque actualmente hay un alto abandono de explotaciones.

En general, las técnicas de gestión han evolucionado en paralelo al uso de herramientas de planificación como los planes de ordenación. La creación, mejora y mantenimiento de la red de infraestructuras utilizables por vehículos modernos ha sido una de las principales actividades de la administración y de los titulares de montes, realizando acciones de apertura de cunetas, afirmado, ensanchado y pequeñas infraestructuras (pasos de agua, puentes...) (Gobierno de Navarra, 2010). Por otro lado, y con el objetivo de mantener la biodiversidad forestal, en los montes de Navarra la directriz general en la gestión actual es dejar 5 pies muertos / ha tras las cortas (Gobierno de Navarra, 2007-d). También cabe destacar la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra, según la cual un 5% de la superficie de los montes catalogados debe ser conservada sin actuación humana, sometida a evolución natural, al igual que algunas zonas de los distintos espacios naturales protegidos. Además, en toda la zona hoy en día se intentan recuperar algunos manejos de gestión forestal tradicional como la práctica del trasmucho de árboles: poda de las ramas de estos árboles, sobre todo de hayas, antiguamente

realizada para conseguir leña y producir carbón. Esta práctica ha favorecido la presencia de árboles viejos en los bosques, que albergan numerosas especies de animales y vegetales.

Además de la extracción industrial de madera, en esta zona todavía tiene importancia la recolección y consumo local de leñas, principalmente concentrada en los aprovechamientos de lotes vecinales, a los que tienen derecho los vecinos en sus montes comunales. El señalamiento de estos lotes influye en la gestión de los montes, ya que en ellos se mantienen los hábitos de trabajo en el bosque, se efectúan limpiezas, se realizan auzolanos (trabajos vecinales) para pequeñas repoblaciones complementarias, y se mantienen las infraestructuras. En los últimos años y dada la evolución del concepto social del bosque, otros aprovechamientos han cobrado importancia, como la recogida de setas, hongos y frutos de autoconsumo, y el turismo, junto a actividades tradicionales como el pastoreo y la caza.



Figura 39: a). Hayedo de estructura regular, en Belate. b). Madera muerta caída en el bosque. c). Viejo castaño de gran porte en Baztan.

Destaca el aumento en el volumen extraído de especies que han crecido con **replantaciones forestales** en régimen de producción, y que están distribuidas por todo el territorio, especialmente en el norte. Entre las coníferas reforestadas más representativas están el pino insignie, pino laricio, o alerce, y entre las frondosas el roble americano, la acacia, y choperas. Estas reforestaciones se efectúan a veces sobre terrenos de prado semi-natural, matorral o pastizal, lo que conlleva la intensificación del territorio con la consiguiente pérdida de superficies agrarias de alto valor natural.

Tanto la intensificación como en otros casos el abandono, pueden suponer riesgos para la sostenibilidad de los hábitats, flora y fauna forestales de interés. La intensificación relativa de algunas masas forestales para mejorar la producción de madera provoca la formación de montes altos regulares, homogéneos, con un aumento de la frecuencia de actuaciones, y la eliminación de

la vegetación del sotobosque, dando masas forestales simplificadas. La transformación de la estructura del bosque supone un rejuvenecimiento continuo de la masa, donde los rodales más maduros se cortan para la extracción comercial de madera, iniciando de nuevo su ciclo de producción, y provocando una ausencia casi total de árboles viejos en los bosques gestionados, que de forma natural tendrían niveles mucho más elevados de árboles senescentes y madera muerta. La intensificación también conlleva el aumento de trabajos como la preparación del terreno, mantenimiento de repoblaciones, desbroces, podas, claras y clareos, y el aumento de inputs como la instalación de cierres de alambre, la importación de plantas, y la mecanización. Por otro lado, se está dando un abandono dentro de otras zonas del territorio donde la superficie con arbolado y sotobosques densos ha crecido, y se alcanzan mayores valores de semi-naturalidad. Uno de los mayores riesgos de la disminución de la gestión de los bosques sería la pérdida de la técnica del trasmucho en árboles que hoy en día prácticamente cumplen la función de albergue, refugio, y hábitat característicos de los bosques viejos (escasos en la zona), de forma que la fauna especializada tendría pocas alternativas de traslado a otros árboles que puedan proporcionarle su hábitat adecuado. A su vez, el abandono puede provocar la desaparición de estructuras tradicionales como cercas de piedra, bordas, o algunos caminos.

Los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema son:

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	4.122
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	2.987
5110	Formaciones estables de <i>Buxus</i>	218
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>	135
5214	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus (J. communis)</i>	162
6171	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Primulion intricatae</i> , <i>Armerion cantabricae</i>	158
6175	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festuco-Poetalia ligulatae</i>	800
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti</i> : <i>Mesobromenion</i> , <i>Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	4.823
6230	Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos orocántabro-atlánticos	6.462
8130	Pedregales de las montañas mediterráneas y cántabro-pirenaicas	59
8211	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Potentilletalia caulescentis</i> , <i>Asplenietalia glandulosi</i> , <i>Homalothecio-Polypodion serrati</i> , <i>Arearion balearicae</i>)	190
8220	Vegetación casmofítica: subtipos silícícolas	55
9120	Hayedos atlánticos acidófilos	26.104
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	2.550
91E0	Alisedas riparias	135
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	283
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	229
9260	Bosques antiguos de <i>Castanea sativa</i> (castañaes)	72
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	332

Tabla 15: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal cántabro (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.7. SISTEMA FORESTAL PIRENAICO

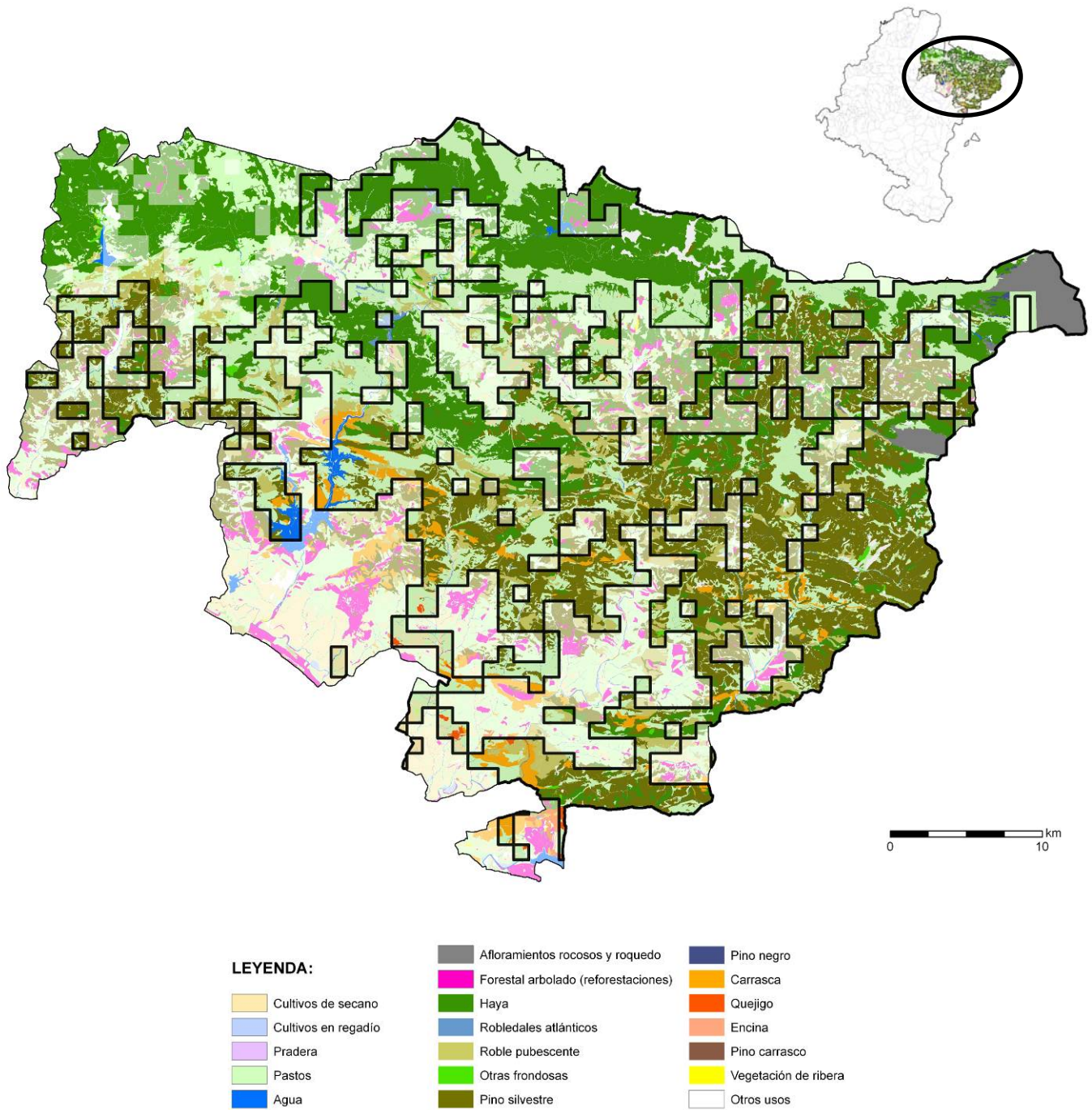


Figura 40: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema forestal pirenaico. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos	1.373	1,37
	Praderíos pirenaicos	2.530	2,52
Bosque	Masas de coníferas semi-naturales:	30.674	30,54
	Pino silvestre (<i>Pinus sylvestris</i>)	29.288	29,16
	Abeto blanco (<i>Abies alba</i>)	722	0,72
	Pino negro (<i>Pinus uncinata</i>)	665	0,66
	Masas de frondosas semi-naturales:	34.221	34,07
	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	22.643	22,54
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	7.154	7,12
	Carrasca (<i>Quercus rotundifolia</i>)	3.094	3,08
	Avellano (<i>Corylus avellana</i>)	409	0,41
	Quejigo (<i>Quercus faginea</i>)	206	0,20
Otros (quejigo, formación ribera-sotos, fresno común, roble albar, roble pedunculado, arce...)	714	0,71	
	Afloramientos rocosos y roquedos	2.328	2,32
Matorral y pastos	Pasto arbustivo y otros pastos	18.546	18,46
	Bojeral (<i>Buxus sempervirens</i>)	12.165	12,11
	Matorral mediterráneo	2.563	2,55
	Brezal-argomal	1.068	1,06
	Matorral con suelo desnudo	674	0,67
	Otros (espinal-zarzal, coscojar, enebral, retamar, espino y matorral de otavera)	2.076	2,07
	Pastizal	7.817	7,78
	Prados	397	0,40
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	2.567	2,56

Tabla 16: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal pirenaico. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.



Figura 41: Imagen característica del sistema forestal pirenaico. Masa extensa de hayedo-abetal en Irati.

El uso del territorio de esta zona es eminentemente forestal y después ganadero. La superficie de las masas forestales ocupa el 65% del territorio. Los cambios de vegetación responden a las variaciones en las condiciones climáticas y ecológicas del territorio, dando lugar a extensas masas de bosques semi-naturales de diverso tipo. En las cabeceras de los valles pirenaicos abundan los hayedos, y más al sur, con la disminución de las precipitaciones, estos bosques dan paso a masas de roble pubescente y de pino silvestre. Los pinares de pino negro ocupan una superficie reducida, pero su presencia es destacable, ya que son los únicos bosques navarros que se desarrollan por encima de los 1.700 m de altitud. Los bosques de ribera se componen por olmedas, choperas, alisedas, alamedas, fresnedas o saucedas. Además, en toda la zona del Prepirineo y el Pirineo resulta fácil encontrar acantilados rocosos, mayoritariamente constituidos por roca caliza fuertemente erosionada por el agua, como las foces de Lumbier, Arbaiun y Burgui (Loidi & Báscones, 2006).

Antiguamente los bosques se explotaban según las necesidades vitales de la población local, eliminándolos para el cultivo o pastos donde fuera necesario para crear pastos para el ganado, o el aprovechamiento silvopastoral, explotándolos para leña de consumo doméstico, para fabricar carbón, y recogiendo la hojarasca para cama del ganado. En las últimas décadas se está dando una notable reducción de las intervenciones humanas debido al descenso de la población activa agraria, su envejecimiento, y el abandono de las actividades tradicionales, especialmente la recogida de leñas (Gobierno de Navarra, 1998). Además, el número de explotaciones forestales ha descendido drásticamente en los últimos años, ligado en parte a la evolución a la baja de los precios de la madera, la dificultad que encuentran los Ayuntamientos en su venta, y la fuerte competencia exterior de otros países (Gobierno de Navarra, 2009). Debido a esta importante disminución del sector, el descenso de la extracción de madera y de la carga ganadera pastante en lo montes, los bosques semi-naturales pirenaicos, incluida la vegetación de ribera de fondo de valle, se encuentran cada vez en un mayor grado de naturalización. También se está dando un incremento de superficie arbolada prácticamente en todos los tipos de bosque, debido al crecimiento de arbolado en las laderas hasta ahora en estado de matorral y pastizal. La reducción de la regularidad en las cortas en este caso favorece la aparición de árboles secos, huecos, y madera muerta, de gran interés ecológico (Schwendtner *et al.*, 2005).

Cabe destacar la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra, según la cual un 5% de la superficie de los montes catalogados debe quedar a su evolución natural sin intervención humana, al igual que algunas zonas de los distintos espacios naturales protegidos. En esta zona destacan las tres Reservas Integrales de Aztaparreta, Lizardoia y Ukerdi, sometidas a una dinámica sin intervención humana. En el resto de la zona pirenaica parte de las especies están prácticamente sometidas a evolución natural, como los pinares de pino negro o sotos, y son los hayedos y el pino silvestre las especies de mayor interés industrial de la zona.

Los **hayedos** se distribuyen por las montañas de la mitad norte del territorio y habitualmente aparecen junto con otras especies arbóreas, como pino silvestre y abeto (Loidi & Báscones, 2006). Una fisionomía muy característica de estos bosques es la de **hayedo-abetal**, dinámica influenciada por la explotación forestal. Los hayedos se han explotado comercialmente desde hace muchos siglos, aunque su ubicación montañosa lo ha salvaguardado de roturaciones masivas, permitiendo las formaciones mixtas, estructuras de masa heterogéneas e irregulares, con un nivel de madera muerta tanto en pie como en el suelo mayor que en otras zonas de Navarra. Gran parte de los hayedos están ordenados, lo que permite un seguimiento de sus actividades e intervenciones, que en esta zona suelen tener un carácter ocasional. Buena parte de estos hayedos tiene un nivel de intervención bajo por falta de infraestructuras, accesibilidad, bajo valor de la madera y alto coste de explotación.

Los bosques dominados por el **pino silvestre** son abundantes en la zona, con el 29% de la superficie total. Su presencia se da por regeneración natural en antiguos campos de cultivo abandonados, si bien su expansión ha sido favorecida por el ser humano, logrando colonizar zonas más amplias hasta ocupar una extensión que no tendría de forma natural (Loidi & Báscones, 2006). Han sido aprovechados tradicionalmente por su madera, y con ese objetivo su superficie fue ampliada a costa de otras formaciones forestales. Hoy en día la periodicidad de las intervenciones en parte de su superficie se estima entre 30 y 50 años, aunque se trata de la especie conífera de mayor aprovechamiento en volumen de Navarra (Gobierno de Navarra, 2008-n). Como mantienen un cierto nivel de accesibilidad suelen aprovecharse parcialmente las leñas secas y árboles derribados. Otras masas de esta especie, con una baja accesibilidad, tanto de infraestructuras como la interna del propio monte, están prácticamente sometidas a evolución natural.

En general, las técnicas de gestión han evolucionado a la utilización de herramientas de planificación como los planes de ordenación. La creación, mejora y mantenimiento de la red de infraestructuras utilizables por vehículos modernos ha sido una de las principales actividades de la administración forestal y de los titulares de montes, con acciones de apertura de cunetas, afirmado, ensanchado y construcción de pequeñas infraestructuras (pasos de agua, puentes...) (Gobierno de Navarra, 2010). Por otro lado, y con el objetivo de mantener la biodiversidad forestal, en los montes de Navarra la directriz general en la gestión actual es dejar 5 pies muertos / ha tras las cortas (Gobierno de Navarra, 2007-d).

Tiene todavía gran importancia el consumo local de leñas, con una inmensa mayoría de los aprovechamientos dados por adjudicación vecinal. Junto a la pequeña producción de los propios montes particulares, la actividad principal se concentra en los aprovechamientos de lotes vecinales. Esta actividad tiene influencia en la gestión de los montes, ya que por un lado se efectúan tratamientos selvícolas localizados, y por otro se mantiene una relación activa de los vecinos con sus montes. Sin embargo, la despoblación de muchos pueblos y el desinterés de algunos vecinos en aprovisionarse de leñas han hecho disminuir esta actividad.



Figura 42: a). Aprovechamiento forestal en pinos silvestres en el municipio de Roncal. b). Proceso de forestalización en pastizales de Garde. c). Uso familiar de leñas como aprovechamiento del monte en Esteribar.

Las superficies de gestión más intensa son en su mayor parte de **replantaciones forestales** en régimen de producción, con intervalos entre intervenciones selvícolas menores a los 12 años. Las coníferas, mayormente parcelas particulares, se explotan en cortas a hecho de superficies dispersas por la amplia masa forestal, lo que implica el uso de maquinaria pesada para la corta total de arbolado presente en la superficie, dejando el suelo temporalmente desnudo hasta el posterior cultivo de nuevos plantones (Gobierno de Navarra, 1998). En el entorno el pino laricio es la especie reforestada más representativa, si bien actualmente se introducen especies de madera de calidad. Estas reforestaciones se efectúan a veces sobre terrenos de prado semi-natural, matorral o pastizal, lo que conlleva la intensificación del territorio por la consiguiente pérdida de superficies agrarias de alto valor natural.

La intensificación y en algunos casos el abandono pueden suponer riesgos para la sostenibilidad de los hábitats, flora y fauna forestales de interés. La intensificación implica una gran cantidad de trabajos selvícolas que incluye la preparación del terreno, mantenimiento de replantaciones, instalación de cierres, desbroces, podas, claras o clareos, todo ello con un aumento de la cantidad de maquinaria pesada utilizada. Las técnicas utilizadas para mejorar la producción de madera suelen consistir en el incremento del volumen de madera por unidad de superficie, y la eliminación sistemática de la vegetación del sotobosque. La transformación de la estructura del bosque supone un rejuvenecimiento continuo de la masa, donde los rodales más maduros se cortan para su extracción comercial de madera, iniciando de nuevo su ciclo de producción, y provocando una escasez de árboles viejos en los bosques gestionados, que de forma natural tendrían niveles más elevados de árboles senescentes y madera muerta.

Por otro lado, se está dando un abandono dentro de otras zonas del territorio donde la superficie con arbolado y sotobosques densos ha crecido, y se alcanzan mayores valores de semi-naturalidad. En la zona la superficie densamente arbolada ha crecido en los últimos años, los bosques contienen existencias importantes, son en general más densos y con sotobosques más ricos. Uno de los mayores riesgos de la disminución de la gestión de los bosques sería la pérdida de los árboles trasmochos en las masas de especies frondosas, que hoy en día prácticamente cumplen la función de albergue, refugio, y hábitat característicos de los árboles viejos. A pesar de que en esta zona parece haber un nivel de árboles viejos superior a otras zonas de Navarra, la desaparición de la práctica del trasmochos perjudicaría a la fauna especializada, que tendría pocas alternativas de traslado a otros árboles que puedan proporcionarle su hábitat adecuado. A su vez, el abandono puede provocar la desaparición de estructuras tradicionales como cercas de piedra, bordas, o algunos caminos.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema:

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
3240	Vegetación arbustiva de los cauces fluviales cántabro-pirenaicos	315
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	1.980
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	2.523
5110	Formaciones estables de <i>Buxus</i>	54
6140	Pastizales silicícolas mesofíticos subalpinos y alpino-inferiores de <i>Festuca eskia</i>	72
6171	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Primulion intricatae</i> , <i>Armerion cantabricae</i>	2.200
6173	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festucion scopariae</i> , <i>Ononidion striatae</i>	978
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti</i> : <i>Mesobromenion</i> , <i>Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	4.056
6230	Pastizales mesofíticos acidófilos (cervunales) montanos orocántabro-atlánticos	924
8211	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Potentilletalia caulescentis</i> , <i>Asplenietalia glandulosi</i> , <i>Homalothecio-Polypodion serrati</i> , <i>Arenarion balearicae</i>)	137
8212	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Saxifragion mediae</i>)	93
9110	Hayedos acidófilos pirenaicos	461
9120	Hayedos atlánticos acidófilos	5.433
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	2.940
91E0	Alisedas riparias	200
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	107
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	1.075
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	2.647
9430	Bosques de <i>Pinus uncinata</i> (*: sobre sustrato calcáreo o yesoso)	1.004

Tabla 17: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal pirenaico (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3.8. SISTEMA FORESTAL MEDITERRÁNEO

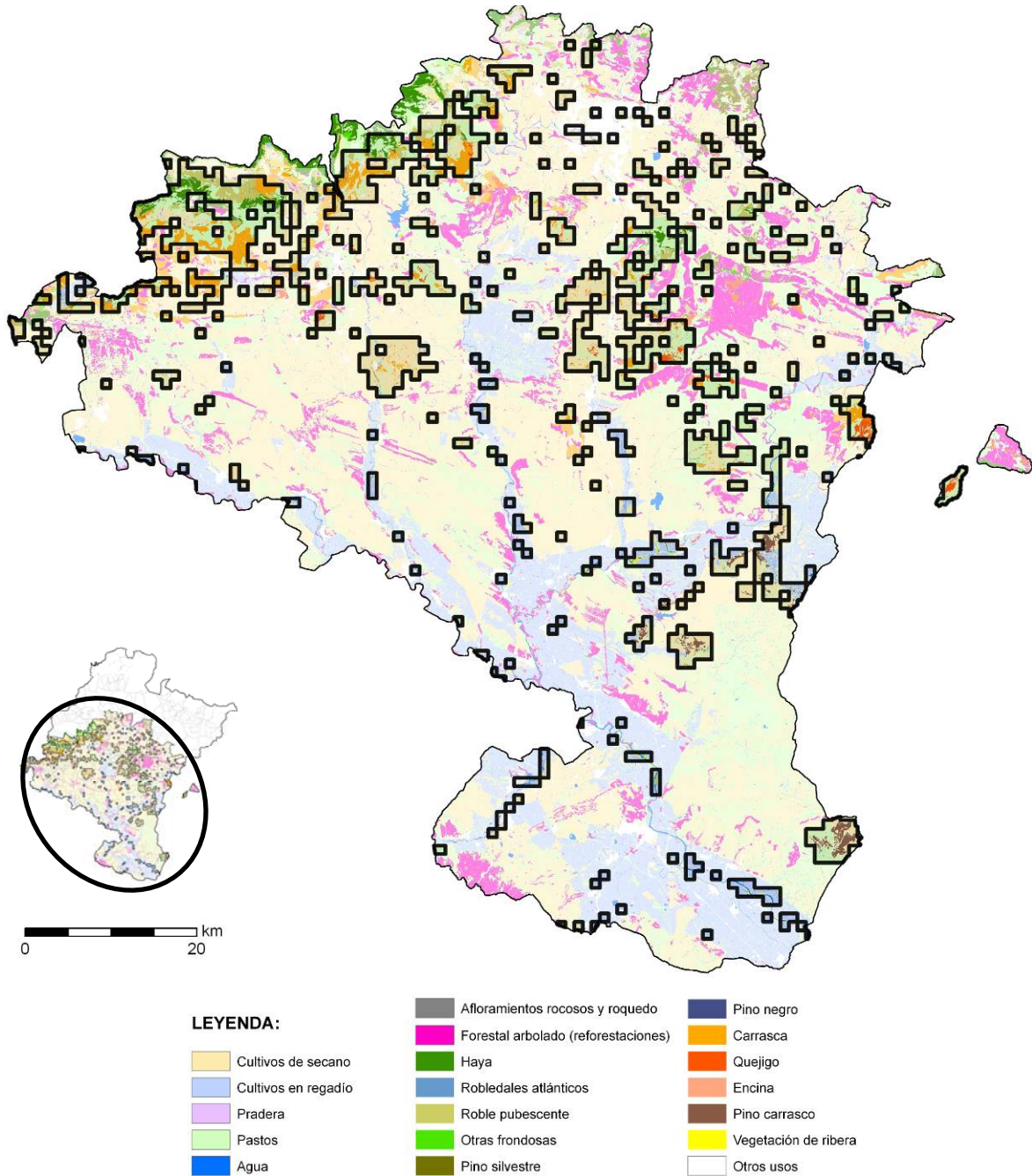


Figura 43: Mapa de usos del suelo en las zonas de alto valor natural más representativas del sistema forestal mediterráneo. Las cuadrículas de alto valor natural se muestran con colores más intensos.

Usos	Características	Sup. aprox. (has)	Sup.aprox.(%)
Agrario	Cultivos herbáceos de secano	28.491	23,08
	Barbecho	3.044	2,47
	Cereal	24.414	19,77
	Otros	1.033	0,84
	Cultivos leñosos de secano	2.075	1,68
	Cultivos en regadío	9.959	8,07
Bosque	Masas de coníferas semi-naturales (pino carrasco)	2.018	1,63
	Masas frondosas semi-naturales	18.930	15,33
	Carrasca (<i>Quercus rotundifolia</i>)	9.091	7,36
	Roble pubescente (<i>Quercus pubescens</i>)	4.660	3,77
	Haya (<i>Fagus sylvatica</i>)	2.206	1,79
	Quejigo (<i>Quercus faginea</i>)	2.126	1,72
	Formación de ribera-sotos	666	0,54
	Otros (tamariz, marojo, madroño, chopo y álamo...)	180	0,15
	Afloramientos rocosos y roquedos	144	0,12
Matorral y pasto	Pasto arbustivo y otros pastos	25.997	21,06
	Matorral mediterráneo	12.459	10,09
	Bojeral (<i>Buxus sempervirens</i>)	4.059	3,29
	Coscojar (<i>Quercus coccifera</i>)	3.722	3,01
	Enebral (<i>Juniperus sp.</i>)	3.045	2,47
	Matorral con suelo desnudo	1.066	0,86
	Cañada	243	0,20
	Otros (coscojar, sabinar y lentiscar, enebral...)	1.403	1,14
	Pastizales	1.312	1,06
Otros	Masas de agua, usos improductivos...	5.922	4,80

Tabla 18: Superficie aproximada de los usos del suelo dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal mediterráneo. Datos obtenidos del mapa de usos adaptado para este trabajo, y el MCA 2008.

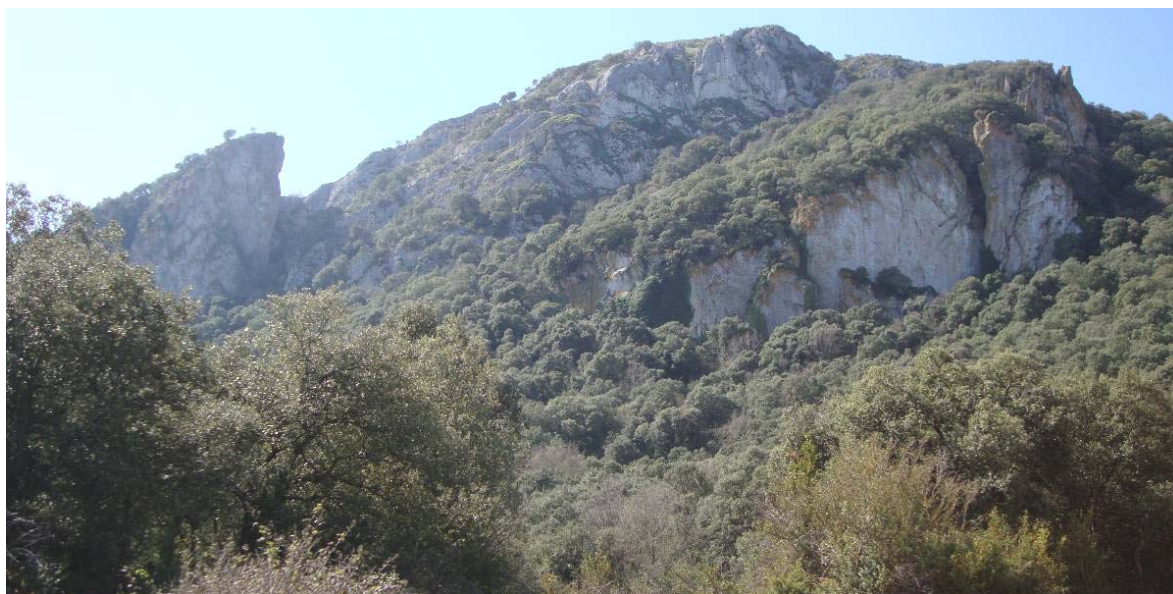


Figura 44: Imagen característica del sistema forestal mediterráneo. Masa de carrasca en el municipio de Salinas de Oro.

La zona forestal mediterránea abarca toda la mitad sur de Navarra, y está formada por bosques siempre verdes de carrasca, quejigales y pino carrasco, utilizados en tiempos pasados por el pastoreo y la extracción de leñas. Aquí la parte norte forma una zona de transición entre la Navarra montañosa del norte y la Ribera del sur, con una gran diversidad en el gradiente que distancia una zona de otra. El paisaje vegetal está muy humanizado, siendo la zona que proporcionalmente tiene menor superficie forestal. La deforestación tradicional orientada a ganar terrenos para ganadería y agricultura ha sido muy extensa, sin embargo durante la segunda mitad del siglo XX muchas de estas tierras, especialmente en los terrenos en ladera difíciles de trabajar, fueron abandonadas, lo cual ha propiciado el crecimiento espontáneo de la vegetación en los últimos años (Loidi & Báscones, 2006). En la misma época, a la vez que el abandono agrario, la introducción de combustibles fósiles (carbón mineral y derivados del petróleo) hizo disminuir en gran medida la demanda de leñas y carbones, dándose una importante reducción de las intervenciones forestales de las masas de quercíneas, por lo que no solo se está produciendo un aumento en la extensión de la superficie forestal, sino que también en su nivel de naturalidad.

A pesar de todo, en la actualidad quedan pocas zonas boscosas semi-naturales, que ocupan únicamente el 17% de la superficie. Generalmente estas masas están localizadas en las cotas más elevadas de la zona, en los terrenos más abruptos, en montes comunales, así como dispersas en pequeños retazos entre campos de cultivo. Al mantener un cierto nivel de accesibilidad, suelen aprovecharse parcialmente las leñas secas y árboles derribados con previa autorización. Al igual que en las zonas forestales cantábrica y pirenaica, en esta zona también se aplica la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra, según la cual un 5% de la superficie de los montes catalogados debe quedar a su evolución natural sin intervención humana, al igual que algunas zonas de los distintos espacios naturales protegidos.

En la parte noroeste de la zona, en la Sierra de Lokiz y las Améscoas se puede ver una gran superficie de robledal con estructura abierta o adhesada a base de gruesos trasmochos. Son característicos los grandes robles con abundantes huecos, que suponen un interesante lugar de refugio y alimentación para la fauna. Debido a la disminución del aprovechamiento ganadero, en los últimos años los robledales adhesados, que se habían mantenido como tales por el pastoreo, se han comenzado a ver cubiertos por un denso latizal de haya que gana terreno a los viejos robles trasmochos (Schwendtner, 2007). Prácticamente el único uso forestal de estos bosques en la actualidad ha quedado relegado a una extracción de leñas marginal. En general, un pequeño porcentaje de robledales mediterráneos y encinares tienen intervenciones esporádicas, donde la periodicidad es mayor de 30 años (Gobierno de Navarra, 1998).

En la mitad norte de esta zona alterna el quejigo con la carrasca. Los **carrascales** han sido tradicionalmente sustituidos en la mayor parte de esta región por amplias zonas donde se cultiva cereal, vid o espárragos. Los carrascales mejor conservados suelen localizarse en suelos de poco interés agrícola ya sea por la excesiva pendiente, pedregosidad o escasa profundidad del suelo. El

quejigo necesita terrenos más húmedos y profundos que la carrasca, y están por toda la zona aunque tradicionalmente han sido muy explotados para la extracción de leña para los hogares, por lo que resulta difícil encontrar ejemplares maduros.

En la zona sur, en terrenos de alto contenido en yesos y de gran aridez, donde los bosques son una rareza dado el intenso uso agrario del terreno, se encuentran pinares semi-naturales de **pino carrasco**, que antiguamente cubrían grandes extensiones del territorio (Loidi & Báscones, 2006). Actualmente el pino está aumentando su naturalidad, aunque un incremento en su superficie es difícil debido al entorno que lo rodea. También se pueden encontrar bosquetes semi-naturales dominados por el tamariz, comunes en barrancos salinos y bordes de balsas, y los sotos de ribera del Ebro y los grandes ríos.



Figura 45: a y b). Ejemplares añejos de roble pubescente y encina (Eguillor y Valdorba respectivamente). c). Sotos del río Aragón en el municipio de Sangüesa. d). Madera muerta en el municipio de Ujué.

Los **sotos** se forman por choperas, alamedas, sucedas, fresnedas, y también tarayales, que se reparten en las riberas de los ríos formando masas arbóreas y arbustivas localizadas próximas a las superficie. Van acompañados de una rica y densa vegetación que crece en sus orillas, que junto con el agua crea rincones y ambientes de gran diversidad (Loidi & Báscones, 2006). En el río Ebro, y los bajos tramos del Aragón y del Arga es donde alcanzan un mayor desarrollo, aunque la

mayor parte del territorio potencial está ocupada por cultivos agrícolas en regadío y choperas productivas. Su roturación histórica se dio para la siembra de cereales, y se explotaron como pastos para el ganado y animales de laboreo.

La cada vez más pujante agricultura de regadío situada en sus inmediaciones, la aplicación cada vez más contundente de infraestructuras de contención de avenidas, una pérdida paulatina de usos tradicionales (provisión de pasto y leñas a los pueblos ribereños) y la transformación en choperas de orientación productiva maderera, han sido las causas de la roturación de importantes superficies de sotos. Así, se ha llegado a la situación actual en la que el pastoreo con ganado bravo y ovino de carne es prácticamente el único aprovechamiento que se hace de los mismos. Aunque de escasa superficie computable total, la importante continuidad de estos bosques presentes a lo largo de estos ríos en esta zona de Navarra, así como su singularidad como masas, han alcanzado actualmente altos niveles de naturalidad. No obstante es muy compleja la recuperación de antiguas superficies ya que se encuentran limitadas por motas y escolleras, además de por la presión de una agricultura en regadío intensivo de alta productividad.

Las **repoblaciones forestales** son las superficies con mayor intensidad de gestión. Abundan las repoblaciones alineadas y homogéneas de pino laricio y pino carrasco, que ocupan una notable extensión. Ciertas reforestaciones de especies alóctonas pueden resultar significativas cuando se realizan en aras de recuperar una masa arbórea, sustituyendo amplias laderas de matorral o pasto de alto valor natural agrario.

Actualmente se está dando en la zona un proceso de reforestación y una recuperación en la naturalidad de este sistema. El declive de la extracción de madera para leña y el desplome de la actividad ganadera están permitiendo que quejigales y carrascales se recuperen poco a poco de su intenso manejo tradicional. Así, se intuye un horizonte muy expansivo de estas de masas forestales por la regeneración y crecimiento de arbolado a costa de laderas matorralizadas, así como por las miles de hectáreas reforestadas con especies alóctonas en los años de abandono de parcelas agrarias, que por regeneración natural y una extracción sistemática de los pies alóctonos, previsiblemente pasarán en tiempo no muy lejano a formar manchas arbóreas semi-naturales.

La relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son *a priori* los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

Código del hábitat	Nombre del hábitat	Hectáreas aproximadas
1430	Matorrales halonitrófilos	232
1510	Vegetación halófila mediterráneo-continental (estepas salinas)	58
1520	Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas)	228
3280	Vegetación de céspedes vivaces decumbentes de ríos mediterráneos con caudal permanente	136
4030	Brezales atlánticos y mediterráneos	206
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas	5.830
5110	Formaciones estables de <i>Buxus</i>	1.467
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i>	3.961
6175	Pastizales basófilos mesofíticos y xerofíticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: <i>Festuco-Poetalia ligulatae</i>	444
6212	Pastizales y prados xerofíticos basófilos cántabro-pirenaicos (<i>Bromion erecti</i> : <i>Mesobromenion</i> , <i>Potentillo-Brachypodienion pinnati</i>)	405
6220	Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces	973
8211	Vegetación casmofítica: subtipos calcícolas (<i>Potentilletalia caulescentis</i> , <i>Asplenietalia glandulosi</i> , <i>Homalothecio-Polypodium serrati</i> , <i>Arenarion balearicae</i>)	868
9150	Hayedos xero-termófilos calcícolas	3.287
9230	Robledales mediterráneo-iberoatlánticos y galaico-portugueses de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	53
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	4.507
92A0	Saucedas y choperas mediterráneas	386
92D0	Arbustedas, tarayares y espinares de ríos, arroyos, ramblas y lagunas	111
9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	11.776

Tabla 19: Superficie aproximada de los hábitats de la Directiva 92/43/CEE localizados dentro de las cuadrículas de alto valor natural de la zona más representativa del sistema forestal mediterráneo (Gobierno de Navarra, 2008-f).

3. Descripción _____

CAPÍTULO 4 MONITORIZACIÓN

4.1. INTRODUCCIÓN

La Comisión Europea exige el seguimiento del impacto que los distintos PDR 2007-2013 tienen sobre los sistemas de alto valor natural, mediante la monitorización de los indicadores de sostenibilidad necesarios. Ello viene contemplado en los reglamentos 1698/2005 del Consejo, y 1974/2006 de la Comisión, sobre la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

El Reglamento 1698/2005 apoya a los Estados miembros a elaborar Programas de Desarrollo Rural que cumplan las directrices estratégicas de la Comunidad. Una de las directrices consiste en la mejora del medio ambiente y entorno natural, en cuyo objetivo están incluidos los Sistemas de Alto Valor Natural, y que queda constatado en la Decisión del Consejo de 20 de febrero de 2006, sobre las directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (periodo de programación 2007-2013) (2006/144/CE):

*“Con objeto de proteger y mejorar los recursos naturales y los paisajes de las zonas rurales de la UE, los recursos que se asignen al eje 2 deben utilizarse en tres ámbitos comunitarios prioritarios: biodiversidad, **preservación y desarrollo de los sistemas agrarios y forestales de gran valor medioambiental** y de los paisajes agrarios tradicionales, agua y cambio climático”.*

Según el Reglamento, cada uno de los programas de desarrollo rural debe ser objeto de un seguimiento adecuado por parte de un Comité de seguimiento, partiendo de un marco común de seguimiento y evaluación establecido y aplicado por la Comisión en colaboración con los Estados miembros. El marco debe especificar un limitado número de indicadores comunes aplicables a cada programa, que se establecen en el anexo VIII del Reglamento 1974/2006, y que debe valorar cada Estado miembro de cara al seguimiento mencionado.

De todos los indicadores comunes que aparecen en el anexo VIII del Reglamento, los indicadores de mejora del medio ambiente y del entorno rural mediante la gestión de tierras que tienen relación con los SAVN y que deben ser monitorizados en los próximos años son:

Indicador común de base (Indicador 18 de 36): sobre biodiversidad, zonas agrícolas o forestales de elevado valor natural (Comisión Europea, 2006). Este indicador pretende reflejar la situación de partida tanto en Navarra como en los sistemas identificados, y sobre los cuales se lleva a cabo un seguimiento de la evolución de los SAVN.

Indicador común de resultado (Indicador 6 de 12): superficie gestionada satisfactoriamente que contribuya a: la biodiversidad y la agricultura o la silvicultura de elevado valor natural (Comisión Europea, 2006). Consistiría en el área de alto valor natural que está bajo una gestión que contribuye al mantenimiento de la biodiversidad de los sistemas. Refleja el grado de mantenimiento que tiene la superficie de alto valor natural en Navarra y en cada sistema a través de los distintos programas y planes de gestión.

Indicador común de repercusión (Indicador 5 de 7): mantenimiento de las tierras agrícolas y forestales de elevado valor natural (Comisión Europea, 2006). Este indicador consistiría en el seguimiento de cambios de los datos de partida en Navarra y los sistemas identificados. La repercusión de los programas se debería evaluar en relación a los indicadores de base.

Con todo, el reto para los Estados miembros en cuanto al objetivo de la evaluación y monitorización de estos indicadores de sostenibilidad que son los indicadores comunes de Alto Valor Natural consiste en desarrollar métodos para:

- Realizar un seguimiento de las variaciones en la superficie y condición de los Sistemas de Alto Valor Natural agrarios y forestales, durante el periodo de duración del PDR 2007-2013.
- Analizar en qué medida y de qué forma las medidas del PDR han influido en los cambios observados. Se deberían extraer conclusiones relativas a la política de desarrollo rural, y determinar los factores que contribuyen al éxito o al fracaso de la aplicación del programa en lo que atañe a la sostenibilidad.

4.2. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DEL INDICADOR DE SAVN

A lo largo de los últimos años ha habido una evolución en el concepto de los indicadores a medir. En un principio, según el Marco Común de Seguimiento y Evaluación (MCSE), el indicador a valorar y sobre el cual debía llevarse a cabo un seguimiento era la *superficie de tierras agrarias y forestales AVN*. Sin embargo, y dadas las importantes limitaciones en cuanto a las bases de datos disponibles en las distintas regiones, así como la gran variedad de sistemas de alto valor natural existentes y las distintas metodologías llevadas a cabo para su identificación, en la mayoría de los Estados Miembros sería complejo intentar calcular una cifra única de “superficie AVN” con una fiabilidad suficiente para utilizarse como indicador. Podría hacerse una aproximación de superficie, pero no sería de utilidad hacer un seguimiento de dicha superficie aproximada, ni tomarlo como indicador de repercusión del PDR, sino que sería un dato más bien de carácter orientativo.

Respondiendo a esta realidad, el Grupo de Trabajo Temático del Helpdesk ha propuesto en 2010 hacer una interpretación más amplia de lo que serían los indicadores de base, de resultado y de repercusión para los SAVN. Más que un número único de AVN, el indicador de base cuantificado consistiría en una serie de datos que reflejen diferentes aspectos de los SAVN, una **cesta de indicadores**, con los que se recojan distintos aspectos como por ejemplo la superficie de pastos extensivos y de prados semi-naturales, superficie de barbechos, o número de UGM que practican la trashumancia, entre otros.

Además, la documentación del MCSE reconoce que no siempre se disponen de datos cuantificados, y que en estos casos “convendrá utilizar datos cualitativos”, entendiendo por datos cualitativos al uso de información recopilada de estudios, mediante entrevistas, grupos de trabajo, estudios de caso o muestras. Sin embargo dicha información puede no estar disponible a nivel de todo el territorio sino únicamente en un área concreta, por lo que se propone también trabajar con un seguimiento de los indicadores (de base, de resultado y de repercusión) tanto a **nivel regional / nacional** como a **nivel de cada sistema** particular.

4.2.1. Niveles de cálculo de los indicadores: regional / nacional y sistema

Un sistema agrario se puede definir a distintos niveles o escalas, por ejemplo, a nivel de la explotación agraria, de un paisaje, o una comarca. Las bases de datos actuales no siempre aportan toda la información necesaria en todas las escalas, y en este sentido, la recomendación del Grupo de Trabajo Temático del Helpdesk es que los Estados Miembros sigan dos métodos conjuntamente: por un lado hacer un seguimiento regional de las características de los SAVN, y por otro lado recopilar datos específicos y disponibles a nivel de cada sistema sobre los diferentes elementos que lo caracterizan (Lukesch & Schuh, 2010).

Nivel regional / nacional: seguimiento de los datos disponibles a nivel regional, sobre todo para conocer los cambios cuantitativos que constituyen los diferentes SAVN. Algunas características de los indicadores calculados a este nivel son:

- 1 • Se calculan en todo el territorio (tanto en las zonas, o en este caso cuadrículas, incluidas en áreas de AVN como las que no).
- 2 • Consiste en un número reducido de indicadores.
- 3 • Deben ser relativamente sencillos de calcular.
- 4 • La información debe ser accesible a nivel de todo el territorio.
- 5 • Los datos deben ser calculables con periodicidad anual.
- 6 • Deberían ser comparables a nivel nacional o europeo.
- 7 • La información proporcionada debería ayudar a ver la evolución y el desarrollo de las tierras y sistemas de alto valor natural a nivel regional y nacional.

Nivel SAVN: seguimiento más detallado de cada uno de los SAVN, con datos más específicos, cuantitativos y cualitativos, que permitan conocer los cambios en elementos claves de cada sistema de forma que sean útiles para diseñar futuros planes y programas. Algunas características de los indicadores a calcular a este nivel son:

- 1' • Se calculan únicamente en los sistemas identificados.
- 2' • Se definen tantos indicadores como se consideren necesarios.
- 3' • No tienen por qué ser fáciles de calcular.
- 4' • La información puede no estar siempre disponible, ya que a este nivel se puede necesitar datos más específicos. Por ello la estadística oficial se debería completar con estudios más específico, entrevistas, y datos provenientes de muestreos realizados por ejemplo en las zonas más representativas.
- 5' • La periodicidad de cálculo de cada indicador depende de la disponibilidad de los datos.
- 6' • Son específicos de cada sistema. Lo que puede ser interesante en un sistema puede no aportar información en otro, por lo que no son comparables a nivel nacional o europeo.
- 7' • Aportan información útil para diseñar futuros programas o planes de gestión.

4.2.2. Grupos temáticos de interés a monitorizar

Tanto para la monitorización del PDR a nivel regional / nacional como a nivel de sistema, parece interesante definir indicadores variados que abarquen información de distintos campos, como las coberturas del suelo, características o sistemas de manejo, valores naturales de flora y fauna, y la situación socio-económica. Los resultados a nivel regional / nacional son generales ya que envuelven todo el territorio, por lo que es a nivel de sistema donde la información que aporta cada indicador puede resultar en principio más relevante.

Coberturas de suelo: las coberturas de suelo semi-naturales son la base del valor natural de los SAVN, es decir, de la biodiversidad silvestre. Los principales tipos de cobertura a tener en cuenta son: pastos y prados no sembrados y no fertilizados, barbechos con vegetación espontánea, cultivos leñosos con cobertura vegetal espontánea, elementos paisajísticos (linderos de vegetación espontánea, setos vivos, etc.) o mosaicos o áreas con predominio de parcelas pequeñas y cultivos diversos, en combinación con manchas de vegetación semi-natural. Si existe la posibilidad de extraer de las bases de datos la superficie regional de cada uno de estos tipos de cobertura, se podría hacer un seguimiento de las mismas durante el periodo del PDR.

Características o sistemas de manejo: prácticas que den una idea del grado de extensificación de las explotaciones, estudiando las cargas ganaderas típicas, regímenes de pastoreo, manejo de prados de siega, rotaciones y barbechos, inputs, manejo forestal, intensificación o abandono. La mayoría de estas prácticas tienen un interés a nivel de sistema, y para ser aprovechables como indicadores de los SAVN, muchos de los datos tendrían que darse a nivel de la explotación agraria, ya que valores medios por municipio o región pueden esconder grandes variaciones entre explotaciones dentro de una misma zona.

Valores naturales (hábitats, flora y fauna): la importancia ambiental asociada a cada sistema de AVN justifica su consideración como tal. Para cada sistema se puede definir cuál es su papel en la conservación de la naturaleza, con el valor natural que aportan las prácticas de manejo extensivas. Los atlas de especies asociadas a los hábitats agrarios se han utilizado en algunos países para complementar metodologías basadas en las coberturas de suelo.

Situación socioeconómica: conviene recopilar información acerca de cada sistema, de las tendencias que se observan (rentabilidad económica, relevo generacional, estabilidad a largo plazo...), y de su problemática de mantenimiento. Esta información será clave para informar el posterior análisis de repercusiones del PDR sobre los SAVN.

4.3. MONITORIZACIÓN A NIVEL REGIONAL / NACIONAL

4.3.1. Cálculo de los indicadores de base en Navarra

La selección de indicadores a calcular en Navarra se ha realizado con base en las guías de indicadores publicadas en los últimos años por el European Evaluation Network for Rural Development. Los indicadores de AVN a calcular se han definido en función de la información disponible en la Comunidad Foral, y utilizando datos obtenidos del proceso seguido en la identificación de las áreas de AVN.

Indicadores de base agrarios:

Para los indicadores de coberturas de suelo se ha calculado la superficie de SAVN agrario y el % sobre el total del territorio, utilizando el mapa de usos del suelo elaborado para este trabajo. Se ha tomado como “superficie agraria de AVN”, la suma entre: todas las parcelas con usos de suelo agrarios semi-naturales (Tipo 1), la superficie de los usos extensivos dentro de las cuadrículas de alta heterogeneidad (Tipo 2) que no se hayan seleccionado ya en el Tipo 1, y la superficie incluida en el Tipo 3 que no haya salido anteriormente en el Tipo 1 ni en el Tipo 2. Es decir, aunque una parcela haya sido seleccionada en los distintos Tipos de AVN, su superficie se ha contado solamente una vez.

La monitorización de las características de la explotación y manejo requiere generalmente datos cualitativos, por lo que reflejarlas de forma cuantitativa a nivel regional con datos que resulten luego útiles, es complicado. Además varían mucho de un sistema a otro, de manera que encontrar indicadores de interés para todo el territorio es difícil. Por ello, los indicadores seleccionados para representar el manejo agrario son muy generales, y tienen relación con la cantidad y tipo de UGMs autóctonas, y el nivel de heterogeneidad del territorio. La heterogeneidad consiste en los tres indicadores paisajísticos que en el proceso de identificación de zonas se han medido para cada cuadrícula, y que a nivel de indicador regional se miden para todo el territorio navarro. En principio tanto las características de las UGMs como el nivel de heterogeneidad son datos indirectos de lo que puede estar dándose en realidad en los manejos extensivos de la zona, por lo que se considera interesante su monitorización. Por ejemplo las razas autóctonas de ganado están estrechamente ligadas a los sistemas extensivos de AVN y su sustitución por razas importadas sería una indicación de un proceso de intensificación.

En cuanto a los valores ecológicos, en el Reglamento se exige el cálculo del indicador de aves agrícolas, por lo que ya se está calculando un valor de fauna al margen de los sistemas AVN, de forma que aquí solo se muestran las especies objetivo, que incluye aquellas que han provocado la selección de las zonas de Tipo 3 (aves esteparias más ligadas al manejo de las áreas agrarias).

Por último, en este nivel no se han definido indicadores de carácter socio-económico, aunque en el estudio individual de cada sistema se consideran de gran interés para conocer la viabilidad económica de los sistemas y sus propiedades más características.

Campo	Indicador	Valor Navarra (año 2008)	Unidades	Fuente
Coberturas del suelo	Superficie de SAVN agrario	332.329	has	Mapa elaborado para este trabajo
	% sobre el total del territorio	31,98	%	
Características de explotación y manejo	Número de UGMs autóctonas	124.261	UGM	Gobierno de Navarra, 2008-o; ITG ganadero, 2008
	Ovino	88.562		
	Vacuno	30.618		
	Equino	5.081		
	% de UGMs autóctonas sobre el total	54,97	%	
	Ovino	91,53		
	Vacuno	27,65		
	Equino	27,39		
	Tamaño medio del parche	4,90	has	Mapa elaborado para este trabajo
	Densidad de bordes entre parcelas	0,20	km/ha	
	Índice de Diversidad de Simpson	0,72	<i>Adimensional</i>	
Valor ecológico	Censo de las especies objetivo:		Número de individuos	Alonso <i>et al.</i> , 2005; Suárez <i>et al.</i> , 2005
	Avutarda común (Otis tarda)	30		
	Ganga ortega (<i>Pterocles orientalis</i>)	450-750		
	Ganga ibérica (<i>Pterocles alchata</i>)	400-450		

Tabla 20: Resultados de los indicadores de base agrarios calculados a nivel regional en Navarra para el año 2008.

Indicadores de base forestales:

Para los indicadores de coberturas de suelo se ha calculado la superficie de SAVN forestal, y el % sobre el total del territorio, utilizando el mapa de usos del suelo elaborado para este trabajo. Se ha tomado en cuenta como “superficie forestal de AVN”, la suma de las parcelas de toda Navarra que estaban clasificadas como masas semi-naturales de AVN forestal (Tipo 1).

La monitorización de las características de la explotación y manejo forestal es complicada dada la falta de información disponible en general en el ámbito de la gestión forestal. Además, al igual que en los indicadores agrarios, se añade el hecho de que el manejo requiera habitualmente datos cualitativos, aunque a nivel regional se calculan más datos cuantitativos. Por ello, los indicadores seleccionados son generales. Consisten en la superficie forestal certificada, madera extraída anualmente de masas semi-naturales, y el volumen maderable total, intuyendo que estos datos reflejan en cierta forma una gestión forestal extensiva en la zona. En este informe se

muestra además la cantidad de madera muerta, de gran interés como indicador del grado de naturalidad de una masa forestal. Sin embargo no se puede mostrar de forma anual, ya que el dato se publica en el Inventario Forestal Nacional (IFN), con una frecuencia de actualización de 10 años. En el caso de este indicador la periodicidad de 10 años podría ser aceptable, ya que los valores de madera muerta varían poco de un año a otro.

En cuanto a los valores ecológicos, se aporta el valor del estado aves forestales. Este indicador lo calcula SEO BirdLife a través del programa de seguimiento de aves comunes reproductoras (SACRE), donde tomando el año 1998 como punto de referencia (valor de 1998 = 0), de forma anual se mide la evolución porcentual del estado de la biodiversidad en distintos ámbitos, incluyendo el forestal.

A este nivel no se han definido indicadores de carácter socio-económico, aunque en el estudio de cada sistema se consideran de gran interés para conocer la viabilidad económica de los sistemas y su posible evolución espacio-temporal.

Campo	Indicador	Valor Navarra (año 2008)	Unidades	Fuente
Coberturas del suelo	Superficie de SAVN forestal	263.422	has	Mapa elaborado para este trabajo
	% sobre el total del territorio	25,35	%	
Características de explotación y manejo	Superficie forestal certificada Por F.S.C. (Forest Stewardship Council) Por P.E.F.C. (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes)	149.972 13.577 136.395	has	MARM, 2008
	Cantidad de Pies Mayores muertos / ha	9,82	Pies/ha	MARM, 2008; Estadística Gobierno de Navarra, 2008-n; MMA, 2003
	Volumen de madera total extraída proveniente de masas semi-naturales	67.704	m ³	
	Volumen maderable	54.651.039		
	% de pies mayores muertos respecto al total de pies mayores en Navarra	1,70		
	% de madera extraída proveniente de masas semi-naturales respecto a la madera total extraída	24,15	%	
	% de madera extraída proveniente de masas semi-naturales respecto al volumen maderable total	0,12		
Valor ecológico	Aves forestales	39,8	%	Escandell <i>et al.</i> 2009

Tabla 21: Resultados de los indicadores de base forestales calculados a nivel regional en Navarra para el año 2008.

4.3.2. Cálculo del indicador de resultado en Navarra

Este indicador mide la superficie dentro de ayudas del PDR, que gestionada de forma satisfactoria contribuye a los sistemas de AVN. Con este indicador se pretende conocer qué zonas de alto valor natural agrarias y forestales se encuentran gestionadas y financiadas directamente por el PDR, a través de medidas que influyen explícitamente en el mantenimiento de las características de valor natural asociadas a la biodiversidad. Se ha valorado el objetivo de cada una de las ayudas del PDR 2007-2013 de Navarra, y se han seleccionado aquellas que se han considerado de mayor interés en la conservación directa de los SAVN.

Ejes de actuación y medidas en el PDRN 2007-2013	¿Mantenimiento directo de SAVN?
Eje 1: Aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal	
Medida 112. Instalación de jóvenes agricultores	No
Medida 113. Jubilación anticipada de agricultores y trabajadores agrarios	No
Medida 114. Servicios de asesoramiento a las explotaciones	No
Medida 115. Implantación de servicios de asesoramiento a las explotaciones	No
Medida 121. Modernización de explotaciones agrarias	No
Medida 122. Mejora del valor económico de los bosques	No
Medida 123. Aumento del valor añadido de los productos agrícolas y forestales	No
Medida 125. Mejora y desarrollo de infraestructuras relacionadas con el desarrollo y adaptación de agricultura y silvicultura	No
Eje 2: Mejora del medio ambiente y del entorno rural	
Medida 211. Indemnizaciones compensatorias en zonas de montaña	No
Medida 212. Indemnizaciones compensatorias en zonas distintas de las de montaña	No
Medida 213. Ayudas Natura 2000 y relacionadas con la Directiva 2000/60/CE	Sí
Medida 214. Ayudas agroambientales	Sí
Medida 221. Primera forestación de tierras agrícolas	No
Medida 226. Recuperación del potencial forestal e introducción de acciones preventivas	Sí (según acción)
Medida 227. Ayudas a inversiones forestales no productivas: gestión sostenible de los bosques	Sí (según acción)
Eje 3: Calidad de vida en las zonas rurales y diversificación de la economía rural	
Medida 311. Diversificación hacia actividades no agrarias	No
Medida 312. Creación y desarrollo de microempresas agroalimentarias	No
Medida 323. Conservación y mejora del patrimonio rural	Sí (según proyecto)
Eje 4: LEADER	
41 Estrategias de desarrollo local:	-
411 Competitividad	No
412 Medio ambiente y entorno rural	Sí (según proyecto)
413 Calidad de vida y diversificación en las zonas rurales	No
421 Cooperación transnacional e interterritorial de los GAL	No
431 Costes de funcionamiento, adquisición de competencias, promoción	No

Tabla 22: Medidas del PDR de Navarra 2007-2013 (Gobierno de Navarra, 2007-c), y su clasificación como medidas que pueden ser consideradas relevantes en cuanto a la influencia directa que ejercen en el mantenimiento de los SAVN.

De todas las ayudas del PDR se considera que las que tienen una influencia directa sobre el mantenimiento y gestión de los SAVN agrarios son las ayudas agroambientales y Natura 2000, y en el caso de los sistemas forestales algunas de las múltiples acciones que incluyen las medidas de recuperación del potencial forestal e introducción de acciones preventivas, y ayudas a inversiones forestales no productivas. Las ayudas de conservación y mejora del patrimonio rural del Eje 3 del PDR, y las de medio ambiente y entorno rural del Eje 4 pueden tener una influencia en los sistemas agrarios y forestales en función del proyecto financiado.

La extensión geográfica de las ayudas provenientes del PDR de Navarra 2007-2013 se ha logrado relacionando la información de los beneficiarios de las ayudas, con las parcelas que gestionan dichos beneficiarios según el registro de explotaciones y la declaración única de la PAC.

Indicador de resultado agrario:

Indicador	Valor Navarra (año 2008)	Unidades
Superficie de AVN dentro de las ayudas que mantienen la biodiversidad	43.836	has
% de superficie de AVN que está bajo una gestión de mantenimiento	13,19	%

Tabla 23: Resultados de los indicadores de resultado agrarios calculados a nivel regional en Navarra para el año 2008.

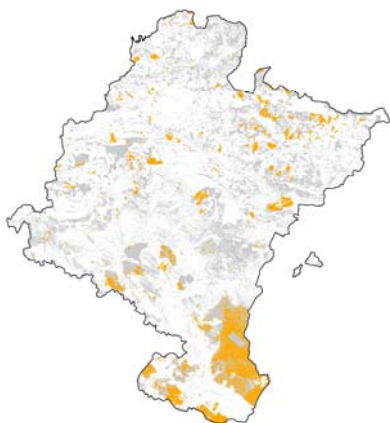


Figura 46: Localización de las parcelas agrarias de alto valor natural que recibieron fondos del PDR en 2008 (en naranja las tierras que recibieron fondos, y en gris las que no).

Entre los pagos que realizó el PDR de Navarra 2007-2013 en la campaña de 2008, las ayudas de mayor relevancia en los sistemas agrarios fueron la medida de Ayudas Natura 2000 y, las agroambientales, que incluye los pagos realizados en agricultura ecológica, ganadería ecológica, y ayudas agroambientales en zonas esteparias.

En 2008 hubo pagos en el mantenimiento y fomento de razas autóctonas en peligro de extinción, una acción incluida dentro de las ayudas agroambientales, pero no se ha incluido en la representación cartográfica porque no se mide en superficie, sino en cabezas de ganado o en UGMs, siendo el pago en 2008 de **6.111 UGMs**. Por último, no se realizaron proyectos dentro de las medidas de interés del Eje 3 y Eje 4 en la campaña del año 2008.

Indicador de resultado forestal:

Indicador	Valor Navarra (año 2008)	Unidades
Superficie de AVN dentro de las ayudas que mantienen la biodiversidad	8.341	has
% de superficie de AVN que está bajo una gestión de mantenimiento	3,17	%

Tabla 24: Resultados de los indicadores de resultado forestales calculados a nivel regional en Navarra para el año 2008.



Figura 47: Localización de las parcelas forestales alto valor natural que recibieron fondos del PDR en 2008 (en verde las tierras que recibieron fondos, y en gris las que no).

Dentro de las medidas señaladas como de mayor incidencia en los sistemas de alto valor, en 2008 la de mayor relevancia para los sistemas forestales fue la 227, de inversiones forestales no productivas. De todas las acciones incluidas dentro de dicha medida, se han seleccionado aquellas acciones que pueden tener una influencia beneficiosa para los sistemas forestales de alto valor natural. Entre ellas se incluyen podas en especies de turno largo con objetivo no productor de madera, trasmochados, acciones de conservación de la biodiversidad, e inversiones específicas en LICs y parques naturales. Cabe destacar que gran cantidad de las acciones realizadas no tienen una influencia superficial sobre la masa forestal, sino que van dirigidas a la mejora del estado de conservación de los bosques. La influencia cuantitativa expresada a través del indicador de resultado puede no estar reflejando los beneficios de las acciones cualitativas realizadas. A modo orientativo, en 2008 se ejecutaron alrededor de 116 actuaciones que podrían influir en la mejora del estado de conservación de las masas forestales a corto, medio y/o largo plazo.

4.3.3. Planteamiento del cálculo del indicador de repercusión en Navarra

El indicador o cesta de indicadores de repercusión consiste en ver la evolución de los datos calculados en 2008, y se podrá realizar cuando se repita el cálculo en los próximos años de los indicadores de base mostrados. Una propuesta que se podría tener en cuenta para evaluarlo consistiría en evaluar cada cambio observado por su significado en cuanto a valor natural a nivel regional, asignándole una puntuación de entre -5 a +5. La suma de dichas puntuaciones daría un indicador conjunto de los cambios observados en las superficies AVN a nivel regional.

4.4. MONITORIZACIÓN A NIVEL DE SISTEMA

Trabajar a nivel de sistema permite saber cuáles son las características concretas de los SAVN que los hacen de valor para la conservación de la biodiversidad, y cuál es su situación actual. Para realizar la monitorización a nivel de SAVN sería necesario analizar cada uno de los sistemas propuestos en estudios más detallados, para decidir cuáles son los aspectos más representativos de las tendencias en el sistema, más relevantes para la biodiversidad, y más factibles para su seguimiento.

Una serie de estudios de casos locales representativos de cada SAVN serviría para la elaboración de indicadores a nivel de sistema, y para comprobar sobre el terreno que sean acertados y útiles. Ello permitiría conseguir un mayor nivel de detalle acerca de cambios en aspectos claves de los SAVN ya identificados, y que no pueden identificarse mediante las bases de datos existentes a nivel regional. En estos estudios, sería más factible definir los criterios de los SAVN en detalle, y recopilar datos a nivel de explotación acerca de las principales características, y de los que se pueda hacer un seguimiento posterior.

A este nivel no se recomienda una delimitación exacta de zonas de AVN, sino que más bien se seleccionan unas unidades administrativas (municipios, concejos...) orientativas donde se encuentra la mayor concentración del sistema, y que pueden ser de utilidad a la hora de seleccionar indicadores y de llevar a cabo el seguimiento de los diferentes SAVN.

4.4.1. Propuesta de indicadores de base en los SAVN de Navarra

La monitorización a nivel de sistema no es el objetivo de este trabajo, pero sí se da un avance de lo que podrían ser los indicadores a calcular en cada sistema. Para cada SAVN, el muestreo se podría centrar en los elementos claves cuyas tendencias den una indicación de la situación y de la condición del sistema, o en casos locales representativos de los diferentes SAVN. Se podría contemplar un muestreo de cuadrículas de por ejemplo 100 has o un 10% de las cuadrículas de cada zona. Se incluye aquí la presencia y superficie de elementos claves, así como su condición o estado de conservación. Por ejemplo la monitorización de las prácticas de manejo de helechales únicamente tiene interés en el sistema ganadero extensivo cantábrico. La evolución de la trashumancia tiene interés en el sistema pirenaico, mientras que en las sierras mediterráneas los puntos clave pueden ser los manejos de cultivos en pendiente, y en la Ribera la presencia y prácticas del barbecho. En definitiva, los indicadores deberían ser útiles para la monitorización de cada sistema, intentando que respondan a los cuatro campos de información mencionados en el punto 4.2.2. A continuación se presentan distintas opciones que podrían ser evaluadas en una próxima fase de trabajo, en la que se podría hacer una selección más reducida de los indicadores más relevantes y factibles en cada sistema:

Sistema ganadero extensivo cantábrico	
Coberturas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de pasto semi-natural. • Has. de prados en pendiente. • Proporción de pasto permanente por explotación agraria. • Proporción de la superficie bajo cultivos normalmente cultivados con técnicas tradicionales de baja intensidad. • % de superficie bajo pastos comunales utilizados. • Presencia de charcas naturales en las explotaciones. • Densidad de setos vivos y de bordes de bosquetes. • Proporción de superficie bajo elementos semi-naturales, como setos vivos y manchas de vegetación.
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de helechos cortados. • Estado de conservación de los comunales (Infra/sobre pastoreo) y prados, sobre todo en los valles de más pendiente. • UGMs autóctonas y % respecto al total. • UGMs que hacen uso de los pastos comunales (con desplazamientos estacionales). • Índices de heterogeneidad: diversidad de coberturas de suelo, tamaño medio de parcelas. • Diversidad de cultivos por explotación. • Prácticas de manejo de los prados: fechas de siega, número de cortes, reparto de purines... • Grado de aprovechamiento del pasto arbustivo y el pasto arbolado (práctica de corta de helechos, por ejemplo), y estado de conservación de los mismos. • Carga ganadera de la explotación por hectárea de forraje. • Inputs (N/ha de pasto permanente en la explotación, uso de pesticidas...).
Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de flora en pastos semi-naturales y prados/praderas. • Monitorización de la calidad ecológica de los hábitats de interés de los pastizales. • Lepidópteros. • Estado de hábitats semi-naturales.
Socio-economía	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media de la población. • Índice de masculinidad. • Nivel de mecanización. • Ingresos de los ganaderos. • Número de trabajadores en el sector agrario. • Peso del sector en la economía de la zona.

Tabla 25: Ejemplos de indicadores de base que se podrían calcular a nivel de sistema en el sistema ganadero extensivo cantábrico.

Sistema ganadero extensivo pirenaico	
Coberturas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de pasto semi-natural. • Has. de prados en pendiente. • Proporción de pasto permanente por explotación agraria. • Proporción de la superficie bajo cultivos normalmente cultivados con técnicas tradicionales de baja intensidad. • % de superficie bajo pastos comunales utilizados. • Presencia de charcas naturales en las explotaciones. • Densidad de setos vivos y de bordes de bosquetes.
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de conservación de los comunales (Infra/sobre pastoreo) y prados, sobre todo en los valles de más pendiente. • UGMs de ganado trashumante. • UGMs autóctonas y % respecto al total. • UGMs que hacen uso de los pastos comunales (con desplazamientos estacionales). • Número de explotaciones y % con 1, 2 o 3 especies de ganado. • Prácticas de manejo de los prados: fechas de siega, número de cortes, reparto de purines... • Grado de aprovechamiento del pasto arbustivo y el pasto arbolado, y estado de conservación de los mismos. • Carga ganadera de la explotación por hectárea de forraje. • Inputs (N/ha de pasto permanente en la explotación, uso de pesticidas...).
Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de flora en pastos semi-naturales y prados/praderas. • Monitorización de la calidad ecológica de los hábitats de interés de los pastizales. • Estado de hábitats semi-naturales.
Socio-economía	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media de la población. • Índice de masculinidad. • Nivel de mecanización. • Ingresos de los ganaderos. • Número de trabajadores en el sector agrario. • Peso del sector en la economía de la zona.

Tabla 26: Ejemplos de indicadores de base que se podrían calcular a nivel de sistema en el sistema ganadero extensivo pirenaico.

Sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media	
Coberturas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de usos semi-naturales. • Has. de cultivos leñosos en secano (especialmente olivares, viñas y almendros). • Proporción de la superficie bajo cultivos normalmente cultivados con técnicas tradicionales de baja intensidad. • Proporción de la superficie bajo cultivos permanentes tradicionales. • Densidad de setos vivos y de bordes de bosquetes. • Proporción de superficie bajo elementos semi-naturales, como setos vivos y manchas de vegetación.
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Calendario y métodos de poda, y marcos de plantación. • Vegetación espontánea en cultivos leñosos. • Manejo de la cobertura vegetal en los cultivos leñosos. • Estado de conservación de laderas con olivos y almendros (en uso, abandonados...). • Mantenimiento de las buenas prácticas agrarias. • Calendarios de trabajo. • Diversidad de cultivos por explotación. • Índices de heterogeneidad: diversidad de coberturas de suelo, tamaño medio de parcelas. • Rendimientos de cosechas. • Inputs (N/ha en la explotación, uso de pesticidas...).
Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y monitorización de los valores naturales asociados al sistema de explotación. • Estado de hábitats semi-naturales. • Estudio de fauna de interés (datos de lepidópteros, por ejemplo?)
Socio-economía	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media de la población. • Índice de masculinidad. • Nivel de mecanización. • Ingresos de los ganaderos. • Número de trabajadores en el sector agrario. • Peso del sector en la economía de la zona.

Tabla 27: Ejemplos de indicadores de base que se podrían calcular a nivel de sistema en el sistema de cultivos mediterráneos en sierras de la zona media.

Sistema de secanos semiáridos de la Ribera	
Coberturas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de usos semi-naturales. • Has. de barbecho. • % de barbecho sobre el total de la superficie agraria. • Proporción de la superficie bajo cultivos permanentes tradicionales. • Proporción de la superficie bajo cultivos normalmente cultivados con técnicas tradicionales de baja intensidad. • Densidad de setos vivos y de bordes de bosquetes. • Proporción de superficie bajo elementos semi-naturales, como setos vivos y manchas de vegetación entre parcelas.
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de pastoreo a pie (cabezas de ovino pastante, número de pastores). • Estado de conservación de pastos y matorrales (Infra/sobre pastoreo), y de los elementos naturales entre parcelas. • Vegetación espontánea en barbechos. • Prácticas de manejo del barbecho. • UGMs autóctonas y % respecto al total. • Calendarios de trabajo y rotaciones de cultivos. • Diversidad de cultivos por explotación. • Índices de heterogeneidad: diversidad de coberturas de suelo, tamaño medio de parcelas. • Rendimientos de cosechas. • Carga ganadera de la explotación por hectárea de forraje. • Inputs (N/ha en la explotación, uso de pesticidas...).
Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Censo de las especies objetivo. • Índices de abundancia absoluta y relativa. • Estado de hábitats semi-naturales.
Socio-economía	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media de la población. • Índice de masculinidad. • Nivel de mecanización. • Ingresos de los ganaderos. • Número de trabajadores en el sector agrario. • Peso del sector en la economía de la zona.

Tabla 28: Ejemplos de indicadores de base que se podrían calcular a nivel de sistema en el sistema de secanos semiáridos de la Ribera.

Sistemas forestales	
Coberturas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Has. de frondosas semi-naturales. • Has. de coníferas semi-naturales. • Proporción de superficie semi-natural. • Superficie forestal ordenada. • Superficie de madera muerta.
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de madera muerta en masas forestales. • Superficie forestal certificada según sistema de certificación. • Sistemas de extracción de leña: por grupos de especies y según propiedad. • Titularidad de los bosques: superficie pública / particular y número de explotaciones. • Tamaño de las explotaciones en has. • Estado de salud de los bosques: agentes causantes de daños y distribución de feromonas según la plaga forestal. • Estructura de la masa. • Daños forestales según la defoliación.
Valor ecológico	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de madera muerta. • Presencia de pícidos. • Murciélagos, insectos (coleópteros, lepidópteros...) • Presencia de flora (musgos, líquenes, helechos...)
Socio-economía	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media de la población. • Población ocupada en el sector forestal. • Índice de masculinidad. • Nivel de mecanización. • Ingresos de los forestales. • Número de trabajadores en el sector forestal. • Peso del sector en la economía de la zona.

Tabla 29: Ejemplos de indicadores de base que se podrían calcular a nivel de sistema en los sistemas forestales de Navarra.

FUENTES

Alberdi, I.; Saura, S.; Martínez, F.J. 2005. "El estudio de la biodiversidad en el Tercer Inventario Forestal Nacional". Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, 19: 11-19 (2005).

Alonso, J.C.; Palacín, C.; Martín, C.A. 2005. "La Avutarda Común en la península ibérica: población actual y método de censo". SEO/BirdLife. Madrid.

Armendariz, C.; Meyer, A.; Campion, D.; Urra, F. 2004. "Selección de índices para valorar y monitorizar los cambios en la heterogeneidad del paisaje provocados por una concentración parcelaria". Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A.

Astrain, C. 2006. "PDR 2007-2013 de Navarra: integración del factor ambiental". Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A.

Bartel, A.; Schwarzl, B. 2008. "Agrar-Umweltindikator "High Nature Value Farmland" Verifizierung der Gebietskulisse für Österreich". Umweltbundesamt. Gobierno de Austria.

Bartolomé, C.; Álvarez, J.; Vaquero, J.; Costa, M.; Casermeiro, M.A.; Giraldo, J.; Zamora, J. 2005. "Los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Guía básica". Ministerio de Medio Ambiente.

Beaufoy, G. 2009. "HNV Farming. Explaining the concept and interpreting EU and national policy commitments". European Forum on Nature Conservation and Pastoralism.

Beaufoy, G.; Baldock, D.; Clark, J. 1994. "The Nature of Farming: Low Intensity Farming Systems in Nine European Countries". Institute for European Environmental Policy.

Beaufoy, G.; Cooper, T. 2008. "Guidance document to the Member States on the Application of the High Nature Value impact indicator". European Evaluation Network for Rural Development.

Benton, T.G.; Vickery, J.A.; Wilson, J.D. 2003. "Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?". Trends in Ecology & Evolution, Volume 18, Issue 4: 182-188.

Campión, D.; Tabar, M.; Castera, I.; Vela, M.; Roncal, A.; Aniz, B.; Remirez, P.; Garrués, F. 2006. "Proyecto SILVAPYR 2006. Acción C6: Estimación de madera muerta en hayedos adultos". Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. GEIE FORESPIR.

Camprodon, J.; Guixé, D.; Flaquer, C. 2009. "Efecto de la gestión forestal sobre los quirópteros en hayedos de Cataluña". Galemys 21: 195-215, 2009.

Comisión Europea. 2006. "Reglamento (CE) nº 1974/2006 de la Comisión de 15 de diciembre de 2006 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)". Diario Oficial L 368 de 23.12.2006.

Concepción, E.D.; Díaz, M.; Baquero, R.A. 2007. "Effects of landscape complexity on the ecological effectiveness of agri-environment schemes". *Landscape Ecology* (2008) 23: 135-148.

Consejo de Europa. 1992. "Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres". *Diario Oficial L 206* de 22.7.1992.

Consejo de Europa. 2005. "Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo de 20 de septiembre de 2005 relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)". *Diario Oficial L 277* de 21.10.2005.

Consejo de Europa. 2006. "Decisión del Consejo de 20 de febrero de 2006 sobre las directrices estratégicas comunitarias de desarrollo rural (período de programación 2007-2013) (2006/144/CE)". *Diario Oficial L 55* de 25.2.2006.

Cooper, T.; Arblaster, K.; Baldock, D.; Beaufoy, G. 2007. "Guidance document to the Member States on the Application of the HNV impact indicator". Institute for European Environmental Policy.

Díaz, M.; Baquero, R.A.; Carricondo, A.; Fernández, F.; García, J.; Yela, J.L. 2006. "Bases ecológicas para la definición de las prácticas agrarias compatibles con las Directivas de Aves y de Hábitats". Convenio Ministerio de Medio Ambiente - Universidad de Castilla La Mancha.

ECE/CEP/94/Rev.1. 2003. "Resolución de Kiev. Comité sobre Política Medioambiental de la UNECE". Declaración de los ministros de Medio Ambiente en la V Conferencia Ministerial "Un medio ambiente para Europa", Kiev, Ucrania.

EEA. 2008. "European forests - ecosystem conditions and sustainable use". European Environmental Agency.

Escandell, V.; del Moral, J.C.; Hernández, J. 2009. "Obtención de indicadores del estado de la biodiversidad en Navarra a través del Programa de Seguimiento de Aves Comunes Reproductoras (SACRE-Navarra)". SEO/BirdLife.

Farmer, M.; Cooper, T.; Swales, V.; Silcock, P. 2008. "Funding for Farmland Biodiversity in the EU: Gaining Evidence for the EU Budget Review". Institute for European Environmental Policy.

García, A. 2005. "Métodos Avanzados de Estadística Aplicada. Técnicas Avanzadas". Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

García, J.; Arroyo, B.; Viñuela, J. 2008. "Definición y caracterización de las zonas agrarias de Alto Valor Natural (HNV) en España". IREC-CSIC. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Garmendia, A.; Cárcamo, S.; Schwendter, O. 2006. "Forest management considerations for conservation of Black Woodpecker *Drycopus martius* and White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos* populations in Quinto Real (Spanish Western Pyrenees)". *Biodiversity and Conservation* (2006) 15: 1399-1415.

Gobierno de Navarra. 1998. "Plan Forestal de Navarra".

http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Desarrollo+Rural+y+Medio+Ambiente/Organigrama/Estructura+Organica/Medio+Ambiente/Acciones/Conservaci%C3%B3n+de+la+biodiversidad/Plan+Forestal.htm

Gobierno de Navarra. 2002. "Mapa de Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA)". Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Sección de Hábitats. <http://idena.navarra.es>

Gobierno de Navarra. 2006. "Plan estratégico de la agricultura Navarra". Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/PEAN/pean.htm

Gobierno de Navarra. 2007-a. "Áreas de importancia para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Hábitats (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2007-b. "Mapa de Ayudas a Trabajos Forestales". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Planificación y Ayudas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2007-c. "Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Foral de Navarra 2007-2013. Volumen 1". Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Desarrollo+Rural+y+Medio+Ambiente/Acciones/Planes+especificos/Programas+de+Desarrollo+Rural+de+Navarra/Programa+de+Desarrollo+Rural+de+Navarra+2007-2013/

Gobierno de Navarra. 2007-d. "Referente técnico regional de Navarra. Documento base para el reconocimiento del sistema de certificación regional en Navarra en el marco del sistema paneuropeo de certificación forestal". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Gestión Forestal (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-a. Beneficiarios de la declaración única de la PAC. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Ayudas a las Rentas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-b. Beneficiarios del PDRN 2007-2013 por tipo de ayudas. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Planes y Programas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-c. Censo de ganado en Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Producción Animal (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-d. "Mapa de Ayudas a Trabajos Forestales". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Planificación y Ayudas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-e. "Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Evaluación de Recursos Agrarios (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-f. "Mapa de Hábitats naturales de interés comunitario". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Hábitats. <http://idena.navarra.es>

Gobierno de Navarra. 2008-g. "Mapa de Red Natura 2000: Zonas de Especial Conservación (ZEC)". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Hábitats. <http://idena.navarra.es>

Gobierno de Navarra. 2008-h. "Mapa de Red Natura 2000: Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Hábitats. <http://idena.navarra.es>

Gobierno de Navarra. 2008-i. "Mapa histórico de Forestación Terrenos Agrarios". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Planificación y Ayudas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-j. "Mapa de SIGPAC". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Inspecciones (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-k. "Ortofoto de Navarra en color 1/5.000 – 2008". Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Dirección General de Obras Públicas. <http://idena.navarra.es>

Gobierno de Navarra. 2008-l. Pagos de agricultura ecológica realizados por el PDR. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Ayudas a las Rentas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-m. Pagos de razas de ganado en situación de riesgo y ganadería ecológica realizados por el PDR. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Ayudas a las Rentas (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2008-n. Programas Anuales de Estadística Agraria. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Evaluación de Recursos Agrarios.
http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Desarrollo+Rural+y+Medio+Ambiente/Acciones/Estadistica/Programas+Anuales+de+Estadistica/

Gobierno de Navarra. 2008-o. Registro de explotaciones. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Evaluación de Recursos Agrarios (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2009. "El mercado de la madera y técnicas de cubicación". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Gestión Forestal (comunicación personal).

Gobierno de Navarra. 2010. "Informe sobre evolución de las campañas a trabajos forestales". Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Planificación y Ayudas (comunicación personal).

Guitton, M.; Levret, C.; Delefortrie, R. 2008. "Challenges of Pastoralism: Exchange of innovative experiences for a sustainable development in mountain areas". EUROMONTANA - European association for mountain areas.

HOS. 2008 "Identification of High Nature Value agricultural and forestry land. Executive summary". Hellenic Ornithological Society.

ITG Ganadero. 2008. Número de UGMs de las razas ganaderas en peligro de extinción por especies en Navarra. Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, S.A. (comunicación personal).

Iturriaga, I.; Mangado, J.M.; Maeztu, F. 2009. "Fichas de manejo y gestión de las grandes áreas de pastos en común de Navarra". Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, S.A.

Lana, M.P. 2008. "Viabilidad y rentabilidad económica de las explotaciones de pequeños rumiantes: posibilidad de intervención en los costes y en los beneficios Instituto Técnico y de Gestión Ganadero, S.A. XXXIII Jornadas científicas y XII internacional de ovinotecnia y caprinotecnia (Almería).

Lana, M.P.; Lasarte, J.M. 2007. "Gestión de ovino de leche. Evolución de los datos técnicos y económicos entre 1994-2005". Navarra agraria, enero-febrero 2007: 47-56.

Loidi, J.; Báscones, J.C. 2006. "Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra. E 1:200.000". Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.

Lukesch, R.; Schuh, B. 2010. "Working paper on Approaches for assessing the impact of the Rural Development Programmes in the context of multiple intervening factors. Findings of a Thematic Working Group established and coordinated by The European Evaluation Network for Rural Development". European Evaluation Network for Rural Development.

MARM. 2008. "Anuario de Estadística. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

McGarigal, K. 2010. "FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. User guidelines. Version 3". University of Massachusetts. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>

MMA. 2003. "Tercer Inventario Forestal Nacional, 1996-2006. Comunidad Foral de Navarra". Ministerio de Medio Ambiente.

Olivero, J.; Márquez, A.L.; García, J.; Arroyo, B. 2009. "Modelización de las áreas agrícolas y forestales de Alto Valor Natural en España. Informe metodológico". IREC-CSIC. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Oñate, J. 2007. "Informe nacional sobre el estado de la cuestión de la biodiversidad en el medio agrario". Capítulos 3 y 4. TAU Consultora Ambiental, S.L. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente.

Oñate, J.J.; Atance, I.; Bardají, I.; Llusia, D. 2007. "Modelling the effects of alternative CAP policies for the Spanish high-nature value cereal-steppe farming systems". *Agricultural Systems* 94 (2007) 247-260.

Oñate, J.J.; Suárez, F.; Peco, B.; Llusia, D.; Castañeda, M.; Bardají, I.; Atance, I.; Apesteguía, A.; Álvarez, G. 2003. "Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural". Convenio de colaboración entre: Dirección General para la

Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente; y Departamento Interuniversitario de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid. Informe inédito.

Otero, C. 2004. "Instrucción de trabajo para la creación y mantenimiento de setos y linderos". Renatur, S.A.

Paracchini, M.L.; Britz, W. 2010. "Quantifying effects of changed farm practices on biodiversity in policy impact assessment – an application of CAPRI-Spat". Organisation for Economic Co-operation and Development.

Paracchini, M.L.; Petersen, J.E.; Hoogeveen, Y.; Bamps, C.; Burfield, I.; van Swaay, C. 2008. "High Nature Value Farmland in Europe. An Estimate of the Distribution Patterns on the Basis of Land Cover and Biodiversity Data". European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.

Pointereau, P.; Paracchini, M.L.; Terres, J.M.; Jiguet, F.; Bas, Y.; Biala, K. 2007. "Identification of High Nature Value farmland in France through statistical information and farm practice surveys". European Commission. Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability.

Poux, X.; Romain, B. 2009. "L'agriculture à Haute Valeur Naturelle: mieux la (re)connaître pour mieux l'accompagner". European Forum on Nature Conservation and Pastoralism.

Sayés, J.J. 2007. "Método de aprovechamiento directo de cereales en campo, con ganado ovino. Protocolo y pautas". Navarra agraria, julio-agosto 2007: 41-48.

Schwendtner, O. 2007. "Conservación y Planificación selvícola de robledales submediterráneos en la Red Natura 2000 desde el punto de vista del gestor forestal. El ejemplo del LIC Sierra de Lokiz (Navarra)". Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Gestión Forestal. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, 21: 161-171 (2007).

Schwendtner, O.; Muñoz, P. 2005. "La selvicultura hacia bosques maduros, herramienta para la conservación de biodiversidad en los hayedos de Navarra". Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Sección de Gestión Forestal. IV Congreso forestal Nacional, SECF (Zaragoza).

Schwendtner, O.; Olabe, F.; Baeza, E.; Val, Y. 2009. "Gestión de rodales de bosque viejo para maximizar su capacidad de acogida de especies dependientes de las fases senescentes". Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Sección de Gestión Forestal. Jornadas técnicas internacionales sobre "Gestión, Conservación y Gestión de LIC forestales y fluviales". LIFE Aiako Harria (Donosti).

Schwendtner, O.; Recalde, I.; Alcalde, J.T.; Gómez, J.; Cárcamo, S. 2005. "Importancia de los árboles senescentes y la madera muerta en la gestión de los bosques naturales". Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Sección de Gestión Forestal. IV Congreso forestal Nacional, SECF (Zaragoza).

SEO/BirdLife. 2010. "Estado de conservación de las aves en España en 2010". SEO/BirdLife. Madrid.

SPSS. 2010. "SPSS Statistics Base 17.0 User's Guide". SPSS Inc.

Suárez, F.; Hervás, I.; Herranz, J.; Del Moral, J.C. 2006. "La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo". SEO/BirdLife. Madrid.

VV.AA. 1980. "Navarra guía ecológica y paisajística". Caja de Ahorros de Navarra.

VV.AA. 2006. "Atlas de Navarra. Geografía e historia". Gobierno de Navarra. Departamento de Educación.

VV.AA. 2008-a. "Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats". Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Unidad de Biodiversidad.

VV.AA. 2008-b. "Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study". Journal of Applied Ecology 2008, 45, 141-150.

