

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA POLITÈCNICA
SUPERIOR DE GANDIA

**“CONFLICTO GANADERÍA Y LOBO
IBÉRICO: ANÁLISIS DE NUEVAS ZONAS
DE PROTECCIÓN CON HERRAMIENTAS
SIG ”**

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor/a: NIEVES ORTÍN SÁNCHEZ

Tutor/a: JESUS MARTÍ GAVILÁ

GANDIA, 2018

*“A mis padres y hermano,
que apoyan sin condición.”*

*“Caminante, son tus huellas
el camino, y nada más;
caminante, no hay camino:
se hace camino al andar.*

*Al andar se hace camino,
y al volver la vista atrás
se ve la senda que nunca
se ha de volver a pisar”*

~ Antonio Machado

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
1. OBJETIVO	7
2. INTRODUCCIÓN	8
3. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1 MATERIALES	13
3.1.1 ArcGis como herramienta de diagnóstico.....	13
3.1.2 Servidores de capas	15
3.1.3 Mapa de altimetría.....	16
3.1.4 Mapa de comarcas AGRARIAS	16
3.1.5 Mapa de temperaturas y precipitaciones.....	18
3.1.6 Mapa de municipios	19
3.1.7 Datos sobre la ganadería en España.....	20
3.1.8 Leyes estatales	22
3.1.9 Características del hábitat del lobo ibérico.....	24
3.2 MÉTODOS	25
3.2.1 Método 1. Temperatura como factor limitante	26
3.2.2 Método 2. Precipitaciones como factor limitante	28
3.2.3 Método 3. Altimetría como factor limitante	30
3.2.4 Mapa de aptitud	32
3.2.5 Mapa combinado valores 1 y 2.....	33
3.2.6 Mapa de territorio superior a 100 km ²	35
3.2.7 Mapa de zonas con densidad de población 10 hab/km ²	35
3.2.8 Mapa final con municipios.....	36
3.2.9 Mapa final con comarcas agrarias	38
4. RESULTADOS	41
4.1 Mapa final con municipios y comarcas	41
4.2 Problemas y soluciones del proyecto.....	44
5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	45
6. ACCIONES FUTURAS	48
6.1 Soluciones para la protección del lobo	48
6.2 Soluciones para la protección del ganado.....	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

ÍNDICE DE FIGURAS Y MAPAS

- **Figura 1.** Tabla de atributos comarcas agrarias. Pag 17
- **Figura 2.** Tabla de atributos municipios. Pag 20
- **Figura 3.** Porcentaje de alimentación lobo ibérico. Pag 22
- **Figura 4.** Tabla de atributos mapa combinado valor 1 y 2. Pag 33
- **Figura 5.** Tabla de atributos municipios <10hab/km2. Pag 35
- **Figura 6.** Tabla de atributos mapa final con municipios. Pag 37
- **Figura 7.** Tabla de atributos mapa final con comarcas agrarias. Pag 39
- **Figura 8.** Tabla de atributos mapa final con comarca agraria aumentada. Pag 39
- **Figura 9.** Tabla de atributos mapa final. Pag 42
- **Figura 10.** Tabla de atributos mapa final con zona ideal. Pag 42
- **Figura 11.** Tabla de atributos mapa final con zona más grande. Pag 43
- **Mapa 1.** Mapa de cotas. Pag 16
- **Mapa 2.** Mapa comarcas agrarias. Pag 17
- **Mapa 3.** Comarcas agrarias con selección de un atributo. Pag 17
- **Mapa 4.** Mapa de temperaturas medias. Pag 18
- **Mapa 5.** Mapa de precipitaciones medias. Pag 19
- **Mapa 6.** Mapa de municipios con padrón 2015. Pag 19
- **Mapa 7.** Situación ganadería extensiva. Pag 21
- **Mapa 8.** Mapa de temperaturas. Pag 26
- **Mapa 9.** Mapa de temperaturas reclasificadas. Pag 27
- **Mapa 10.** Mapa de precipitaciones. Pag 28
- **Mapa 11.** Mapa de precipitaciones reclasificadas. Pag 29
- **Mapa 12.** Mapa de altimetría. Pag 30
- **Mapa 13.** Mapa de altimetría reclasificada. Pag 31
- **Mapa 14.** Mapa aptitud. Pag 32
- **Mapa 15.** Mapa combinado valor 1 y 2. Pag 33
- **Mapa 16.** Mapa combinado 1 y 2 "limpio". Pag 34
- **Mapa 17.** Mapa combinado zonas >100km2. Pag 35
- **Mapa 18.** Mapa municipios <10hab/km2. Pag 36
- **Mapa 19.** Mapa final con municipios. Pag 37
- **Mapa 20.** Mapa final con comarcas agrarias. Pag 38
- **Mapa 21.** Mapa con comarca más grande. Pag 40
- **Mapa 22.** Mapa final. Pag 41
- **Mapa 23.** Mapa final con zona ideal. Pag 43
- **Mapa 24.** Mapa final con zona más grande. Pag 44

RESUMEN

Se va a analizar, mediante Sistemas de Información Geográfica, la posibilidad de encontrar y adaptar nuevas zonas habitables por el lobo ibérico en toda la península ibérica. Además, se utilizará esta herramienta para comprobar, con exactitud, las zonas donde se producen conflictos entre esta especie y los intereses antropogénicos.

Con este trabajo se trata de analizar los continuos e históricos conflictos que se han desarrollado a lo largo de la historia entre los ganaderos/agricultores españoles y el lobo ibérico "*Canis lupus signatus*". Mediante el uso de herramientas de análisis que proporcionan los sistemas de información geográfica se valorará la situación actual del lobo ibérico, sus posibles alternativas de ocupación en un futuro y se plantearán medidas preventivas o correctoras contra su posible extinción, con las que además se intentará dar solución a los actuales conflictos para evitar que la protección del lobo ibérico no interfiera negativamente a las comodidades y desarrollo de la ganadería y agricultura españolas.

En este trabajo, se ha utilizado como base documentos e información creados por científicos especialistas en la conservación de la fauna autóctona peninsular, documentación sobre legislación estatal, así como mapas en formato digital disponibles en acceso gratuito en la web del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)

Según los resultados obtenidos, se proponen distintas alternativas y medidas preventivas y correctoras además de acciones futuras con las que eliminar, en la medida de lo posible, los conflictos entre estos dos elementos prioritarios para la importancia del estado español.

Palabras clave: Conflictos. Ganaderos/agricultores. Lobo Ibérico. Alternativas. Sistemas de información geográfica.

ABSTRACT

For the first time, it is to analyze, using Geographic Information Systems, the possibility of finding and adapting new habitable zones for Iberian wolves throughout the Iberian Peninsula. In addition, this tool is used to verify, with accuracy, the areas where conflicts between this species and anthropogenic interests occur.

This work tries to analyze the continuous and historical conflicts that have developed throughout history between the Spanish farmers and the Iberian wolf "*Canis lupus signatus*". Through the use of analysis tools provided by the geographic information systems, the current situation of the Iberian wolf, its possible occupation alternatives in the future and preventive or corrective measures will be considered against its possible extinction, which will also be attempted solution to current conflicts to prevent the protection of the Iberian wolf does not negatively interfere with the comforts and development of Spanish livestock and agriculture.

In this work, it's been used documents and information created by scientists specializing in the conservation of native Iberian fauna, documentation on state legislation and, in addition, digital maps available in free access on the website of the Ministry of Agriculture, Fisheries, Food and Environment (MAPAMA)

According to the results obtained, different alternatives and preventive and corrective measures are proposed in addition to future actions with which to eliminate, as far as possible, the conflicts between these two priority elements for the importance of the Spanish state.

Key words: Conflicts. Farmers. Iberian Wolf. Alternatives. Geographic Information Systems

1. OBJETIVO

- El objetivo principal de este trabajo es la obtención de una base de datos geolocalizada que determinará las zonas idóneas de protección para el lobo ibérico, sobre la que se podrán realizar distintos análisis espaciales, en función de unas premisas de aptitud establecidas previamente.
- Resolver los conflictos actuales entre esta especie, los trabajadores del sector primario (ganaderos, agricultores) y los propios habitantes de los pueblos que se sitúan dentro de estas zonas.
- La propuesta de medidas correctivas ¹y preventivas², que son herramientas útiles para solucionar problemas y determinar la consecución del proyecto, teniendo en cuenta los intereses tanto humanos, como del lobo, protegiendo ambas partes de forma igualitaria.
- Desarrollar, tras la aplicación del proyecto, acciones futuras que se deban llevar a cabo para asegurar que, a lo largo del tiempo, la mejora de la situación actual continúe y se mantenga el bienestar de ambas partes.

¹ Acciones correctivas: Problemas que ya han ocurrido con la aplicación de un proyecto o durante su desarrollo. Corrigen el problema.

² Acciones preventivas: Problemas supuestos que se pueden dar durante el desarrollo del proyecto. Previenen la aparición del problema real.

2. INTRODUCCIÓN

“Los ataques de lobos al ganado afectan a menos del 1% de la *cabaña*³ española” (Rejón, 2016)

“Nuevo ataque de lobos a un rebaño de ovejas en la Sierra Norte de Guadalajara” (Chamorro, 2017) → No pertenece a la zona estudiada con el clima oceánico-continental, pero también pertenece a la parte norte de la península Ibérica (alrededor de la sierra de Madrid, donde también se tiene constancia de presencia esporádica de lobos)

“Un ataque al día de lobos y perros asilvestrados en la Sierra de Madrid” (Bécares, 2017)

“UCCL⁴ denuncia 11 ataques de lobos en 2 meses a una explotación de Ávila” (EFE, 2018)

Estos son alguno de los casos más recientes de ataques por parte del lobo ibérico, y es por algunos de los cuales en este proyecto se intenta buscar una solución que proteja tanto a la especie autóctona como a los intereses antropogénicos.

Hasta la fecha han sido varios los proyectos que se han desarrollado con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para dar a conocer el estado actual del lobo, aunque nunca antes se había planteado su utilidad para solucionar los conflictos que hay entre esta especie y el uso antropogénico de su territorio, si no para comprobar su estado a nivel de extensión, población, comportamientos...

Todos estos proyectos anteriores se recogen en el libro “*Los lobos de la península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones*” (Alberto Fernández-Gil, 2010)

Desde el origen de los tiempos, el lobo ibérico ha sido una sub-especie endémica que solo podría encontrarse en la península ibérica y en ninguna otra parte del mundo. “*El lobo ibérico era una especie muy abundante en toda la península según datos recogidos en el año 1840, hasta que en el año 1970 que alcanzó su mínimo histórico (200-500 ejemplares) y estuvo al borde de la extinción por la actuación descontrolada de los cazadores y los agricultores/ganaderos que querían defender sus tierras y ganado de este depredador*” (Alba, 2006). Fue entonces cuando numerosos biólogos conservadores y el famoso naturalista Félix Rodríguez de la Fuente se pusieron manos a la obra y empezaron una lucha a favor de la concienciación ciudadana y la protección del lobo ibérico, que sigue hasta nuestros días.

“*Un poco de historia...*”: Hasta principios del año 1970 el lobo ibérico era “oficialmente” considerado una plaga en España, y el gobierno pagaba recompensas por ver a estos animales muertos. En ese momento, muchas personas vieron al lobo como marca de un país del Tercer Mundo, en contraste con naciones «civilizadas» como Francia y Gran Bretaña que habían erradicado con éxito esta plaga. En el pasado, la persecución se había extendido, y existía una ley aprobada por el Príncipe de Asturias que en detalles planteaba que, entre marzo y diciembre del año 1816, se pagaría 160 reales de recompensas a la persona que matara un lobo adulto y 32 reales por un cachorro. El historiador Juan Pablo Torrente llegó a la conclusión de que la caza de

³ **Cabaña**: conjunto de ganadería

⁴ **UCCL**: La Unión de Campesinos de Castilla y León

animales salvajes, incluyendo lobos, osos y zorros representaba, “en términos absolutos y relativos, una importante fuente de riqueza” para las poblaciones locales. El lobero o cazador de lobos era una figura respetada en el condado hasta hace relativamente poco, y toda una serie de ingeniosas trampas se desarrollaron a través de los siglos para atrapar a los lobos.

Todas estas trampas son ilegales ahora, sin embargo, todavía es legal cazar lobos en la mayor parte de España. En gran parte de su área de distribución, la especie debe respetada siempre y cuando no entre en conflicto con los intereses humanos, y mientras que la caza no constituya una amenaza para el lobo ibérico. (Lobopedia, s.f.)

En 2006 la población del lobo ibérico en la península se recuperó y en la actualidad existen entre 2.500 y 3.000 lobos en España, donde la especie es considerada “casi amenazada” por la UICN.

La mayoría de estos ejemplares se encuentran en el norte y noroeste de la península ibérica según muchas fuentes científicas y principalmente los datos recogidos por el ministerio. Al norte del río Duero, en el municipio de Muelas de los Caballeros, al norte de Zamora, es donde existen las poblaciones más densas de lobos ibéricos. Aquí no se ha mostrado ningún interés real por su conservación. Sin embargo, la protección es mucho más fuerte al sur de Duero donde las poblaciones de lobos ibéricos son mucho más frágiles.

Sin embargo, y pese al aumento de su población, diversas organizaciones conservacionistas y partidos políticos denuncian que este cánido salvaje continúa amenazado por la caza ilegal, pero, sobre todo, por la legal, debido a una legislación que solo lo ampara dependiendo del territorio en el que se ubique.

Si se encuentra en Portugal, el lobo recibe el máximo grado de protección posible, pues en este país está catalogado como especie en peligro de extinción. En cambio, si cruza a España, su custodia se rige por la *Directiva de Hábitats*⁵: un documento impulsado por la UE en 1992 que establece que al sur del río Duero (donde hay escasas manadas) este carnívoro superior goza de una protección estricta, mientras que en el norte (donde se encuentra la mayoría) su conservación depende de las administraciones comunitarias. Y, a día de hoy, la mayoría de estas autonomías lo clasifican como especie cinegética y permiten cazarlo en función de sus respectivos planes de gestión (Consejo de las Comunidades Europeas, 1992) o dependiendo de sus intereses (daño al ganado, invasión a la población habitada por humanos...)

Por ejemplo, en Galicia, que alberga 87 manadas, se autoriza la caza del lobo después de constatar la existencia de daños. En Asturias, que alberga 37 manadas, está permitido eliminar a cualquier lobo que salga de las áreas donde están censados, "zonas de presencia esporádica", con la intención de conseguir que un tercio de la comunidad

⁵ La *Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE)* cataloga al lobo como Especie de Interés Comunitario, pero distingue dos niveles de protección dentro de la Península Ibérica. **1.** Los lobos al sur del Duero están categorizados dentro del Anexo II "especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación", y del Anexo IV "especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta". **2.** Por su parte los lobos al norte del Duero se incluyen en el Anexo V "especies animales y vegetales de interés comunitario, cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión siempre y cuando no vayan en contra de un estado de conservación favorable". Según esta directiva el estado de una especie se considera favorable cuando: • Los datos sobre la dinámica de las poblaciones de la especie indiquen que sigue y puede seguir siendo a largo plazo un elemento vital del hábitat natural a los que pertenece. • El área de distribución natural de la especie no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible. • Exista y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión suficiente para mantener sus poblaciones a largo plazo.

esté libre este depredador. En Castilla y León, que alberga 179 manadas, era legal, hasta hace un mes, cazar un máximo de 143 ejemplares anuales hasta 2019, pero tras un recurso presentado por la Asociación para la **Conservación y el Estudio del Lobo Ibérico (ASCEL)**, el Tribunal Supremo de la misma autonomía ha anulado este modelo de gestión, al no encontrar ningún tipo de justificación para que se continúe aplicando.

Actualmente, estamos entrando en una nueva era para los lobos. Históricamente perseguidos, las últimas dos décadas han visto su expansión poblacional tanto en Europa como en Norte América. Irónicamente esto ha ocurrido mientras las poblaciones humanas también han aumentado y los lobos han recolonizado algunas áreas muy humanizadas.

Por otro lugar, en los últimos 40 años ha existido una gran migración de las personas del campo a las ciudades, y esta ausencia ha llevado a la regeneración de la vegetación natural en las antiguas zonas agrícolas y el enorme aumento de las especies que les sirven de presas a los lobos ibéricos, dentro de estas podemos mencionar, el corzo y el jabalí, aumentando con ello la población del lobo ibérico.

Además, las actitudes han cambiado. Aunque todavía existen muchos recelos, entre algunas poblaciones rurales, ahora en España vemos al lobo ibérico como un animal digno de protección. El gran español y populista de la naturaleza, Félix Rodríguez de la Fuente, jugó un importante papel en esta conversión. Millones de hogares en España en la década de los setenta fueron cautivados por su serie de televisión, 'El Hombre y la Tierra', de la que un lobo fue la estrella del espectáculo. Rodríguez utilizó los lobos y los cachorros que vivían en una finca vallada en la creación de esta serie. Pero, a pesar de su engaño, en este episodio el lobo se destaca como una pieza magnífica y hermosa en la naturaleza.

Tradicionalmente considerados como una especie propia de áreas remotas, hoy día los lobos viven en paisajes dominados por el hombre. Los lobos no requieren áreas remotas para existir, pero todos estamos de acuerdo en que les va mejor donde los problemas con el hombre son menores.

Por tanto, el reto para los próximos años será cómo mejorar la coexistencia del hombre con el lobo, más allá de la vieja estrategia de relegar a éste a las regiones más remotas del planeta. De mano, las regiones salvajes del planeta están desapareciendo, y si debemos preservar animales como lobos y otros carnívoros, necesitamos aportar nuevas ideas sobre cómo vivir con la naturaleza.

Con este trabajo podremos comprobar las distintas formas que hay de conservar la especie, pero sin intervenir perjudicialmente a la actividad y desarrollo normal de las personas que se encuentran en las zonas de protección. Para ello hemos utilizado el sistema de software ArcGis, que ha sido bastante útil a la hora de comprobar estas zonas ya que podemos manejar exactamente los datos que necesitamos, concluyendo en resultados muy concretos y más fáciles de manejar.

Este trabajo también se ha llevado a cabo porque en la Península Ibérica seguimos adoleciendo de una falta de métodos para el monitoreo de la población de lobos y sus zonas óptimas de hábitat, problema ya reconocido en su día por el Plan de Acción para la Conservación del Lobo en Europa. En éste se llamaba a la coordinación en la recogida de los datos necesarios para la gestión del lobo en el ámbito europeo.

En la actualidad, aún sigue faltando claridad a la hora de describir los procedimientos seguidos para la obtención de datos, su uniformidad y la gran variación que existe entre una región y otra, siendo esto un gran problema a la hora de interpretar algunos de los parámetros básicos, como es el número de grupos reproductores, el número de lobos que los componen, sus hábitats... dificultando el estudio para crear medidas de protección y solventar los conflictos citados anteriormente. (Alberto Fernandez-Gil, 2010)

Por ello el motivo de este estudio, a través del ArcGis, para demostrar una nueva forma de comprobar zonas de hábitat y conflicto del lobo/humano, y utilizándolo para hallar respuestas y medidas correctoras y de protección.

“No hay una regla universal aplicable para decidir como un área o país puede vivir con los lobos. Cada uno debe batallar con sus propios dilemas, y ciertamente Europa, y particularmente España y Portugal, donde muchos lobos habitan paisajes muy humanizados, incluso con carencia de presas naturales, debe liderar el camino. Si estos lobos deben tener un futuro, matarlos a la primera de cambio será la condena del lobo. Pero si la gente no pudiera defender su medio de vida, también sería el final para el lobo. Esta búsqueda de equilibrio es bien conocida en todos los lugares donde existen grandes carnívoros que fueron exterminados y donde tienen potencial para recuperarse, pero tal área es colosalmente dura de manejar. España y Portugal podrían encontrar la respuesta.

Todos nosotros estaremos expectantes.

Todo este planteamiento es duro porque yo no crecí de esta manera. Yo crecí pensando en lobos en las áreas salvajes del norte, despreocupados de conflictos con los hombres y de nuestras actitudes. Incluso en Yellowstone, donde nuestro objetivo es la preservación de la naturaleza, tuvimos que matar un lobo. De modo que mi idealismo se ha transformado forzosamente en realismo y reconocimiento de las necesidades humanas, que todavía espero que no arrasen a la naturaleza y a seres como los lobos. Aunque pueda resultar doloroso y difícil, debemos al menos intentar vivir con lo que una vez fue considerado prescindible.”

Douglas, W. Smith

Yellowstone National Park

En la actualidad, con tres Planes de Gestión en vigor en España (Asturias, Castilla y León y Galicia) y una normativa proteccionista específica para la especie en Portugal (Ley 90/88 de Protecçao ao Lobo Ibérico), entre todos, afectando al 95% de la población ibérica, se hace imprescindible esta estandarización, la cual se quiere conseguir por medio de los sistemas de información geográfica.

Esta necesidad, además, se obvia cuando la diversidad de objetivos de gestión se manifiesta:

- Castilla y León aplica la actividad cinegética como herramienta básica de gestión
- Galicia contempla tal actividad en su Plan
- Asturias, aunque mantiene a la especie vedada, contempla medidas de control poblacional variables cada año, pero excluye la actividad cinegética

Mientras que Portugal lo considera especie **protegida**.

Todos los análisis se deben hacer de forma estandarizada y coordinada, ya que la gestión cinegética o el control dependen básicamente del tamaño y evolución de la población del lobo ibérico. Por otro lado, esta estandarización podría ser útil de cara a

evaluaciones de infraestructuras que, de forma cada vez mayor, incluyen al lobo entre las especies afectadas.

Además, desde la **Iniciativa Grandes Carnívoros de Europa (LCIE, 2007)** se insiste sobre la *necesidad de crear nuevos y claros Planes de Manejo y medidas de protección y corrección (para el lobo y humano) a nivel poblacional*, (IUCN/SSC SPECIALIST GROUP, 2010) pero reconoce que la coordinación entre los gobiernos regionales (en España) y entre España y Portugal, es muy limitada. Siendo esta limitación consecuencia de la falta de criterios uniformes y metodologías de análisis como lo son los sistemas de información geográfica.

Por último, los SIG, como ya se sabe, poseen numerosos beneficios y características que ayudan a la búsqueda de soluciones a nivel geográfico, (sea cual sea el contexto sobre se apliquen), cuantitativa o cualitativamente. Sus principales acciones beneficiarias para las industrias y grandes empresas son:

- Optimizan recursos
- Aumentan la productividad
- Fomentan la competitividad
- Facilitan el salto de la brecha digital
- Reducen los costes de producción
- Simplifican los procesos productivos

Así, la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, para gestión de los recursos y activos, en arqueología, en evaluación del impacto ambiental, para la planificación urbana, en cartografía, sociología, geografía histórica, marketing o logística, por nombrar sólo algunos ámbitos de aplicación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Este apartado resulta de especial importancia: ofrece los diferentes materiales y métodos necesarios para la investigación y respaldar los resultados obtenidos en el proyecto.

3.1 MATERIALES

3.1.1 ArcGis como herramienta de diagnóstico

Se ha utilizado esta herramienta para encontrar las zonas idóneas para el lobo ibérico. Este SIG ofrece un conjunto de capacidades para aplicar análisis basados en la geolocalización.

Las diferentes acciones que pueden realizar este programa son las siguientes:

- Spatial Analytics: lo utiliza para encontrar la ubicación más idónea según nuestros intereses.
- Imágenes y detección remota: incluye herramientas de imágenes y flujos de trabajo para visualización y análisis.
- Mapeo y visualización: utiliza los mapas para detectar patrones espaciales en sus datos, para tomar las mejores decisiones y medidas. Los mapas también rompen barreras y facilitan la colaboración. ArcGIS permite crear, usar y compartir mapas.
- Recopilación y gestión de datos: con ArcGIS, se puede recopilar fácilmente, agrupar, almacenar, acceder y compartir sus datos de manera eficiente y segura. Se puede integrar datos almacenados en sus sistemas comerciales y geo-habilitar cualquier información de cualquier fuente.

Con este programa no solo podemos realizar trabajos de este tipo, relacionado con encontrar y definir zonas exactas de estudio según los intereses, sino que tenemos la posibilidad de realizar muchos más proyectos de temas muy variados y de igual importancia. Como, por ejemplo:

- [El tapiz de Penélope. Transformaciones residenciales sobre tejidos sin valor patrimonial](#) (Córdovez)
- [Detección automática de nuevas construcciones a partir de ortofotos del Instituto Cartográfico Valenciano](#) (Fuero A. M.)
- [Análisis de radiación solar y visibilidad](#) (Molina)
- [Localización de la mejor ubicación de un hotel con encanto en el municipio de Alcoy \(Alicante\)](#) (Fernández)

*6

⁶ Cada ejemplo está vinculado con la web de sus respectivos autores y con sus archivos del trabajo.

En este caso, hemos utilizado distintos tipos de mapas para el desarrollo del proyecto, ya que, según el tipo de mapa, accedemos a una u otra información y obtenemos distintos resultados. El tipo de mapa final que obtenemos después de analizar las zonas óptimas para la protección del lobo ibérico es un mapa de tipo *temático*.

En concreto, esta herramienta es útil para esclarecer las zonas de hábitat ideales, ya no solo del lobo ibérico, si no de cualquier otra especie que pueda sufrir o causar problemas. Además, es la mejor opción para recoger datos de distintas regiones, unirlos y analizarlos de forma estandarizada, para obtener resultados repetibles y comparables.

Además, desde la **Iniciativa Grandes Carnívoros de Europa (LCIE, 2007)** se insiste sobre la *necesidad de crear nuevos y claros Planes de Manejo y medidas de protección y corrección (para el lobo y humano) a nivel poblacional*, (IUCN/SSC SPECIALIST GROUP, 2010) pero reconoce que la coordinación entre los gobiernos regionales (en España) y entre España y Portugal, es muy limitada. Siendo esta limitación consecuencia de la falta de criterios uniformes y metodologías de análisis.

Por último, los SIG, poseen numerosas herramientas de geoprocésamiento que ayudan a la búsqueda de soluciones a nivel geográfico, (sea cual sea el contexto sobre se apliquen), cuantitativa o cualitativamente. Sus principales acciones beneficiarias para las industrias y grandes empresas son:

- Optimizan recursos
- Aumentan la productividad
- Fomentan la competitividad
- Facilitan el salto de la brecha digital
- Reducen los costes de producción
- Simplifican los procesos productivos

Así, la tecnología de los SIG puede ser utilizada para investigaciones científicas, para gestión de los recursos y activos, en arqueología, en evaluación del impacto ambiental, para la planificación urbana, en cartografía, sociología, geografía histórica, marketing o logística, por nombrar sólo algunos ámbitos de aplicación.

3.1.2 Servidores de capas

Es el material principal que necesitamos para llevar a cabo el análisis a través de ArcGis, ya que los servidores son los que permiten descargarnos la información necesaria para llevar a cabo este proyecto.

En este caso, los principales servidores que hemos utilizado para el desarrollo de este proyecto son:

- IGN: Instituto Geográfico Nacional (España), perteneciente al *Ministerio de Fomento*.⁷La estructura actual de la Dirección General del IGN se encuentra recogida en el artículo 14 del Real Decreto 362/2017, de 8 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento, configurándola como un órgano directivo adscrito a la Subsecretaría del Departamento (IGN, 1870)
- IDEE: Infraestructura de Datos Espaciales de España. La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) tiene como objetivo integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, a nivel estatal, autonómico y local, cumpliendo una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, protocolos, especificaciones) y conforme a sus respectivos marcos legales. El fruto de este trabajo es el proyecto IDEE. (IDEE, s.f.)
- MAPAMA: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. En la página web del ministerio, tenemos acceso gratuito y libre a "capas" que podemos utilizar en los SIG. (MAPAMA, s.f.)
- (AEMET⁸). En este servidor obtenemos los datos en referencia a las características que deberían tener nuestras zonas óptimas de hábitat para el lobo ibérico. La Agencia Estatal de Meteorología sucedió ya en 2008 con la entrada en vigor de la Ley 28/2006, de 18 de julio de Agencias Estatales para la mejora de los servicios públicos, a la entonces Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología, con más de 150 años de historia. Actualmente está adscrita, según el artículo 2.5 del Real Decreto 401/2012, de 17 de febrero, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a ese departamento ministerial a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

El objeto de AEMET, según el artículo 1.3 del Real Decreto 186/2008, de 8 de febrero por el que se aprueba su Estatuto, es el desarrollo, implantación, y prestación de los servicios meteorológicos de competencia del Estado y el apoyo al ejercicio de otras políticas públicas y actividades privadas, contribuyendo a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad española". (AEMET, s.f.)

⁷ **Ministerio de Fomento (España):** Corresponde al Ministerio de Fomento la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en los ámbitos de las infraestructuras de transporte terrestre, aéreo y marítimo, de competencia estatal; de control, ordenación y regulación administrativa de los servicios de transporte correspondientes; de acceso a la vivienda, edificación, urbanismo, suelo y arquitectura, en el ámbito de las competencias de la Administración General del Estado; de ordenación normativa de los servicios postales; de impulso y dirección de los servicios estatales relativos a astronomía, geodesia, geofísica y cartografía; y de planificación y programación de las inversiones relativas a las infraestructuras, materias y servicios mencionados.

⁸ **AEMET:** Agencia Estatal de Meteorología (España)

- (INE⁹). El Instituto Nacional de Estadística (INE) es un organismo autónomo de España encargado de la coordinación general de los servicios estadísticos de la Administración General del Estado y la vigilancia, control y supervisión de los procedimientos técnicos de los mismos.
Entre los trabajos que realiza, destacan las estadísticas sobre la demografía, economía, y sociedad española. A través de la página web oficial se pueden seguir todas las actualizaciones de los distintos trabajos y estudios. (INE, s.f.)

3.1.3 Mapa de altimetría

Este mapa fue descargado de la página oficial del IGN, pertenece al grupo de modelos digitales de elevaciones.

Es información altimétrica que representa el relieve del territorio nacional. En este caso fueron descargados en archivos tipo .TIF y en 5 partes las cuales representan el conjunto de cotas en la península ibérica.

Se utilizó el modelo MDT200 que contiene información de la altimetría con un tamaño de píxel de 200 x 200m.

Para poder generar el mapa final y para que pueda ser utilizado en cada método, se realizó una unión de las 5 partes mediante el uso de la herramienta “merge” de ArcGis. El mapa resultante de la unión de estas 5 partes fue el siguiente:



Mapa 1. Mapa de cotas de la península ibérica

3.1.4 Mapa de comarcas AGRARIAS

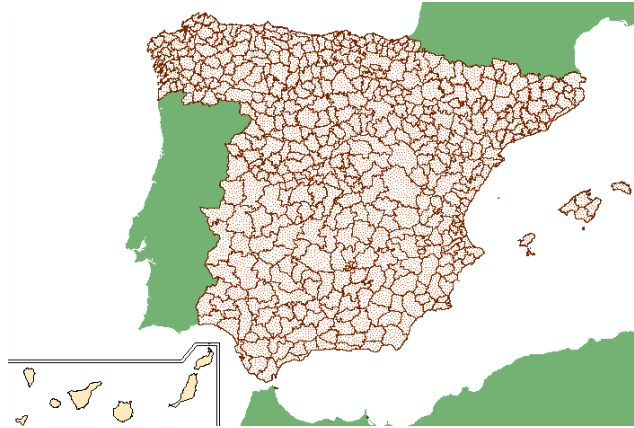
Este mapa ha sido descargado a través de la página del ministerio (MAPAMA) y se ha utilizado para comparar las zonas determinadas en el mapa final con las zonas ganaderas, para conocer en qué áreas se desarrolla el conflicto lobo/ganadero.

En cada una de estas zonas delimitadas llamadas comarcas ganaderas se indica la denominación y el código que caracteriza a cada una de ellas. Este mapa se genera a

⁹ INE: Instituto Nacional de Estadística (España)

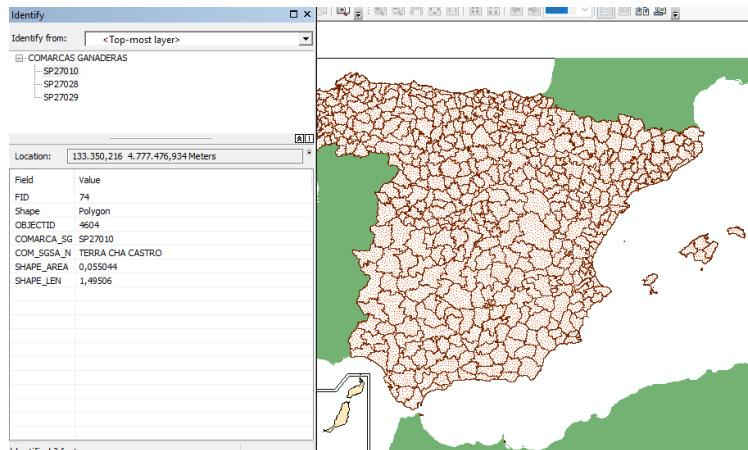
partir de las sugerencias de las comunidades autónomas tomando como base la capa de municipios 1:25.000 del IGN.

El mapa es el siguiente:



Mapa 2. Comarcas agrarias de la península ibérica.

En este mapa existe la opción de seleccionar cualquier delimitación (comarca) y comprobar su información, además de poder visualizar su tabla de atributos en la que aparecen datos como: en qué provincia están, el código que tienen, nombre...



Mapa 3. Comarcas agrarias con selección de un atributo

ID	PROV	CODIGO	NOMBRE	AREA	PERIMETRO
1	01	01001	ALABASTR	1.181,00	1.181,00
2	01	01002	ALBARRACIN	1.181,00	1.181,00
3	01	01003	ALBUJES	1.181,00	1.181,00
4	01	01004	ALCAJES	1.181,00	1.181,00
5	01	01005	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
6	01	01006	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
7	01	01007	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
8	01	01008	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
9	01	01009	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
10	01	01010	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
11	01	01011	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
12	01	01012	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
13	01	01013	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
14	01	01014	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
15	01	01015	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
16	01	01016	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
17	01	01017	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
18	01	01018	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
19	01	01019	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
20	01	01020	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
21	01	01021	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
22	01	01022	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
23	01	01023	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
24	01	01024	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
25	01	01025	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
26	01	01026	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
27	01	01027	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
28	01	01028	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
29	01	01029	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
30	01	01030	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
31	01	01031	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
32	01	01032	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
33	01	01033	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
34	01	01034	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
35	01	01035	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
36	01	01036	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
37	01	01037	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
38	01	01038	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
39	01	01039	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
40	01	01040	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
41	01	01041	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
42	01	01042	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
43	01	01043	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
44	01	01044	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
45	01	01045	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
46	01	01046	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
47	01	01047	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
48	01	01048	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
49	01	01049	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00
50	01	01050	ALCAZAR	1.181,00	1.181,00

Figura 1. Tabla de atributos Comarcas Agrarias

Es, en aquellas comarcas que coincidan con las zonas de protección del lobo ibérico, donde se aplicarán las medidas correctoras y preventivas, para así proteger y respetar el interés de ambas partes.

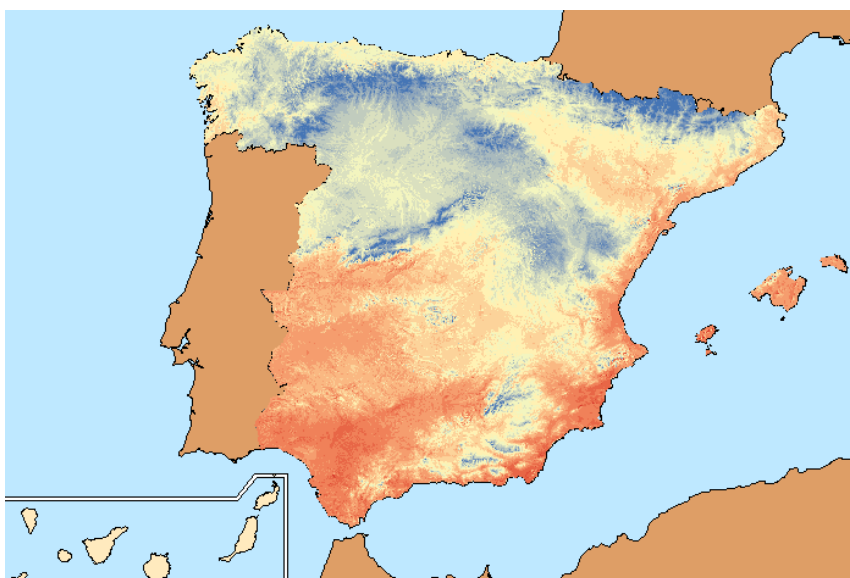
3.1.5 Mapa de temperaturas y precipitaciones

Ambos mapas han sido descargados a través del servidor AEMET, y representan tanto la geolocalización de cada estación meteorológica como los datos que tiene cada una. Ambos mapas son importantes para la determinación de las zonas ya que son los dos factores limitantes principales a la hora de la creación del mapa final.

Los datos escogidos para ambos mapas han sido recogidos desde 1980 hasta 2005, ya que fue a partir de la década de los 80 cuando se empezaron a tomar en cuenta realmente la importancia del lobo ibérico y sus poblaciones.

No ha sido posible encontrar datos más recientes acerca de ambos mapas. En la página web del MAPAMA aparecen datos del año 2016 pero son extremadamente escasos para hacer un estudio como este.

Este es el mapa que representa la variación de temperatura en la península ibérica:



Mapa 4. Mapa de temperaturas medias

Este es el mapa que representa la variación de precipitaciones en la península ibérica:



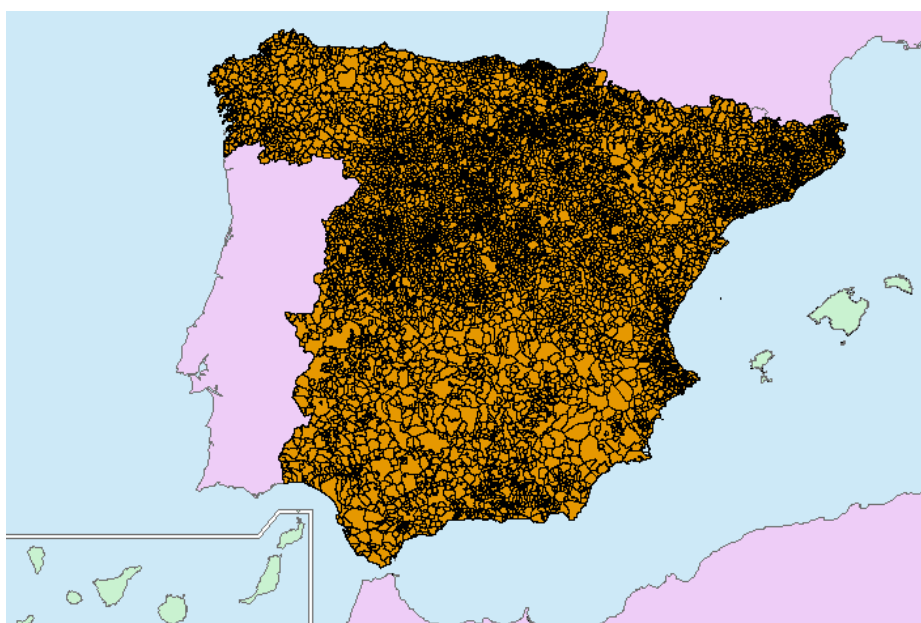
Mapa 5. Mapa de precipitaciones

3.1.6 Mapa de municipios

Este archivo fue descargado del servidor de capas INE (Instituto Nacional Español), y nos indica los municipios españoles con padrón datado en el año 2015 (habitantes de cada municipio).

Este mapa nos permitirá localizar los municipios con una densidad de población inferior a 10 hab/km², valor limitante para el hábitat del lobo. (Lobopedia, s.f.)

El mapa utilizado es el siguiente:



Mapa 6. Mapa de municipios con padrón 2015

Y que posee una tabla de atributos en la que se indica el nombre del municipio, el código de provincia y comunidad autónoma, la población y el área.

Para obtener el valor de densidad de población, se ha necesitado crear un nuevo campo en la tabla de atributos y calcular la densidad dividiendo los habitantes de cada municipio entre el área de éste.

FID	Shape *	FID_1	OBJECTID_1	OBJECTID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	NUTS_0	NUTS_1	NUTS_2	NUTS_3	Poblacion	area	Densidad
0	Polygon	1001	1001	1001	08140	Navarcles	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	6012	5,52	1089,13
1	Polygon	1002	1002	1002	08141	Navàs	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	6103	81,75	74,65
2	Polygon	1003	1003	1003	08142	Nou de Berguedà, La	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	153	24,97	6,13
3	Polygon	1004	1004	1004	08143	Òdena	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	3623	52,53	68,97
4	Polygon	1005	1005	1005	08144	Olvan	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	856	35,54	24,09
5	Polygon	1006	1006	1006	08145	Olièrdola	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	3518	30,16	116,64
6	Polygon	1007	1007	1007	08146	Olesa de Bonesvalls	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	1715	30,88	55,54
7	Polygon	1008	1008	1008	08147	Olesa de Montserrat	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	23536	16,74	1405,97
8	Polygon	1009	1009	1009	08148	Olivella	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	3569	38,93	91,68
9	Polygon	1010	1010	1010	08149	Olost	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	1182	29,13	40,58
10	Polygon	1011	1011	1011	08150	Orís	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	308	27,14	11,35
11	Polygon	1012	1012	1012	08151	Orià	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	559	68,86	8,12
12	Polygon	1013	1013	1013	08152	Orpi	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	139	15,31	9,08
13	Polygon	1014	1014	1014	08153	Orrius	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	688	5,65	121,77
14	Polygon	1015	1015	1015	08154	Pacs del Penedès	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	893	6,11	146,15
15	Polygon	1016	1016	1016	08155	Palafolls	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	9132	16,47	554,46

Figura 2. Tabla de atributos municipios

3.1.7 Datos sobre la ganadería en España

La ganadería en España es de tipo extensiva, es decir, que está realizada en terrenos de gran y se trata de un procedimiento relacionado a la crianza de ganados en grandes territorios de tierra, que podría equivaler de hasta dos animales por hectárea.

En el caso de la península ibérica, la actividad agraria está condicionada por:

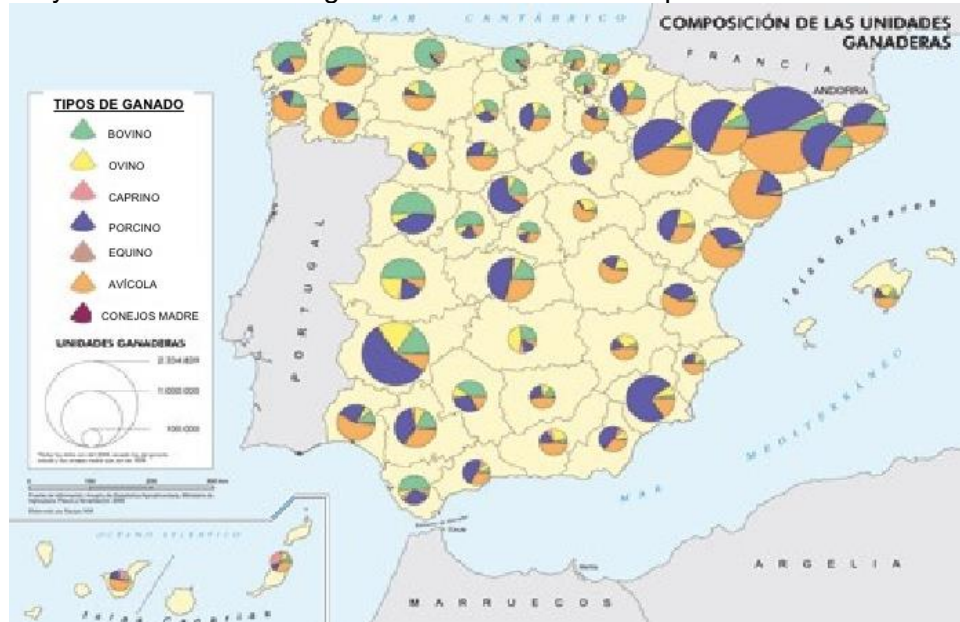
- El clima: Hay diferentes zonas de España que son húmedas, secas y semiárida.
- El suelo: Hay diferentes que son silicios, calizos, calcáreos o arcillosos.
- El relieve de España.

En este tipo de ganadería, la vigilancia y el control de los animales se realiza esporádicamente, dado que se les permite que pastoreen por todo el territorio de manera libre para, sin necesidad de instalar cercados y ahorrándose la figura del pastor para vigilar y controlar.

La ganadería extensiva es el tipo de ganadería más común, cumple el papel de conservación de la diversidad de razas rústicas y además gestiona su entorno a través de prácticas y conocimientos tradicionales en la explotación del medio natural.

Esta ganadería constituye un elemento sustancial en el mantenimiento del paisaje tradicional, aportando ecosistemas característicos de alto valor ecológico resultado de la interacción ente el hombre, a través de la ganadería y la agricultura, y el medio natural. Además de estos beneficios, también mejor la fertilización de la tierra y la prevención de incendios. (Cooperativas agro-alimentarias de España)

El estado y la distribución de la ganadería extensiva en España se resume en este mapa:



Mapa 7. Situación ganadería extensiva

Como finalidad, este mapa es utilizado para ser comparado con las zonas óptimas para la supervivencia del lobo, y así poder estudiar y determinar qué tipo de ganadería se ve más afectada y dependiendo de qué zona, si será más o menos determinante para los intereses humanos.

Las posibles interacciones del lobo en las explotaciones de ganado bovino y la época del año en la que suceden son las siguientes:

- Tipo de explotación: ganado bovino en sistema de explotación en régimen extensivo
- Época del año: a lo largo de todo el año, con mayor probabilidad durante los meses de noviembre a enero.
- Las interacciones varían en función de los siguientes tres grupos de edad:
 1. Terneros lactantes (desde su nacimiento hasta los seis meses de edad principalmente).
 2. Añojos o ganado de cría.
 3. Adultos.

Con respecto al ganado ovino y caprino, estas son las posibles interacciones que hay con el lobo:

- Tipo de explotación: ganado ovino y caprino en régimen extensivo.
- Época: aunque se pueden producir a lo largo de todo el año, parece que es más probable en los meses de noviembre a enero.

Alimentación del lobo ibérico:

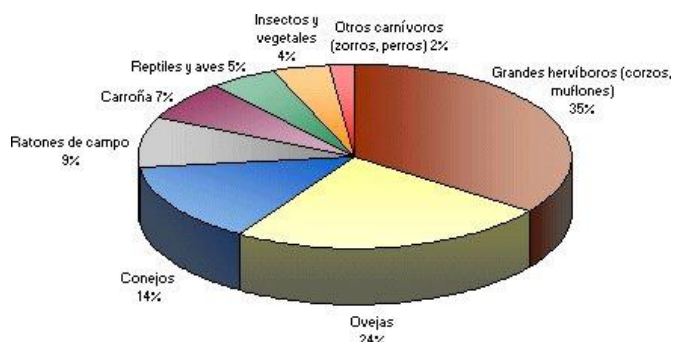


Figura 3. Porcentaje alimentación del lobo ibérico

- Grandes herbívoros (corzos, muflones...) **35%**
- Ovejas y ganado en general **24%**
- Conejos **14%**
- Ratones de campo **9%**
- Carroña **7%**
- Reptiles y aves **5%**
- Insectos y vegetales **4%**
- Otros carnívoros (perros, zorros...) **2%** (Fuente, s.f.)

Estas interacciones problemáticas son por las cuales se desarrollan las medidas correctoras y preventivas tras determinar las nuevas zonas protegidas y tras saber que coinciden con las comarcas de este tipo de ganadería.

3.1.8 Leyes estatales

Uno de los principales motivos del estudio es analizar las leyes actuales que no amparan la protección del lobo ibérico en España, por lo que uno de los materiales más importantes que se han utilizado es el conjunto de leyes relacionadas con esta especie y con el territorio en el que convive con los seres humanos.

En las zonas de estudio que coinciden con el mapa final (principalmente la zona noroeste de la península ibérica), es muy común el uso del territorio como zonas cinegéticas (cotos de caza privados y públicos) además que, aunque no son las zonas más pobladas de la península ibérica, los pueblos se distribuyen más o menos por todo el territorio, interponiendo zonas antropogénicas con zonas forestales.

La mayoría estas zonas dependen económicamente del *sector primario*¹⁰ por lo que cada conflicto y problema relacionado con éste podría suponer grandes pérdidas y una disminución de la calidad de vida.

¹⁰ **Sector primario:** El sector primario está formado por las actividades económicas relacionadas con la recolección o extracción y transformación de los recursos naturales con poca o ninguna manipulación. Las principales actividades del sector primario son la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la apicultura, la acuicultura, la caza, la pesca, explotación forestal y la minería. Usualmente, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales

La existencia de cotos de caza en estas zonas donde el lobo tiene su hábitat natural puede suponer grandes problemas para esta especie y promover la “venganza” de los ganaderos que sufren ataques y daños por su parte, ya que aprovechan la existencia de estos cotos para darle caza y utilizar la ley a su favor.

Los cotos son terrenos continuos susceptibles de aprovechamiento cinegético, declarados y reconocidos como tal, mediante resolución del órgano competente. Dentro de los Cotos se distinguen tres diferentes:

- Cotos Privados de Caza
- Cotos Federativos
- Cotos Regionales de Caza.

La Ley general que constituye y define las características y funciones de la caza, determinando su legalidad y comprobando el cumplimiento total de la legalidad es el conjunto de leyes recogido en el Código de Caza modificado el 20 de febrero de 2018 (publicado por el *BOE*¹¹)

Algunas de las leyes a la que debe someterse cada terreno de caza que afectan directamente a los motivos de este proyecto son las siguientes:

- 1- Normativa básica. Ley de caza 1/1970 del 4 de abril. *La presente Ley regula la protección, conservación y fomento de la riqueza cinegética nacional y su ordenado aprovechamiento en armonía con los distintos intereses afectados.* (...)

Jefatura del Estado
«BOE» núm. 82, de 6 de abril de 1970
Última modificación: 23 de diciembre de 2009
Referencia: BOE-A-1970-369

- 2- Normativa espacios naturales protegidos. Ley 30/2014 del 3 de diciembre. *«Disposiciones Generales», se refiere al objeto de esta ley que es establecer el régimen jurídico básico para asegurar la conservación de los parques nacionales y de la Red que forman, así como establecer instrumentos de colaboración y coordinación (...)*

Jefatura del Estado
«BOE» núm. 293, de 4 de diciembre de 2014
Última modificación: sin modificaciones
Referencia: BOE-A-2014-12588

- 3- Protección de la fauna salvaje. Ley 42/2007, del 13 de diciembre. *Esta Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, establecido en el artículo 45.2 de la Constitución. (...)*

Jefatura del Estado

«BOE» núm. 299, de 14 de diciembre de 2007
Última modificación: 22 de septiembre de 2015
Referencia: BOE-A-2007-21490

¹¹ **BOE:** Boletín Oficial del Estado es el diario oficial español dedicado a la publicación de determinadas leyes, disposiciones y actos de inserción obligatoria. Su edición, impresión, publicación y difusión está encomendada, en régimen de descentralización funcional, a la Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.

4- Infracciones. Ley orgánica 10/1995, del 23 de noviembre.

Jefatura del Estado
«BOE» núm. 281, de 24 de noviembre de 1995
Última modificación: 28 de abril de 2015
Referencia: BOE-A-1995-25444

Otra ley importante que ha sido analizada en este proyecto es la de Directiva Hábitats ya citada anteriormente, en la que se determinan las zonas donde el lobo ibérico será protegido por la ley o será una pieza considerada en las leyes cinegéticas.

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) cataloga al lobo como Especie de Interés Comunitario, pero distingue dos niveles de protección dentro de la Península Ibérica.

1. Los lobos al sur del Duero están categorizados dentro del Anexo II "especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación", y del Anexo IV "especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta".

2. Por su parte los lobos al norte del Duero se incluyen en el Anexo V "especies animales y vegetales de interés comunitario, cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión siempre y cuando no vayan en contra de un estado de conservación favorable".

Según esta directiva el estado de una especie se considera favorable cuando:

- Los datos sobre la dinámica de las poblaciones de la especie indiquen que sigue y puede seguir siendo a largo plazo un elemento vital del hábitat natural a los que pertenezca
- El área de distribución natural de la especie no se esté reduciendo ni amenace con reducirse en un futuro previsible.
- Exista y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión suficiente para mantener sus poblaciones a largo plazo.

3.1.9 Características del hábitat del lobo ibérico

En esta sección de materiales se agrupan todas aquellas características y datos que se necesitan para determinar el hábitat ideal para el lobo ibérico. Entre ellas:

- Un intervalo de temperaturas medias ideales de 8 a 14 grados, y un intervalo más amplio con una idoneidad media de 6-8 y 14-16 grados.
- Un intervalo de precipitaciones ideales de 800 a 1800mm y medio de 400-800 y 1800-2000mm
- Un intervalo de altimetría ideal de 700 a 1200m y media de 400-800 y 1200-1400m
- Un territorio con un área de 100 km².
- Cerca de municipios con una densidad máxima de 10 hab/km².

3.2 MÉTODOS

Se han estudiado diferentes características medioambientales (factores limitantes) en las que los lobos ibéricos pueden desarrollarse con normalidad.

Por un lado, la combinación idónea en la que los tres factores limitantes sean favorables, la cantidad de terreno disponible para la especie será menor que en los métodos en los que haya algún factor limitante desfavorable, ya que delimita el terreno en espacios más pequeños-

Por otro lado, en este proyecto se van a llevar a cabo tres reclasificaciones distintas. En cada uno de ellos habrá tres intervalos que determinarán la idoneidad o no de las distintas zonas de la península ibérica con esas características. Uno de los 3 intervalos será el óptimo para el desarrollo del lobo, otro de los intervalos tendrá una idoneidad media y el intervalo restante tendrá unas características pésimas o fatales para el hábitat del lobo.

Los factores que se han estudiado son la temperatura, las precipitaciones y la altimetría.

Tras estudiar las combinaciones posibles, se dará como resultado 6 mapas: tres de ellos serán el resultado de reclasificar estos intervalos en cada factor (temperatura, precipitaciones y altimetría).

Otro de ellos será el resultado de una combinación entre los 3, donde aparecerán las zonas idóneas, las zonas en las que las características son medianamente idóneas y donde falla algún factor y las zonas pésimas de las que podremos prescindir.

Por otro lado, se dará como resultado un mapa en el que se combinarán los valores óptimos y medios, y se explicará porqué algunos valores medios también pueden ser utilizados como válidos (ya que el factor limitante no es el más determinante para la supervivencia del lobo).

Y, por último, el mapa final será el conjunto de las zonas óptimas comparando su superficie con el mapa de comarcas ganaderas, para saber de cuánto territorio disponemos, donde se encuentra y si tendremos algún conflicto con las zonas antropogénicas.

Para realizar la clasificación de las características de los intervalos en idóneas, medias o pésimas en cada factor, se ha establecido un valor de aptitud para cada uno de ellas:

Características del intervalo óptimas → 1

Características del intervalo medias/parcialmente óptimas → 2

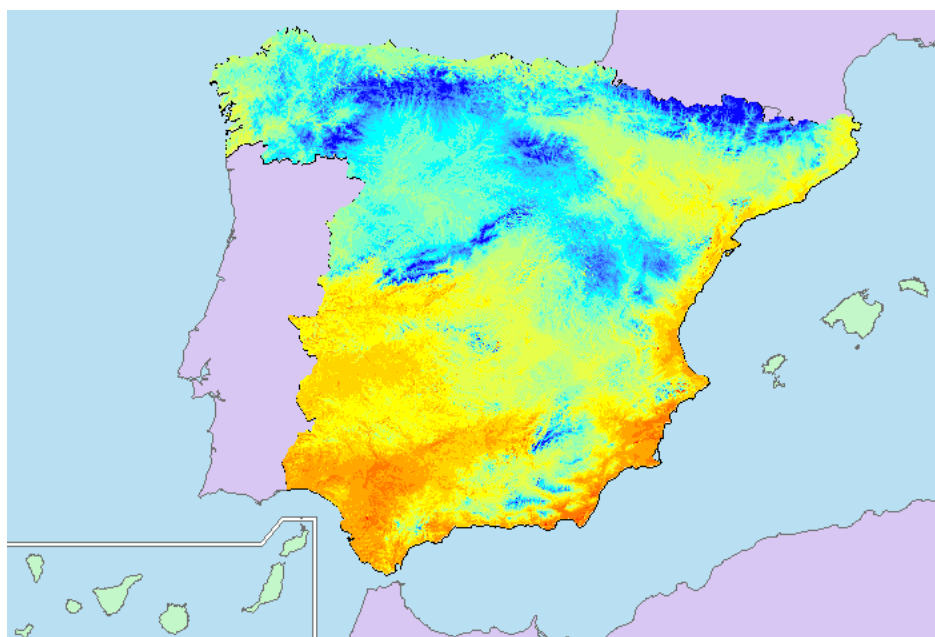
Características del intervalo pésimas → 10

3.2.1 Método 1. Temperatura como factor limitante

En primer lugar, se trabajará con el mapa de temperaturas medias anuales de la península. Que se obtiene mediante interpolación “kriging” a partir de la base de datos obtenida del AEMET en formato Excel. Mediante la opción “Display XY data” geolocalizamos las estaciones para poder realizar posteriormente su interpolación.

Realizada la interpolación se ha utilizado la herramienta “extract by mask” para poder “extraer” los datos interpolados del mapa de temperaturas a la península ibérica, ya que los datos de las islas no van a tenerse en cuenta en este trabajo.

El resultado de transferir estos datos (en archivos de Excel) al programa y después de utilizar la herramienta “extract by mask”, es el siguiente:



Mapa 8. Mapa de temperaturas

El intervalo de temperaturas correspondiente a este mapa es: $-1^{\circ} - 27^{\circ}$

En este primer método vamos a elegir tres intervalos distintos que equivalen a los 3 niveles de idoneidad posibles con respecto a la temperatura de las zonas. Cada intervalo representa la temperatura media anual de la península ibérica.

Los tres intervalos son los siguientes:

Aptitud	Temp mínima	Temp máxima
Intervalo 1	8°	14°
Intervalo 2	$6^{\circ} - 8^{\circ}$	$14^{\circ} - 16^{\circ}$
Intervalo 10	$<6^{\circ}$	$>16^{\circ}$

Se han seleccionado tres niveles de idoneidad distintos para determinar si los intervalos son más o menos válidos para crear zonas ideales para esta especie.

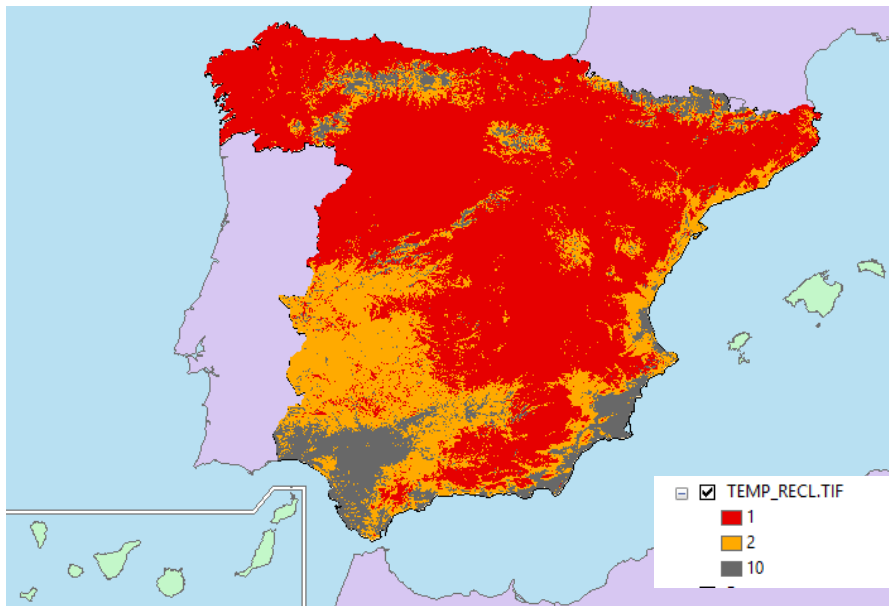
En primer lugar, el intervalo óptimo se clasificará con un valor igual a 1, para organizar todas estas zonas como una sola y llamarlas de la misma forma, diferenciándolas así del resto. Por tanto, el intervalo 1 ($8^{\circ} - 14^{\circ}$) se reclasificará como 1 (valor óptimo)

En segundo lugar, el intervalo de idoneidad media se clasificará con un valor igual a 2, que indicará la combinación y unión de todas las zonas que estén dentro del intervalo 2 (6°-8°/14°-16°)

Por último, el intervalo no óptimo y por tanto el que no interesa ya que no cumple los requisitos para crear zonas ideales, es el intervalo 3, que se reclasificará como un valor 10 y del que se podrá prescindir a la hora de trabajar con las temperaturas. Este intervalo es el que va de valores menores a 6° y mayores a 16°.

Para poder reclasificar y unificar los datos entre estos intervalos y renombrarlos como 1, 2 y 10, se ha tenido que utilizar la herramienta “reclassify”.

El resultado es el siguiente:



Mapa 9. Mapa temperaturas reclasificadas

3.2.2 Método 2. Precipitaciones como factor limitante

En este caso, se usa un mapa de precipitaciones medias anuales de toda la península, desde el año 1980 hasta el año 2005, el procedimiento de obtención de los valores para la península ha sido idéntico al utilizado en el de temperaturas que con el mapa de temperaturas.

En este método también se ha tenido que realizar la extracción de la capa “península” usando la herramienta “extract by mask” para obtener un mapa de precipitaciones delimitado únicamente en la península ibérica, obviando las islas.

El mapa obtenido de precipitaciones es el siguiente:



Mapa 10. Mapa de precipitaciones

El intervalo de precipitaciones correspondiente a este mapa es: 27mm – 2615mm

En este método en el que las precipitaciones serán el factor limitante, también serán utilizados los 3 intervalos que indicarán la idoneidad de las posibles zonas, al igual que con el método 1 (temperaturas como método limitante).

Los tres intervalos son:

Aptitud	Temp mínima	Temp máxima
Intervalo 1	800mm	1800
Intervalo 2	400 – 800mm	1800 – 2000mm
Intervalo 10	<400mm	>2000mm

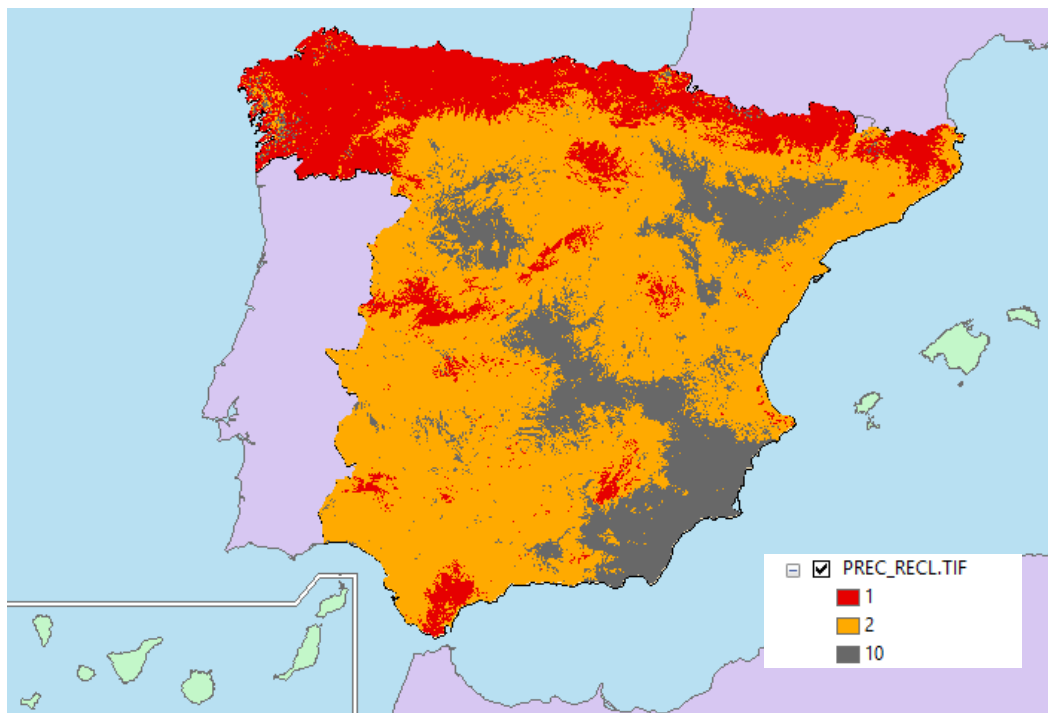
En el caso de las precipitaciones también se han reclasificado los intervalos como óptimos, medianamente óptimos o no óptimos según la idoneidad para la supervivencia del lobo.

Al intervalo 1 (800mm – 1800mm) se le dará el valor 1 en la reclasificación usando la herramienta “reclassify” en el programa. Uniendo los datos y tratándolos como los más indicados y óptimos para estas zonas.

Por otro lado, al intervalo 2 se le dará el valor 2 en la reclasificación, indicando así el conjunto de valores que tendrá una idoneidad media a la hora de elegirlos como zonas ideales.

Por último, al intervalo 10 se le dará un valor de 10 en la reclasificación, siendo por lo tanto el menos óptimo. Los valores determinados en este intervalo serán descartados a la hora de combinar las zonas más óptimas y medias y crear el mapa final del proyecto.

El resultado de utilizar “reclassify” en los intervalos de precipitaciones es el siguiente:



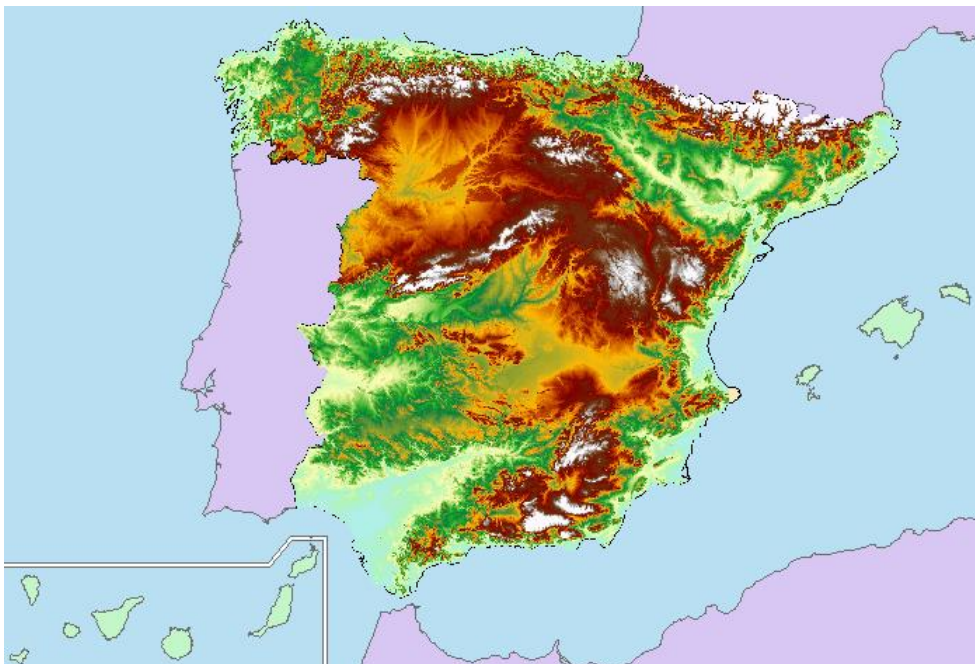
Mapa 11. Mapa precipitaciones reclasificadas

Donde PREC_RECL.TIF es la capa reclasificada desde el mapa de precipitaciones, donde 1 = zonas óptimas 2 = zonas de validez media 10 = zonas no válidas. Siempre tomando como referencia las características de hábitat idóneas para la supervivencia del lobo.

3.2.3 Método 3. Altimetría como factor limitante

El mapa de altimetría ha sido descargado de los servidores oficiales del ministerio. En este caso también se ha utilizado la herramienta de “extract by mask” para obtener solo los datos de la península, ya que las características que se buscan no se encuentran en las islas.

El mapa de altimetría es el siguiente:



Mapa 12. Mapa de altimetría

El intervalo de cotas va desde 0m a 3381m

En este método en el que las cotas también serán el factor limitante, también serán utilizados los 3 intervalos que indicarán la idoneidad de las posibles zonas, al igual que con el método 1 y 2.

Los tres intervalos son:

Aptitud	Temp mínima	Temp máxima
Intervalo 1	700m	1200m
Intervalo 2	500 – 700m	1200 – 1400m
Intervalo 10	<500m	>1400

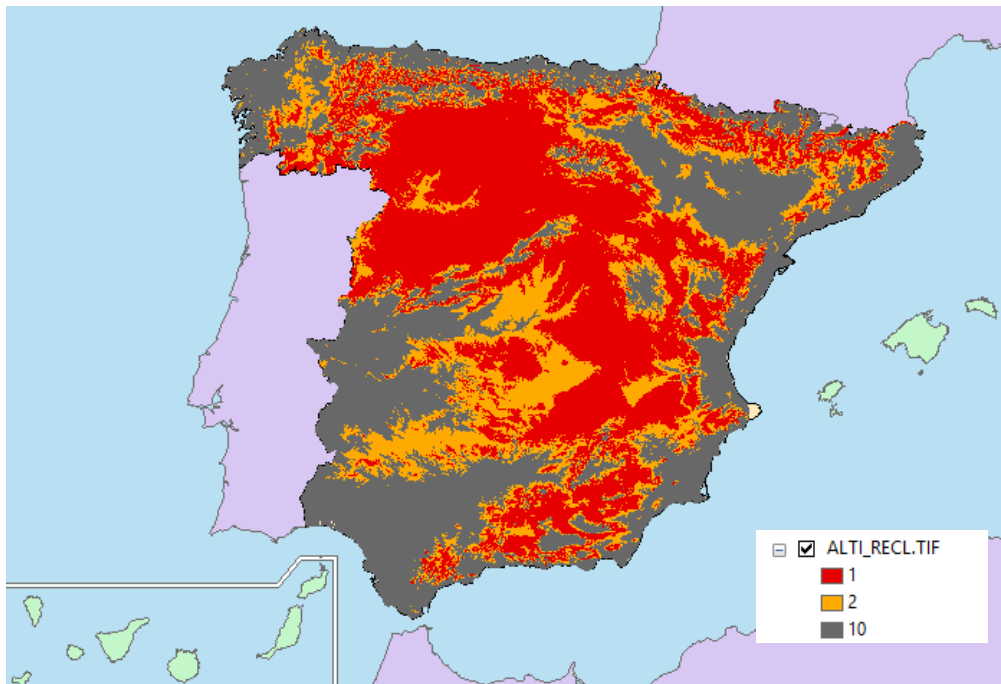
En el caso de las cotas también se han reclasificado los intervalos como óptimos, medianamente óptimos o no óptimos según la idoneidad para la supervivencia del lobo.

Al intervalo 1 se le dará el valor 1 en la reclasificación usando la herramienta “reclassify” en el programa. Uniendo los datos y tratándolos como los más indicados y óptimos para estas zonas.

Por otro lado, al intervalo 2 se le dará el valor 2 en la reclasificación, indicando así el conjunto de valores que tendrá una idoneidad media a la hora de elegirlos como zonas ideales.

Por último, al intervalo 10 se le dará un valor de 10 en la reclasificación, siendo por lo tanto el menos óptimo. Los valores determinados en este intervalo serán descartados a la hora de combinar las zonas más óptimas y medias y crear el mapa final del proyecto.

El resultado de utilizar “reclassify” en los intervalos de altimetría es el siguiente:



Mapa 13. Mapa de precipitaciones

Donde ALTI_RECL.TIF es la capa reclasificada desde el mapa de altimetría, donde 1 = zonas óptimas 2 = zonas de validez media 10 = zonas no válidas. Siempre tomando como referencia las características de hábitat idóneas para la supervivencia del lobo.

Como resultado se han obtenido mediante análisis 3 capas (mapas) distintas a partir de la combinación de los mapas anteriores:

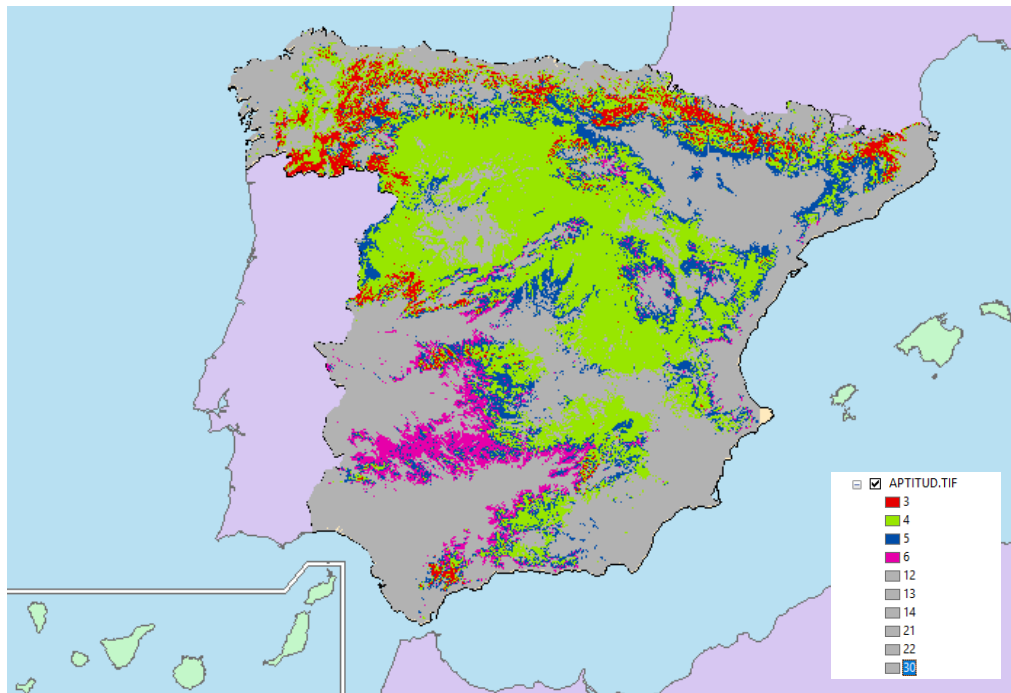
- Un mapa de aptitud: donde se indica la combinación de los mapas de los tres factores limitantes, combinando todos los intervalos válidos (1) medios (2) y no válidos (10). Este mapa combinará todos los territorios de valor 1 de cada uno de los tres factores limitantes, el valor 2 y el valor 10. Indicando las zonas donde se unen los valores determinados entre los intervalos.
- Mapa combinado de 1 y 2: en este mapa se muestran las zonas válidas y las que tienen un valor medio. Se combinarán todos los territorios con valores 1 y 2 y se sumarán.
- Mapa de valor óptimo: este mapa será el que esté compuesto por los valores óptimos combinados de los 3 factores limitantes (el valor 1 de cada mapa de temperaturas, precipitaciones y altimetría), que dará como resultado el conjunto de zonas ideales para el hábitat del lobo ibérico.

3.2.4 Mapa de aptitud

Este mapa es el resultado de utilizar la herramienta “combine” entre los tres mapas de valores de los factores limitantes.

En él se indican las zonas totales con valores 1, 2 y 10, combinadas y sumadas para dar lugar a un mapa que indica la idoneidad de cada uno de los territorios de la península ibérica para el hábitat del lobo ibérico.

El mapa es el siguiente:



Mapa 14. Mapa de aptitud

En el mapa de aptitud, se obtiene una combinación de todos los valores de aptitud que da lugar a una tabla de atributos que indica los “campos” en los que:

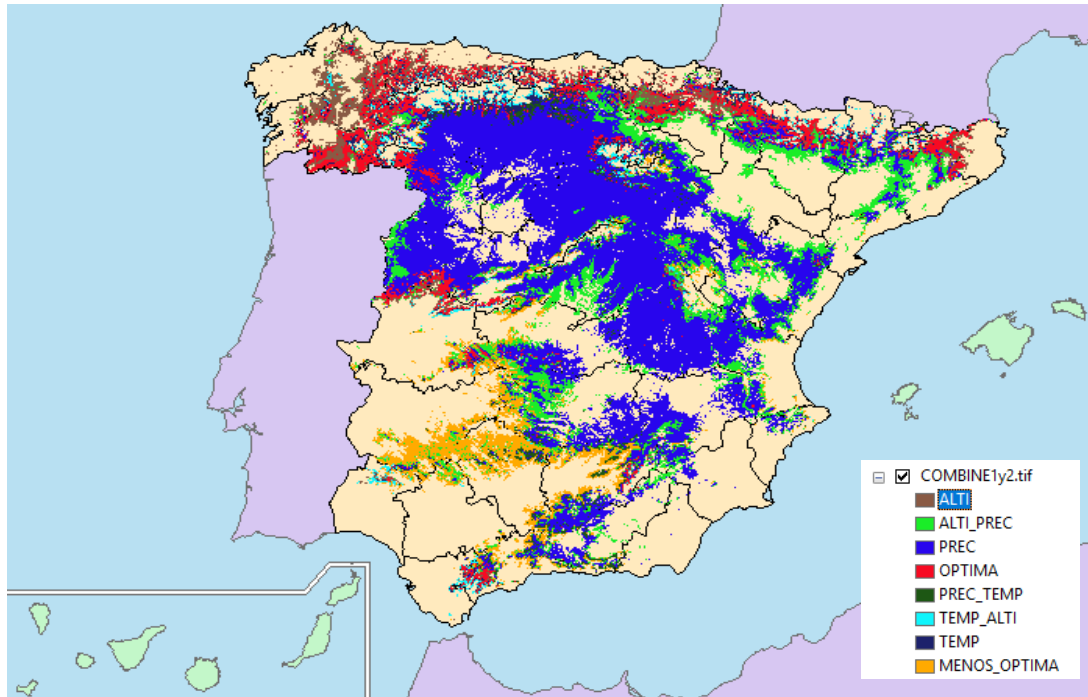
- Se cumplen las características ideales en los intervalos de los tres factores limitantes: se cumplen las zonas óptimas (número 3 en rojo)
- Se cumplen dos características y una tiene un valor medio (número 4 en verde)
- Se cumple una característica idónea y las otras dos tienen un valor medio (número 5 en azul)
- Las tres características poseen un valor medio (2) en los intervalos de los tres factores limitantes (número 6 en rosa)
- No se cumplen ninguna de las características necesarias para ser zonas óptimas, por tanto su numeración empieza por el valor 10 (no óptimo), en este caso, los valores superiores al valor 10 (12, 13... en color gris) se descartan ya que no poseen ninguna característica favorable.

3.2.5 Mapa combinado valores 1 y 2

Este mapa se ha creado para determinar únicamente las zonas válidas y las medias, comprobando así los lugares en los que el lobo podría habitar sin características limitantes o mínimamente influenciadas.

Para conseguirlo, se han eliminado los valores mayores a 10 en la tabla de atributos, y se ha exportado el resto de la tabla a una nueva capa formando el mapa combinado de 1 y 2.

El mapa resultado es:



Mapa 15. Mapa combinado valor 1 y 2

Cada color de la leyenda representa el factor limitante que “falla” o que limita de manera significativa en cada parte de la península. Esto se puede explicar observando la tabla de atributos:

OID	Value	Count	PREC_RECL	TEMP_RECL	ALTI_RECL	AREA_HEC
0	2	15923	1	1	2	1592300
1	5	39643	2	1	2	3964300
2	7	122347	2	1	1	12234700
3	8	21257	1	1	1	2125700
4	9	7297	2	2	1	729700
5	10	5716	1	2	2	571600
6	11	6696	1	2	1	669600
7	13	21125	2	2	2	2112500

Figura 4. Tabla de atributos mapa combinado valor 1 y 2

Cada número de la columna “Value” pertenece a cada uno de los colores representados en el mapa y nombrados en la leyenda, por orden.

2 = color marrón

5 = color verde claro...

En cada una de las columnas “PRE_RECL.TIF” “TEMP_RECL.TIF” y “ALTI_RECL.TIF” están representadas las combinaciones de valores 1 y 2, según su idoneidad. Estas combinaciones son las que dan lugar a las zonas representadas en el mapa y nos indica qué característica es la que “falla”.

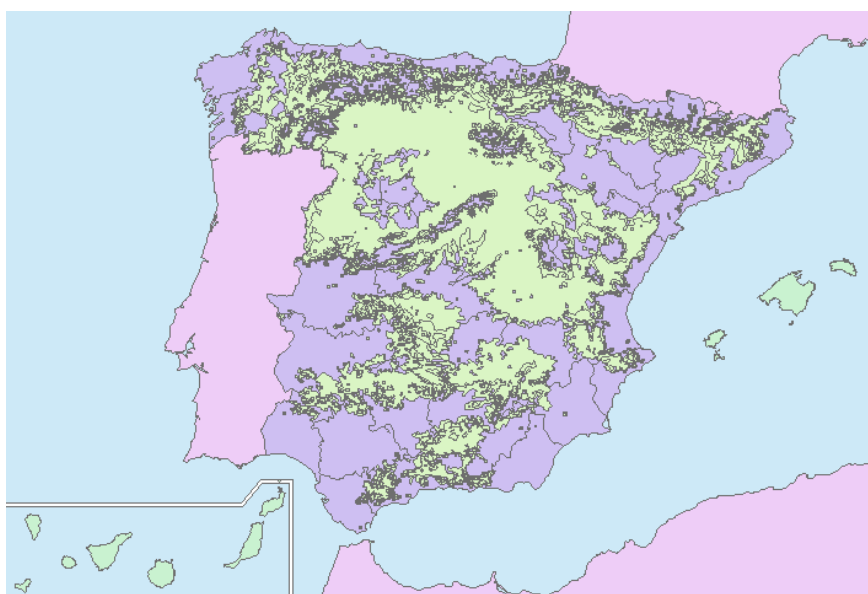
Por ejemplo, el color rojo representa las únicas zonas óptimas en la península, ya que en la tabla de atributos ocupa la fila correspondiente al valor “Value: 8”, que indica la unión de los valores 1 de cada factor limitante.

El color verde representa la combinación de los tres factores indicando que uno de ellos es óptimo con valor 1 (el factor temperatura) y dos de ellos son medios con valor 2 (precipitación y altimetría), siendo así una zona de valor medio.

El color azul eléctrico (valor 7 en la columna “Value”) representa una gran superficie en la península ya que el factor limitante es el de precipitación (valor medio 2) y los factores de precipitación y altimetría se mantienen con un valor óptimo (1). Aún así en este caso, la superficie es más determinante ya que representa una gran parte de la península, indicando así que el factor de precipitación es el que más determina la existencia de zonas óptimas para el hábitat del lobo ibérico. Esto se debe a que el lobo depende de la presencia de presas en su territorio (conejos, ciervos...) éstos dependientes de la presencia de vegetación en la zona que es más rica si las precipitaciones son mayores.

Posteriormente se utilizó la herramienta “boundary clean” para eliminar los pixels sueltos exteriores principalmente de las distintas zonas del mapa combinado de 1 y 2. Tras suavizar los píxeles y estrechar las “fronteras”, se utilizó la herramienta “eliminate” para eliminar las “islas interiores” de pixels que se mantenían en el mapa. Para eliminar estas zonas sueltas, se determinó que el área sería inferior a 10km².

El mapa tras eliminar los pixeles “suelos” es el siguiente:



Mapa 16. Mapa combinado 1 y 2 “limpio”

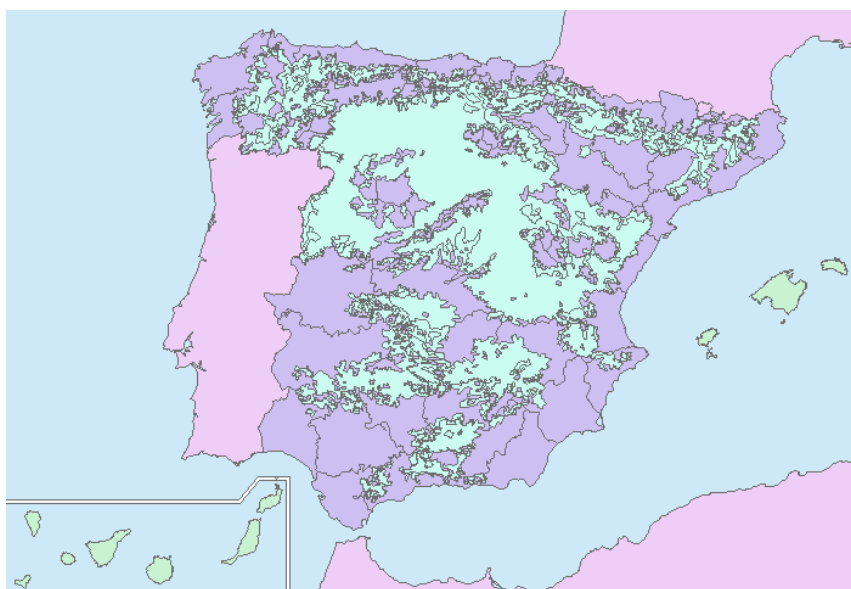
Donde aparecen las zonas con valor 1 y 2 ya unificadas como “válidas” (obviando algunas zonas menos óptimas y otras más) y donde ya no aparecen zonas mínimas.

3.2.6 Mapa de territorio superior a 100 km².

Tras realizar el mapa combinado 1 y 2, se ha establecido un condicionante de superficie. La superficie mínima para el estudio se ha considerado un área superior a 100km².

Para ello, se ha calculado el área de las distintas zonas en km² y se ha seleccionado por atributos en la tabla las zonas que superaban los 100km² y exportadas posteriormente con “Export Data”.

Tras exportar los datos se ha creado el siguiente mapa:



Mapa 17. Mapa de combinado zonas >100km²

3.2.7 Mapa de zonas con densidad de población 10 hab/km².

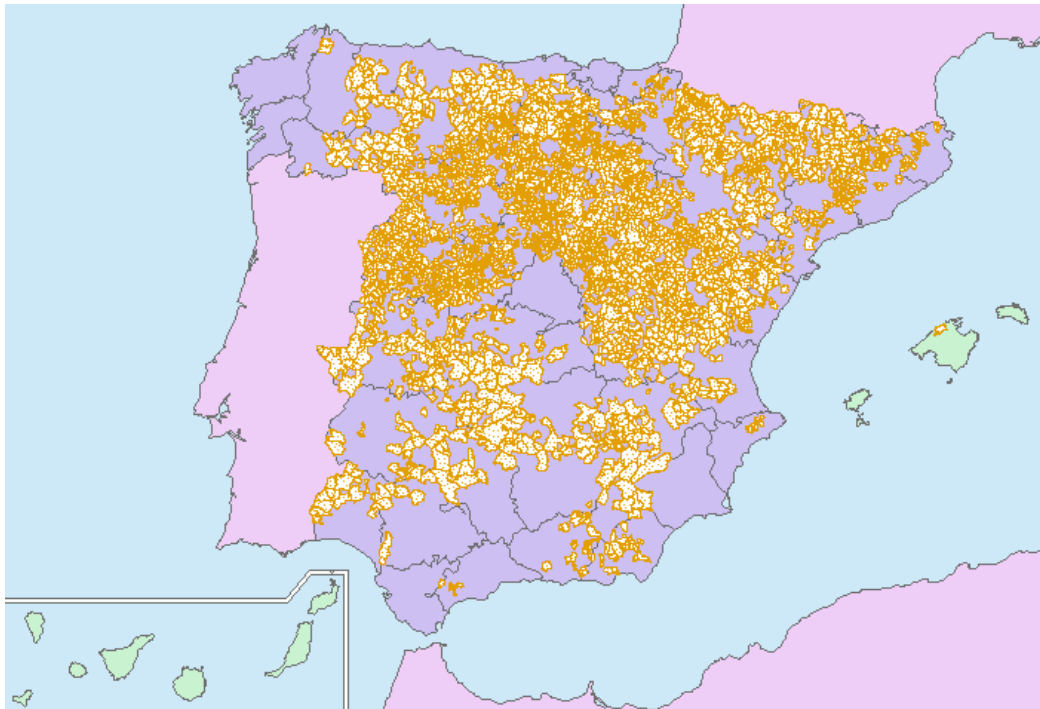
En este caso se aplica la restricción para el hábitat del lobo ibérico a las zonas cercanas a municipios con una densidad superior a 10 hab/km².

Para ello se ha utilizado la capa del censo de padrón 2015 descargada del INE, y en su tabla de atributos se ha creado un nuevo campo en el que se ha calculado la densidad dividiendo el campo “población” (número de habitantes) entre el campo “superficie” (km² de territorio)

FID	Shape *	FID_1	OBJECTID_1	OBJECTID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	NUTS_0	NUTS_1	NUTS_2	NUTS_3	Poblacion	area	Densidad
0	Polygon	1003	1003	1003	08142	Nou de Berguedà, La	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	153	24,97	6,13
1	Polygon	1012	1012	1012	08151	Oristà	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	559	68,86	8,12
2	Polygon	1013	1013	1013	08152	Orpí	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	139	15,31	9,08
3	Polygon	1036	1036	1036	08176	Pujalt	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	198	31,61	6,26
4	Polygon	1037	1037	1037	08177	Quar, La	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	52	37,87	1,37
5	Polygon	1045	1045	1045	08185	Rubió	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	229	38,86	5,89
6	Polygon	1047	1047	1047	08188	Sagàs	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	157	45,01	3,49
7	Polygon	1048	1048	1048	08189	Sant Pere Sallavina	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	167	21,97	7,6
8	Polygon	1049	1049	1049	08190	Saldes	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	288	67,35	4,28
9	Polygon	1054	1054	1054	08195	Sant Agustí de Lluçanès	08	09	ES	ES5	ES51	ES511	90	13,31	6,76

Figura 5. Tabla de atributos municipios <10hab/km²

Tras crear el campo se ha seleccionado por atributos utilizando la herramienta “select by attributes” utilizando la expresión SQL: “*densidad*” < 10. El mapa resultado tras su exportación previa ha sido el siguiente:



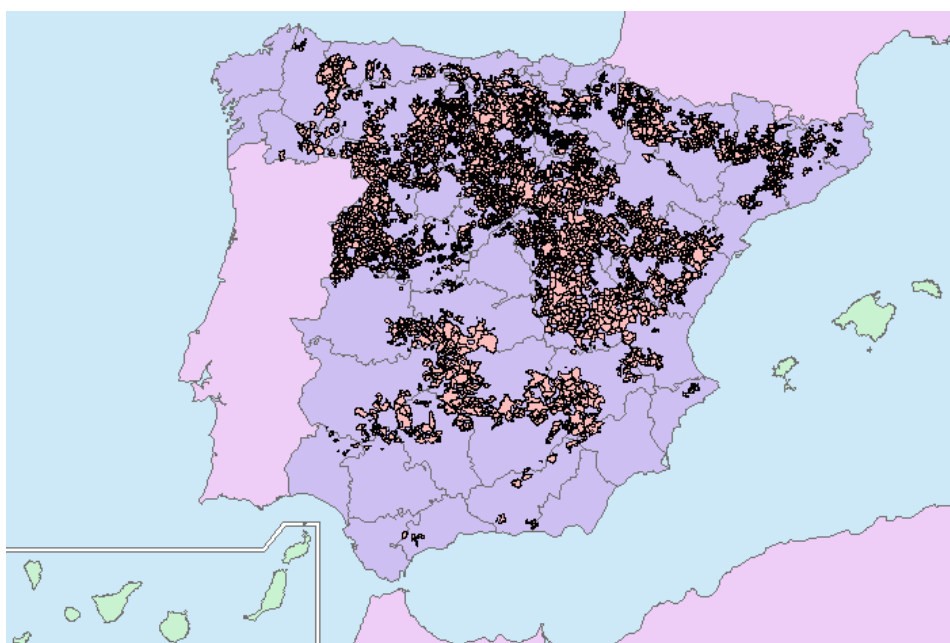
Mapa 18. Mapa de municipios <10hab/km2

3.2.8 Mapa final con municipios

En este proceso se ha combinado la capa con las características ideales del hábitat (valor 1 y 2) con la capa de municipios una vez aplicado los condicionante de superficie y densidad de población.

Al combinar estos dos mapas, mediante el comando “intersec”, que genera la intersección entre las 2 capas creando una capa resultante con la combinación de las zonas donde coincide información de ambas, obtenemos un mapa resultante que nos muestra las zonas exactas en las que se cumplen las características de: precipitación, temperatura, altimetría (todas ellas con valores óptimos 1 y medios 2), terrenos superiores a 100km2 y dichas zonas alejadas de los municipios con una densidad >10 y el municipio afectado, así como su área.

El resultado es el siguiente:



Mapa 19. Mapa final con municipios

Con este mapa se puede examinar la tabla de atributos en la que nos da la información de todas y cada una de las zonas.

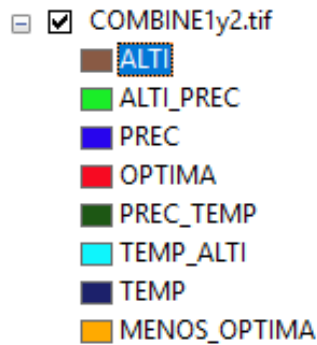
FID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	NUTS_0	NUTS_1	NUTS_2	NUTS_3	Poblacion	area	Densidad	gridcode
0	08151	Oristà	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	559	3,04	8,12	7
1	08151	Oristà	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	559	65,82	8,12	5
2	08152	Orpí	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	139	12,29	9,08	5
3	08176	Pujalt	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	198	21,34	6,26	7
4	08176	Pujalt	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	198	10,28	6,26	5
5	08177	Quar, La	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	52	16,36	1,37	8
6	08185	Rubió	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	229	38,26	5,89	5
7	08188	Sagàs	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	157	1,43	3,49	8
8	08188	Sagàs	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	157	33,32	3,49	5
9	08189	Sant Pere Sallavinera	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	167	6,15	7,6	7
10	08189	Sant Pere Sallavinera	08	09	ES	ESS	ESS1	ESS11	167	15,83	7,6	5

Figura 6. Tabla de atributos mapa final con municipios

Donde cada campo nos muestra la siguiente información:

- **Texto:** nombre del municipio
- **Cod_Prov** (código de la provincia) **Cod_CCAA** (código de la comunidad autónoma) → ambos por si se quisiera buscar información del municipio más detalladamente.
- **Población** (número de habitantes en cada municipio)
- **Área** (superficie que ocupa cada municipio en el mapa)
- **Densidad** (campo más necesario para saber qué municipios cumplen el condicionante)
- **Gridcode** (campo clave para saber que características de precipitación, temperatura y altimetría cumple cada una de las zonas, dependiendo del mapa combinado entre valores 1 y 2) → valor de gridcode 8 es el más óptimo ya que cumple los 3 intervalos ideales. El resto de características de los valores de

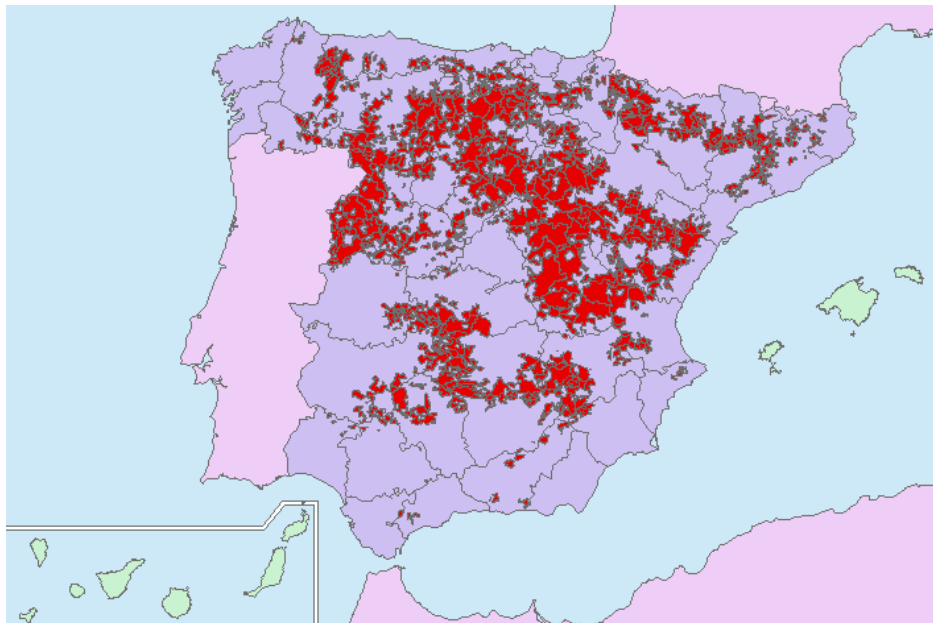
gridcode se puede saber mirando la leyenda del mapa combinado entre valor 1 y 2:



Que corresponde, en orden, a los valores de gridcode **2** (el valor medio = altimetría), **5** (valores medio en altimetría y precipitación), **7** (valor medio en precipitación, dicho anteriormente que es el más limitante), **8** (valor óptimo en los tres factores), **9** (valor medio en precipitación y temperatura), **10** (valor medio en temperatura y altimetría), **11** (valor medio en temperatura) y **13** (valor medio en los tres factores, por tanto el menos óptimo)

3.2.9 Mapa final con comarcas agrarias

Para la creación de este mapa se han combinado la capa final de los condicionantes con la de comarcas agrarias, al igual que el anterior, mediante el comando "intersec". Con ello, el mapa resultado muestra las comarcas agrarias que se ven afectadas por las zonas óptimas para el hábitat de la especie:



Mapa 20. Mapa final con comarcas agrarias

Con este mapa se obtiene información (en la tabla de atributos) de las distintas características que cumplen estas zonas, con respecto a superficie, nombre de la comarca agraria y el valor que tiene con respecto al mapa de valor 1 y 2 (gridcode)

Tabla de atributos:

Table					
ZONA_COMARCA					
FID	Shape *	gridcode	COM_SGSA_N	AREA	
0	Polygon	2	A MARINA OCCIDENTAL	12,95	
1	Polygon	2	ARABA-ALAVA	153,01	
2	Polygon	2	BÉJAR	38,47	
3	Polygon	2	BELMONTE DE MIRANDA	55,19	
4	Polygon	2	CANGAS DE NARCEA	48,5	
5	Polygon	2	ESTELLA	3,34	
6	Polygon	2	FONSAGRADA	221,05	
7	Polygon	2	GARROTXA (OLOI)	21,23	
8	Polygon	2	GRADO	7,55	
9	Polygon	2	IRURZUN	48,9	
10	Polygon	2	MEIRA	33,38	
11	Polygon	2	OS ANCARES	85,16	
12	Polygon	2	PAMPLONA	108,67	
13	Polygon	2	PLA DE L'ESTANY (BANYOLES)	3,76	
14	Polygon	2	PLASENCIA	16,71	
15	Polygon	2	POTES	6,37	
16	Polygon	2	SAN VICENTE DE LA BARQUERA	74,51	
17	Polygon	2	SANGUESA	99,18	
18	Polygon	2	SEQUEROS	13,81	
19	Polygon	2	TERRA CHA VILALBA	56,29	
20	Polygon	2	TERRA DE CALDELAS	12,02	

Figura 7. Tabla de atributos mapa final con comarcas agrarias

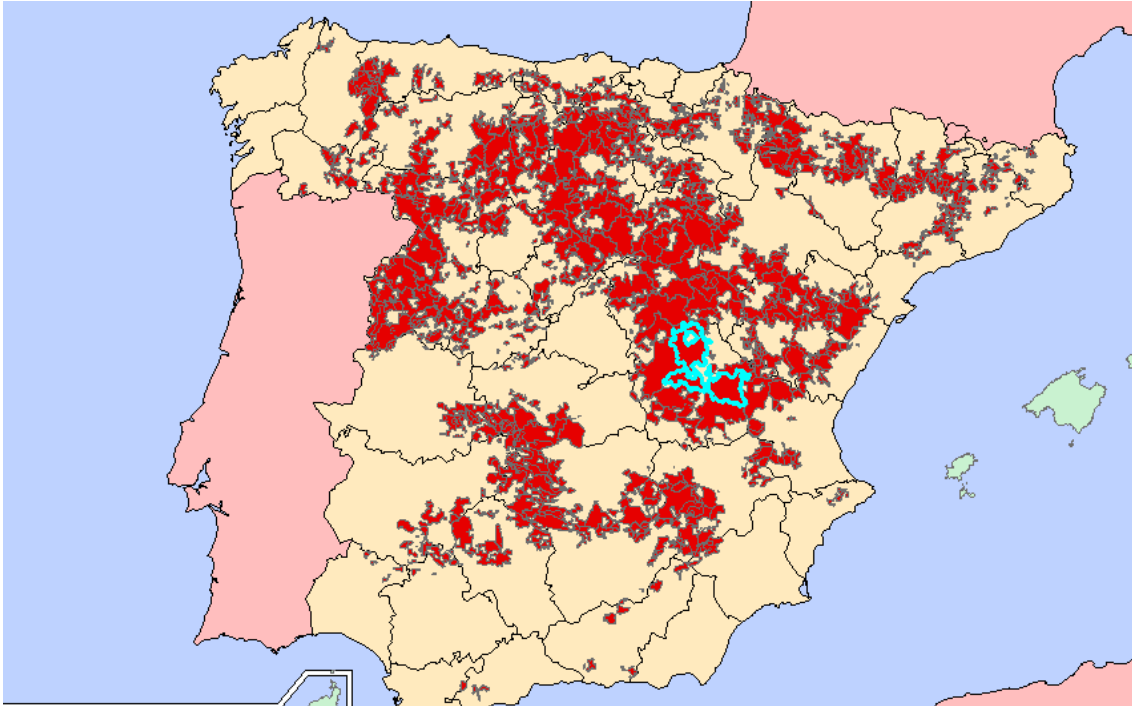
Gracias a este mapa se podría buscar más información acerca de las distintas comarcas agrarias que se ven afectadas, donde se encuentran, si son privadas o públicas... y con ello dar paso a otros estudios más intensivos que investigarían sobre la capacidad de crear zonas de conservación para el lobo, modificar las leyes que tienen dichas comarcas o los municipios donde se encuentran...

Por otro lado, en este mapa se pueden consultar diferentes características, por ejemplo, donde se encuentra el área más grande de comarca:

Table					
ZONA_COMARCA					
FID	Shape *	gridcode	COM_SGSA_N	AREA	
230	Polygon	7	CUENCA	3479,08	
246	Polygon	7	GUADALAJARA	2139,17	
351	Polygon	7	TARANCON	2023,67	
288	Polygon	7	MOTILLA DEL PALANCAR	1648	
225	Polygon	7	CIUDAD RODRIGO	1527,31	
305	Polygon	7	PIEDRABUENA	1477,73	
498	Polygon	13	PEÑARROYA-PUEBLONUEVO (VALLE DEL GUA	1448,11	
282	Polygon	7	MOLINA DE ARAGÓN	1407,42	
161	Polygon	7	ALMODOVAR DEL CAMPO	1405,54	
372	Polygon	7	VILLANUEVA DE LOS INFANTES	1343,48	
226	Polygon	7	COGOLLUDO	1285,81	
374	Polygon	7	VILLARES DEL SAZ	1283,25	
155	Polygon	7	ALCARAZ	1267,39	

Figura 8. Tabla de atributos con comarca agraria más grande

La comarca que más superficie posee y que cumple las características de los factores limitantes es la de CUENCA, con un valor de 7 (valor medio y más limitante el intervalo de precipitaciones). En el mapa se ve:



Mapa 21. Mapa con comarca agraria más grande

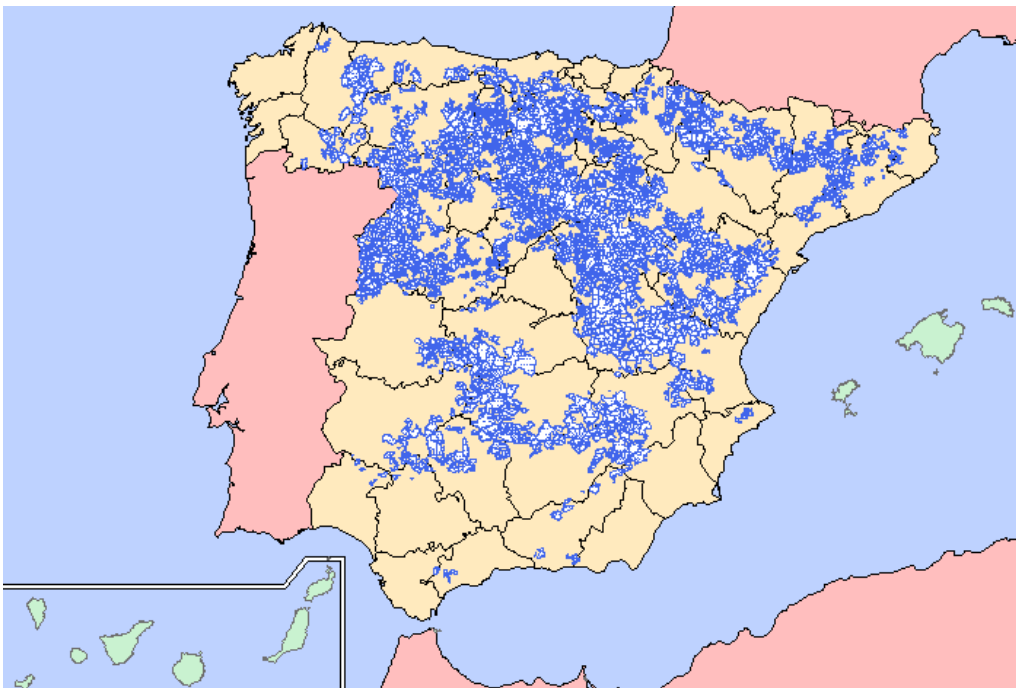
4. RESULTADOS

Como resultado del análisis en las diferentes capas base se ha obtenido una capa final con la siguiente información que nos servirá para realizar las diferentes consultas y simulaciones.

4.1 Mapa final con municipios y comarcas

Este mapa es el resultado tras aplicar la herramienta “intersect” entre el mapa final municipios y el de comarcas agrarias. Con esta operación de geoproceso conseguimos una capa que nos muestra la información de las zonas óptimas, en función de su aptitud, divididas geográficamente por municipios y comarcas agrarias

El mapa final:



Mapa 22. Mapa final

Este mapa representaría las zonas óptimas finales tras combinar todos los condicionantes y características ideales para el hábitat del lobo ibérico. En este mapa se tienen en cuenta los condicionantes de: densidad de población menor a 10hab/km² (al utilizar el mapa final de municipios), superficies mayores a 100km² (al utilizar el mapa de zonas con esta superficie), comarcas agrarias afectadas (tras utilizar el mapa que nos indica que comarcas agrarias poseen estas características) y el mapa de zonas válidas (al utilizar el mapa combinado entre las zonas con valor 1 y 2).

Con este mapa y su tabla de atributos se podría adquirir todo tipo de información y combinar como se quiera, según el estudio que se vaya a realizar. Este mapa da pie a realizar otros estudios sobre las zonas ideales, aplicar otro tipo de características en cada una de las capas utilizadas (más o menos densidad de población, utilizar otros intervalos en los factores limitantes, ampliar o disminuir la superficie de territorio...)

La tabla de atributos de la que se puede extraer toda la información es la siguiente:

FID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	area	Densidad	gridcode	COM_SGSA_N
0	08151	Oristà	08	09	3,04	8,12	7	OSONA (VIC)
1	08151	Oristà	08	09	65,72	8,12	5	OSONA (VIC)
2	08152	Orpí	08	09	12,29	9,08	5	ANOIA (IGUALADA)
3	08176	Pujalt	08	09	21,33	6,26	7	ANOIA (IGUALADA)
4	08176	Pujalt	08	09	10,16	6,26	5	ANOIA (IGUALADA)
5	08177	Quar, La	08	09	16,36	1,37	8	BERGUEDA (BERGA)
6	08185	Rubió	08	09	38,15	5,89	5	ANOIA (IGUALADA)
7	08188	Sagàs	08	09	33,28	3,49	5	BERGUEDA (BERGA)
8	08189	Sant Pere Sallavinera	08	09	6,05	7,6	7	ANOIA (IGUALADA)
9	08189	Sant Pere Sallavinera	08	09	15,74	7,6	5	ANOIA (IGUALADA)
10	08195	Sant Agustí de Lluçanès	08	09	8,84	6,76	8	OSONA (VIC)
11	08216	Sant Jaume de Frontanyà	08	09	15,79	1,21	8	BERGUEDA (BERGA)
12	08225	Sant Martí d'Albars	08	09	13,26	7,43	5	OSONA (VIC)
13	08229	Sant Mateu de Bages	08	09	40,34	6,09	7	BAGES (MANRESA)
14	08229	Sant Mateu de Bages	08	09	50,64	6,09	5	BAGES (MANRESA)
15	08241	Sant Sadurní d'Osormort	08	09	2,66	2,77	8	OSONA (VIC)
16	08253	Santa Maria de Besora	08	09	24,61	6,35	8	OSONA (VIC)
17	08255	Santa Maria de Meriès	08	09	46,68	3,56	5	BERGUEDA (BERGA)
18	08257	Santa Maria de Miralles	08	09	24,06	5,12	5	ANOIA (IGUALADA)

Figura 9. Tabla de atributos mapa final

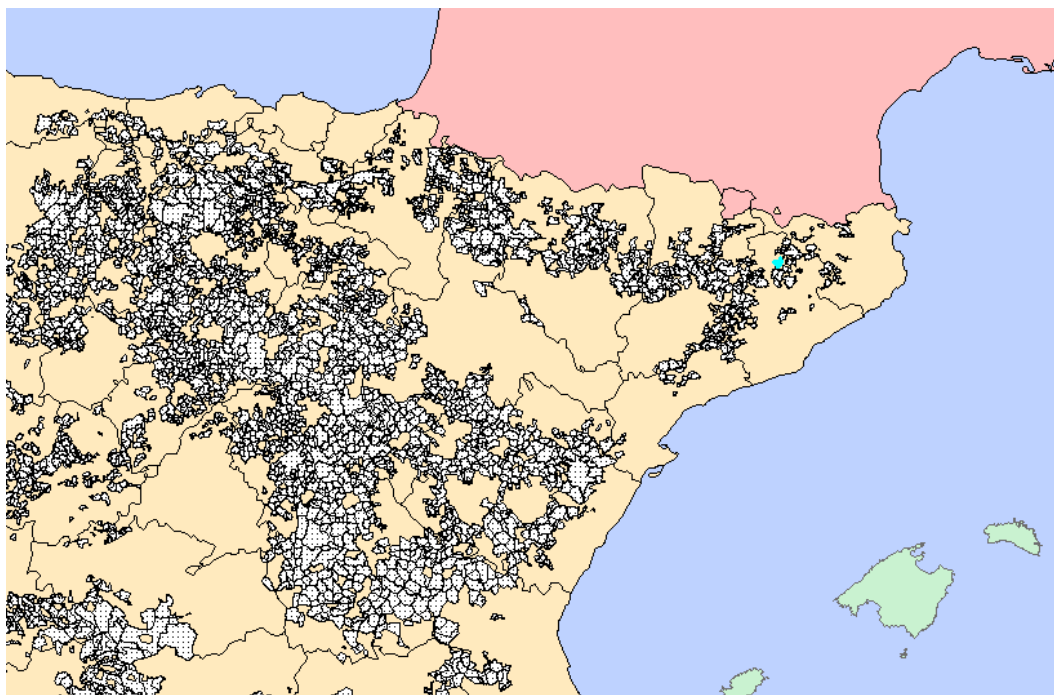
Se han “desactivado” los campos que no hacían falta (campos de códigos del programa, tipo de figura o archivo que es cada zona...) y se han dejado aquellos que nos interesan: el código del municipio, el nombre del municipio, códigos de provincia y ccaa por si se quisiera adquirir mayor información, el área que ocupa en km², la densidad de población que tiene la zona, el valor de aptitud obtenido y el nombre de la comarca agraria afectada.

Tras adquirir el mapa final con todas las combinaciones posibles, se analiza cuál es aquella con mayor posibilidad de tener lobos ibéricos ya que cumple todos los requisitos. Esta zona será aquella con valor 8, combinación de aptitudes, en el gridcode:

FID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	area	Densidad	gridcode	COM_SGSA_N
5	08177	Quar, La	08	09	16,36	1,37	8	BERGUEDA (BERGA)
10	08195	Sant Agustí de Lluçanès	08	09	8,84	6,76	8	OSONA (VIC)
11	08216	Sant Jaume de Frontanyà	08	09	15,79	1,21	8	BERGUEDA (BERGA)
15	08241	Sant Sadurní d'Osormort	08	09	2,66	2,77	8	OSONA (VIC)
16	08253	Santa Maria de Besora	08	09	24,61	6,35	8	OSONA (VIC)
19	08271	Sobremunt	08	09	4,96	5,97	8	OSONA (VIC)
21	08272	Sora	08	09	12,05	5,82	8	OSONA (VIC)
24	08280	Tavertet	08	09	25,54	3,79	8	OSONA (VIC)
27	08303	Vilanova de Sau	08	09	5,78	5,36	8	OSONA (VIC)
28	08303	Vilanova de Sau	08	09	23,68	5,36	8	OSONA (VIC)
30	08901	Rupit i Pruit	08	09	39,95	5,85	8	OSONA (VIC)
66	09050	Berberana	09	07	4,93	2,2	8	MEDINA DE POMAR
102	09109	Condado de Treviño	09	07	90,97	5,23	8	MIRANDA DE EBRO
116	09130	Fresneña	09	07	2,63	6,21	8	BELORADO
170	09214	Merindad de Montija	09	07	42,91	8,03	8	ESPINOSA DE LOS MONTEROS

Figura 10. Tabla de atributos mapa final con zona ideal

La zona más óptima es la que afecta a la comarca agraria de BERGUEDA (Berga), con una densidad de población de 1,37 hab/km², un área de 16,36 km² y que se encuentra en el municipio de La Quar. Esta zona se encuentra en el mapa:



Mapa 23. Mapa final con zona ideal

El punto azul claro es justo la zona que cumple todos los condicionantes. Se encuentra en Cataluña, cerca de los Pirineos.

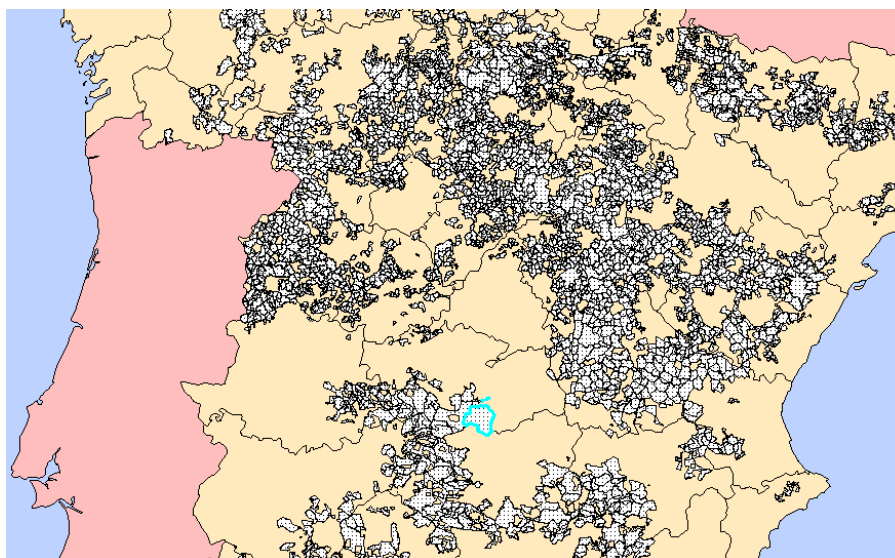
Por otro lado, se puede seleccionar la zona que tenga mayor superficie en el mapa, y comprobar sus características:

FID	Codigo	Texto	Cod_Prov	Cod_CCAA	area	Densidad	gridcode	COM_SGSA_N
1685	45200	Yébenes, Los	45	08	613,38	9,06	7	MORA
1000	13072	Retuerta del Bullaque	13	08	554,48	1,56	7	PIEDRABUENA
1019	13098	Viso del Marqués	13	08	521,78	4,74	7	CALZADA DE CALATRAVA
472	13015	Almodóvar del Campo	13	08	490,5	5,36	13	ALMODOVAR DEL CAMPO
1028	14029	Fuente Obejuna	14	01	476,23	8,27	13	PEÑARROYA-PUEBLONUEVO (VALLE
467	13010	Alhambra	13	08	452,74	1,8	7	VALDEPEÑAS
433	12080	Morella	12	10	413,86	6,22	7	ELS PORTS
2270	42162	San Esteban de Gormaz	42	07	406,41	7,55	7	SAN ESTEBAN DE GORMAZ
1132	16112	Huete	16	08	377,36	4,93	7	TARANCON
471	13015	Almodóvar del Campo	13	08	376,03	5,36	7	ALMODOVAR DEL CAMPO
1013	13090	Villamanrique	13	08	369,73	3,48	7	VILLANUEVA DE LOS INFANTES
1502	02086	Yeste	02	08	361,75	5,62	7	YESTE
1008	13084	Torre de Juan Abad	13	08	349,76	2,77	7	VILLANUEVA DE LOS INFANTES
1440	02008	Alcaraz	02	08	345,69	4,13	7	ALCARAZ
311	09427	Villadiego	09	07	327,87	4,86	7	VILLADIEGO
1450	02019	Bonillo, El	02	08	316,16	5,8	7	VILLARROBLEDO
2157	42025	Arcos de Jalón	42	07	315,92	3,76	7	ARCOS DE JALÓN
358	10017	Alía	10	11	311,06	1,58	13	LOGROÑO (ZORITA)

Figura 11. Tabla de atributos mapa final con zona más grande

En este caso, afecta a la comarca agraria de MORA, con una densidad de 9,06 hab/km², un área de 613,38km² y se encuentra en el municipio de Los Yébenes (Toledo). Esta zona cumple con una idoneidad media ya que el valor de gridcode es 7 (donde el valor de aptitud es 2 en la precipitación).

Esta zona se encuentra en el mapa:



Mapa 24. Mapa final con zona más grande

4.2 Problemas y soluciones del proyecto

Durante el desarrollo de este proyecto se encontraron diversos problemas que se tuvieron que solucionar mediante el uso de diferentes herramientas.

Los datos utilizados van desde la década de los 80, que fue cuando realmente se le comenzó a dar importancia a la especie del lobo ibérico en la península ibérica, y el problema de su extinción junto con los conflictos que había empezaron a ser objeto de investigaciones y análisis.

Otro problema que se tuvo que solventar en este proyecto, fue la existencia del mapa de altimetría dividido en 5 secciones de tipo .TIF, que obligó a utilizar la herramienta “merge” para poder unificarlos y utilizar el mapa en conjunto para tener en cuenta todos los datos agrupados.

En el caso de varias capas, se encontró un problema relacionado con la georreferenciación de la capa, ya que ésta estaba situada en un sistema de coordenadas tipo WGS84 y se tuvo que utilizar la herramienta “proyección” para cambiar el sistema a European Datum 1950 UTM Zone 30N para poder coincidir con la capa de precipitaciones y temperaturas y así poder trabajar con las 3 en el mismo sistema.

Por otro lado, también se modificó la “rejilla” de la capa de altimetría, ya que se había descargado con una resolución de 200x200m y la modificamos hasta una rejilla de 1x1km, también para coincidir con las otras dos capas.

Para poder calcular las superficies de los diferentes mapas, se tuvo que pasar las medidas de los pixel (1x1 = un millón de m²) a kilómetros cuadrados (1x1 pixel = 1km²),

En el mapa de municipios, se tuvo que crear un nuevo campo en la tabla de atributos para calcular la densidad de población a partir del área y la población (Dividiendo la segunda entre la primera), ya que no existía una capa que representase la densidad de población directamente

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Tras analizar los distintos mapas finales que se han obtenido, la conclusión es que se han podido crear éstos a partir de la combinación de distintas capas descargadas de los servidores, y que con ellos se ha creado una base que puede ser modificada mediante análisis y geoprocесamientos. ya que los resultados obtenidos pueden variar en función de los datos que se utilicen, los intervalos que se determinen, los condicionantes que afecten...

Además, en cada uno de los resultados se pueden analizar distintas características según los intereses (qué municipio afecta, la superficie de la comarca agraria en la que se encuentran las zonas, la provincia a la que pertenece para consultar las leyes que la rigen...)

Con todo, se puede modificar desde un principio los distintos factores limitantes, ya que en vez de elegir datos de 1980 hasta 2005 se podrían generar nuevas tablas con diferentes datos a partir de 2005 hasta ahora, creando un Excel y obteniendo los datos de AEMET (estaciones meteorológicas y datos recogidos por cada una de ellas). Con esta nueva tabla se podría generar una capa en ArcGis que cambiara las características de los factores y así obtener otras zonas distintas o comprobar como han variado a lo largo del tiempo.

Por otro lado, se pueden delimitar las zonas utilizando intervalos mucho más pequeños, o si interesa, centrar el proyecto en una zona concreta delimitando las comarcas o municipios que interesen.

También se podrían hacer estudios sobre la supervivencia de la especie en zonas con una superficie menor a 100km² o cerca de municipios con una densidad de población superior a la de 10hab/km².

En conclusión, en el proyecto se han utilizado intervalos precisos dependientes de las características óptimas para el hábitat del lobo según se han encontrado en diferentes fuentes de la bibliografía, se han delimitado las zonas según dichas fuentes y se han determinado zonas que cumplían todas estas características combinadas y que además nos daban información de dónde estaban situadas concretamente en la península ibérica. Pero que, por otro lado, podríamos modificar y variar todos estos datos y condicionantes eligiendo otras características que se quieran estudiar, referidas tanto a datos de precipitación, temperatura y altimetría como datos de localización o densidad de población humana.

Por otro lado, una vez determinadas estas zonas de gran idoneidad para el lobo, se podrían realizar estudios comprobando los puntos exactos donde esta especie podría causar conflictos directos con los intereses humanos (examinando cada comarca agraria para saber qué cantidad de ganado tiene, comprobando las poblaciones humanas de los distintos municipios y como están de protegidas...).

Además se podrían hacer estudios sobre la disponibilidad de alimentos para el lobo (comprobando la densidad de presas que pueda haber en esas zonas), comprobar el riesgo de incendio de cada zona (comparando con una nueva capa de riesgos el mapa final para saber donde estaría el mayor o menor grado de riesgo en las zonas finales), comprobar la existencia de cuerpos hidrográficos para saber la disponibilidad de agua que pudiera tener la especie (comparando con el mapa de hidrografía y determinando las zonas que tienen más o menos disponibilidad de agua), obtener información sobre

el tipo de vegetación para saber de que tipo de presas podría disponer (utilizando el mapa de usos del suelo o SIOSE descargado de los servidores)... etc

5.1 Adaptación de espacios ideales

Para poder adaptar estas zonas analizadas, se deben evaluar las leyes estatales y estudiar si son necesarios algunos cambios.

Si se comprueba la existencia de cotos de caza, se deberían plantear distintos cambios en la legislación a la autoridad competente, autonómica en este caso, para proteger estas zonas. Además, sería mucho más fácil disponer de dicha información ya que en las tablas de atributos se muestran concretamente a qué comarcas agrarias y municipios afecta, pudiendo así comprobar sus leyes tanto provinciales, como comunitarias como locales.

Tras esto, cumpliendo las medidas correctoras y preventivas, proponiendo soluciones a los ganaderos y evitando que la gestión de las comunidades autónomas sea peligrosa para la especie. se podría hablar de espacios totalmente protegidos por la ley a nivel estatal, comunitaria y local.

Además, en la directiva hábitats, se deberían llevar a cabo diferentes reformas:

- Una reforma con respecto a la “frontera” creada a partir del río Duero, en la que las comunidades autónomas gestionan la protección del lobo ibérico, y formar parte de la legislación a nivel estatal. Eso sí, el estado tendría que comprobar activamente, mediante las acciones futuras, que la protección se cumple tanto para los lobos como para los intereses humanos.
- Por otro lado, la UE (directriz de la directiva hábitats) debería ceder la gestión de la “ley del Duero” al estado español, ya que es una especie autóctona y cuyo estado y conflictos afectan directamente a éste, el cual podría desarrollar soluciones propias y adaptadas a sus necesidades.

Por último, relacionado con la existencia de actividades antropogénicas en las zonas ideales, si existe algún tipo de atracción turística forestal, o zona residencial (cabañas, casas rurales, albergues...) se debe proteger tanto a la especie como a las personas que disfrutan de estas actividades rurales, o bien concienciando a este tipo de público antes de realizar estas actividades o bien modificando la ley vigente.

5.2 Problemas con la ganadería

Con respecto a los problemas con el ganado, se ha de decir que desde siempre ha sido un sistema de ganadería extensiva, lo cual ha acarreado muchos problemas socioeconómicos por sí misma desde el inicio, sin estar relacionados estrictamente con la presencia del lobo ibérico:

- Falta de relevo generacional
- El envejecimiento
- Invisibilidad del trabajo de las mujeres.

Otra de las trabas que se identifica desde el sector es la excesiva burocracia y una normativa higiénico-sanitaria no adaptada al manejo en extensivo.

Además, ni la PAC¹² ni las lógicas de los mercados globalizados favorecen el mantenimiento de la actividad ganadera arraigada en el territorio y adaptada a sus recursos. Se está dando un declive en el número de explotaciones en extensivo de ganado menor, pero no así en el volumen total de reses ni en la superficie dedicada a este uso. (Ecologistas en acción)

Por tanto, la ganadería sufre unos importantes problemas estructurales que no tienen que ver con la presencia de esta especie. La situación de crisis de este sector se encuentra en las zonas con y sin presencia del lobo ibérico, y el declive del ganado se da independientemente de la convivencia con la especie.

¹² PAC: Política Agrícola Común (UE)

6. ACCIONES FUTURAS

6.1 Soluciones para la protección del lobo

Con los resultados obtenidos, también llegamos a la conclusión de que hay zonas o explotaciones en las que el lobo y la ganadería extensiva han convivido desde hace décadas, donde la presencia de esta especie se ha mantenido de forma ininterrumpida.

Además, parte de los daños atribuidos a los lobos (Con respecto a los ataques hacia el ganado) se ha de mencionar que son producidos por perros asilvestrados, errantes o domésticos. Al ser tan difícil de distinguir el culpable del ataque (excepto por análisis de ADN) los ganaderos han atribuido los problemas al lobo, para hacer más presión sobre la gestión comunitaria y poder acabar con la especie.

Por otro lado, para los ganaderos que han tenido este tipo de ataques y problemas, es más fácil y económico erradicar la presencia del lobo ibérico que modificar las instalaciones de su ganado, ya que tendría que construir zonas cubiertas para aguardarlos, implantar nuevos métodos de seguridad (tecnológicos o ancestrales), y a la mayoría no les conviene. Además, al atribuir estos ataques a los lobos, recibirían subvenciones de las gestiones comunitarias para pagar los gastos causados.

También es común que el ganado que muere de forma natural en el monte sea después carroñado por lobos, perros y otras especies, lo que puede llevar a enmascarar al causante de las muertes.

Para poder desarrollar una verdadera protección firme y seria hacia el lobo, es necesario cambiar las leyes desde el inicio. Es decir, proponer un cambio en la directiva de hábitats para que la gestión de esta especie sea responsabilidad del estado, en cualquier caso, tanto al Sur como al Norte del Duero, al igual que con el resto de la península ibérica allí donde la presencia de esta especie pueda ocasionar problemas.

***Ley 4/1989 del 27th March: “las Administraciones Públicas adoptarán las medidas para garantizar la conservación de la fauna que vive en estado silvestre” (artículo 26) y que “el ejercicio de la caza se regulará de tal modo que queden garantizados la conservación y el fomento de las especies autorizadas para este ejercicio” (artículo 33)**

Además de estas modificaciones en las leyes, otra de las soluciones sería proponer sanciones más estrictas hacia los ganaderos que no cumplan las nuevas leyes o que no modifiquen sus instalaciones y protecciones del ganado (si han recibido su subvención correspondiente).

6.2 Soluciones para la protección del ganado

Por otro lado, en este caso para solucionar los problemas que la presencia del lobo ibérico pueda ocasionar a los ganaderos, las leyes tendrán que ser más estrictas con respecto al estado del ganado y su forma de desarrollo.

Se puede promover un estilo de ganadería menos extensiva, y con ello proponer una serie de normas que deban ser cumplidas por cada ganadero que quiera desarrollar sus recursos en las zonas donde habita el lobo ibérico.

Por ejemplo:

- Uso de perros mastines, preparados específicamente para defender el ganado en caso de ataques de lobos
- Uso del pastoreo. Aunque parezca que retrocedemos en el tiempo, la figura del pastor desde siempre ha sido útil para este tipo de casos y problemas. Un pastoreo más modernizado y desarrollado podría evitar muchos ataques e incluso alejar la figura del depredador de las zonas de pastoreo.
- El uso de cerramientos
- La recogida nocturna del ganado evitaría los ataques nocturnos mientras los ganaderos no se encuentran vigilando al ganado
- Uso de pastores eléctricos, que de alguna manera evitan también poner en peligro a la figura del pastor humano y a la vez realiza la misma función

Gracias a todas estas soluciones, muchas explotaciones podrán convivir con el lobo, en su hábitat, sin ataques o con daños muy reducidos, y sin tener que poner en peligro la supervivencia de esta especie tan autóctona como lo es el lobo ibérico.

Por otro lado, una modificación en las leyes que amparan a los ganaderos también serviría de solución para que éstos estuvieran más cómodos a la hora de convivir con esta especie. Mayores subvenciones, que no necesariamente tengan que darse tras el ataque de lobos, podrían apoyar el desarrollo de unas nuevas técnicas de ganadería extensiva o intensiva, además de hacer que los ganaderos se sintieran más apoyados por la ley y no tuvieran que sufrir tantas pérdidas.

Si las medidas propuestas al final del proyecto pudieran permanecer en el tiempo sin problemas y con el mismo control, se estaría hablando de un proyecto longevo y servible para perpetuar la existencia de esta especie única a lo largo del tiempo.

Para ello, estas medidas deberían ser lo suficientemente buenas como para perpetuar su existencia y mantener sus hábitats adecuados. Además de estas medidas, otra cosa muy importante sería desarrollar la conciencia de las personas, sobre todo de los gobiernos y de los gestores de este tipo de proyectos para que siguieran adelante con ellos y continuaran defendiendo la aplicabilidad de dichas medidas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEMET. (s.f.). *Agencia Estatal de Meteorología*. Obtenido de <http://www.aemet.es/es/portada>
- Alba, V. G. (2006). El lobo ibérico en el sur peninsular. *Ecologistas en acción*.
- Alberto Fernández-Gil, F. Á. (2010). *Los lobos de la Península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones*. Palencia.
- Alberto Fernández-Gil, F. Á. (2010). *Los lobos de la Península Ibérica. Propuestas para el diagnóstico de sus poblaciones*. Palencia.
- ArcGis. (s.f.). *ArcGis*. Obtenido de <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/analyze/interpolate-points.htm>
- Bécares, R. (08 de 12 de 2017). Un ataque al día de lobos y perros asilvestrados en la Sierra de Madrid. *El Mundo*.
- Chamorro, A. (04 de 12 de 2017). Nuevo ataque de lobos a un rebaño de ovejas en la Sierra Norte de Guadalajara. *ABC*.
- Consejo de las Comunidades Europeas. (21 de Mayo de 1992). Directiva Hábitats. *Directiva 92/43/ CEE DEL CONSEJO*.
- Cooperativas agro-alimentarias de España. (s.f.). SOS para la ganadería extensiva. *Ganadería*.
- Córdovez, R. R. (s.f.). *El tapiz de Penélope. Transformaciones residenciales sobre tejidos sin valor patrimonial*.
- Ecologistas en acción. (s.f.). Guía para su tratamiento informativo. *El lobo y la ganadería*, 14.
- EFE. (17 de 04 de 2018). UCCL denuncia 11 ataques de lobos en 2 meses a una explotación de Ávila. *ABC*.
- Fernández, M. C. (s.f.). *Localización de la mejor ubicación de un hotel con encanto en el municipio de Alcoy (Alicante)*.
- Fuente, F. R. (s.f.). *Signatus*. Obtenido de <https://www.signatus.org/lobo-iberico-canis-lupus-signatus>
- Fuero, A. M. (2008). Detección automática de nuevas construcciones a partir de ortofotos del Instituto Cartográfico Valenciano . Valencia, España.
- Fuero, A. M. (s.f.). *Detección automática de nuevas construcciones a partir de ortofotos del Instituto Cartográfico Valenciano*.
- IDEE. (s.f.). *Infraestructura de Datos Espaciales de España*. Obtenido de <http://www.idee.es/web/guest/presentacion>
- IGN. (1870). *Instituto Geográfico Nacional*. Obtenido de <http://www.ign.es/web/ign/portal>
- INE. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de <http://www.ine.es/>
- IUCN/SSC SPECIALIST GROUP. (2010). Iberian Wolf. *Large Carnivore Initiative for Europe*.

- Lobopedia. (s.f.). *Lobopedia*. Obtenido de <http://www.lobopedia.es/lobo-iberico-espana/>
- LobosWiki. (s.f.). *Hábitat de los lobos*. Obtenido de <https://www.loboswiki.com/habitat-de-los-lobos>
- Loizaga, E. V. (2007). *Plan de Vigilancia Ambiental*. Obtenido de INERCO:
<http://www.inerco.com/es>
- MAPAMA. (13 de Diciembre de 2007). *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de
<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/>
- MAPAMA. (s.f.). *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.mapama.gob.es/es/>
- Molina, J. M. (s.f.). *Análisis de radiación solar y visibilidad* .
- Rejón, R. (30 de 07 de 2016). Los ataques de lobos al ganado afectan a menos del 1% de la cabaña española. *El Diario*.