

Plan de aprovechamientos de PFNM seleccionados en el biotipo 1 Orea

1.	Antecedentes	3
2.	Marco legal	7
2.1.	Nacional	7
2.2.	Autonómico	7
3.	Descripción del territorio	8
3.1.	Descripción socioeconómica	10
3.2.	Descripción hidrográfica	11
3.3.	Descripción topográfica	12
3.4.	Descripción geológica	15
3.5.	Descripción climática	15
3.6.	Descripción de la vegetación	16
3.7.	Espacios Naturales Protegidos	21
4.	Especies objeto de aprovechamiento seleccionadas como PFNM en el Biotipo 1 Orea	23
5.	Cantueso (<i>Lavandula stoechas</i>)	26
5.1.	Descripción de la especie	26
5.2.	Zona de aprovechamiento	27
5.3.	Inventario	29
5.4.	Estimación de producción	29
5.5.	Plan de aprovechamiento	30
6.	Estepa (<i>Cistus laurifolius</i>)	32
6.1.	Descripción de la especie	32
6.2.	Zona de aprovechamiento	33
6.3.	Inventario	35
6.4.	Estimación de producción	35
6.5.	Pautas para la recolección	35
7.	Endrina (<i>Prunus spinosa</i>)	38
7.1.	Descripción de la especie	38
7.2.	Zona de aprovechamiento	39

7.3.	Inventario	41
7.4.	Estimación de producción	41
7.5.	Pautas para la recolección	42
8.	Escaramujo (<i>Rosa canina</i>)	44
8.1.	Descripción de la especie	44
8.2.	Zona de aprovechamiento	45
8.3.	Inventario	47
8.4.	Estimación de producción	47
8.5.	Pautas para la recolección	48
9.	Liquen (<i>Pseudevernia furfuracea</i>)	50
9.1.	Descripción de la especie	50
9.2.	Zona de aprovechamiento	51
9.3.	Inventario	53
9.4.	Estimación de producción	53
9.5.	Pautas para la recolección	53
10.	Muérdago (<i>Viscum album</i>)	55
10.1.	Descripción de la especie	55
10.2.	Zona de aprovechamiento	56
10.3.	Inventario	58
10.4.	Estimación de producción	58
10.5.	Pautas para la recolección	58
11.	Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	60
11.1.	Descripción de la especie	60
11.2.	Zona de aprovechamiento	61
11.3.	Inventario	63
11.4.	Estimación de producción	63
11.5.	Pautas para la recolección	64
12.	Bibliografía	66
13.	Anexo Cartográfico	

1. Antecedentes

El presente proyecto Del Bosque a tu Casa (DBC), tiene como objetivo generar oportunidades en el territorio vinculado a los bosques, especialmente entre las mujeres rurales, aumentando su resiliencia y fortaleciendo el vínculo del papel custodio que ejercen en ellos. Para ello, el estudio de los productos forestales y agroforestales de los bosques es esencial y la planificación de la gestión forestal sostenible de los recursos y sistemas, así como su aprovechamiento continuo y sostenible.

En cuanto a la oportunidad de la elección del biotipo OREA, hemos de señalar la importancia de incorporar al proyecto que nos ocupa la experiencia del trabajo, la experiencia y la gestión de numerosos productos forestales no maderables (PFNM) en esta zona –se consideran siete en este proyecto-. Orea es un municipio característico del Sistema Ibérico, de vegetación de zonas altas, dominada por pinares de pino silvestres de alta montaña. Además de estos pinares de silvestre, el municipio cuenta con formaciones arbóreas y arbustivas bien desarrolladas, diversas y características de un paisaje en mosaico, típico del macizo montañoso del Sistema Ibérico. Su situación, en cuanto a sus características socioeconómicas, hacen al municipio ideal como zona piloto y de estudio, ejemplo de población típica de municipios de la “España vaciada”, con una estructura poblacional característica de un pueblo de pequeñas dimensiones, con escaso número de familias y mujeres en edad laboral, como se especifica en la solicitud del proyecto realizada. Además, Orea cuenta con una larga historia en cuanto a aprovechamientos forestales, actuales, pero especialmente, históricos y tradicionales, asociados a industrias tradicionales de primera transformación en muy pequeñas instalaciones a principios del s XX y siglos anteriores.

Por todo ello, los resultados conseguidos en este proyecto son fácilmente exportables y generalizables a otros territorios:

- a municipios de entornos montañosos del Sistema Ibérico y otros macizos montañosos españoles de similar tamaño poblacional (fig 1)
- a entornos dominados por los pinares de pino silvestre y formaciones vegetales asociadas y con los aprovechamientos de PFNM ligados a los pinares de silvestre en zonas de gran altitud
- a municipios y territorios en zonas de montaña donde el corto periodo vegetativo marca una baja productividad y los aprovechamientos forestales se encuentran muy diversificados; como ejemplo de eficiencia y compatibilidad de distintos usos
- a territorios y municipios donde se localizan formaciones, hábitats o figuras de protección asociados a paisajes abiertos, con presencia de sistemas seminaturales, donde las actividades agrícolas y ganaderas tradicionales son imprescindibles para la conservación de estas estructuras y formaciones (ej. tipos de hábitats de interés comunitario de matorrales o pastizales). Los resultados del proyecto, especialmente los del plan de seguimiento y control serán especialmente útiles en distintas figuras de espacios, hábitats o especies protegidas cercanas, muy abundantes en el Sistema Ibérico (fig.2).

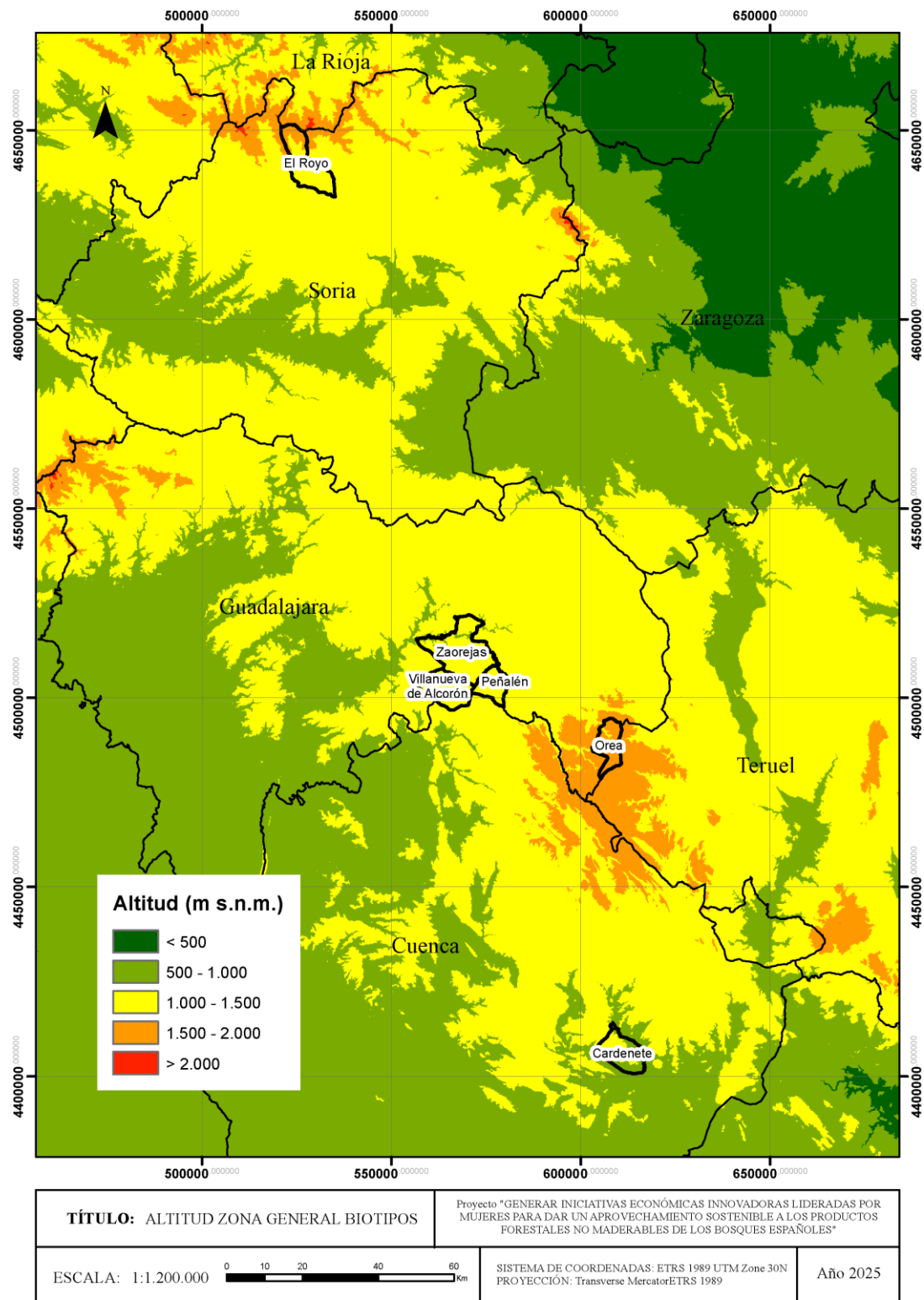


Fig.1 . Localización general del biotipo 1 de Orea en el macizo Ibérico

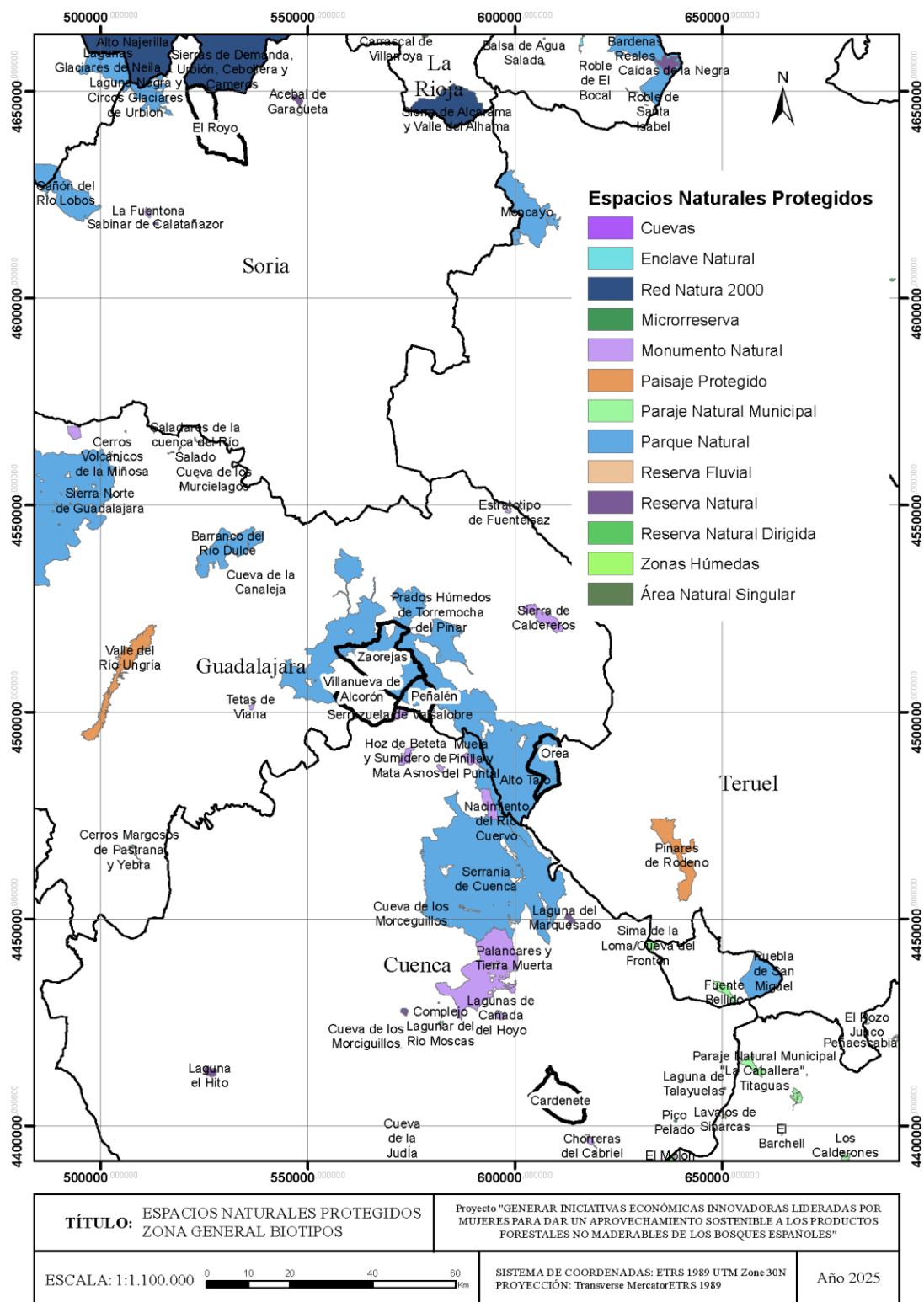


Fig.2. Figuras de protección del entorno general del biotipo 1 de Orea.

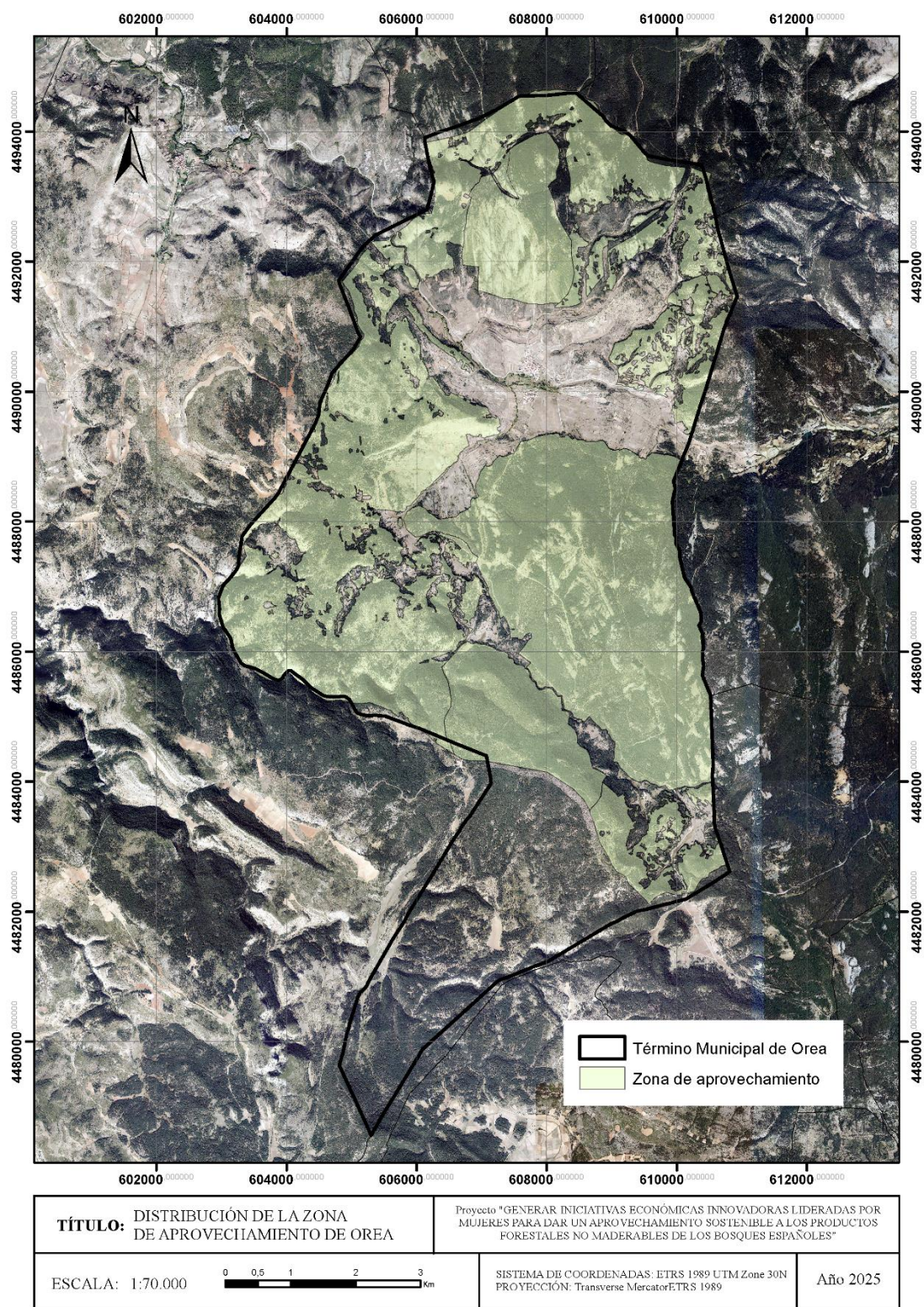


Fig.3 . Localización general del biotipo 1 de Orea.

2. Marco legal

2.1. Nacional

No hay circunstancias o figuras significativas.

2.2. Autonómico

El territorio se encuentra bajo la figura de protección de Parque Natural, con zonas de Red Natura 2.000, ZEPA y LIC y dentro del Catálogo de Montes de Utilidad Pública.

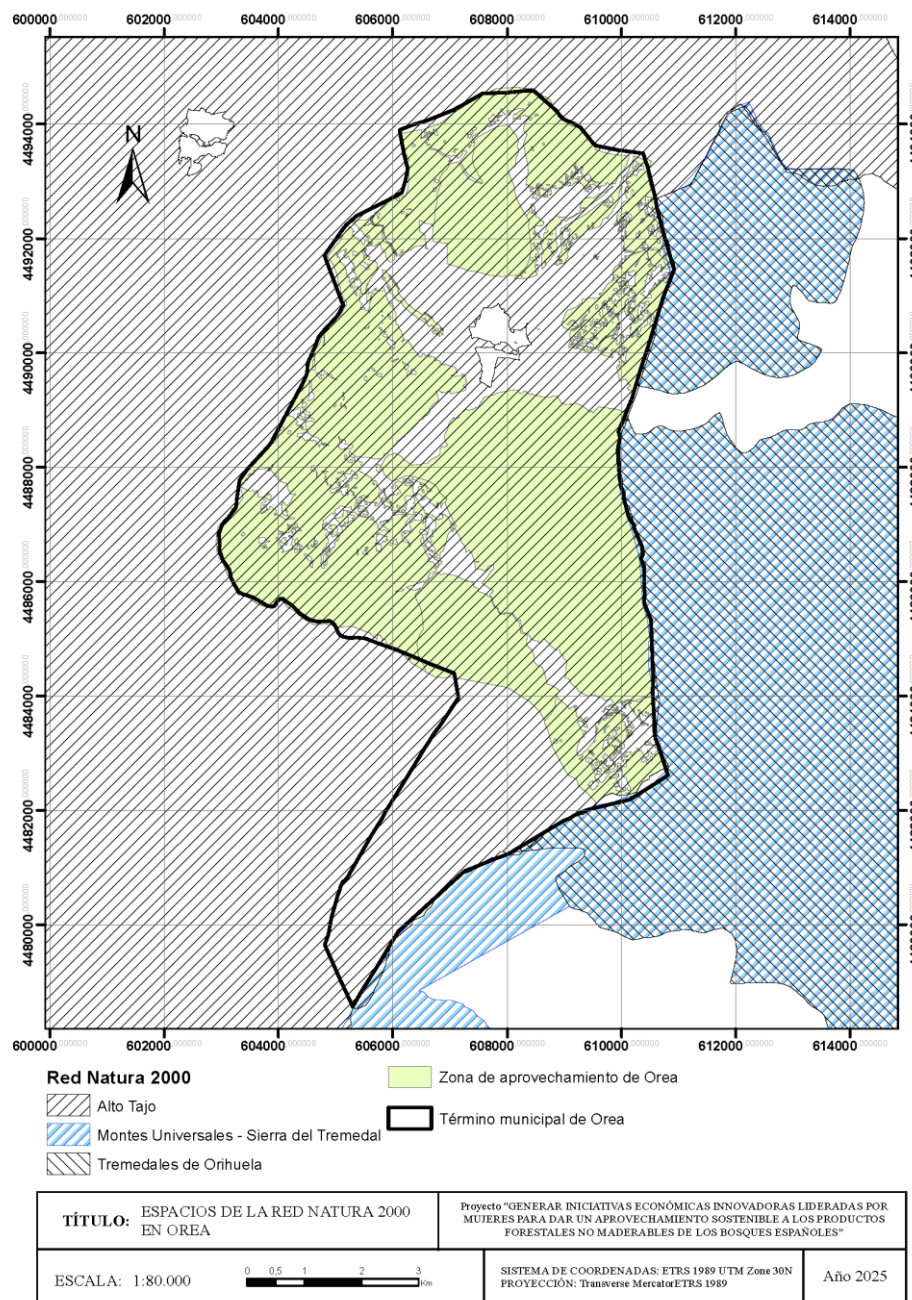


Fig. 4. Espacios de la Red Natura 2000 en el biotopo 1 de Orea.

3. Descripción del territorio

El término municipal de Orea se encuentra en el Sistema Ibérico Sur en la cabecera del Parque Natural del Alto Tajo. Es el municipio a mayor cota de altitud de Castilla La Mancha. Orea además, es la cabecera de la Comarca Forestal, siendo un municipio muy destacado debido a su gran riqueza forestal, siendo el ayuntamiento propietario de una gran superficie de montes de utilidad pública. A pesar de los documentos de ordenación y planificación de las superficies forestales, es importante destacar que debido a la falta de tratamientos selvícolas en determinados periodos, hay zonas que se encuentran en una situación de altísimo riesgo, declaradas Zonas de Alto Riesgo de incendio forestal ZAR, siendo muy vulnerables debido a su continuidad vegetal debido a una gran cantidad de biomasa acumulada (combustible en modelos complejos). Esta es una de las razones por las que el aprovechamiento de algunas de las especies detalladas en este documento, ayudará significativamente disminuir la biomasa forestal en el monte (especialmente en especies de matorral), creará discontinuidades en la estructura horizontal y vertical de los modelos de combustible, con la consiguiente disminución del riesgo de incendio forestal, además de que aumentarán las labores de seguimiento y control (presencia de recolectores con un papel de vigilantes en el monte) en el terreno, que podrán adelantar la alerta ante posibles inicios de incendios.

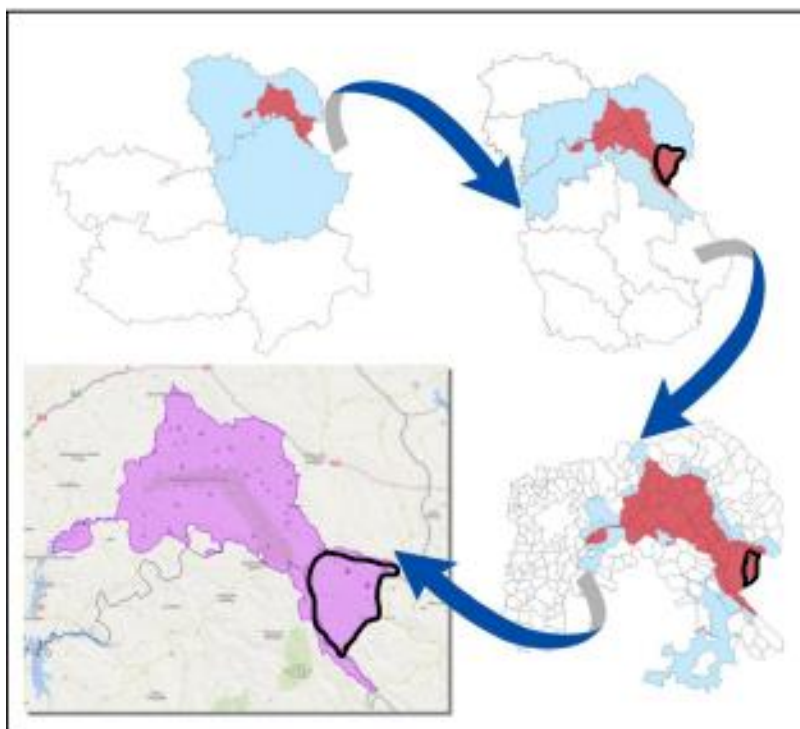


Fig 5. Encuadre geográfico general de la ZEC/ZEPA de Orea

El municipio de Orea se encuentra en el piso oromediterráneo, en altitudes por encima de los 1.500 msnm, dominando los pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*), tanto sobre sustrato silíceo como calizo. –Es destacable, sobre suelos calizos la presencia junto al pino silvestre de los sabinas rastreros de *Juniperus sabina*, en cuyos claros aparece un pastizal crioturbado caracterizados por la presencia de *Festuca hystrix*. Por otro lado, en áreas expuestas y con poca pendiente, también asociados a estos pinares aparecen

formaciones de enebro común (*Juniperus communis*), mientras que en las umbrías más marcadas y con fuertes pendientes aparecen ocasionalmente mezclados con los pinares albares, acebedas y tejedas y pastizales de *Festuca gautieri* en el estrato herbáceo. En las crestas más venteadas y pedregosas pueden observarse matorrales almohadillados de *Erinacea anthyllis*, *Erodium glandulosum*, etc. Por último, en las principales cañadas y vaguadas aparecen los productivos prados de diente, prados de siega, cervunales, y son frecuentes, cuando existe un encharcamiento permanente del suelo, las turberas básicas.

En sustratos ácidos, el estrato arbustivo que acompaña a los pinares albares está dominado por jarales de *Cistus laurifolius*, que en algunos enclaves se ven sustituidos por comunidades de *Lavandula stoechas*, mientras que en las crestas más expuestas y elevadas aparecen puntualmente manchas de *Genista florida* y piornales de *Cytisus oromediterraneus* y en vaguadas con aportes hídricos extra se observan cervunales y de forma más escasa turberas ácidas.

Como resultado del análisis del libro “Flora Amenazada y de Interés del Parque Natural del Alto Tajo” se visibiliza que el 60% de las especies raras y muy raras de todo el Parque Natural del Alto Tajo, están presentes en el término Municipal de Orea, lo que indica la calidad de la biodiversidad y el gran patrimonio natural con que cuentan estos montes. Concretamente se concentran en el Valle de la Hoz Seca.

En cuanto a figuras de protección, cabe destacar los pastos de alta montaña caliza, **hábitat de interés comunitario (6170)** Este hábitat está caracterizado por la presencia de pastizales basófilos crioturbados oroibéricos de *Festuca hystrix* y *Festuca gautieri* que se desarrollan sobre suelos poco desarrollados de naturaleza calcárea, siendo ricos en gramíneas cespitosas y en caméfitos prostrados. Además, los pastizales de *Festuca gautieri* tienen la consideración de Hábitat de Protección Especial por la Ley 9/1.999 de Conservación de la Naturaleza. Los pastizales de *Festuca hystrix* también tienen esta consideración, pero sólo las superficies ubicados por encima de los 1.600 m de altitud.

La presente propuesta tiene en consideración la presencia de estos hábitats protegidos e incluye el objetivo de promover el estado favorable de conservación de estos hábitats y de las especies singulares a través de la creación de corredores de biodiversidad que conecten las superficies de pastos protegidos, potenciando la prácticas sostenibles de la ganadería extensiva que mantengan las comunidades de pastos seriales y los corredores (que pueden funcionar como áreas cortafuegos), contribuyendo a la fijación de familias en el territorio que puedan combinar distintos aprovechamientos forestales y optimicen la producción de servicios ecosistémicos de las zonas forestales.

Por todo lo expuesto, **los objetivos perseguidos** de este plan son:

- Generar planes de aprovechamiento sostenibles para distintos productos forestales del término municipal de Orea, especialmente centrados en comunidades de matorral y productos forestales no maderables, que contribuyan a generar nuevos circuitos socioeconómicos y riqueza para la población de la zona.
- Aumentar la diversidad estructural y específica en las masas forestales generando un mosaico de pequeñas dimensiones de especies herbáceas, arbustivas y de matorral, favoreciendo la presencia de pastizales y evitando el dominio de superficies de matorral monoespecíficas.

- Consolidación de corredores ecológicos que fomenten la implantación de la red de infraestructura verde, que conectes las diferentes teselas de distintas comunidades, en especial, las de formaciones, hábitats o especies protegidas.
- Restaurar, preservar y mejorar la biodiversidad de los hábitats y especies incluidos en el Parque Natural del Alto Tajo y ZEPA particularmente en el término municipal de Orea y en general en la Red Natura 2000, aumentando y mejorando la protección de los ecosistemas naturales que forman parte de ella.
- Fomento de la coherencia ecológica y conectividad de Red Natura 2000, mediante la gestión de los elementos del paisaje que revistan primordial importancia para la fauna y la flora silvestres, como aquellos elementos que, por su estructura lineal y continua (ríos, vías pecuarias o caminos con sus correspondientes riberas o los sistemas tradicionales de deslinde de los campos), resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres.

3.1. Descripción socioeconómica

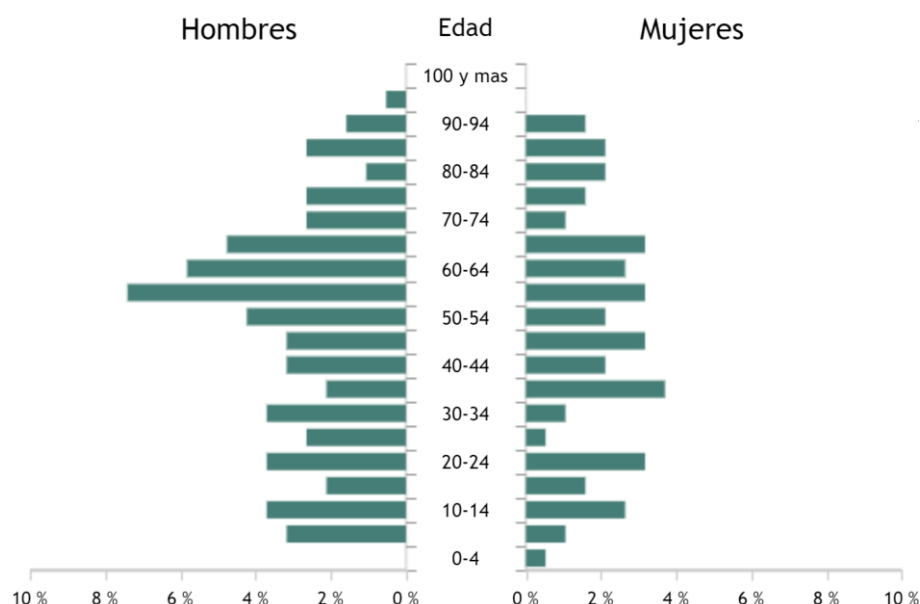


Figura 6: Pirámide demográfica de Orea. Fuente: INE

Como se puede apreciar, aunque la pirámide no muestra una tendencia de figura “invertida”, lo que denotaría un claro envejecimiento, sí que se aprecia una clara masculinización de la población, especialmente en el intervalo asociado a la edad laboral. Esto supone un gran problema en el objetivo de fijar población en el territorio, pues las mujeres no encuentran oportunidades laborales; por lo que el interés de proporcionar nuevas oportunidades de trabajo y negocio a las mujeres del territorio cobra mayor importancia. Romper este círculo vicioso típico de zonas despobladas y de montaña es uno de los objetivos de este proyecto.

3.2. Descripción hidrográfica

En el plano hidrográfico expuesto a continuación (fig 7), se visibiliza la importancia de los bosques de Orea en su aportación a la red hidrográfica de la Cuenca del Tajo. En su término

nacen los tres primeros afluentes del Tajo, El Hoz Seca, el Gallo y el Cabrillas, con sus correspondientes arroyos. La preservación de estos bosques en estas cabeceras de cuenca, en buen estado sanitario y con reducidos riesgos abióticos y bióticos es esencial para la regulación de los caudales hídricos aguas abajo del término municipal.

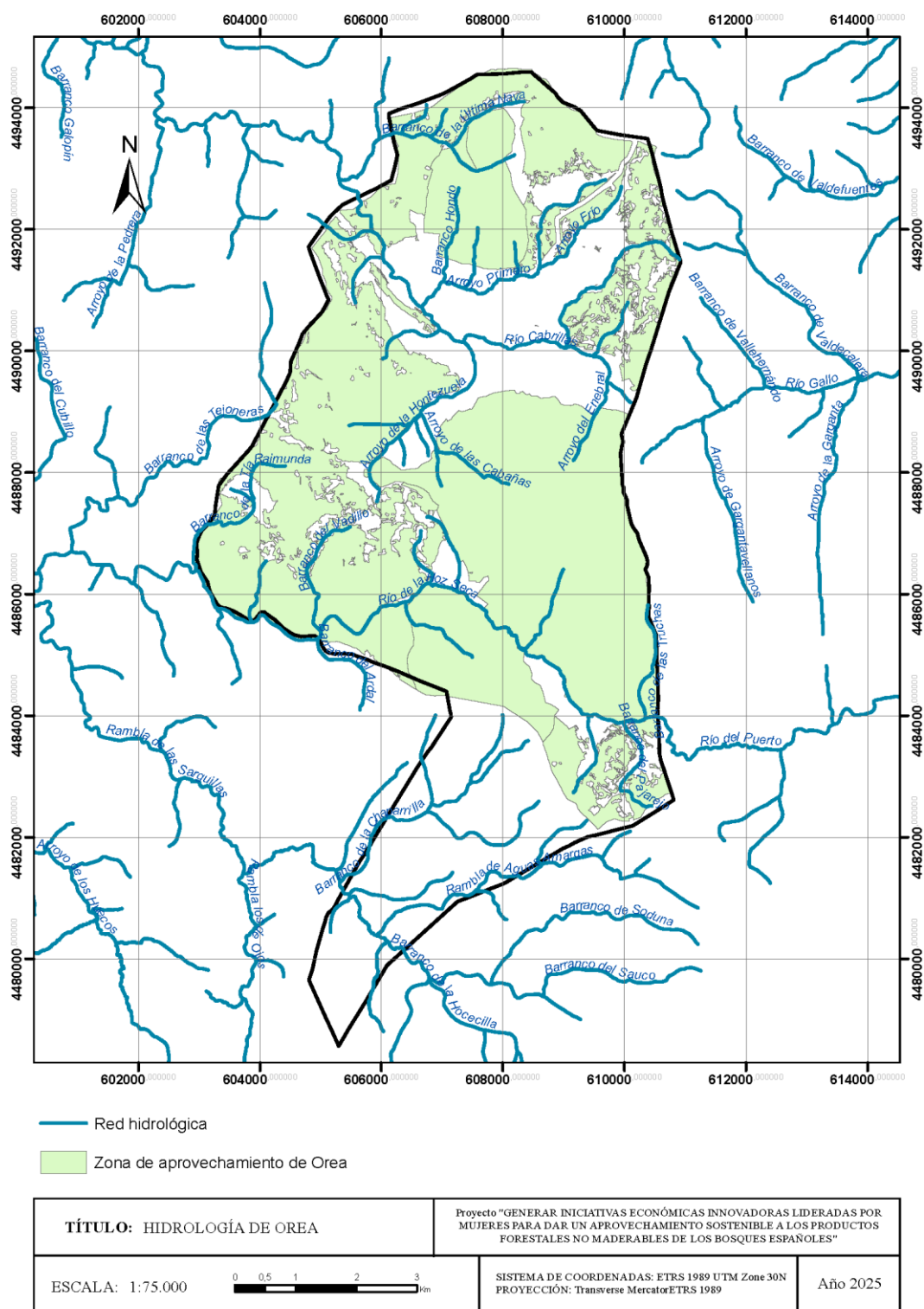


Fig 7. Hidrología del biotipo de Orea

3.3. Descripción topográfica

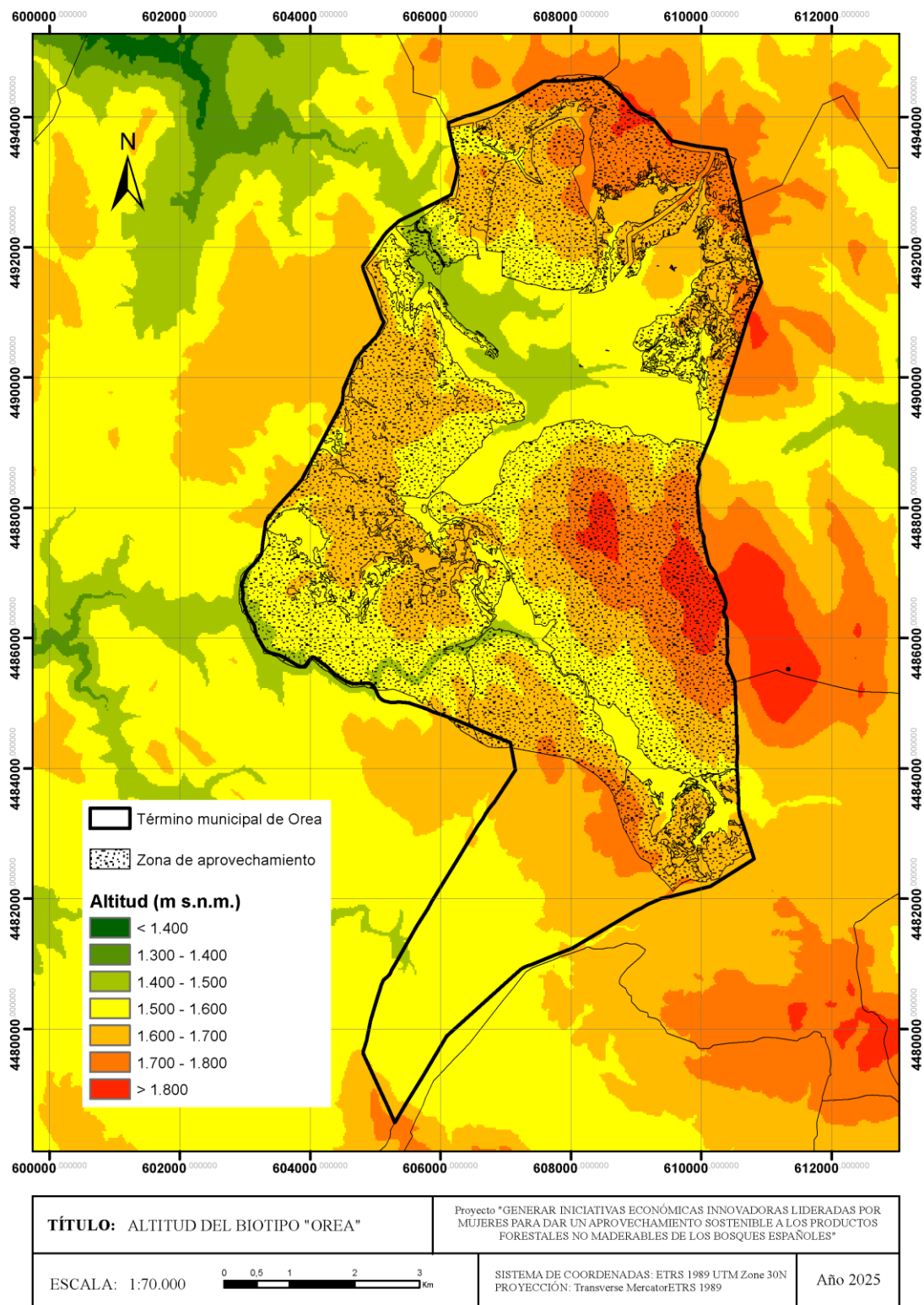


Fig 8. Mapa de altitudes del biotipo de Orea

Como puede observarse en la fig 8 y en la situación general de la figura 1, Orea se encuentra en un macizo montañoso muy elevado, siendo este término municipal un zona especialmente destacada por su altitud media. Esta situación condiciona la vegetación existente, muy característica de climas continentales fríos, con formaciones y especies en su límite marginal de su distribución en la península Ibérica. Las pendientes (fig 9) son medias bajas, con algunas zonas con pendientes acusadas, típicas del paisaje de montaña. Estos valores de pendientes no condicionan, en general, la transitabilidad por los montes, ni el uso de maquinaria para la realización, por ejemplo, de tratamientos selvícolas.

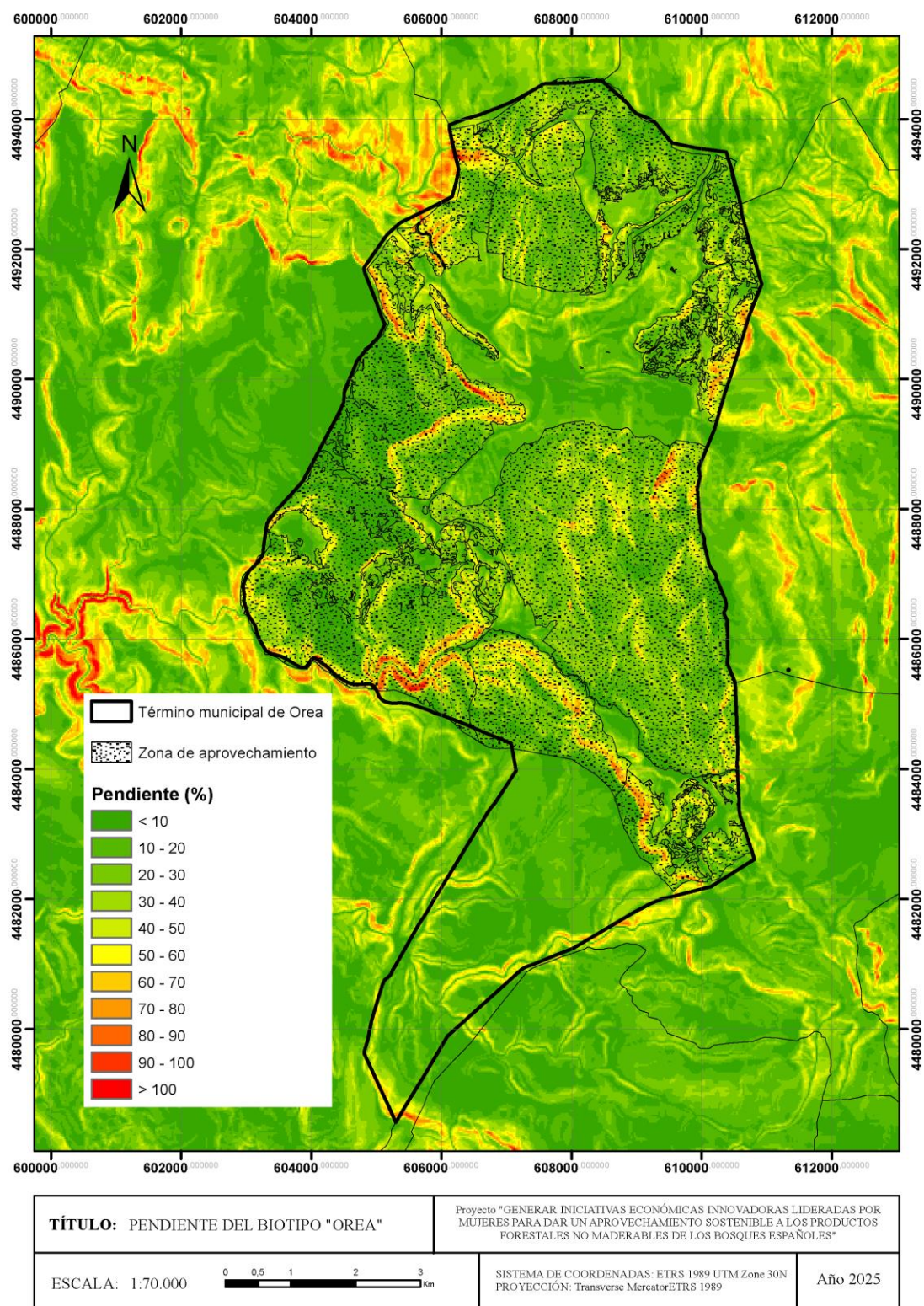


Fig 9. Mapa de pendientes del biotipo de Orea

3.4. Descripción geológica

Geológicamente la zona está constituido por una cobertera de variados materiales mesozoicos, que va del Triásico al Cretácico, depositados sobre el zócalo paleozoico y estructurado por el plegamiento alpino. Hay terrenos calizos, aunque no se desarrollan paisajes tipo karst como en otros términos municipales próximos. El desarrollo de los suelos viene más marcado por la profundidad del suelo, la presencia de horizontes algo impermeables y de la climatología, que en ocasiones marcan el desarrollo de vegetación singular, como los pinares sobre trampales o tremedales (situaciones que se reflejan en la toponimia de la zona).

3.5. Descripción climática

El término municipal de Orea, en Guadalajara, se caracteriza por un clima de montaña, con inviernos fríos y veranos suaves. La oscilación térmica en la zona puede ser muy significativa. En invierno, las temperaturas son muy bajas, con frecuentes heladas seguras y probables y nevadas. Durante esta época, las temperaturas mínimas pueden descender por debajo de los 0°C, mientras que las máximas rara vez superan los 10°C¹. En verano, el clima es más templado, con temperaturas máximas que rondan los 25°C y mínimas que pueden bajar hasta los 10°C durante la noche. Las precipitaciones son más comunes en primavera y otoño, mientras que el verano tiende a ser más seco, aunque no se presenta un periodo significativos de sequía.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación anual (mm)	53	49	60	85	90	61	28	37	50	70	64	56	703,0
Temperatura media (°C)	1	1	4	7	11	16	19	19	15	10	4	2	9,0
Temperatura máxima media (°C)	4,9	5,7	9,2	11,9	16,2	22,1	26,1	25,8	20,4	15,3	8	5,9	14,3
Temperatura mínima media (°C)	-2,6	-2,7	-0,7	1,4	4,8	9,5	12,2	12,5	9	5,6	0,5	-1,6	4,0
Humedad media (%)	77	72	66	65	60	51	41	42	54	66	77	75	62,2

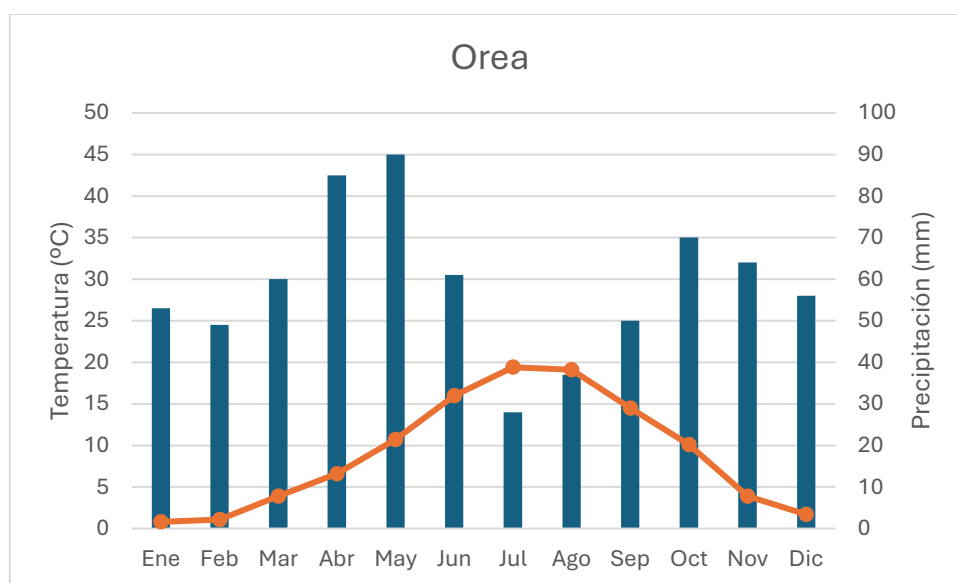


Fig.10. Climodiagrama y datos climáticos de Orea

3.6. Descripción de la vegetación

Como se ha descrito en la presentación de este documento, la vegetación de las zonas forestales del municipio está dominado por los pinares de montaña en zonas oromediterráneas de pino silvestre (fig. 11 y 12). Son habituales las masas forestales arboladas mixtas, tanto en especies de coníferas como de coníferas con frondosas. La excelente conservación de los montes del municipio muestran una larga lista de especies consideradas “acompañantes” que indican la calidad de medio (*Sorbus*, *Acer*, *Quercus*, *Prunus*, etc.).

Los pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*) dominan por encima de los 1400-1500 msnm. Indiferente al tipo de sustrato, necesita la humedad ambiental de las partes altas de las sierras. Como en los otros pinares, estratificación pobre: en afloramientos calizos, con matorral laxo con enebro común y sabina rastrera, que también ocupa sus claros o áreas desforestadas, con algunas herbáceas y matas rastreras o enanas.

Tanto en sustrato calizo como silíceo se puede encontrar masas mixtas de arbolado con predominio de caducifolios bastante exigentes en humedad (*Corylus avellana*), acompañados por valiosas especies también caducifolias como los tilos, olmos de montaña, mostajos o pudios, que conviven con especies de hoja perenne pero de similares exigencias a los anteriores, como el acebo o el tejo. Las hierbas son las más exigentes en humedad climática de la provincia (acónitos, sanícula, betónica, etc.).

La vegetación arbustiva está compuesta fundamentalmente por matorrales sobre alta y media montaña sobre calizas (sabinas rastreros, enebrales, matorrales almohadillados, salviar-espliegares y matorrales de baja montaña sobre calizas) y por matorrales sobre sustrato silíceo (jarales y brezales).

En las áreas elevadas o parameras y altiplanos de media altitud, las condiciones de frío y viento, unidas a la desprotección que supone la falta de arbolado, han traído consigo unas formaciones arbustivas enanas o achaparradas que sugieren uno de los ambientes de clima más extremo de la península, difícilmente compatible con especies planifolias, e incluso con los propios pinos. Entre esas formaciones arbustivas podemos destacar los sabinares rastreros, los enebrales y los matorrales almohadillados.

En las áreas más elevadas, sobre los 1400-1500 msnm, y sobre sustratos calizos, suelen predominar matorrales laxos dominados por la sabina rastrera (*Juniperus sabina*) En áreas sometidas a condiciones menos rigurosas que las anteriores, la especie arbustiva predominante suele ser el enebro común (*Juniperus communis*) formando enebrales, habitualmente acompañado de las especies del sabinar rastrero en las partes altas.

Los matorrales mayoritarios de media montaña, no sometidos a un clima demasiado riguroso, aunque soportando unos sustratos pobres y fuerte insolación, suelen estar dominados por salvia-espliegares. Presentan plantas aromáticas de la familia de las Labiadas (espliego, salvia, tomillo común, ajedrea, etc.); junto con especies de orígenes diversos como la aliaga común, la digital negra, o la juncia.

La vegetación herbácea puede estar constituida predominantemente por perennes donde no hay una roturación o acción muy drástica sobre el terreno, o con predominio de anuales en caso contrario.

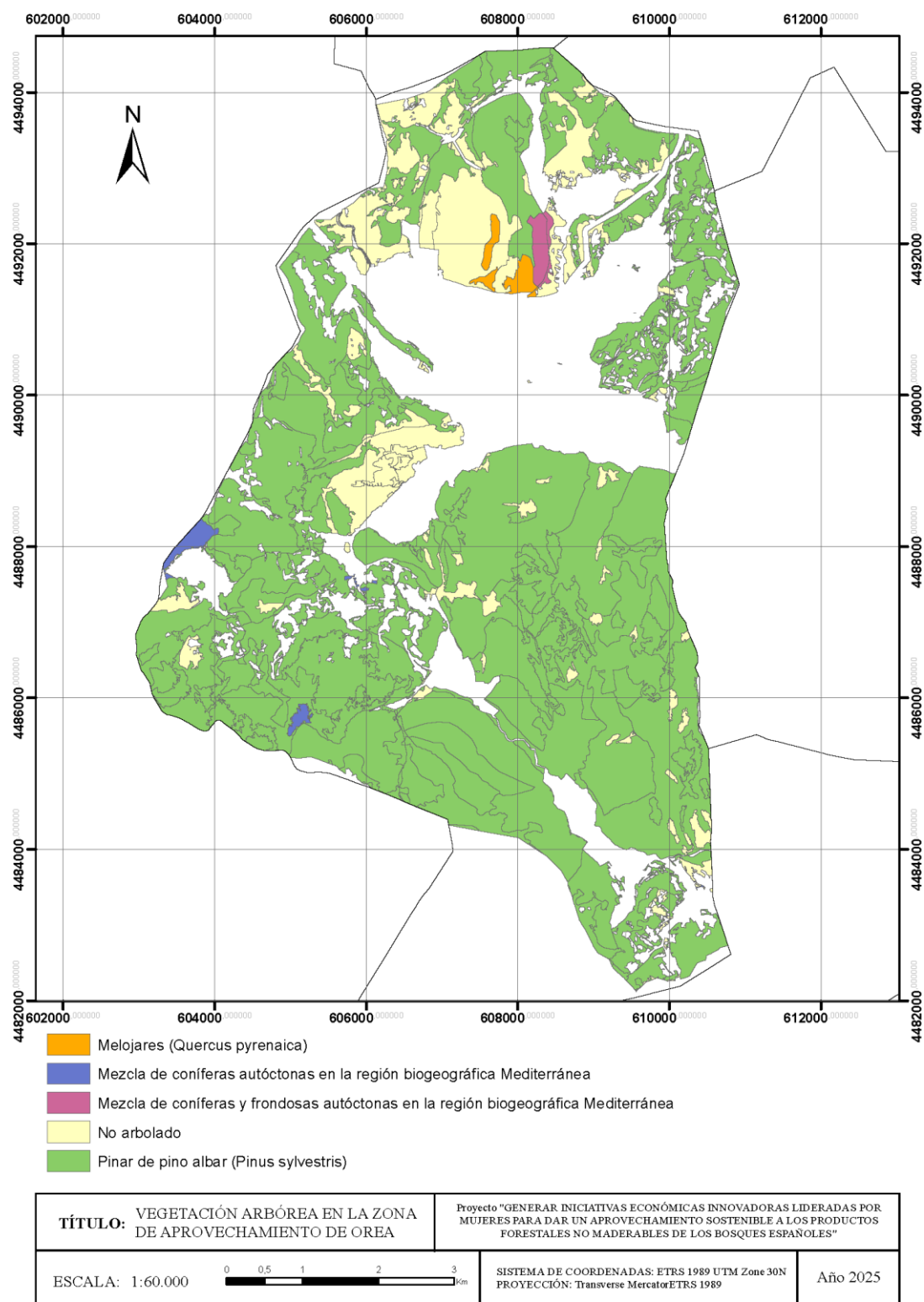


Figura 11. Mapa de vegetación arbórea actual de Orea

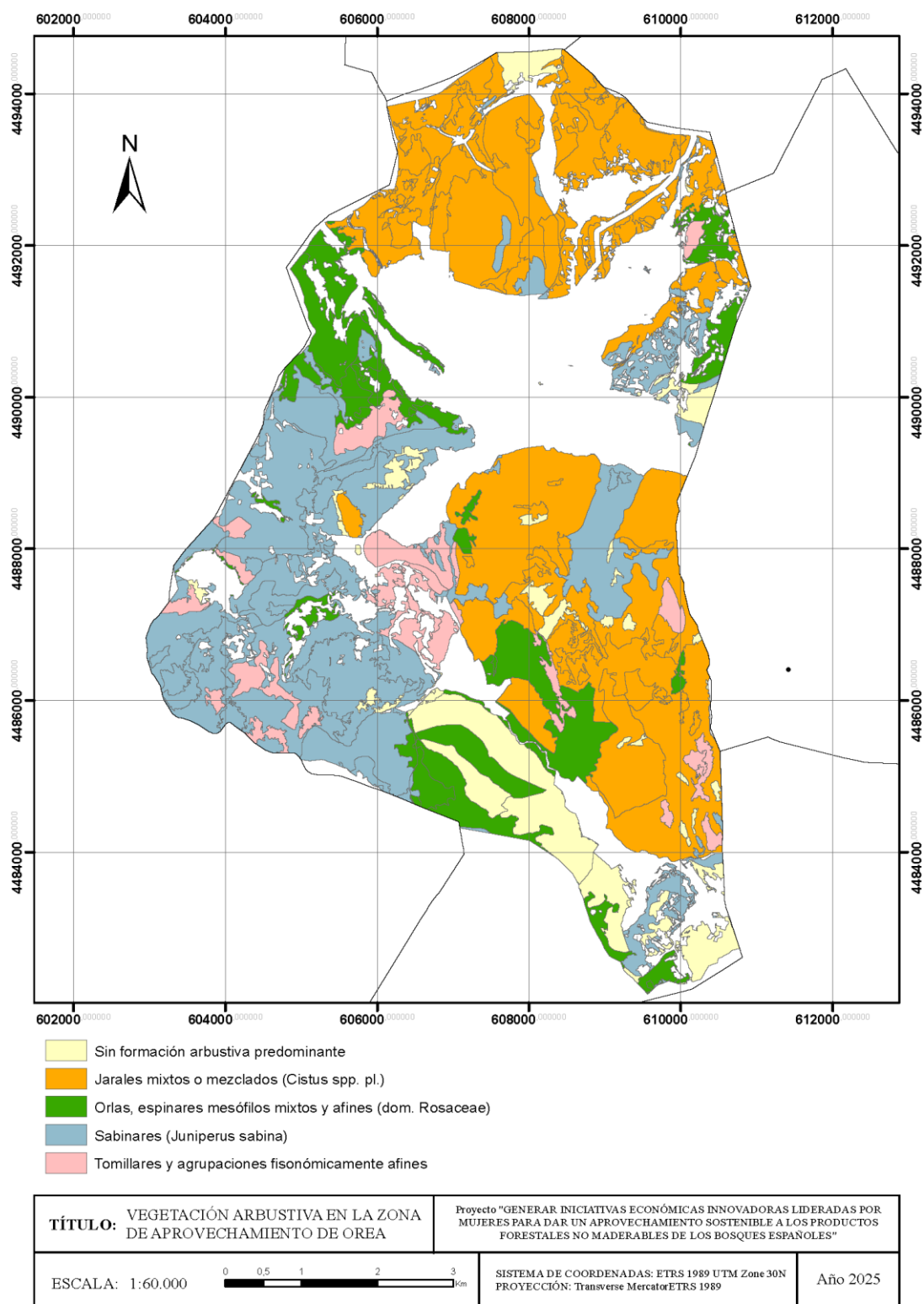


Figura 12. Mapa de vegetación arbustiva actual de Orea

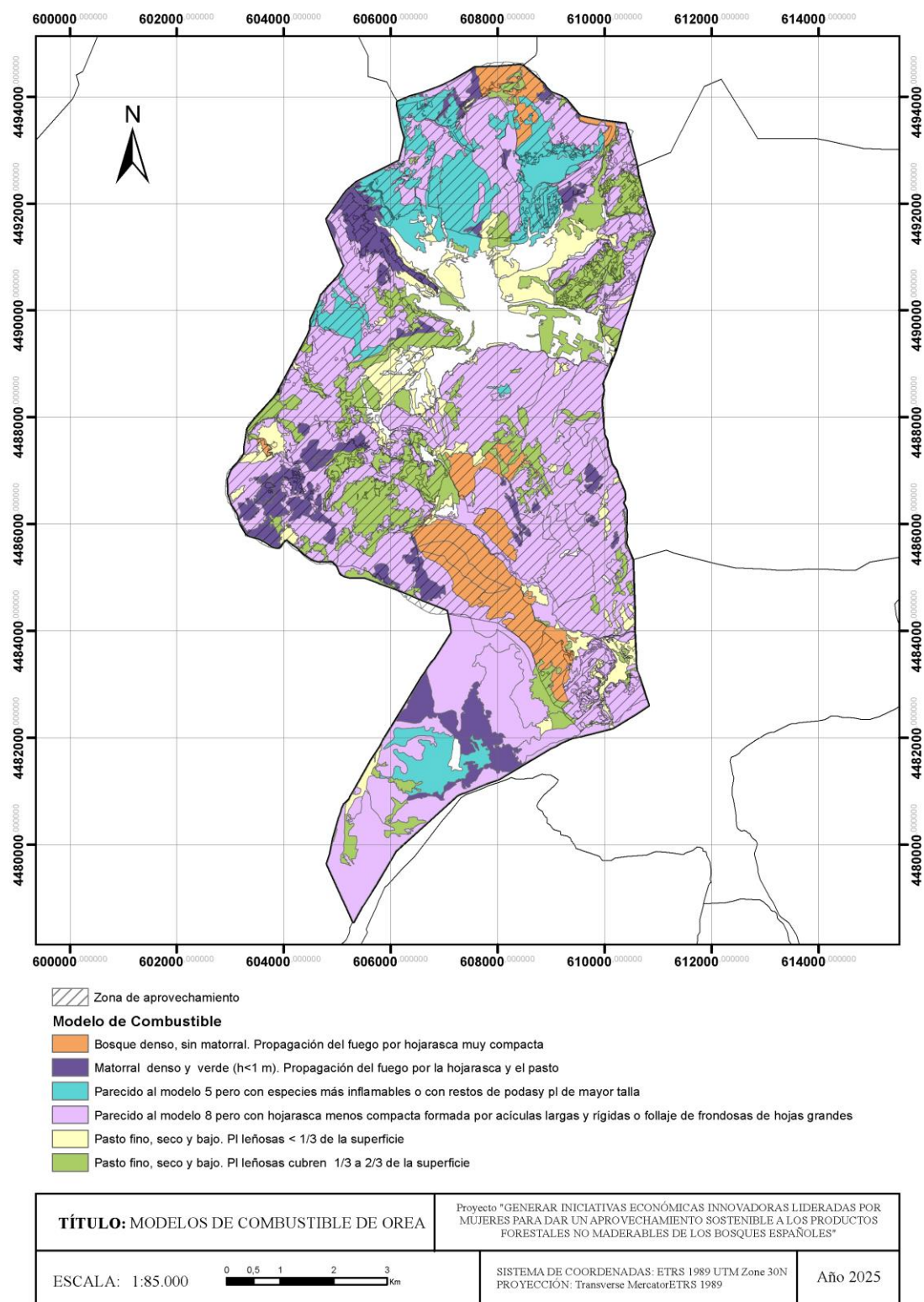


Figura 13. Modelos de combustible en biotipo 1 de Orea

3.7. Espacios Naturales Protegidos

En la presentación del documento se han expuesto brevemente las figuras de protección presentes en el territorio, destacando la zona ZEC-ZEPA y el hábitat de interés comunitario 6170. Además, como se puede apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**⁴ la totalidad de la zona de aprovechamiento del término municipal de Orea coincide geográficamente con el Parque Natural del Alto Tajo.

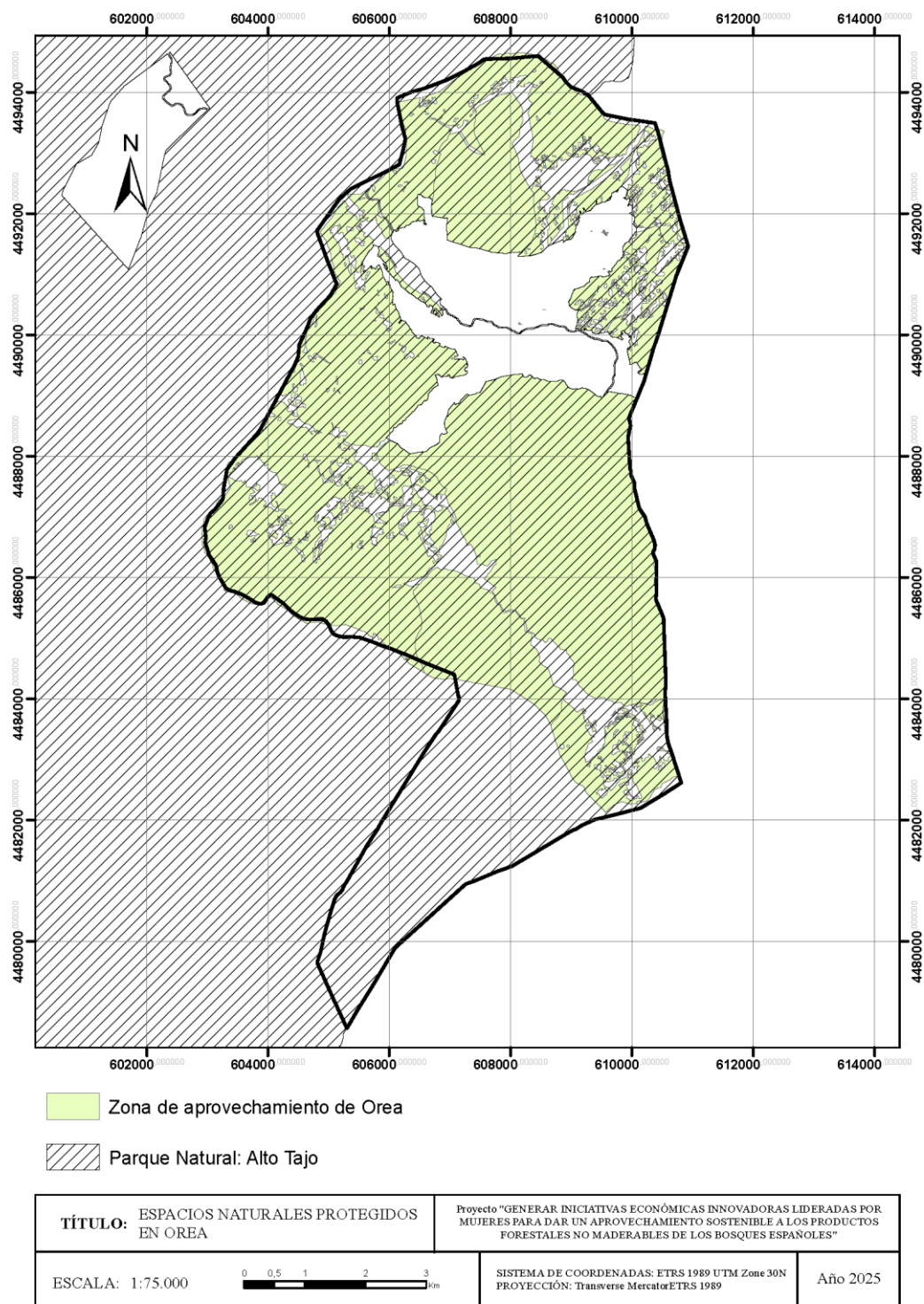


Figura 14. Espacios Naturales Protegidos asociados al biotopo 1 de Orea

4. ESPECIES OBJETO DE APROVECHAMIENTO seleccionados como PFNM en el BIOTIPO 1 OREA

Las especies seleccionadas han sido:

Cantueso (*Lavandula stoechas* Lam.)

Estepa (*Cistus laurifolius* L.)

Endrina (*Prunus spinosa* L.)

Escaramujo (*Rosa canina* L.)

Líquén (*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.)

Múerdago (*Viscum album* L.)

Tomillo (*Thymus vulgaris* L.)

Beneficio ambiental de su selección como especies y productos forestales no maderables y su aprovechamiento en el proyecto:

La selección de estas especies responde a un estudio previo que pone a la luz, tanto su presencia en cuantía suficiente y su **uso ancestral** en el territorio.

Una vez se ha estudiado su presencia y existencias, nos encontramos con una situación común, especialmente en el caso de las especies arbustivas (estepa, cantueso...) , en cuanto a su estado avejentado y de posible degradación por evolución, con acumulación de gran cantidad de material leñoso, fino y con gran acumulación de biomasa.

En el caso del múerdago, se trata de una especie parásita de los pinares y se ha detectado una proliferación excesiva del mismo, que produce debilidad en el huésped, incluso su decrepitud y muerte. Esta situación se debe al estado de ciertos rodales de la masa arbórea, con espesuras y densidades excesivas, muy por encima de la recomendada, que puede generar estrés hídrico, pies enfermos y vulnerables. Es un caso en el que su aprovechamiento, con su retirada de los pinos, contribuye a su control y a disminuir el estrés del arbolado y la presencia del parásito.

En el caso del escaramujo y la endrina, son especies de arbustos que generan discontinuidades entre cultivos y otras teselas de vegetación, generando zonas de refugio y alimento para pequeños vertebrados; también para la regeneración del arbolado de especies de singular calidad (efecto planta nodriza). En el plan de aprovechamiento se recoge tanto el aprovechamiento del fruto, garantizando que quede siempre una parte de reserva, como la de ramas, podándolas, para evitar su excesiva lignificación y envejecimiento, produciendo ramas jóvenes y verdes.

En el caso del líquén; actualmente se encuentra una enorme población en los pinares de Orea que permite su aprovechamiento de forma sostenible, vinculado a los turnos de corta y aprovechamientos del pinar del plan y proyecto de ordenación vigentes en los montes. El

sistema de control y seguimiento garantizará, además, que la abundantisiam población de líquen no se vea mermada.

El aprovechamiento tradicional de estas especies, que ha sido común en el territorio, y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto.

La **recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad**, como se verá a continuación. La definición de un **sistema de seguimiento y control** desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, los beneficios ambientales, la mejora de biodiversidad y socioeconómica perseguidos.

Estas especies, principalmente las melíferas, forman parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio:

Por un lado:

- En cuanto a los **servicios ecosistémicos ligados a la biodiversidad y conservación de hábitats**, las formaciones arbustivas contribuyen a mantener un paisaje en mosaico, con superficies ocupadas por formaciones abiertas, algunas de las cuales se encuentran protegidas con distintas figuras. Estas formaciones arbustivas, tienden a evolucionar y a lignificarse en exceso, perdiendo gran parte de capacidad reproductora y por lo tanto una merma importante en la producción de flor, hasta colapsar y morir. Para mejorar su situación actual, llevar a cabo acciones de poda, según las indicaciones recogidas en el presente plan, ayuda a perpetuar estas formaciones, manteniendo vigorosa la planta, aumentando su floración y facilitando su regeneración.
- En lo referente a los **índices de diversidad** (beta y gamma), que se elevan en este tipo de paisaje en mosaico, especialmente en zonas como la que nos ocupa, pueden verse afectados debido al aumento de la superficie forestal arbolada en masas homogéneas, que se está incrementando en gran medida en las últimas décadas y puede llegar a dominar el territorio, simplificando significativamente la estructura del paisaje.
- Respecto al papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico, que además se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como las seleccionadas, se aporta un extra en cuanto al interés en su presencia, por el aumento de biodiversidad y de apoyo a polinizadores, en un Biotipo, donde los cultivos tradicionales básicamente se centran en gramíneas que aportan poca flor y las especies arbóreas son gimnospermas.

Por otro lado:

- Los **paisajes en mosaico** donde encontramos estas especies en formaciones arbustivas y herbáceas **son mucho más resistentes y resilientes** en caso de grandes perturbaciones como los incendios forestales. La prevención de este riesgo pasa por mantener formaciones forestales con distinta estructura, con discontinuidades horizontales y verticales que ralenticen la propagación del incendio y faciliten su extinción.

- La valoración de las formaciones arbustivas objeto de interés (ej. cantueso, estepa) y su integración en una planificación general de **prevención de incendios forestales** es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, hace que sea más sencilla su preservación.
- El aprovechamiento de estas formaciones supone el seguimiento de su estado (superficie ocupada, altura del matorral, etc.) por parte de la población, lo que supone un extra de **vigilancia** sobre las actividades en los montes.
- Con los planes de seguimiento y control y la evolución de estas teselas y especie, se cuenta con una información que se puede incorporar de forma continua a los planes de prevención de incendios, cosa que sería muy difícil (prácticamente imposible) en el caso de falta de interés sobre el recurso, escasas visitas al monte, etc.
- El control de la estructura forestal, que lleva asociado el aprovechamiento de estas especies, facilita la creación de **discontinuidades verticales** en el bosque y disminuye en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Por último:

- El aprovechamiento de estas especies, con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población vinculada, supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta **labores de vigilancia y control**, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.
- Genera un **vínculo entre pobladores y territorio**, ayudando a recuperar la visión del bosque como un lugar de producción sostenible de recursos, que tienen un gran valor como sustitución de otros recursos y materiales muy perjudiciales para el medio ambiente y mejorando el conocimiento de su entorno.
- Se produce un cambio en la **cultura social**, recuperando el lenguaje que una vez se tuvo sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos, generando oportunidades de futuro en el territorio.

Quedan así ampliamente demostrados los beneficios que se obtienen en el aprovechamiento regulado de estas especies, tanto para la preservación de las mismas, como para la mejora de la biodiversidad, para la protección del territorio y para la generación de oportunidades para la población y para el biotipo en su conjunto.

ESPECIES OBJETO DE APROVECHAMIENTO Y PLANES DE APROVECHAMIENTO

5. Cantueso (*Lavandula stoechas*)

5.1. Descripción de la especie

Familia: *Lamiaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto perenne aromático.
- **Tamaño:** Puede alcanzar hasta 30-60 cm de altura.
- **Hojas:** Alargadas, estrechas y de color gris verdoso, cubiertas de tricomas.
- **Flores:** Agrupadas en espigas densas, de color púrpura oscuro, con brácteas superiores muy características en forma de pétalos alargados de color lila o púrpura.
- **Floración:** Primavera y verano.
- **Frutos:** Pequeñas núculas marrones que maduran en verano.

Hábitat:

- **Distribución:** Se encuentra en la región mediterránea occidental, principalmente en la Península Ibérica y el sur de Francia.
- **Suelo:** Prefiere suelos secos, arenosos o pedregosos, pobres en nutrientes, y bien drenados.
- **Clima:** Zonas cálidas con veranos secos. Tolera bien la sequía.

Usos:

- **Ornamental:** Muy apreciada por su belleza y su resistencia.
- **Medicinal:** Tradicionalmente utilizada en infusiones para tratar afecciones respiratorias, dolores de cabeza y nerviosismo.
- **Aromaterapia:** Su aceite esencial se utiliza para reducir el estrés y mejorar el sueño.
- **Apicultura:** Muy valorada por los apicultores por ser una excelente planta melífera.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 y ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Es destacable el interés que tiene el aprovechamiento de esta especie por sus aportaciones a la biodiversidad y conservación de hábitats y su papel en la creación de paisajes en mosaico. Este papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como el cantueso, incorporando un extra en cuanto a su interés en su presencia. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra el cantueso y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. El aprovechamiento de estas especies, además, permite el control de la estructura forestal, facilitando la creación de discontinuidades verticales en el bosque y disminuyendo en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Como hemos indicado, el plan de aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del aprovechamiento; además, el aprovechamiento de este PFM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarios al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

5.2. Zona de aprovechamiento

La recolección del cantueso se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, si bien es especialmente frecuente en las zonas asociadas a un estrato arbustivo dominado por la estepa (*Cistus laurifolius*) señaladas en la Figura . La especie es muy abundante en el biotipo 1; en el término municipal de Orea está presente de forma frecuente en una superficie de 2088 ha.

El aprovechamiento se plantea de forma manual y con claras especificaciones, sujeto a un programa de seguimiento y control. Se localizará una primera zona de recolección, cercana al borde del bosque y a la población de un máximo de 100 ha y, en función del resultado a corto plazo, se podrá ampliar la superficie.

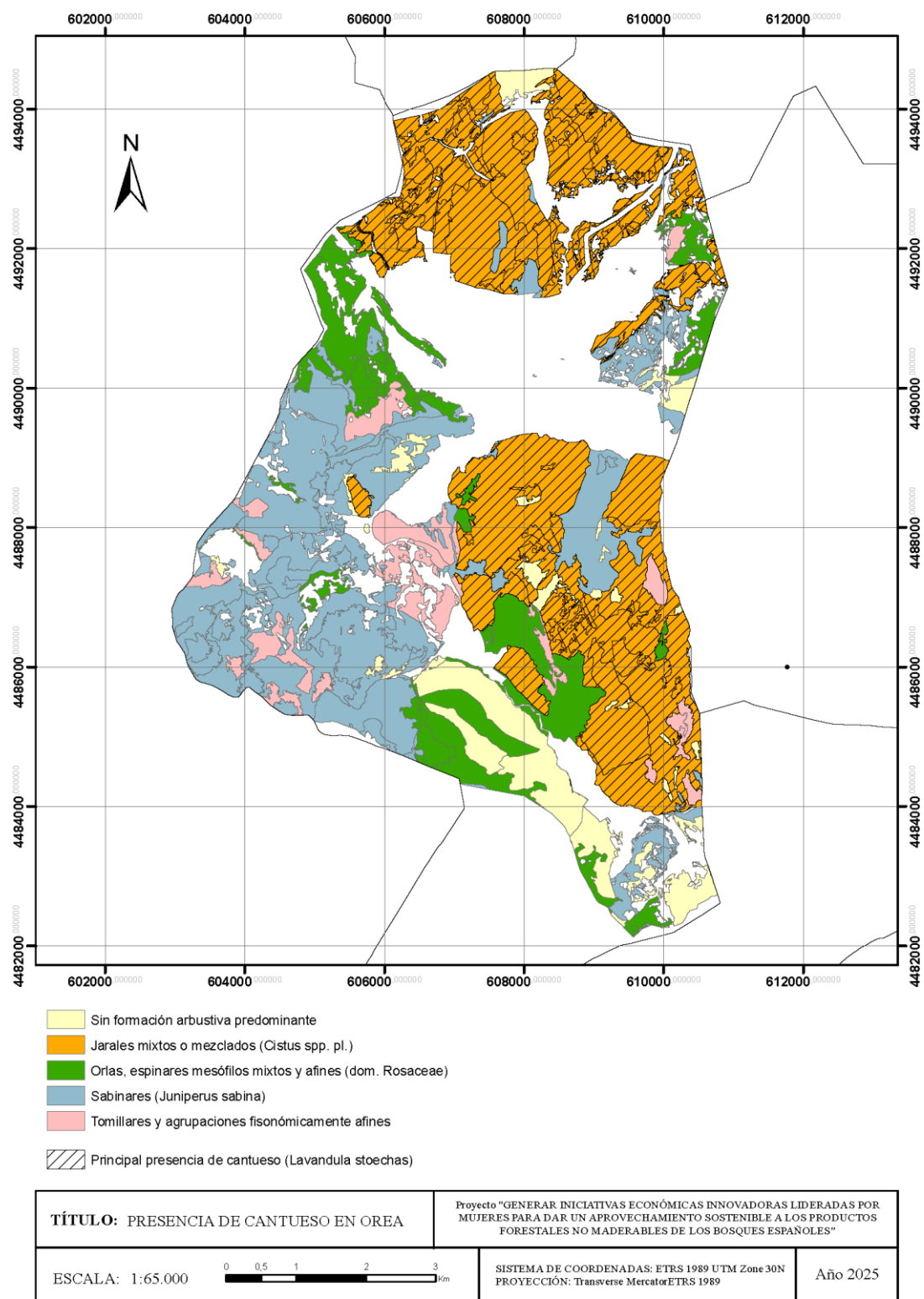


Figura 14: Vegetación arbustiva de Orea y zona de mayor presencia de cantueso

5.3. Inventario

5.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Orea en zonas generales de “mosaico arbustivo dominado o con presencia de cantueso para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

5.3.2. Resultados del inventario

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de una zona general y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

5.4. Estimación de producción

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares.

En formaciones con predominio de especies de labiadas y matas leñosas bajas del tipo fisionómico de los tomillos pero también de otras familias (·matorrales de labiadas y tomillares, incluyen géneros *Rosmarinus*, *Lavandula*, *Salvia*, *Phlomis*, *Thymus*, y también *Helianthemum*, *Fumana*, *Helichrysum*, *Santolina*, etc,) las tasas de acumulación de biomasa oscilan entre los 350 y los 3290 kg de MS $ha^{-1} \cdot año^{-1}$. Esta enorme variación oscila entre una altura del matorral de 5 cm y una Fcc del 0% y entre matas de más de 25 cm y una Fcc del 100%.

Formaciones de matorrales de labiadas y matas leñosas bajas tipo tomillos.
Tabla de tasa de acumulación de biomasa (t MS ha⁻¹. año⁻¹ según Montero et al., 2020) según
fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)				
Fcc %	5	10	15	20	25
10	0,34	0,56	0,74	0,91	1,07
20	0,44	0,72	0,96	1,18	1,38
30	0,52	0,85	1,13	1,38	1,62
40	0,58	0,95	1,27	1,56	1,82
50	0,64	1,05	1,40	1,72	2,01
60	0,70	1,14	1,52	1,87	2,19
70	0,76	1,24	1,65	2,02	2,37
80	0,82	1,34	1,78	2,19	2,56
90	0,89	1,46	1,94	2,38	2,79
100	1,05	1,72	2,29	2,81	3,29

El plan de aprovechamiento propone una cosecha de un máximo de 500 kg de MS ha⁻¹. año⁻¹, muy por debajo de la tasa de crecimiento de las formaciones medias, y cosechando sólo algunas partes de las plantas, como se verá a continuación.

5.5. Plan de aprovechamiento

5.5.1. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

5.5.2. Momento óptimo de cosecha

El momento óptimo de recolección será cuando se estime la presencia de aproximadamente un tercio de flores aún sin abrir, un tercio de flores abiertas y un tercio de flores secándose. Es importante no retrasarse en la cosecha porque si las flores inician la producción de semilla, disminuye notablemente la presencia de aceites esenciales. Pero tampoco hay que anticiparse, para favorecer la presencia y el alimento de especies melíferas y polinizadores. La cosecha se realizará a primera hora de la mañana en días sin lluvia ni viento, para minimizar la evaporación de los compuestos volátiles del aceite esencial. Se procurará que los 2 ó 3 días previos a la cosecha el clima haya sido también favorable, sin lluvia y seco.

5.5.3. Método de cosecha

La cosecha de las flores se realizará de forma manual, utilizando tijeras de podar o con una hoz de mano especial para ello y realizando el corte unos 5 cm por encima de los tallos leñosos, siempre dejando algunos nudos inferiores en cada ramilla cortada para permitir el desarrollo de las yemas produciendo nuevas ramas y tallos florales, evitando la lignificación de la planta y favoreciendo la multiplicación en la floración.

Se utilizarán sacos transpirables para su acopio y transporte, que faciliten la evacuación de humedad, evitando pudriciones.

5.5.4. *Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores*

Se identificará y marcará la zona a recolectar anualmente y se preservará un 10 % de la superficie sin aprovechar en las teselas marcadas en cada temporada, pudiendo rotar esta superficie reservada de un año a otro.

Además, de la superficie aprovechable anual, y para garantizar una buena ejecución de los trabajos y la continuidad de los recursos melíferos y de alimentación de polinizadores, siempre se dejará un 25% de los individuos a recolectar sin aprovechar, intercalando los pies. Es decir, de cada cuatro, se dejará una mata sin cortar las ramas. De esta forma nos aseguraremos de que haya flor suficiente para los polinizadores y especies melíferas.

El control propuesto de los aprovechamientos consistirá en marcar en transectos pies aprovechados y reservados en la norma expuesta, con el señalamiento a través de cintas fácilmente visibles. Este marcado permitirá realizar el seguimiento a corto y medio plazo de la evolución del aprovechamiento, su sostenibilidad y el efecto sobre la producción y estructura del matorral (mayor o menor lignificación) tras la corta de las ramas.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes.

5.5.5. *Herramientas de cosecha*

Se observará el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene requeridas. Se usarán guantes, espinilleras (en el caso de usar hoz), gafas de protección y protección para el sol.

Se llevará un rastrillo para el acopio de las ramillas cortadas y una horca para poder empacarlas en los sacos o bolsas ventiladas (se sugiere que sean de arpillera), que son los aconsejados para esta labor.

Se cortarán las ramillas con tijeras de podar, de hoja larga.

6. Estepa (*Cistus laurifolius*)

6.1. Descripción de la especie

Familia: *Cistaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto perennifolio.
- **Tamaño:** Puede alcanzar hasta 1-2 metros de altura.
- **Hojas:** Grandes, de forma elíptica, de color verde oscuro y con una textura rugosa.
- **Flores:** Grandes, blancas, con cinco pétalos arrugados y un centro amarillo. Florece en primavera.
- **Fruto:** Cápsulas que contienen pequeñas semillas.

Hábitat:

- **Distribución:** Zonas mediterráneas, especialmente en la Península Ibérica y el norte de África.
- **Suelo:** Prefiere suelos pobres, calcáreos o arenosos.
- **Clima:** Resistente al calor y la sequía, crece en climas mediterráneos.

Usos:

- **Resina:** Produce una resina conocida como ládano, utilizada en perfumería y cosmética.
- **Medicinal:** Tiene propiedades astringentes y antiinflamatorias.

Se trata de una planta alta, casi subarborescente, puede alcanzar 3 metros de altura de joven crece esbelta y después se abre en forma de candelabro, produciéndose un gran engrosamiento de las cepas y base de los tallos. Es muy característica su corteza rojiza que se desprende en tiras.

Vive en suelos silíceos, granitos, gneises, cuarcitas, etc, frecuente en suelos pedregosos y secos, puede aparecer sobre sustratos calizos más o menos descalcificados.

Muy abundante en parameras y montañas de regiones continentales. Vive en los dominios del pino silvestre *Pinus sylvestris* y *Quercus pyrenaica*, como es el caso que nos ocupa. También de *Quercus faginea*, *Quercus ilex*, *Pinus nigra* y *Pinus pinaster*.

En el territorio estudiado, las formaciones de jara estepa aparece en grandes manchas como especie dominante. En el término de Orea aparece ligada a especies de espinar, cantuesos, tomillares y en pequeños rodados de gramíneas altas, donde ocupa claros y calveros de las masas forestales, debido sobre todo al abandono rural y los usos de pequeñas parcelas de cultivo que generaban un paisaje mosaico y que con la ocupación de la estepa, se genera una masa de biomasa continua que supone un altísimo riesgo en caso de incendio.

A pesar de que los pequeños rodales de estepar suponen refugio para grandes y pequeños mamíferos y que muestran asociaciones de micorrizas con hongos comestibles que aumentan la resiliencia de las masas, etc, el objetivo buscado en este proyecto es generar una cierta discontinuidad en sus masas, con un aprovechamiento sostenible, será altamente beneficioso para el conjunto del paisaje y, especialmente, para la disminución del riesgo de incendio.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Es destacable el interés que tiene el aprovechamiento de esta especie por sus aportaciones a la biodiversidad y conservación de hábitats y su papel en la creación de paisajes en mosaico. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra la estepa y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. El aprovechamiento de estas especies, además, permite el control de la estructura forestal, facilitando la creación de discontinuidades verticales en el bosque y disminuyendo en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

En el caso de la estepa, es especialmente importante el efecto del aprovechamiento de la especie como PFM en la disminución de la biomasa –que se comporta como combustible en los modelos estudiados, creando una gran continuidad vertical, del suelo hacia las copas de las formaciones arbóreas- y en la disminución del riesgo de incendios. Como hemos indicado, el plan de aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del aprovechamiento; además, el aprovechamiento de este PFM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

6.2. Zona de aprovechamiento

La recolección de la estepa se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, si bien es especialmente frecuente en las zonas señaladas en la figura 15, dominadas por esta especie. La zona seleccionada supone una superficie de 1810 ha.

El aprovechamiento se plantea de forma manual, si es posible, con motodesbrozadora, y con claras especificaciones, sujeto a un programa de seguimiento y control. Se localizará

una primera zona de recolección, cercana al borde del bosque y a la población de un máximo de 300 ha y, en función del resultado a corto plazo, se podrá ampliar la superficie.

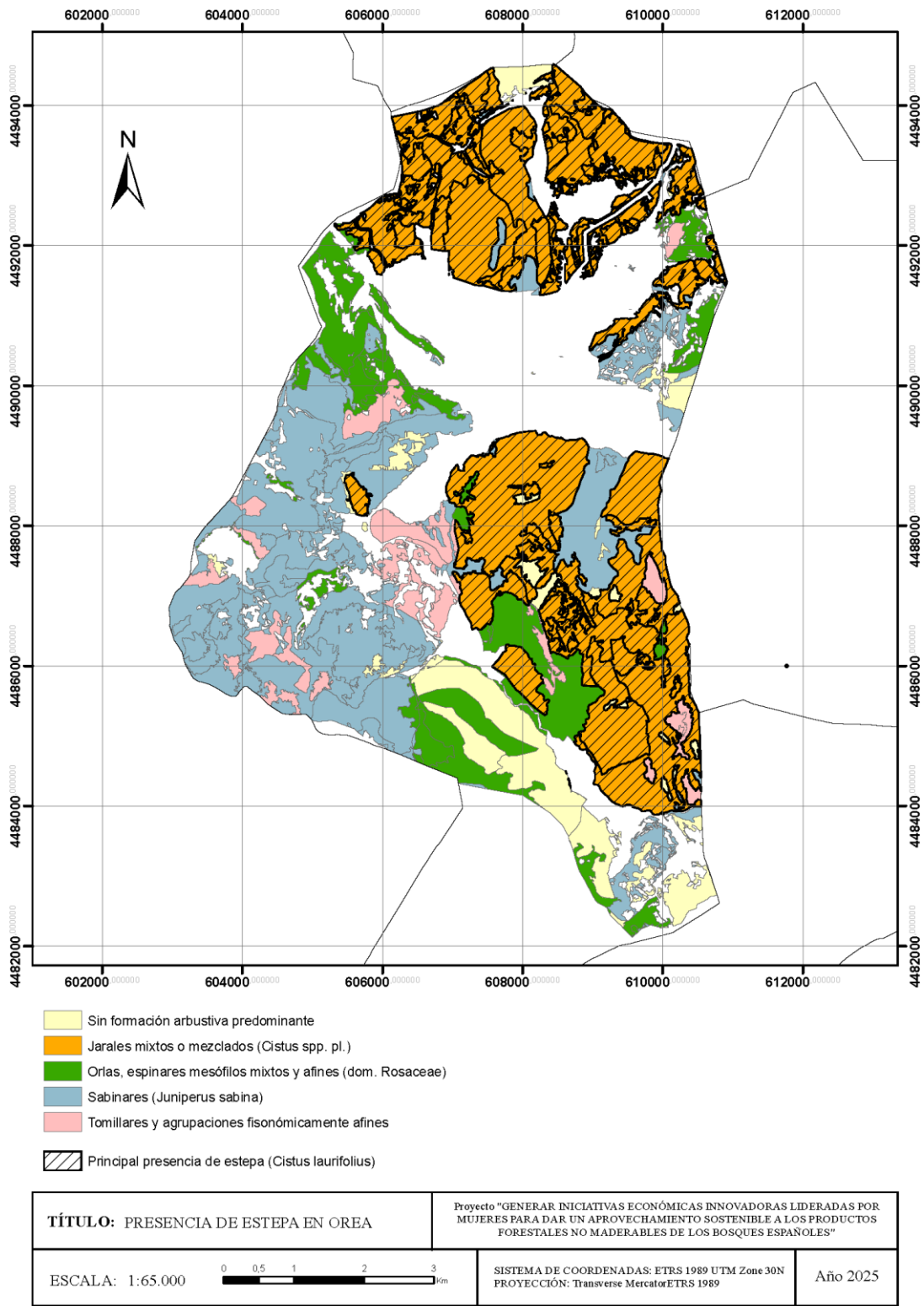


Figura 15: Vegetación arbustiva de Orea y zona de mayor presencia de estepa

6.3. Inventario

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Orea en zonas generales de “mosaico arbustivo dominado o con presencia de cantueso para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de una zona general y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares.

Formaciones de jarales y matorrales de cistáceas.

Tabla de tasa de acumulación de biomasa (t MS ha⁻¹. año⁻¹ según Montero et al., 2020) según fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)						
Fcc %	5	10	15	20	25	30	35
10	0,57	0,82	1,02	1,19	1,34	1,48	1,61
20	0,69	1,00	1,24	1,45	1,63	1,80	1,95
30	0,78	1,13	1,40	1,63	1,84	2,03	2,20
40	0,85	1,23	1,53	1,78	2,01	2,21	2,41
50	0,91	1,33	1,65	1,92	2,16	2,38	2,59
60	0,98	1,41	1,76	2,05	2,31	2,54	2,76
70	1,04	1,50	1,86	2,17	2,45	2,70	2,93
80	1,10	1,59	1,98	2,31	2,60	2,86	3,11
90	1,17	1,70	2,11	2,46	2,77	3,05	3,32
100	1,33	1,92	2,38	2,78	3,13	3,45	3,75

El plan de aprovechamiento propone una cosecha de un máximo de 1500 kg de MS ha⁻¹. año⁻¹, muy por debajo de la tasa de crecimiento de las formaciones medias, y cosechando, en ocasiones, sólo algunas partes de las plantas, como se verá a continuación.

6.4. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

6.4.1. Momento óptimo de cosecha

Si se desea cosechar la flor, se llevará a cabo en el momento de la misma. En este caso se llevará a cabo una corta de los pies, como un desbroce por roza, sistemático y no selectivo, atendiendo a las especificidades marcadas en el siguiente punto.

6.4.2. Método de cosecha y medidas para la sostenibilidad

Se llevará a cabo un desbroce selectivo manual, con una roza con motodesbrozadora y diámetros basales por encima de 6 cm, en teselas de vegetación con una cobertura del 100% monoespecífica de *Cistus laurifolius*.

Se trata de un desbroce selectivo, que respete aquellas otras especies, especialmente las protegidas o singulares, con la corta selectiva del matorral objeto de aprovechamiento mediante motodesbrozadora, sobre áreas tradicionalmente desbrozadas. Los trabajos de desbroce y eliminación de restos se procurará que se realicen en el mismo espacio cronológico, aprovechando las ramas verdes para destilar y las leñosas para biomasa.

La roza del matorral se realizará en fajas distribuidas regularmente en la zona de aprovechamiento, priorizando las actuaciones en las franjas laterales a las pistas forestales que son las que más riesgo de incendio presentan, por lo que se beneficiarán del efecto desbroce del aprovechamiento.

Los trabajos se realizarán de forma selectiva, eliminando a ras del suelo la parte aérea del matorral y respetando el regenerado natural del arbolado, así como aquellos elementos de la vegetación arbustiva de interés, que pertenezca a etapas sucesionales progresivas, como *Crataegus*, *Sorbus*, *Berberis*, *Juníperus*, *Lavandula*, etc, manteniendo una orla de matorral de al menos 1 metro de anchura en torno a posibles bosquetes de estas especies sin desbrozar.

Se llevará a cabo un señalamiento previo de las matas que deberán respetarse, bien como especies singulares, bien como reserva de reducidos bosquetes para asegurar la conectividad de las manchas de esta formación, de tal modo que la persona encargada de realizar los trabajos evite su destrucción al acometer las labores.

En cualquier caso, se dejarán sin cortar el matorral en las siguientes zonas:

- Las zonas de vaguada, así como los 10 primeros metros de ambas márgenes de los cursos de agua continuos o discontinuos existentes.
- Los setos, sotos y bosques-isla, manteniendo un mínimo de 5 metros alrededor de cualquiera de estas formaciones vegetales singulares por su carácter estratégico para la conectividad, la biodiversidad y el paisaje.
- Una franja de matorral de un mínimo de 10 metros alrededor de formaciones rocosas
- Las zonas con pendientes superiores al 30%
- Las zonas en las que la presencia de regenerado de especies arbóreas o de abundante matorral noble desaconsejan su realización.
- En los casos que determine la administración competente, se dejarán sin desbrozar zonas donde pueda existir afección a especies protegidas o hábitats protegidos, determinándose su extensión y localización en el informe técnico adjunto a la Resolución.

- Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes.

6.4.3. *Herramientas de cosecha*

Se utilizará moto desbrozadora manual, siempre que se pueda, para mayor eficiencia y pudiendo así seleccionar más fácilmente los pies que se desean preservar.

Se utilizará el EPI correspondiente, para protección adecuada de los operarios, para prevención de accidentes, con el uso de ropa adecuada, gafas y protección solar.

Se llevarán rastillos de púas flexibles y horcas. El acopio se llevará a cabo en remolque.

7. Endrina (*Prunus spinosa*)

7.1. Descripción de la especie

Familia: *Rosaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto caducifolio y espinoso.
- **Tamaño:** Puede alcanzar entre 1.5 y 4 metros de altura.
- **Hojas:** Pequeñas, ovaladas, de bordes dentados, de color verde oscuro en primavera y verano.
- **Flores:** Pequeñas, blancas, de cinco pétalos, que aparecen a principios de la primavera, antes de la aparición de las hojas.
- **Fruto:** Endrina, una pequeña drupa redonda de color azul oscuro o negro, de sabor muy astringente cuando está cruda, que madura en otoño.

Hábitat:

- **Distribución:** Se encuentra en toda Europa, el noroeste de África y Asia occidental.
- **Suelo:** Prefiere suelos calcáreos, pero es adaptable a diversos tipos de suelo siempre que estén bien drenados.
- **Clima:** Se adapta bien a climas templados y fríos, resistiendo heladas.

Usos:

- **Alimentación:** Las endrinas se utilizan para la elaboración del pacharán, un licor tradicional de Navarra. También se emplean en mermeladas, jaleas y vinos.
- **Medicinal:** Las endrinas tienen propiedades astringentes y diuréticas. Se usan tradicionalmente para tratar problemas digestivos.
- **Madera:** Su madera, densa y dura, es apreciada en la fabricación de bastones y herramientas.

Beneficio ambiental de su selección como PFNM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 y ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Es también

una especie presente en formaciones herbáceas de zonas húmedas, donde aparece como arbustillo aislado o en pequeños bosquetes.

Por un lado, en cuanto a los servicios ecosistémicos ligados a la biodiversidad y conservación de hábitats, las formaciones arbustivas y herbáceas contribuyen a mantener un paisaje en mosaico, con superficies ocupadas por formaciones abiertas, algunas de las cuales se encuentran protegidas con distintas figuras. Los índices de diversidad (beta y gamma) se elevan en este tipo de paisaje, especialmente en zonas como la que nos ocupa, donde la superficie forestal arbolada se está incrementando en gran medida en las últimas décadas y puede llegar a dominar (y simplificar la estructura del paisaje) el territorio. Este papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico se incrementa en el caso de especies con flores como es ese caso, incorporando un extra en cuanto a su interés en su presencia.

Por otro lado, los paisajes en mosaico donde encontramos a esta especie en formaciones arbustivas y herbáceas son mucho más resistentes y resilientes en caso de grandes perturbaciones como los incendios forestales. La prevención de este riesgo pasa por mantener formaciones forestales con distinta estructura, con discontinuidades horizontales y verticales que ralenticen la propagación del incendio y faciliten su extinción. El endrino forma parte, además, de setos y alineaciones entre cultivos, añadiendo un gran foco de diversidad vegetal entre cultivos (muchos de ellos muy simplificados en cuanto a especies agrícolas de gramíneas empleados). Estas alineaciones suponen un foco de atracción para pequeños vertebrados e invertebrados, donde buscan refugio y alimento. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra el endrino y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. Además, el aprovechamiento de estas formaciones supone el seguimiento de su estado (superficie ocupada, altura del matorral, etc.) por parte de la población. Esta información se puede incorporar de forma continua a los planes de prevención de incendios, cosa que sería muy difícil (prácticamente imposible) en el caso de falta de interés sobre el recurso, escasas visitas al monte, etc.

Por último, el aprovechamiento de este PFNM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

7.2. Zona de aprovechamiento

La recolección de la endrina se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, si bien es especialmente frecuente en las zonas en cuyo estrato arbustivo dominan los espinares mesófilos, señaladas en la Figura 16. El aprovechamiento también será dirigido a los ejemplares en setos cercanos a los cultivos agrícolas cercanos a la población.

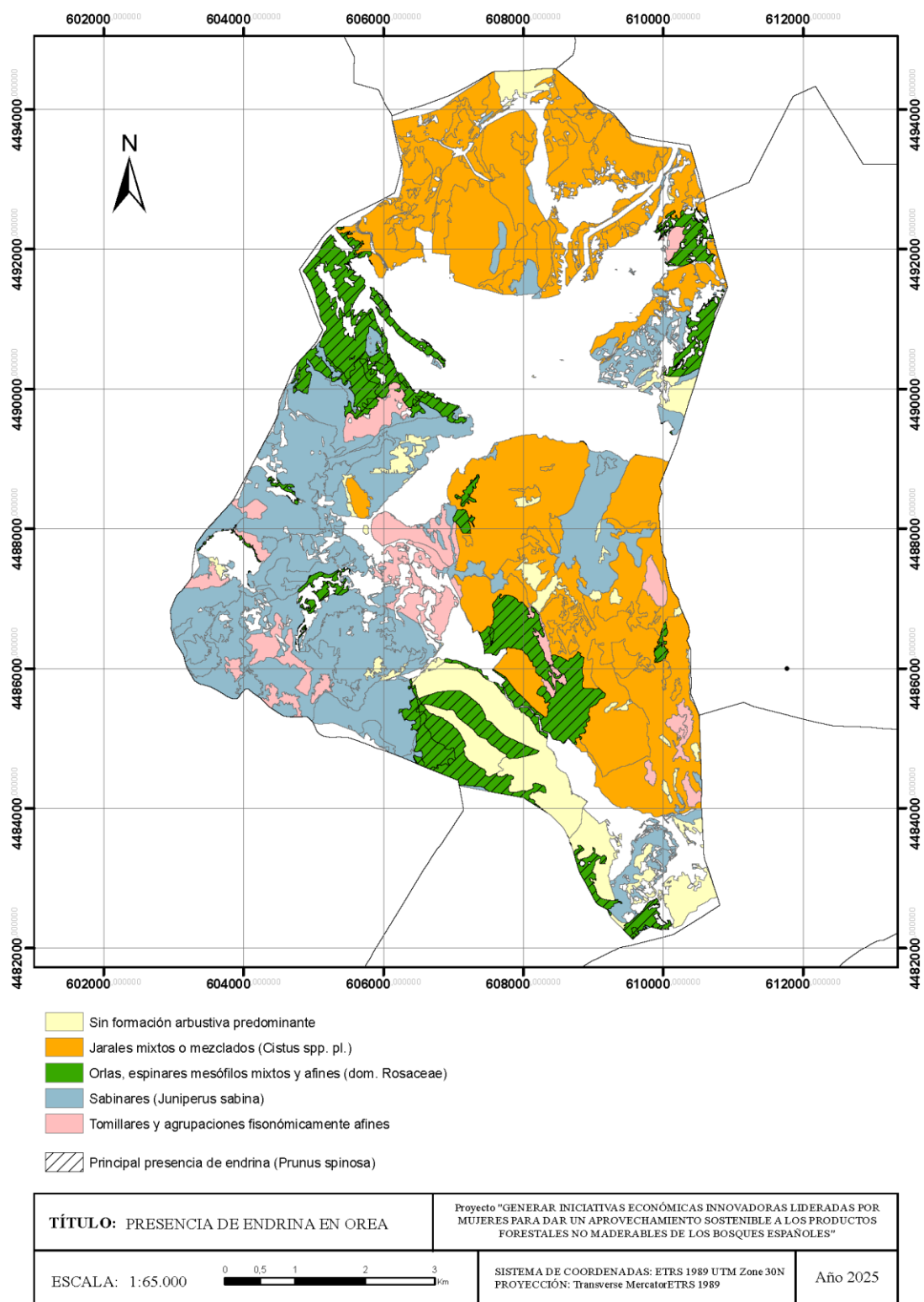


Figura 16: Vegetación arbustiva de Orea y zona de mayor presencia de endrino

7.3. Inventario

7.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Orea en zonas generales de “mosaico arbustivo dominado o con presencia de cantueso para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

7.3.2. Resultados del inventario

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de una zona general y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento. También el aprovechamiento se podrá realizar en setos cercanos a los cultivos agrícolas.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

7.4. Estimación de producción

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares. Se han utilizado los datos referentes a especies típicas de seos, bardas y orlas espinosas.

Setos, bardas y orlas.

Tabla de tasa de acumulación de biomasa (t MS ha⁻¹. año⁻¹ según Montero et al., 2020) según fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)			
Fcc %	5	10	15	20
10	0,11	0,21	0,32	0,43
20	0,15	0,31	0,46	0,62
30	0,19	0,39	0,58	0,77
40	0,23	0,46	0,68	0,91
50	0,26	0,52	0,78	1,05
60	0,30	0,59	0,89	1,18
70	0,33	0,66	0,99	1,32
80	0,37	0,74	1,11	1,48
90	0,42	0,83	1,25	1,66
100	0,52	1,05	1,57	2,09

El plan de aprovechamiento propone una cosecha de frutos, suponiendo una cantidad de biomasa muy por debajo de la tasa de crecimiento de las formaciones medias, y cosechando sólo algunas partes de las plantas, como se verá a continuación. La producción de frutos es enormemente variable en función de factores climáticos, sobre todo. La producción estimada consultada en el Ministerio de Agricultura cita una producción media por mata de tamaño medio de 1 a 5 kg de MS por año, lo que supone una gran diversidad de situaciones, dada la gran variabilidad de Fcc y presencia de este arbusto en el territorio. Para la propuesta de Orea, suponemos una recolección media de 2 kg de MS de frutos por año por mata.

7.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

7.5.1. *Momento óptimo de cosecha*

Los frutos se cosecharán en otoño (entre septiembre y noviembre), cuando están completamente maduros y han adquirido un color azul oscuro o negro.

7.5.2. *Método de cosecha*

Se recolectarán los frutos manualmente o con la ayuda de tijeras de podar, asegurándose de no dañar las ramas ni los brotes jóvenes. Se evitará cosechar frutos que aún estén verdes o que hayan comenzado a descomponerse. Se podrá realizar poda de ramas de grandes dimensiones y edad, con material viejo y escasa fructificación y material fotosintético.

7.5.3. *Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores*

Para asegurar la regeneración y la dispersión natural de semillas, se dejarán al menos el 20% de los frutos en la planta.

Se identificará y marcará la zona a recolectar anualmente y se preservará un 10 % de la superficie sin aprovechar en las teselas marcadas en cada temporada, pudiendo rotar esta superficie reservada de un año a otro.

Además, de la superficie aprovechable anual, y para garantizar una buena ejecución de los trabajos y la continuidad de los recursos melíferos y de alimentación de polinizadores, siempre se dejará un 25% de los individuos a recolectar sin aprovechar, intercalando los pies.

El control propuesto de los aprovechamientos consistirá en marcar en transectos pies aprovechados y reservados en la norma expuesta, con el señalamiento a través de cintas fácilmente visibles. Este marcado permitirá realizar el seguimiento a corto y medio plazo de la evolución del aprovechamiento, su sostenibilidad y el efecto sobre la producción y estructura del matorral (mayor o menor lignificación) tras la corta de las ramas.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes.

7.5.4. *Herramientas de cosecha*

La cosecha se realizará a mano utilizando guantes de trabajo. Se llevarán gafas protectoras. Se usarán tijeras de podar para la corta y recolección. Se emplearán sacos o bolsas ventiladas para la recolección y transporte.

8. Escaramujo (*Rosa canina*)

8.1. Descripción de la especie

Familia: *Rosaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto caducifolio.
- **Tamaño:** Alcanza entre 1 y 3 metros de altura.
- **Hojas:** Compuestas por 5-7 folíolos, de bordes aserrados.
- **Flores:** Simples, de color rosa pálido o blanco, de 4 a 6 cm de diámetro.
- **Fruto:** Escaramujo, de forma ovoide y color rojo anaranjado brillante, que madura en otoño.

Hábitat:

- **Distribución:** Se encuentra en Europa, el noroeste de África y Asia occidental.
- **Suelo:** Prefiere suelos sueltos y bien drenados, aunque es muy adaptable.
- **Clima:** Climas templados, tolerando bien el frío.

Usos:

- **Alimentación:** Los escaramujos son ricos en vitamina C y se usan para hacer mermeladas, jarabes y té.
- **Medicinal:** Tradicionalmente se utilizan para mejorar el sistema inmunológico, tratar resfriados y problemas digestivos.
- **Cosmética:** Se extrae aceite de sus semillas, con propiedades regeneradoras y antioxidantes.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 y ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Además, es una especie ligada también a otras formaciones abiertas, tipo pastizales, donde aparece como arbusto aislado o en bosquetes. Es también un arbusto presente en formaciones arbóreas, en sotobosques donde llega la luz (masas claras y poco densas). Por un lado, en cuanto a los servicios ecosistémicos ligados a la biodiversidad y conservación de hábitats,

las formaciones arbustivas y herbáceas contribuyen a mantener un paisaje en mosaico, con superficies ocupadas por formaciones abiertas, algunas de las cuales se encuentran protegidas con distintas figuras. Los índices de diversidad (beta y gamma) se elevan en este tipo de paisaje, especialmente en zonas como la que nos ocupa, donde la superficie forestal arbolada se está incrementando en gran medida en las últimas décadas y puede llegar a dominar (y simplificar la estructura del paisaje) el territorio. Este papel clave en la diversificación del paisaje en mosaico se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como es el caso, incorporando un extra en cuanto a su interés en su presencia. Estos focos de biodiversidad vegetal se trasladan luego a la atracción de múltiples especies de fauna, de pequeños vertebrados e invertebrados que buscan refugio y alimento en estos ejemplares.

Por otro lado, los paisajes en mosaico donde encontramos a esta especie en formaciones arbustivas y herbáceas son mucho más resistentes y resilientes en caso de grandes perturbaciones como los incendios forestales. La prevención de este riesgo pasa por mantener formaciones forestales con distinta estructura, con discontinuidades horizontales y verticales que ralenticen la propagación del incendio y faciliten su extinción. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra esta especie y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. Además, el aprovechamiento de estas formaciones supone el seguimiento de su estado (superficie ocupada, altura de las matas, etc.) por parte de la población. Esta información se puede incorporar de forma continua a los planes de prevención de incendios, cosa que sería muy difícil (prácticamente imposible) en el caso de falta de interés sobre el recurso, escasas visitas al monte, etc. El aprovechamiento de estas especies, además, permite el control de la estructura forestal, facilitando la creación de discontinuidades verticales en el bosque y disminuyendo en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Por último, el aprovechamiento de este PFNM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

8.2. Zona de aprovechamiento

La recolección del escaramujo se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, si bien es especialmente frecuente en las zonas en cuyo estrato arbustivo domina el espinar, señaladas en la Figura 17. Además, también es posible aprovechar los frutos y ramas de ejemplares aislados o en setos en las proximidades de cultivos y pastizales cercanos a la población.

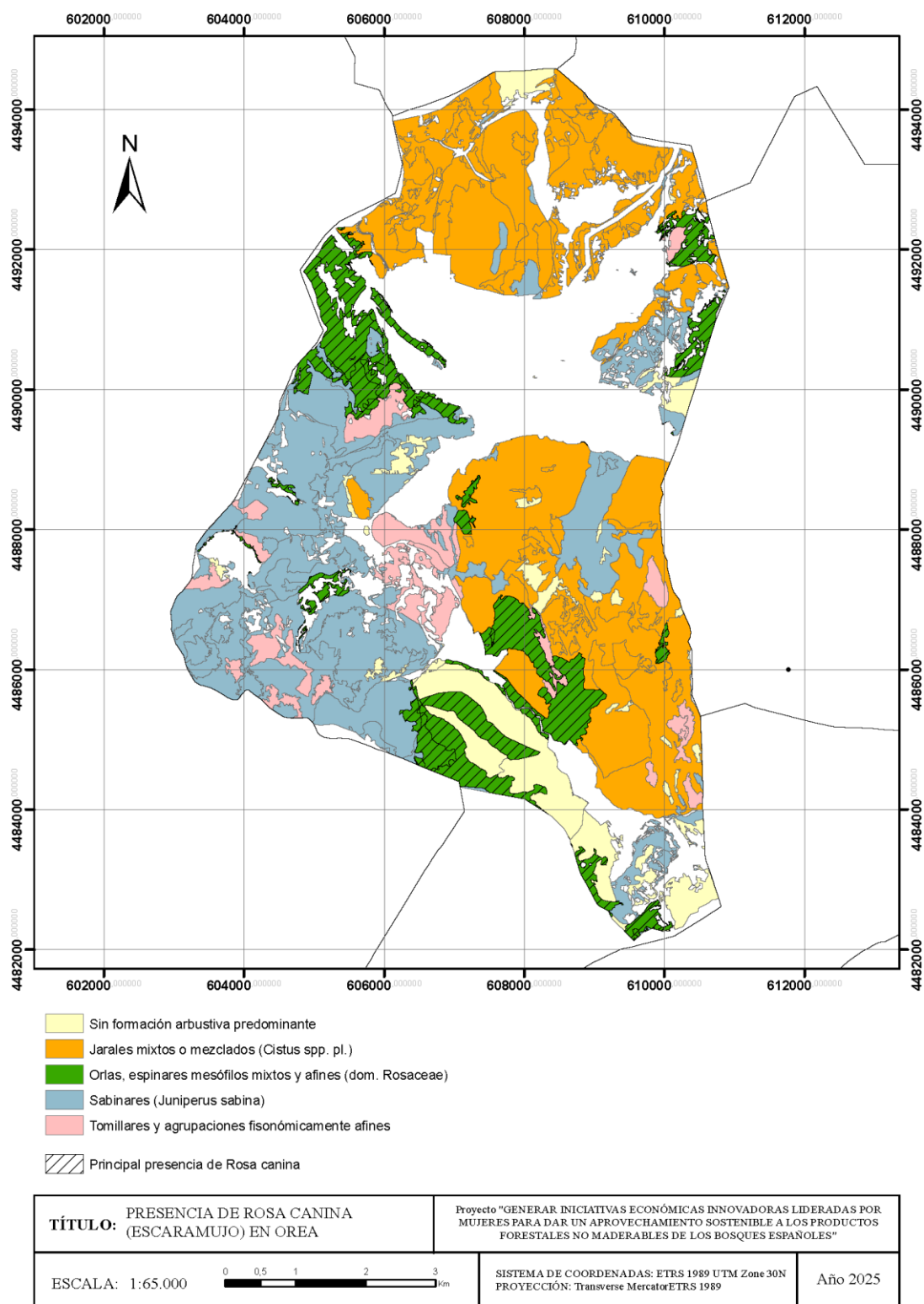


Figura 17: Vegetación arbustiva de Orea y zona de mayor presencia de Rosa canina

8.3. Inventario

8.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Orea en zonas generales de “mosaico arbustivo dominado o con presencia de cantueso para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

8.3.2. Resultados del inventario

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de una zona general y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento.

La gran superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

8.4. Estimación de producción

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares. Se han utilizado los datos referentes a especies típicas de seos, bardas y orlas espinosas.

Setos, bardas y orlas.

Tabla de tasa de acumulación de biomasa ($t MS ha^{-1} \cdot año^{-1}$ según Montero et al., 2020) según fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)			
Fcc %	5	10	15	20
10	0,11	0,21	0,32	0,43
20	0,15	0,31	0,46	0,62
30	0,19	0,39	0,58	0,77
40	0,23	0,46	0,68	0,91
50	0,26	0,52	0,78	1,05
60	0,30	0,59	0,89	1,18
70	0,33	0,66	0,99	1,32
80	0,37	0,74	1,11	1,48
90	0,42	0,83	1,25	1,66
100	0,52	1,05	1,57	2,09

El plan de aprovechamiento propone una cosecha de frutos, suponiendo una cantidad de biomasa muy por debajo de la tasa de crecimiento de las formaciones medias, y cosechando sólo algunas partes de las plantas, como se verá a continuación. La

producción de frutos es enormemente variable en función de factores climáticos, sobre todo. La producción estimada consultada en el Ministerio de Agricultura cita una producción media por mata de tamaño medio de 1 a 5 kg de MS por año, lo que supone una gran diversidad de situaciones, dada la gran variabilidad de Fcc y presencia de este arbusto en el territorio. Para la propuesta de Orea, suponemos una recolección media de 2 kg de MS de frutos por año por mata

8.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

8.5.1. Momento óptimo de cosecha

La cosecha se realizará cuando aproximadamente dos tercios de los frutos se encuentren en estado óptimo de madurez, indicado por el color rojo intenso y un aspecto turgente.

8.5.2. Método de cosecha

Se realizará una recolección manual, utilizando tijeras de podar y guantes de jardinería. Se recolectarán los frutos manualmente o con la ayuda de tijeras de podar, asegurándose de no dañar las ramas ni los brotes jóvenes. Se evitará cosechar frutos que aún estén verdes o que hayan comenzado a descomponerse. Se podrá realizar una ligera poda de los individuos, eliminando ramas viejas, con escasa cantidad de fruto y material verde, fomentando su renovación y la brotación de material fotosintético.

8.5.3. Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores

Los frutos que en el momento de la cosecha se encuentren inmaduros (de color verdoso o amarillento) o hayan comenzado a secarse (color rojo más oscuro y piel arrugada) se dejarán en la planta para permitir la dispersión natural de semillas y garantizar la sostenibilidad del aprovechamiento.

Para asegurar la regeneración y la dispersión natural de semillas, se dejarán al menos el 20% de los frutos en la planta.

Se identificará y marcará la zona a recolectar anualmente y se preservará un 10 % de la superficie sin aprovechar en las teselas marcadas en cada temporada, pudiendo rotar esta superficie reservada de un año a otro.

Además, de la superficie aprovechable anual, y para garantizar una buena ejecución de los trabajos y la continuidad de los recursos melíferos y de alimentación de polinizadores, siempre se dejará un 25% de los individuos a recolectar sin aprovechar, intercalando los pies.

El control propuesto de los aprovechamientos consistirá en marcar en transectos pies aprovechados y reservados en la norma expuesta, con el señalamiento a través de cintas fácilmente visibles. Este marcado permitirá realizar el seguimiento a corto y medio plazo de la evolución del aprovechamiento, su sostenibilidad y el efecto sobre la producción y estructura del matorral (mayor o menor lignificación) tras la corta de las ramas.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes.

8.5.4. Herramientas de cosecha

La cosecha se realizará a mano o con tijeras de podar, en ambos casos utilizando guantes de trabajo. Se llevarán gafas protectoras. Se emplearán sacos o bolsas ventiladas para la recolección y transporte.

9. Liquen (*Pseudevernia furfuracea*)

9.1. Descripción de la especie

Familia: *Parmeliaceae*

Descripción:

- **Tipo de organismo:** Liquen folioso.
- **Tamaño:** De 3 a 10 cm de longitud.
- **Talos:** Irregulares y de estructura arbustiva, ramificados. El talo es de color gris verdoso en la parte superior y blanquecino en la inferior.
- **Textura:** Áspera y ligeramente escamosa.
- **Reproducción:** Se reproduce principalmente mediante esporas que dispersa el viento.

Hábitat:

- **Distribución:** Amplia distribución en el hemisferio norte, común en Europa, Asia y América del Norte.
- **Crecimiento:** Se encuentra principalmente en troncos de coníferas, rocas y a veces en árboles caducifolios, preferiblemente en bosques húmedos y áreas montañosas.
- **Condiciones ambientales:** Prefiere climas fríos o templados, con alta humedad y buena calidad del aire.

Usos:

- **Industria cosmética:** Tradicionalmente utilizado para la elaboración de perfumes, gracias a su capacidad de fijar aromas.
- **Medicinal:** Algunas culturas han utilizado este liquen por sus propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas.
- **Bioindicador:** Se utiliza como bioindicador de la calidad del aire, ya que es sensible a la contaminación atmosférica.
- **Ornamental:** Se utiliza en diversas preparaciones, en ocasiones, en macetas de bonsáis.

Beneficio ambiental de su selección como PFNM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de este PFNM y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, ligadas al apeo de árboles en los tratamientos selvícolas o tan sólo en algunas zonas del fuste, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento

garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

El aprovechamiento de este PFNM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

9.2. Zona de aprovechamiento

La recolección de líquen se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, siendo especialmente frecuente en las zonas en cuyo estrato arbóreo domina el pino albar, señaladas en la Figura 18.

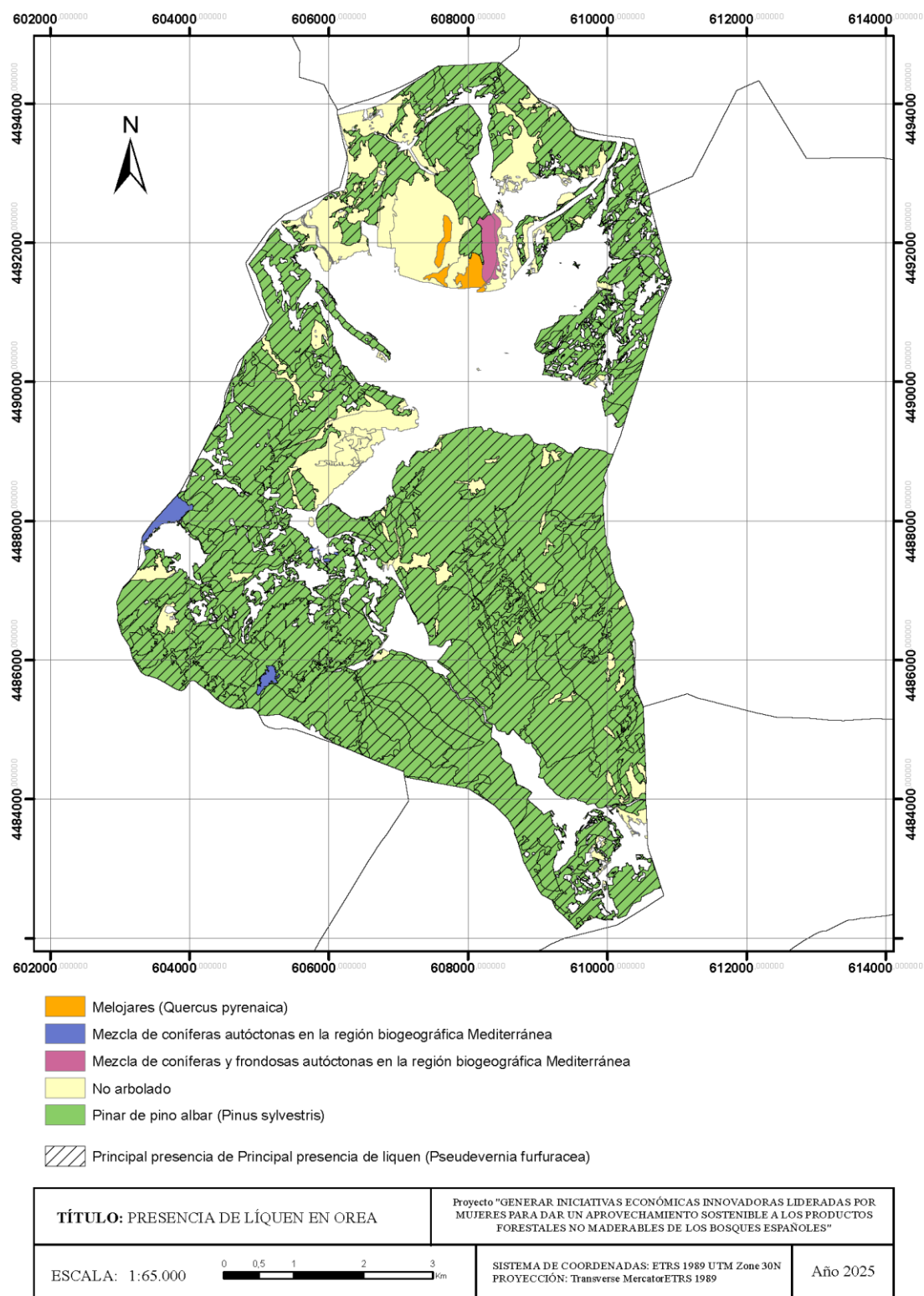


Figura 18: Vegetación arbórea de Orea y zona de mayor presencia de liquen (*Pseudevernia furfuracea*)

9.3. Inventario

No ha sido posible realizar un inventario propio de este recurso ni se cuenta con estimaciones de su producción en bibliografía asequible, aunque se ha detectado que es un recurso extraordinariamente abundante en el pinar, variando su presencia en función de la orientación de los rodales de pinar y la meteorología del año. La recolección y uso de este recurso en la población de Orea ha sido tradicional y habitual.

Se propone realizar un aprovechamiento según las pautas siguientes y realizar un control de las cantidades recolectadas a la vez que el seguimiento de la parcela aprovechada, señalada por los agentes medioambientales y la autoridad competente.

9.4. Estimación de producción

No ha sido posible.

9.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

9.5.1. *Momento óptimo de cosecha*

Se propone la recolección manual a finales de invierno.

9.5.2. *Método de cosecha*

Se utilizarán tijeras de podar para cortar el líquen en trozos grandes, evitando el rasgado que puede dañar su estructura. Se recogerán de ramas en el suelo, ramas accesibles desde el suelo o en pies apeados en tratamientos selvícolas. Se cortarán los brotes y en ningún caso se rasparán las cortezas, lo que podría dañar a toda la comunidad y comprometer su subsistencia.

Se ha comprobado en bibliografía que las recolecciones para uso industrial aparentemente no parecen afectar demasiado a la vitalidad de las poblaciones, ya que se realizan sobre todo de ramas muertas y restos caídos en el suelo del pinar, aunque se ha podido constatar que a veces se hacen raspados indiscriminados de las cortezas que pueden poner en peligro a toda la comunidad. No existen estudios específicos que permitan conocer la velocidad de regeneración de las poblaciones para establecer turnos y técnicas de recolección sostenibles

9.5.3. *Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores*

Se recolectará sólo el 20-30% de la cobertura de líquenes en un área o en un árbol para garantizar la sostenibilidad de la cosecha.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al

Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes. Al no contar con un inventario ni conocimientos previos sobre la cosecha, es de especial importancia realizar un buen control del recurso y de la cosecha durante los primeros años de aprovechamiento. Se marcará la zona de trabajo y se visitará antes y tras el aprovechamiento para comprobar que no se ha retirado todo el líquen accesible y el efecto sobre la población de la cosecha de menos del 20-30% de la planta existente en el monte.

9.5.4. *Herramientas de cosecha*

Se utilizarán tijeras de mano y guantes de trabajo. Se llevarán gafas protectoras. Se emplearán bolsas o sacos transpirables y se evitará la compactación del material recolectado.

10. Muérdago (*Viscum album*)

10.1. Descripción de la especie

Familia: *Santalaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Planta semiparásita perenne.
- **Tamaño:** Puede formar matas de hasta 1 metro de diámetro.
- **Hojas:** Opuestas, lanceoladas, de color verde amarillento, coriáceas y con un margen liso.
- **Flores:** Pequeñas y verdosas, discretas, unisexuales, que florecen a finales del invierno o principios de primavera.
- **Fruto:** Bayas blancas o ligeramente translúcidas, de 6-10 mm de diámetro, que maduran en invierno y contienen una sustancia viscosa.

Hábitat:

- **Distribución:** Se encuentra en Europa, Asia occidental y algunas partes del norte de África.
- **Crecimiento:** Parásita principalmente a árboles de hojas caducas, como manzanos, chopos, álamos y robles, aunque también se encuentra en coníferas.
- **Condiciones ambientales:** Prefiere climas templados y necesita de árboles hospedadores para crecer, a los cuales se adhiere mediante raíces especializadas (haustorios) para obtener agua y nutrientes.

Usos:

- **Medicinal:** Tradicionalmente, se ha utilizado en medicina popular para tratar problemas de presión arterial alta, artritis y, en algunos casos, como tratamiento complementario en la terapia contra el cáncer (aunque su efectividad no está completamente respaldada por estudios científicos).
- **Ornamental:** Se utiliza como decoración navideña, especialmente en tradiciones anglosajonas, donde es símbolo de buena suerte y fertilidad.
- **Culinario:** Las bayas no son comestibles y pueden ser tóxicas si se consumen en grandes cantidades.

Beneficio ambiental de su selección como PFNM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de este PFNM y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, ligadas al apeo de árboles en los tratamientos selvícolas o tan sólo en algunas zonas del fuste, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento

garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

El aprovechamiento de este PFNM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

10.2. Zona de aprovechamiento

Como ocurre en el caso de los líquenes, la recolección de muérdago se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, siendo especialmente frecuente en las zonas en cuyo estrato arbóreo domina el pino albar, señaladas en la Figura 18.

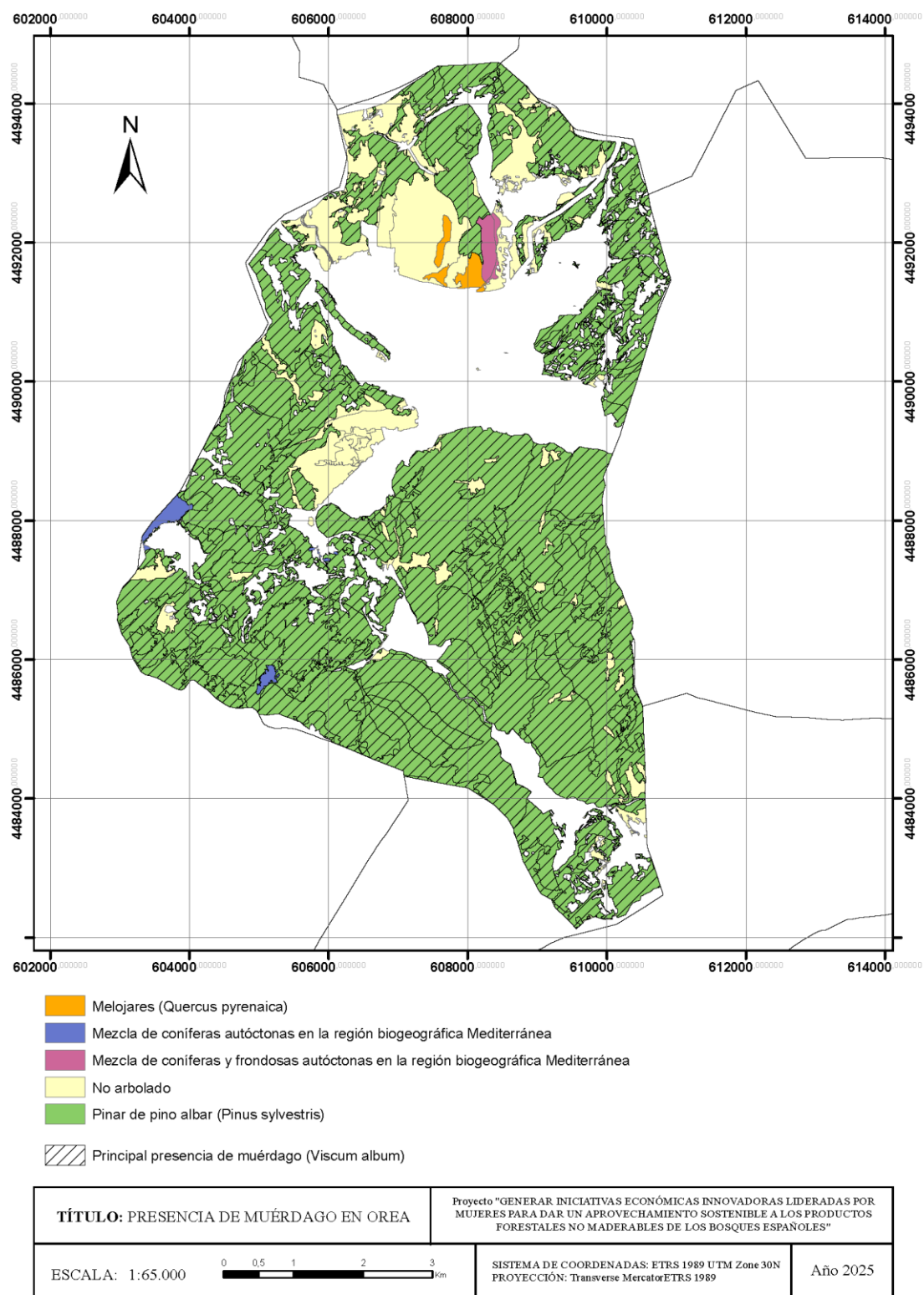


Figura 19: Vegetación arbórea de Orea y zona de mayor presencia de muérdago (*Viscum album*)

10.3. Inventario

No ha sido posible realizar un inventario propio de este recurso ni se cuenta con estimaciones de su producción en bibliografía asequible, aunque se ha detectado que es un recurso extraordinariamente abundante en el pinar, variando su presencia en función de la orientación de los rodales de pinar y la meteorología del año y el grado de afección del parásito, según el estado general y sanitario del arbolado. Se han detectado varios rodales del pinar donde el muérdago es especialmente abundante debido al mal estado de la masa forestal -debido a espesuras y densidades excesivas, superiores a las propuestas por el proyecto de ordenación del monte- y una elevada presencia de esta especie parásita. Se considera que en estos casos el aprovechamiento del muérdago, con la extracción de la planta, puede mejorar el estado sanitario del pinar.

Se propone realizar un aprovechamiento según las pautas siguientes y realizar un control de las cantidades recolectadas a la vez que el seguimiento de la parcela aprovechada, señalada por los agentes medioambientales y la autoridad competente

10.4. Estimación de producción

No ha sido posible

10.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

10.5.1. Momento óptimo de cosecha

La época de recolección será a finales del invierno, cuando la planta se encuentre en su fase de latencia y los compuestos activos están concentrados antes de florecer en primavera. También será posible recolectarla a finales de noviembre, en previsión de su uso como especie ornamental y previa a la época de Navidad.

10.5.2. Método de cosecha

La cosecha se realizará utilizando tijeras de podar, cortando en la parte más cercana a la inserción en el árbol y nunca arrancando el muérdago de las ramas para evitar dañarlas. Se recogerán sólo los tallos maduros que tengan un color verde brillante y una consistencia firme. Se podrá recoger el muérdago asimismo de los pies apeados en los tratamientos selvícolas que se realicen en periodo de parada vegetativa, con preferencia en los tratamientos de apeo de árboles de claras y cortas de regeneración (excepcionalmente, podas)

10.5.3. Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores

No procede. Como medida de precaución, no obstante, no se aprovecharán todos los puntos de muérdago de árboles en pie, dejando siempre un porcentaje mínimo de brotes sin cosechar (un 25%). En los pies apeados no será necesaria esta precaución.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al

Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes. Al no contar con un inventario ni conocimientos previos sobre la cosecha, es de especial importancia realizar un buen control del recurso y de la cosecha durante los primeros años de aprovechamiento. Se marcará la zona de trabajo y se visitará antes y tras el aprovechamiento para comprobar que no se ha retirado todo el muérdago accesible y el efecto sobre la población de la cosecha de menos del 25% de la planta existente en el monte.

10.5.4. Herramientas de cosecha

Se utilizarán tijeras de mano y guantes de trabajo. Se llevarán gafas protectoras y equipo de protección cuando sea necesario, especialmente frente al frío y la lluvia. Se utilizarán sacos y contenedores transpirables, con espacio suficiente para recoger el material sin compactarlo.

11. Tomillo (*Thymus vulgaris*)

11.1. Descripción de la especie

Familia: *Lamiaceae*

Descripción:

- **Tipo de planta:** Arbusto aromático perenne.
- **Tamaño:** Crece hasta 20-30 cm de altura.
- **Hojas:** Pequeñas, alargadas, de color verde grisáceo y muy aromáticas.
- **Flores:** Pequeñas, de color rosa o púrpura, que florecen en primavera y verano.

Hábitat:

- **Distribución:** Nativo de la cuenca mediterránea.
- **Suelo:** Suelos secos, pobres y bien drenados.
- **Clima:** Zonas cálidas y secas, resistente a la sequía.

Usos:

- **Culinario:** Se utiliza como condimento en numerosos platos, especialmente carnes, guisos y salsas.
- **Medicinal:** Efecto antiséptico, expectorante y digestivo. Utilizado en infusiones para tratar problemas respiratorios y digestivos.
- **Cosmética:** Se emplea en aceites esenciales para tratar afecciones cutáneas.

Beneficio ambiental de su selección como PFM y aprovechamiento en el proyecto:

El aprovechamiento tradicional de esta especie y el que se pretende incorporar al proyecto y al biotipo se caracteriza por realizarse con un mínimo impacto; la recolección se impone como manual y en unas tasas de muy escasa intensidad, como se verá a continuación. La definición de un sistema de seguimiento y control desde el inicio del aprovechamiento garantiza la sostenibilidad del mismo, su bajo impacto y los beneficios ambientales y socioeconómicos perseguidos.

La especie forma parte de las formaciones arbustivas características del biotipo 1 y ya descritas y que tienen un destacado papel en la dinámica forestal del territorio. Por un lado, en cuanto a los servicios ecosistémicos ligados a la biodiversidad y conservación de hábitats, las formaciones arbustivas contribuyen a mantener un paisaje en mosaico, con superficies ocupadas por formaciones abiertas, algunas de las cuales se encuentran protegidas con distintas figuras. Los índices de diversidad (beta y gamma) se elevan en este tipo de paisaje, especialmente en zonas como la que nos ocupa, donde la superficie forestal arbolada se está incrementando en gran medida en las últimas décadas y puede llegar a dominar (y simplificar la estructura del paisaje) el territorio. Este papel clave en la

diversificación del paisaje en mosaico se incrementa en el caso de especies con flores y melíferas como el tomillo, incorporando un extra en cuanto a su interés en su presencia.

Por otro lado, los paisajes en mosaico donde encontramos a esta especie en formaciones arbustivas y herbáceas son mucho más resistentes y resilientes en caso de grandes perturbaciones como los incendios forestales. La prevención de este riesgo pasa por mantener formaciones forestales con distinta estructura, con discontinuidades horizontales y verticales que ralenticen la propagación del incendio y faciliten su extinción. La valoración de las formaciones arbustivas donde se encuentra el tomillo y su integración en una planificación general de prevención de incendios forestales es muy conveniente y, asociadas a un aprovechamiento de interés, será más sencilla. Además, el aprovechamiento de estas formaciones supone el seguimiento de su estado (superficie ocupada, altura del matorral, etc.) por parte de la población. Esta información se puede incorporar de forma continua a los planes de prevención de incendios, cosa que sería muy difícil (prácticamente imposible) en el caso de falta de interés sobre el recurso, escasas visitas al monte, etc. El aprovechamiento de estas especies, además, permite el control de la estructura forestal, facilitando la creación de discontinuidades verticales en el bosque y disminuyendo en cierta medida la biomasa, considerada como combustible, en el monte.

Por último, el aprovechamiento de este PFM con bajas tasas de recolección y de forma manual por parte de la población de Orea supone la visita frecuente de operarias al monte, es decir, la presencia de agentes interesados en la conservación del monte y del territorio que presta de forma indirecta labores de vigilancia y control, previniendo riesgos y agilizando la comunicación de problemas y su solución.

11.2. Zona de aprovechamiento

La recolección del tomillo común se realizará en toda la extensión de los Montes de Utilidad Pública del término municipal de Orea, si bien es especialmente frecuente en las zonas en cuyo estrato arbustivo domina el tomillar, señaladas en la Figura , que suponen una superficie potencial de 278 ha.

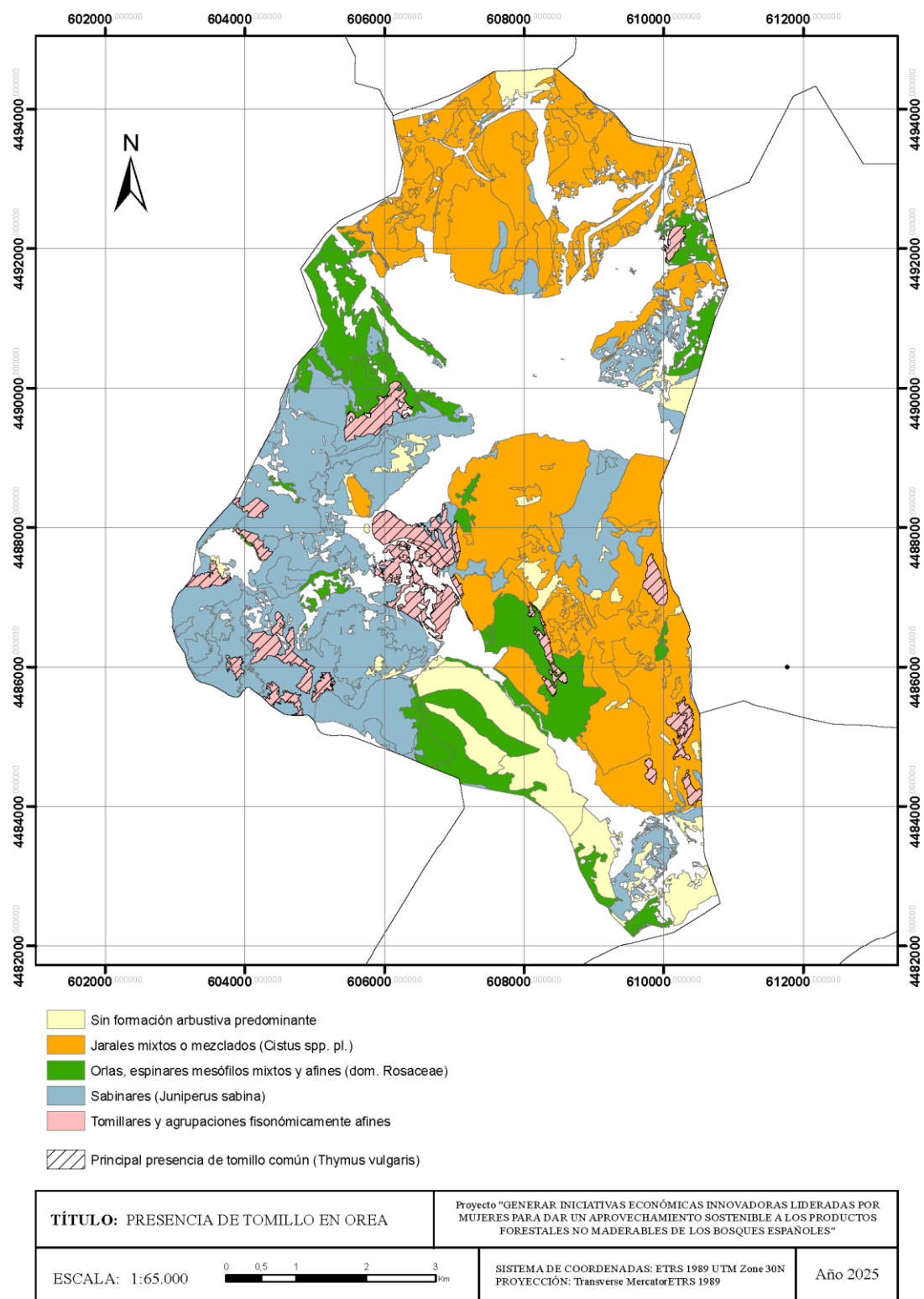


Figura 20: Vegetación arbórea de Orea y zona de mayor presencia de tomillo común (*Thymus vulgaris*)

11.3. Inventario

11.3.1. Diseño

Se ha combinado la información conseguida en distintas fuentes de datos:

- Mapa de vegetación
- Inventarios y datos de biomasa a nivel nacional, así como modelos de cuantificación de la biomasa (Montero et al., 2020)
- Visitas de campo a la zona de estudio, en diversas localizaciones de los montes de UP del municipio de Orea en zonas generales de “mosaico arbustivo dominado o con presencia de cantueso para la caracterización de fracción de cabida cubierta (Fcc) y altura.

11.3.2. Resultados del inventario

Los porcentajes de presencia de la especie en formaciones espontáneas de matorral, así como su Fcc y altura son enormemente variables en el municipio. Porcentajes, valores en el término municipal. Para el inicio del aprovechamiento y dado la baja tasa de recolección que se plantea en el inicio del proyecto, se propone la señalización de una zona general y el ajuste de tasas en un programa de control y seguimiento en los primeros dos y cinco años de aprovechamiento.

La superficie ocupada por la especie y el inicio del aprovechamiento tradicional, por recolección manual, y en pequeñas superficies no compromete la presencia de la especie.

11.4. Estimación de producción

Como estimación de la producción se ha empleado los modelos desarrollados por Montero et al (2020) para formaciones similares.

En formaciones con predominio de especies de labiadas y matas leñosas bajas del tipo fisionómico de los tomillos pero también de otras familias (·matorrales de labiadas y tomillares, incluyen géneros *Rosmarinus*, *Lavandula*, *Salvia*, *Phlomis*, *Thymus*, y también *Helianthemum*, *Fumana*, *Helichrysum*, *Santolina*, etc.) las tasas de acumulación de biomasa oscilan entre los 350 y los 3290 kg de MS ha⁻¹ . año⁻¹ . Esta enorme variación oscila entre una altura del matorral de 5 cm y una Fcc del 0% y entre matas de más de 25 cm y una Fcc del 100%.

Formaciones de matorrales de labiadas y matas leñosas bajas tipo tomillos.

Tabla de tasa de acumulación de biomasa (t MS ha⁻¹ . año⁻¹ según Montero et al., 2020) según fracción de cabida cubierta y altura del matorral.

Hm (dm)	Altura media (dm)				
Fcc %	5	10	15	20	25
10	0,34	0,56	0,74	0,91	1,07
20	0,44	0,72	0,96	1,18	1,38
30	0,52	0,85	1,13	1,38	1,62
40	0,58	0,95	1,27	1,56	1,82
50	0,64	1,05	1,4	1,72	2,01
60	0,70	1,14	1,52	1,87	2,19
70	0,76	1,24	1,65	2,02	2,37
80	0,82	1,34	1,78	2,19	2,56
90	0,89	1,46	1,94	2,38	2,79
100	1,05	1,72	2,29	2,81	3,29

11.5. Pautas para la recolección

Se llevará a cabo una formación específica para las personas recolectoras (incluida en el marco del proyecto).

11.5.1. Momento óptimo de cosecha

La recolección se realizará en verano, justo antes o al inicio de la floración, cuando las hojas contienen la mayor concentración de aceites esenciales, y a primera hora de la mañana, antes de que se evaporen los componentes más volátiles. Es importante no retrasarse en la cosecha porque si las flores inician la producción de semilla, disminuye notablemente la presencia de aceites esenciales. Pero tampoco hay que anticiparse, para favorecer la presencia y el alimento de especies melíferas y polinizadores.

11.5.2. Método de cosecha

La cosecha de las flores se realizará de forma manual, utilizando tijeras de podar o con una hoz de mano especial para ello y realizando el corte unos 5 cm por encima de los tallos leñosos, siempre dejando algunos nudos inferiores en cada ramilla cortada para permitir el desarrollo de las yemas produciendo nuevas ramas y tallos florales, evitando la lignificación de la planta y favoreciendo la multiplicación en la floración.

11.5.3. Medidas para la sostenibilidad y la protección de polinizadores

Se identificará y marcará la zona a recolectar anualmente y se preservará un 10 % de la superficie sin aprovechar en las teselas marcadas en cada temporada, pudiendo rotar esta superficie reservada de un año a otro.

Además, de la superficie aprovechable anual, y para garantizar una buena ejecución de los trabajos y la continuidad de los recursos melíferos y de alimentación de polinizadores, siempre se dejará un 30% de los individuos a recolectar sin aprovechar, intercalando los pies. Es decir, de cada cuatro, se dejará una mata sin cortar las ramas. De esta forma nos aseguraremos de que haya flor suficiente para los polinizadores y especies melíferas.

El control propuesto de los aprovechamientos consistirá en marcar en transectos pies aprovechados y reservados en la norma expuesta, con el señalamiento a través de cintas fácilmente visibles. Este marcado permitirá realizar el seguimiento a corto y medio plazo de la evolución del aprovechamiento, su sostenibilidad y el efecto sobre la producción y estructura del matorral (mayor o menor lignificación) tras la corta de las ramas.

Método de control: se comunicarán los trabajos con una antelación mínima de un mes, tanto a la Delegación Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible, como al Ayuntamiento de Orea, propietario de los Montes.

11.5.4. Herramientas de cosecha

Se observará el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene requeridas. Se usarán guantes, espinilleras (en el caso de usar hoz), gafas de protección y protección para el sol.

Se llevará un rastrillo para el acopio de las ramillas y matas cortadas y una horca para poder empacarlas en los sacos o bolsas ventiladas (se sugiere que sean de arpillera), que son los aconsejados para esta labor.

Se cortará la mata las ramillas con tijeras de podar.

12. Bibliografía

Ferrero, L. M., Montouto, O., & Herranz, J. M. (2006). Flora Amenazada y de Interés del Parque Natural del Alto Tajo. Junta de Comunidades de Castilla La Mancha, Guadalajara.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2011). Estudios sobre el matorral como recurso energético. Revista de Estudios Rurales, 331, 66-70. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Vrural/Vrural_2011_331_66_70.pdf

Montero G. López-Leiva C. Ruiz Peinado R. López-Senespleda E. Onrubia R. Pasalodos M. (2020) Producción de biomasa y fijación de carbono por los matorrales españoles y por el horizonte orgánico superficial de los suelos forestales. INIA

Velarde Fuertes, J. (2000). El Parque Natural del Alto Tajo. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)