

MODELIZACIÓN DE NICHO ECOLÓGICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA TENDENCIA POBLACIONAL DEL MOCHUELO EUROPEO (*Athene noctua*) EN BIZKAIA

Paula Parra-Ligero, Agus Fernández-Álvarez,
Iker Apraiz, Ainara Azkona, Iñigo Zuberogoitia,
Jabi Zabala



Mochuelo europeo

Zonas agro-pastoriles
abiertas



Praderas



Asentamientos
rurales



Marcado declive (20 años)

España:

↓ poblaciones **total de 50 %** (20 años)



Euskadi:

Años 2009 - 2018

↓ $\simeq 25 \%$



INSTRUMENTO DE PROTECCIÓN

CVEA - Catálogo Vasco de Especies
Amenazadas

VULNERABLE
2022

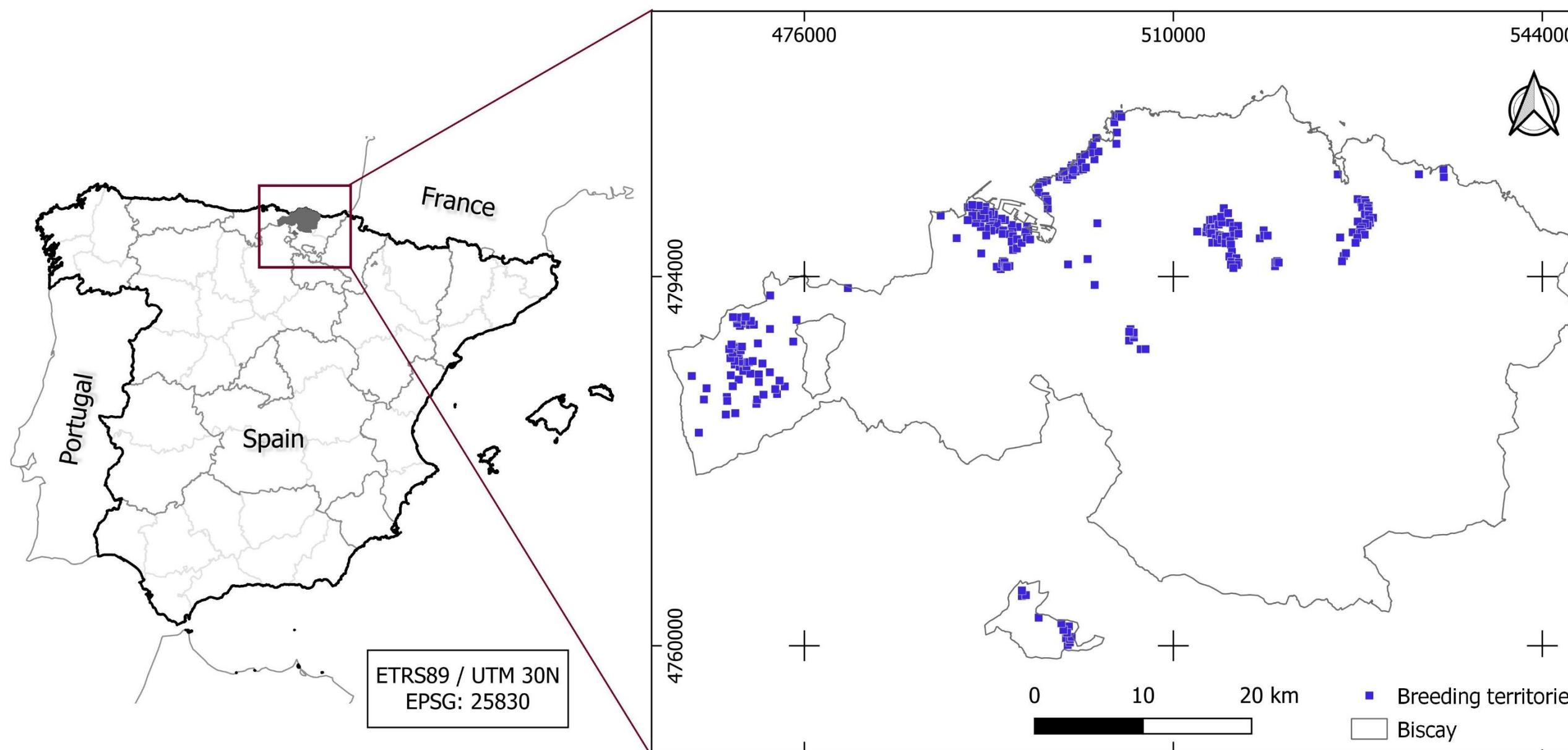


Años 90

**272 territorios reproductores**

(Zuberogoitia, 2002)

Referencia
tendencias

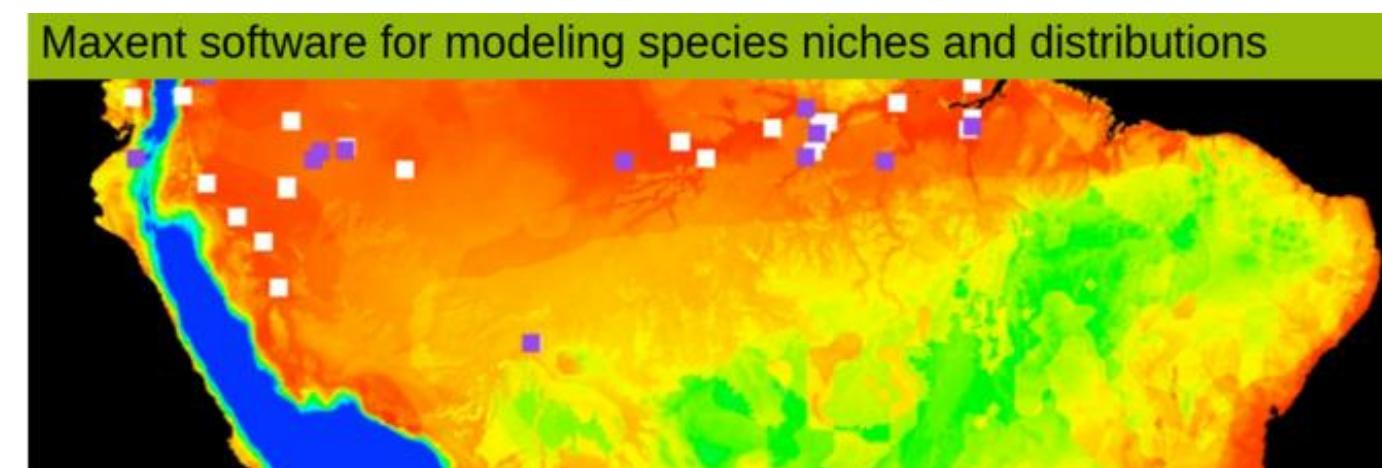


MODELOS IDONEIDAD NICHO

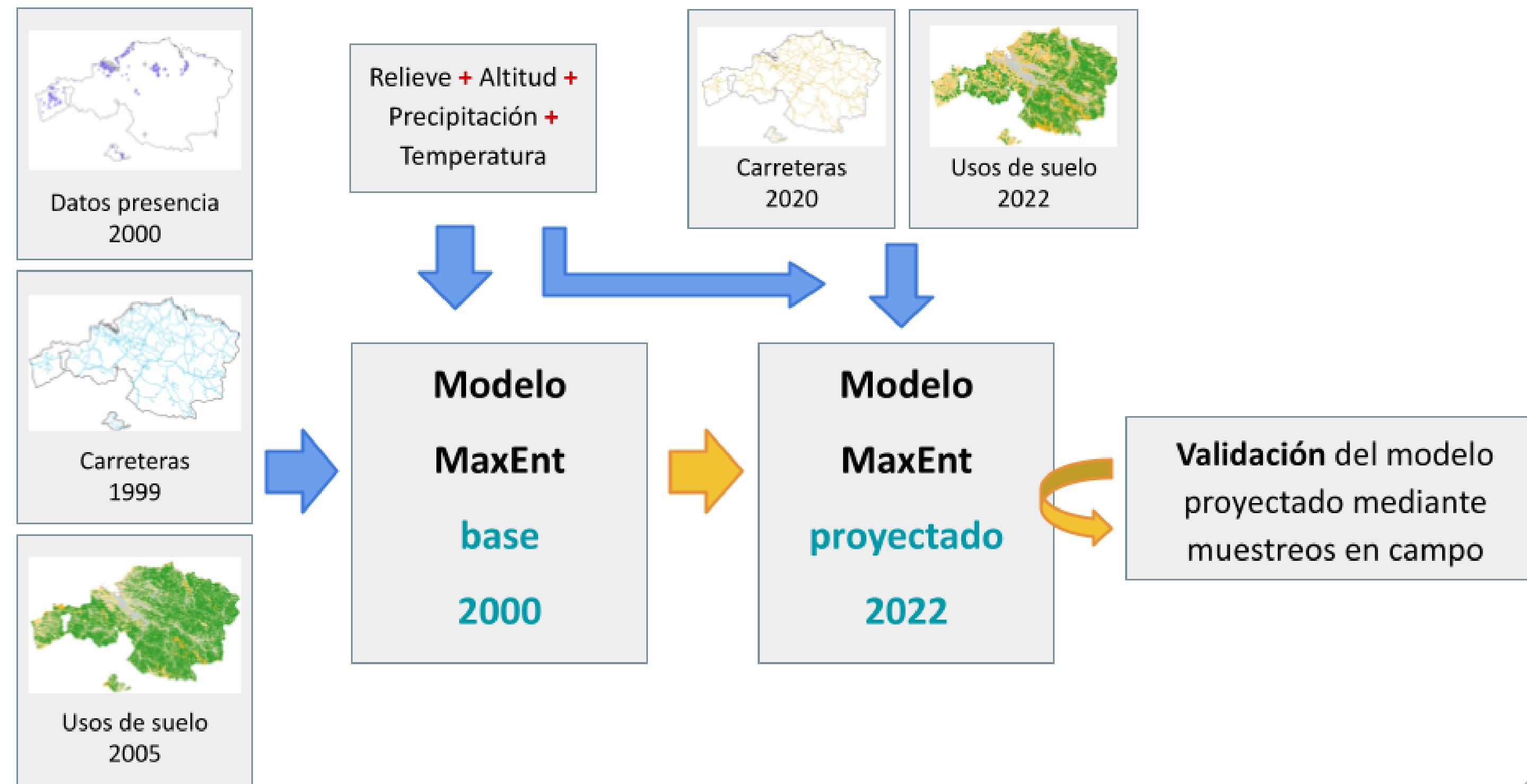
- 1 ¿Zonas buenas en pasado? ¿Cómo han podido cambiar?
- 2 Dónde desaparece y se mantiene



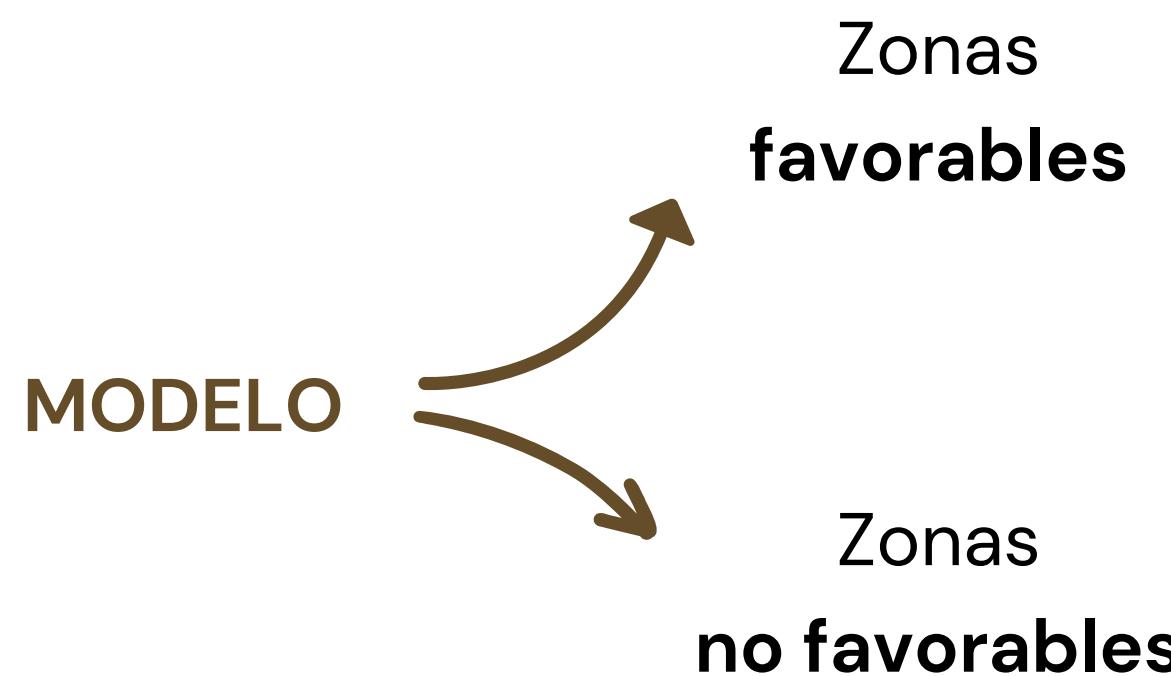
Esfuerzo muestreo



Crear un **modelo de idoneidad de nicho** para mochuelo europeo en Bizkaia a partir de datos de distribución y usos de suelo de hace 20 años, **proyectarlo** a la composición de paisaje actual y **validar su capacidad predictiva** con trabajo de campo.

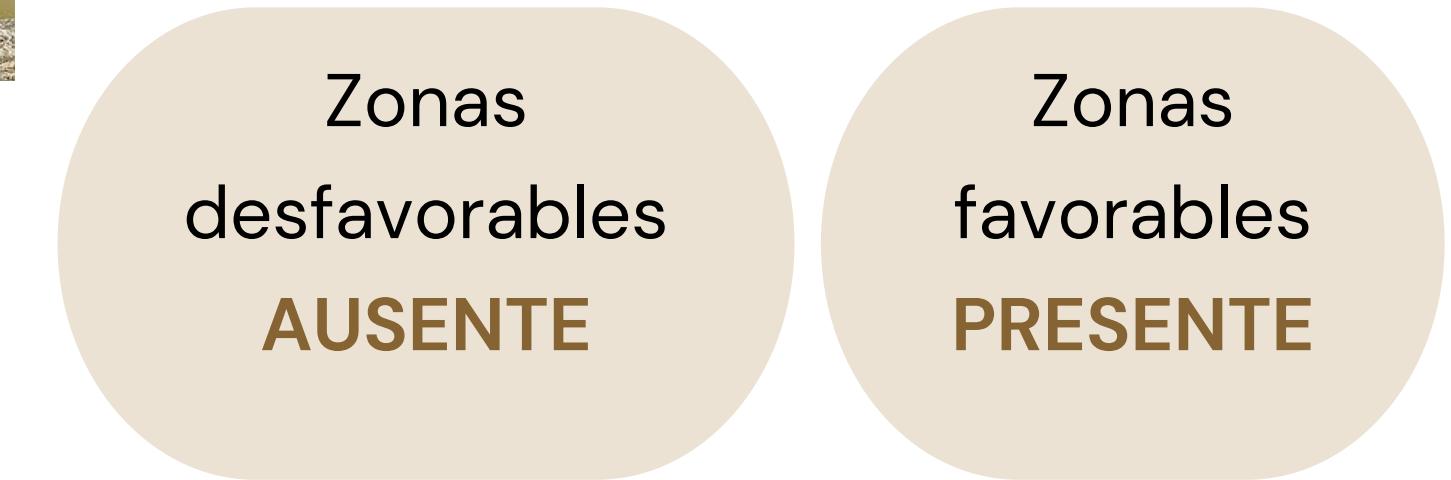


¿Qué quiere decir?



Muestreos

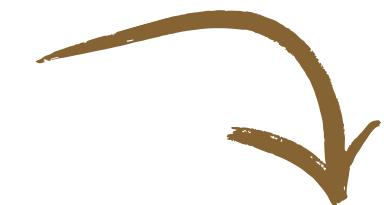
¿Predicción modelo = realidad?



Validación modelo
MaxEnt proyectado

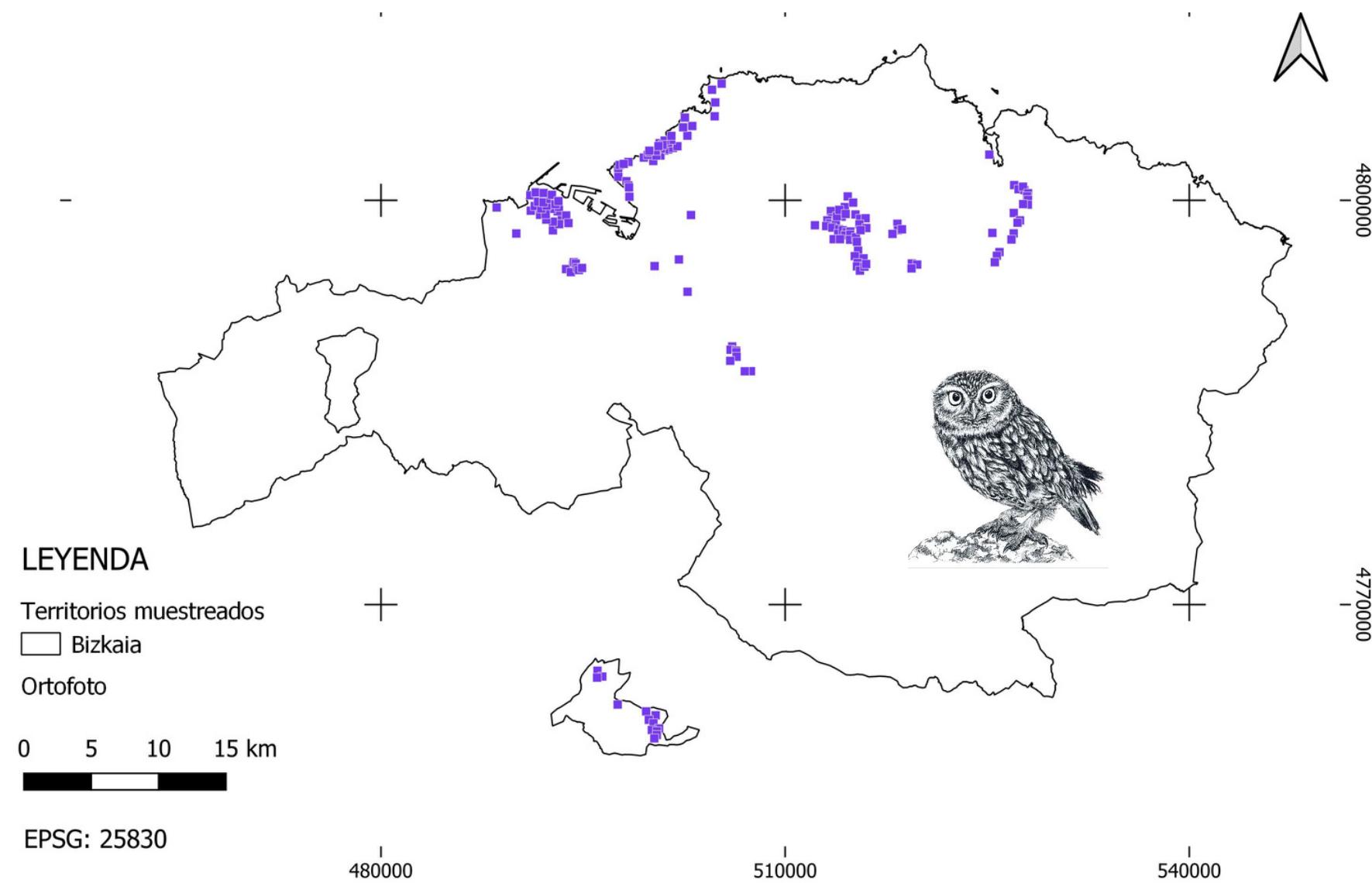
**206 territorios
reproductores**

Presencia/ ausencia
1.633 muestreos



7 núcleos:

1. ~~Valle Carranza~~
2. Orduña
3. Abanto-Zierbena
4. Uribe Kosta
5. Gorliz
6. Mungia
7. Urdaibai



Valores idoneidad nicho
(modelo) ↔ Distribución
obtenida



Muestreos

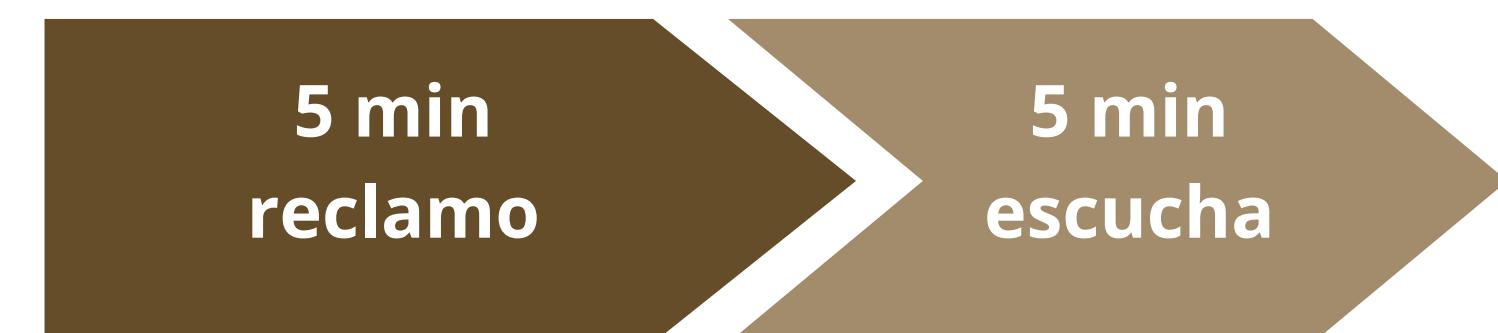
Marzo – Junio

- 3 h noche
- Condiciones favorables

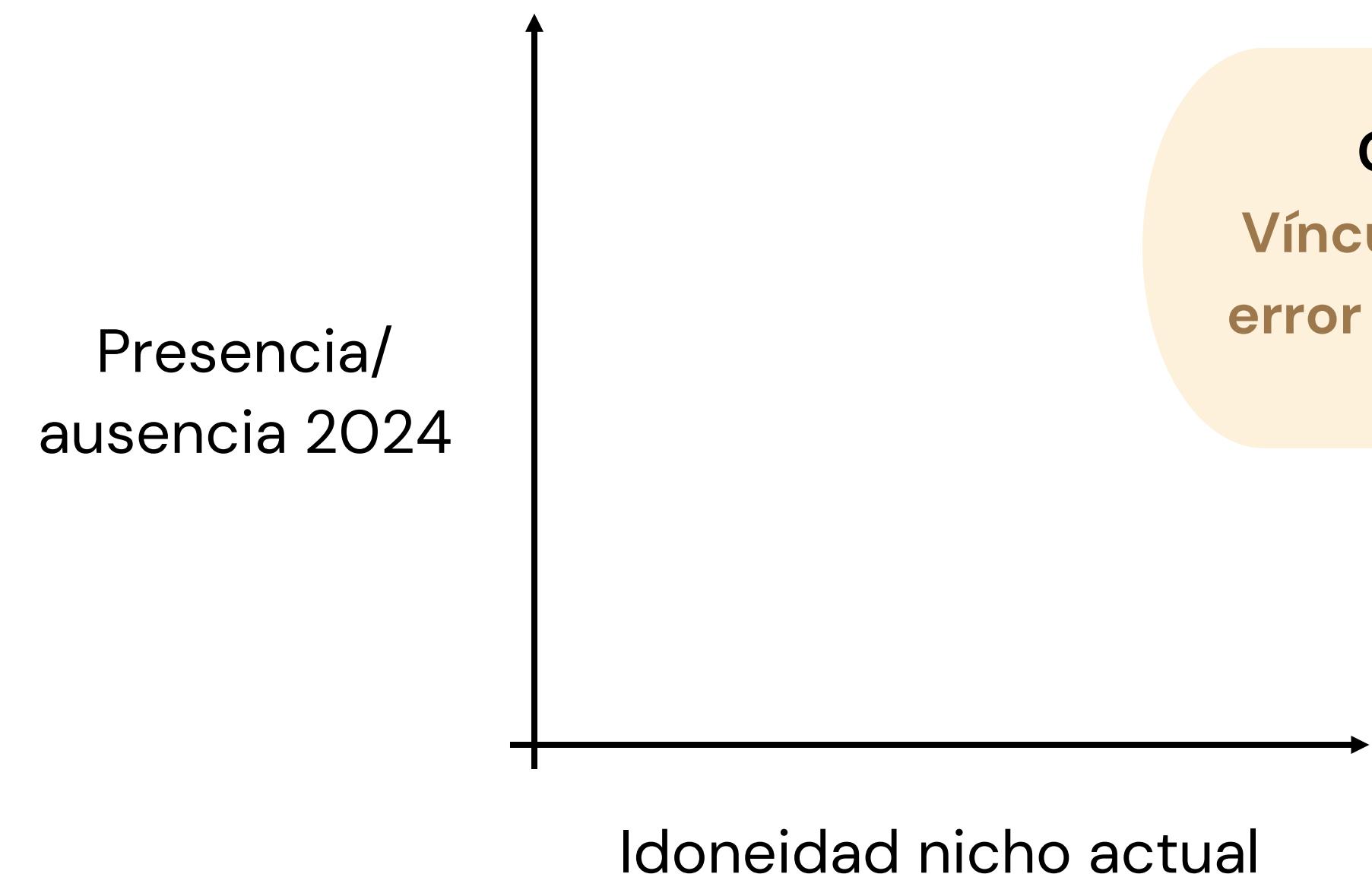
Actividad
Detección



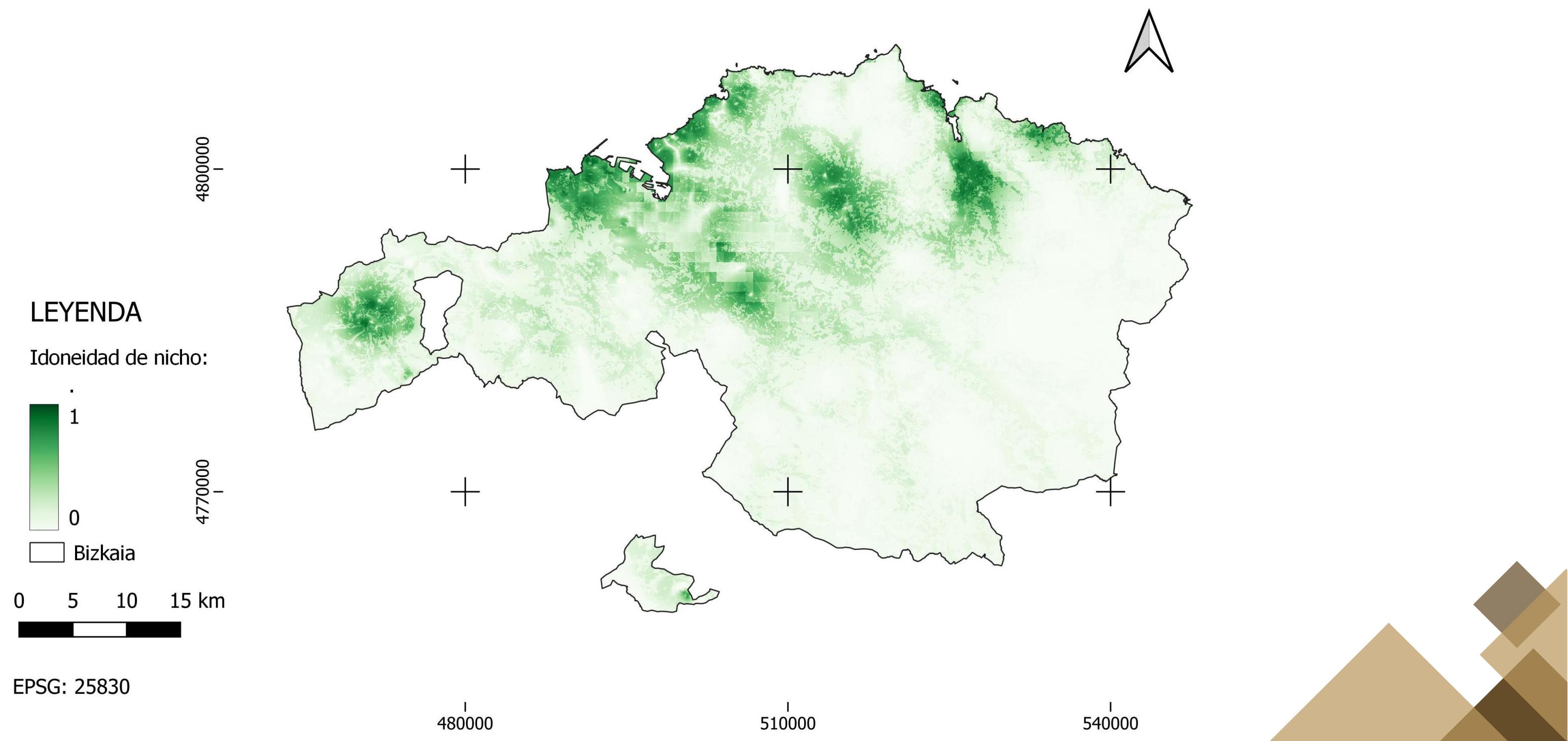
Sonidos de machos,
hembras y pollos

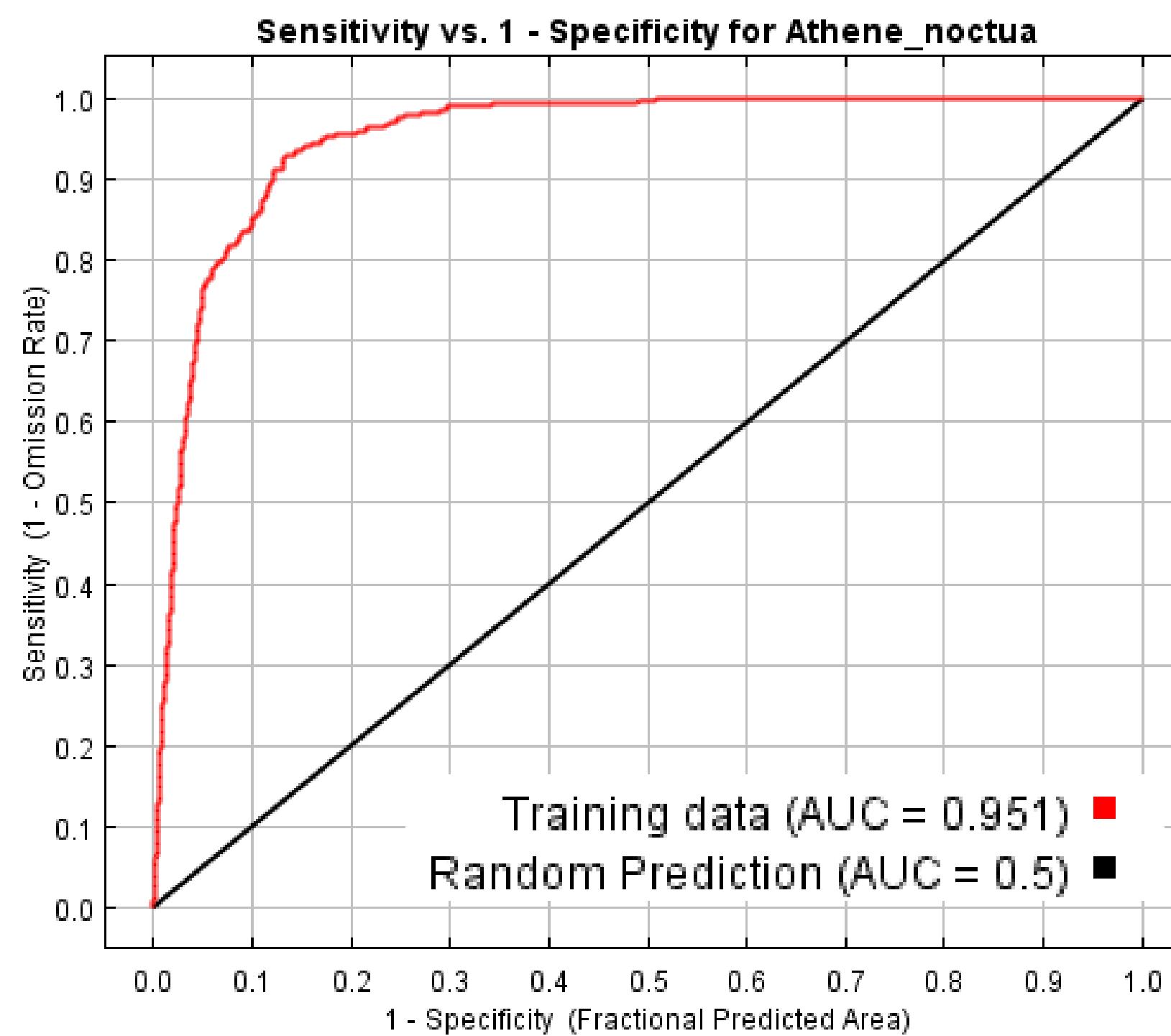
1) Defensa territorios**2) Puesta de huevos****3) Pollos**

¿QUÉ TAN BUENO ES?



MODELO MAXENT BASE 2000





Rendimiento predictivo del modelo MaxEnt basado en el área bajo la curva (AUC)

Modelo MaxEnt base 2000

↑ Rendimiento predictivo

fiabilidad para predecir
distribución mochuelo

CONTRIBUCIÓN AL MODELO

Modelo MaxEnt base 2000

Variables climáticas +
ambientales

VS

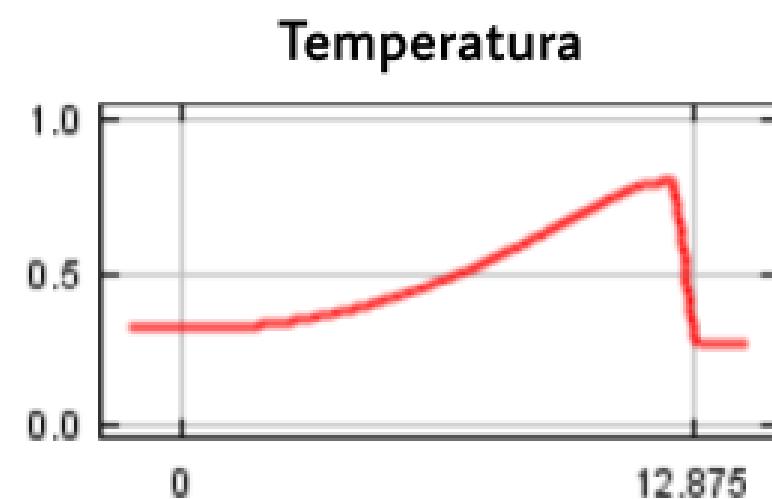
Usos suelo +
carreteras

| Variable | Porcentaje de contribución |
|---------------|----------------------------|
| Relieve | 40,3 % |
| Altitud | 38,2 % |
| Usos de suelo | 13,2 % |
| Precipitación | 4,4 % |
| Temperatura | 3,7 % |
| Carreteras | 0,1 % |

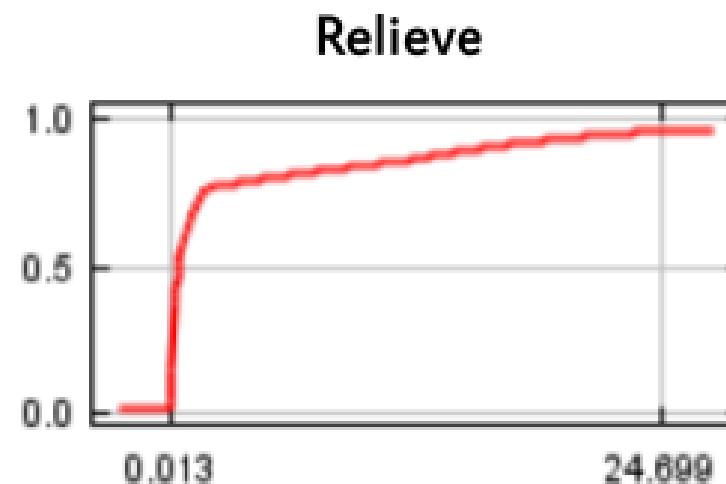
| Variable | Porcentaje de contribución |
|---------------|----------------------------|
| Relieve | 40,3 % |
| Altitud | 38,2 % |
| Usos de suelo | 13,2 % |
| Precipitación | 4,4 % |
| Temperatura | 3,7 % |
| Carreteras | 0,1 % |

MAYOR IDONEIDAD NICHO

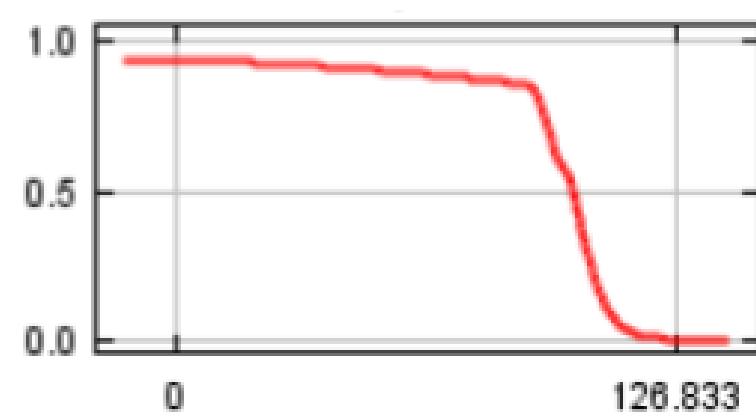
Áreas más cálidas + secas



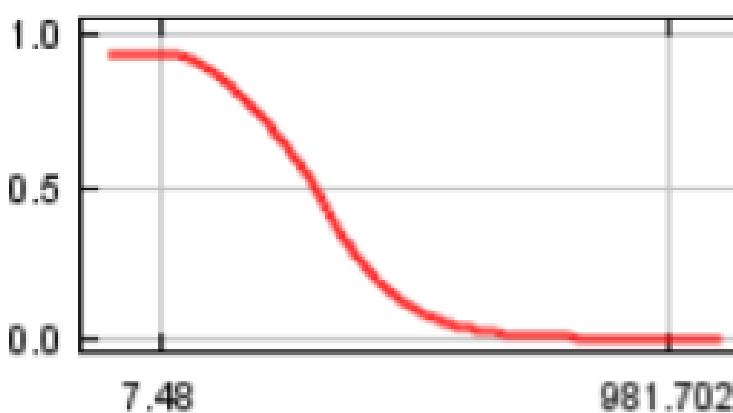
Pendiente suave + altitudes bajas



Precipitación



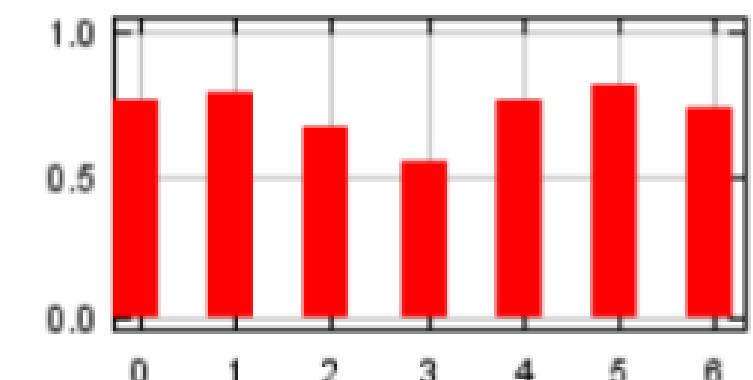
Altitud



Modelo MaxEnt base 2000

Matorral y prados + paisajes abiertos

Usos de suelo



1-Matorral y prados

2-Agrícola

3-Bosque

4-Urbano

5-Paisaje abierto

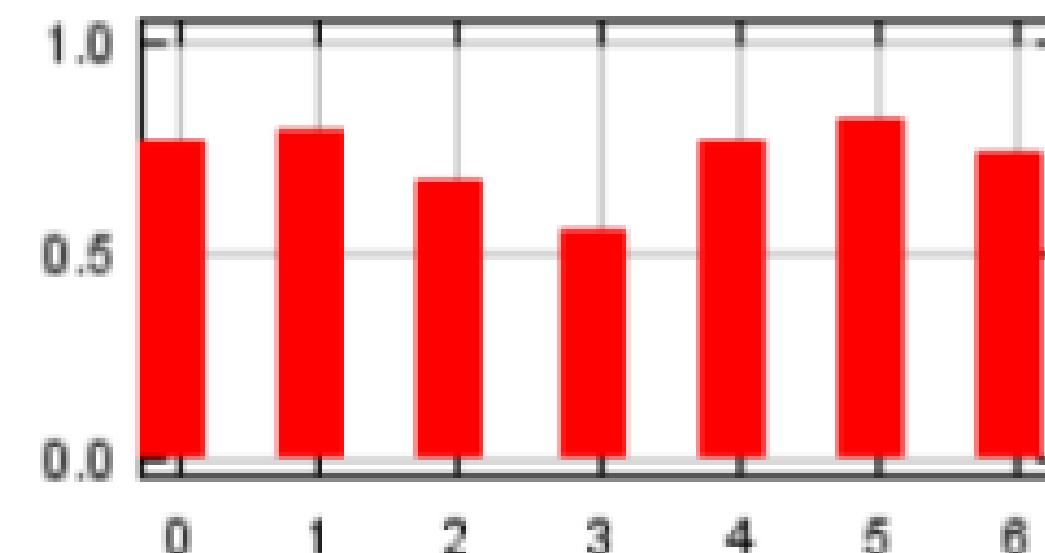
6-Otros



MENOR IDONEIDAD NICHO

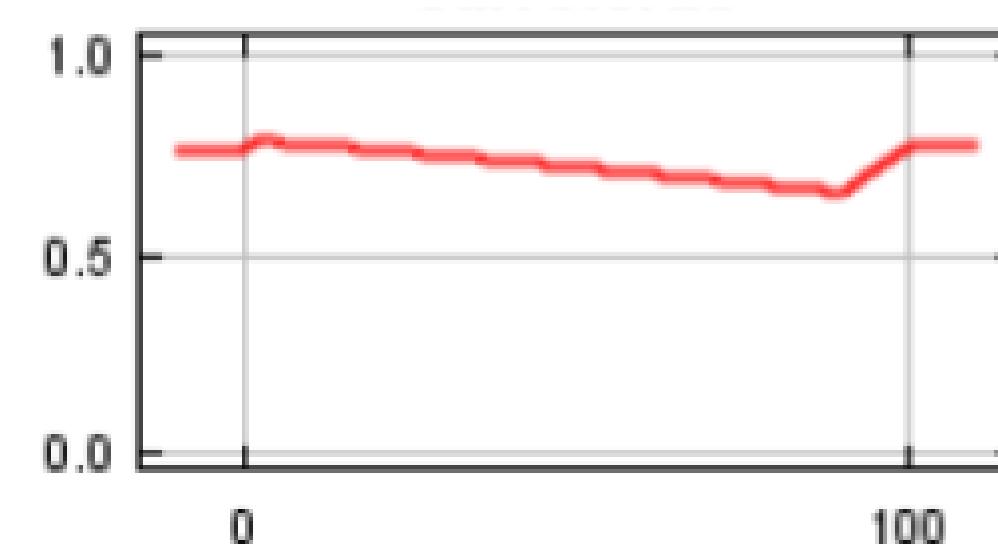
Modelo MaxEnt base 2000

Bosque + agrícola

Usos de suelo

- 1-Matorral y prados
- 2-Agrícola
- 3-Bosque
- 4-Urbano
- 5-Paisaje abierto
- 6-Otros

Impacto red carreteras

Carreteras

MODELO MAXENT PROYECTADO 2022

Valores altos:

- Abanto-Zierbena
- Uribe Kosta
- Gorliz
- Mungia
- Urdaibai

Valores medios:

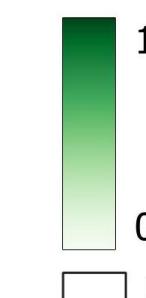
- Valle Carranza

Valores bajos:

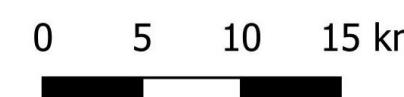
- Orduña

LEYENDA

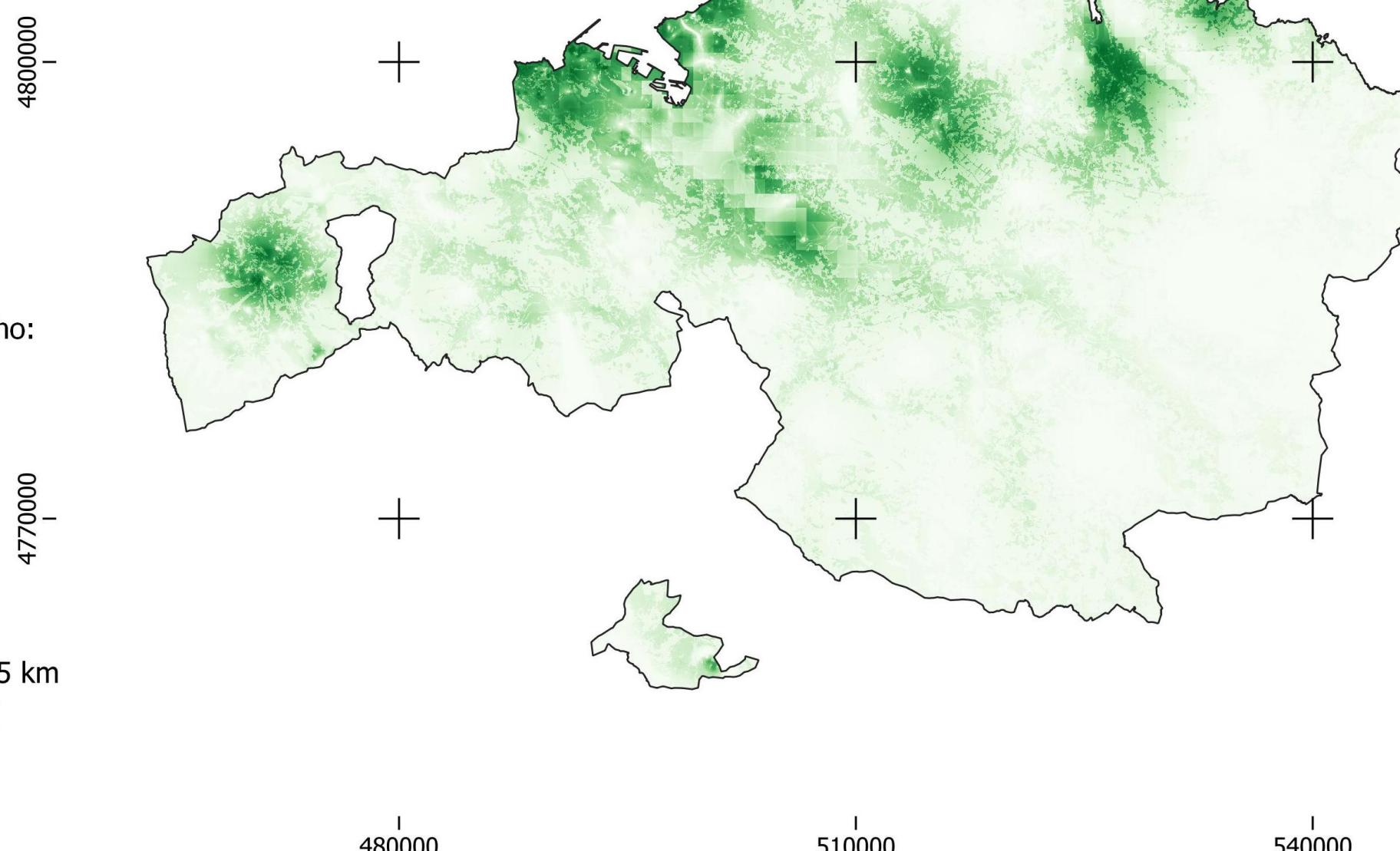
Idoneidad de nicho:



Bizkaia



EPSG: 25830



206 territorios

VALIDAR MODELO

27 %

LEYENDA

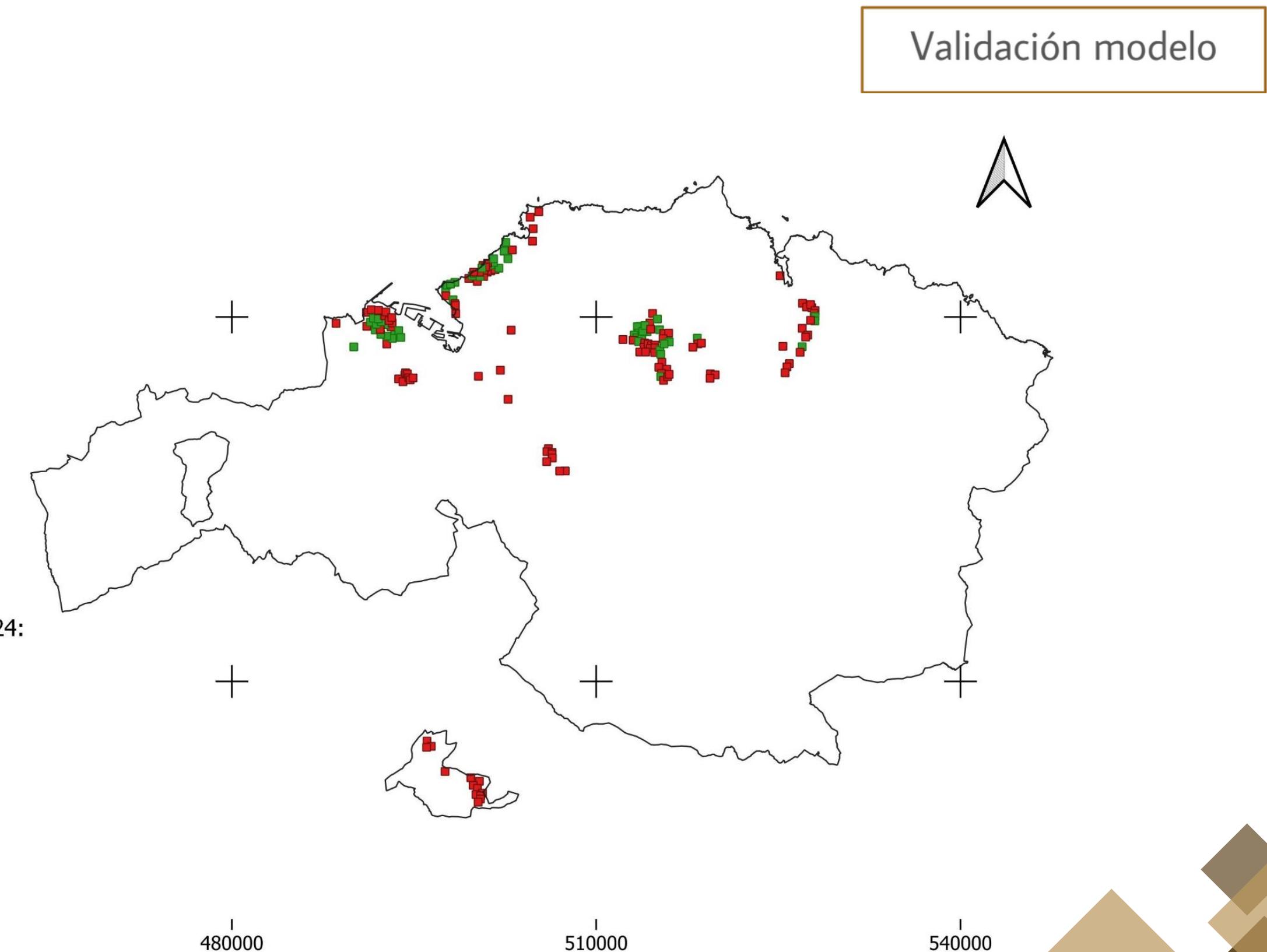
Territorios muestreados 2024

- Presencia
 - Ausencia

Bizkaia

0 5 10 15 km

EPSG: 25830

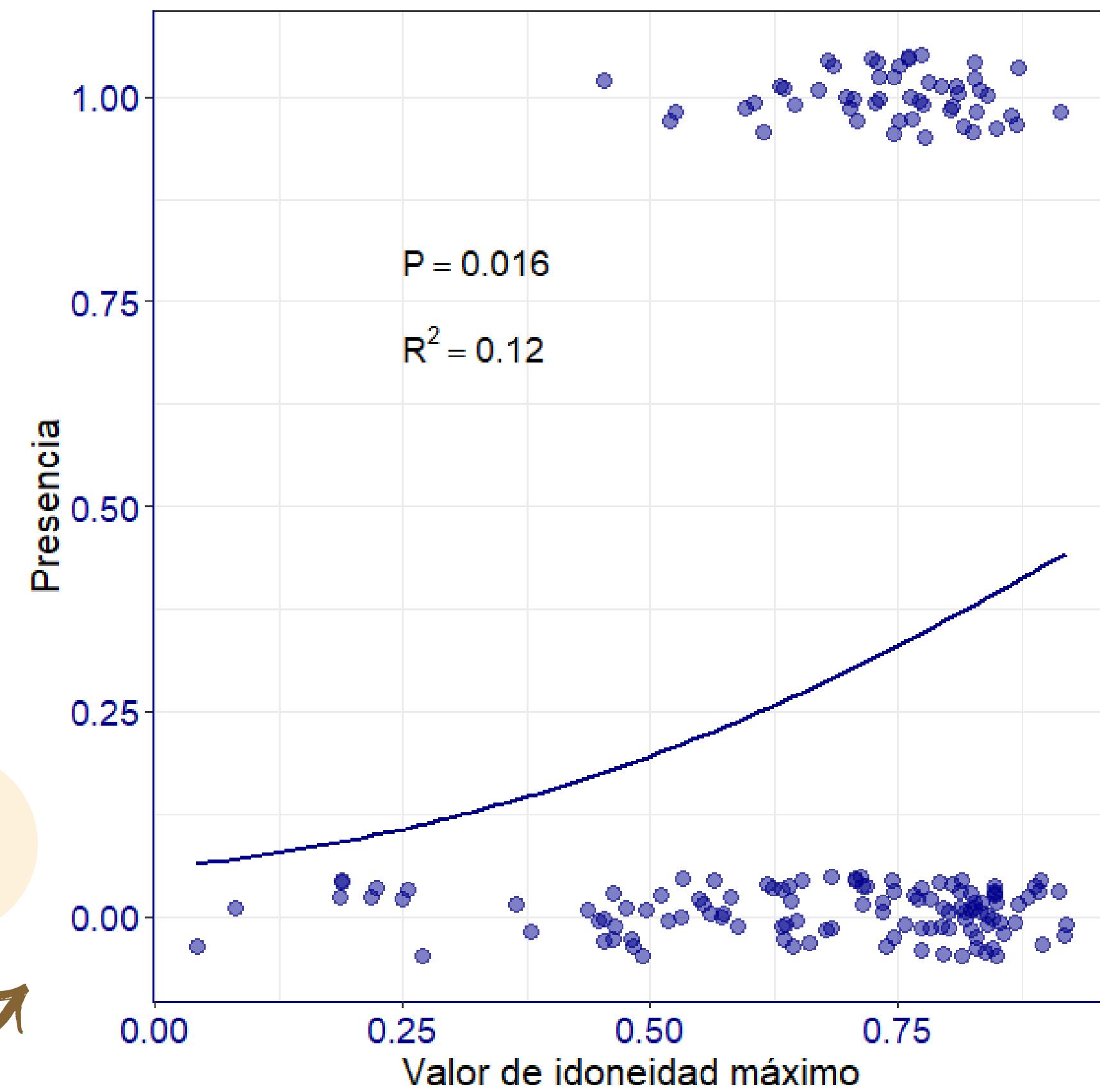


Asociación positiva +
significativa



12% variación en datos
presencia/ausencia

> 0,4
¿Tendencia?



Validación modelo

12 % variación



Modelos ámbito ecología y evolución
2-6 % variación

**RESULTADOS POR
ENCIMA DE LA MEDIA**

Oecologia (2002) 132:492–500
DOI 10.1007/s00442-002-0952-2

METHODS

Anders Pape Møller · Michael D. Jennions

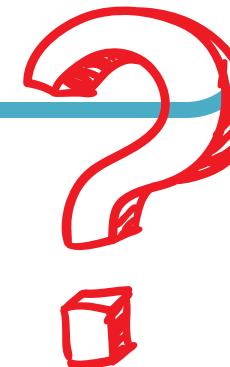
**How much variance can be explained by ecologists
and evolutionary biologists?**

MODELO IDONEIDAD NICHO

- Especie ausente



- Zonas favorables → NO presente



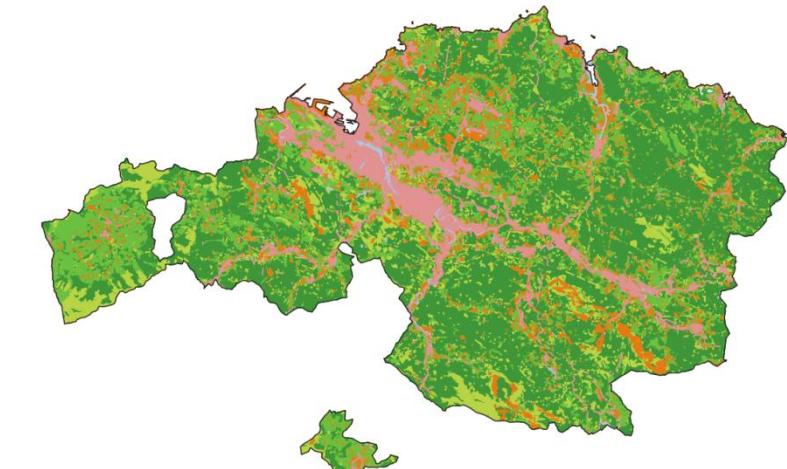
POSIBLES CAUSAS



Variables NO valoradas



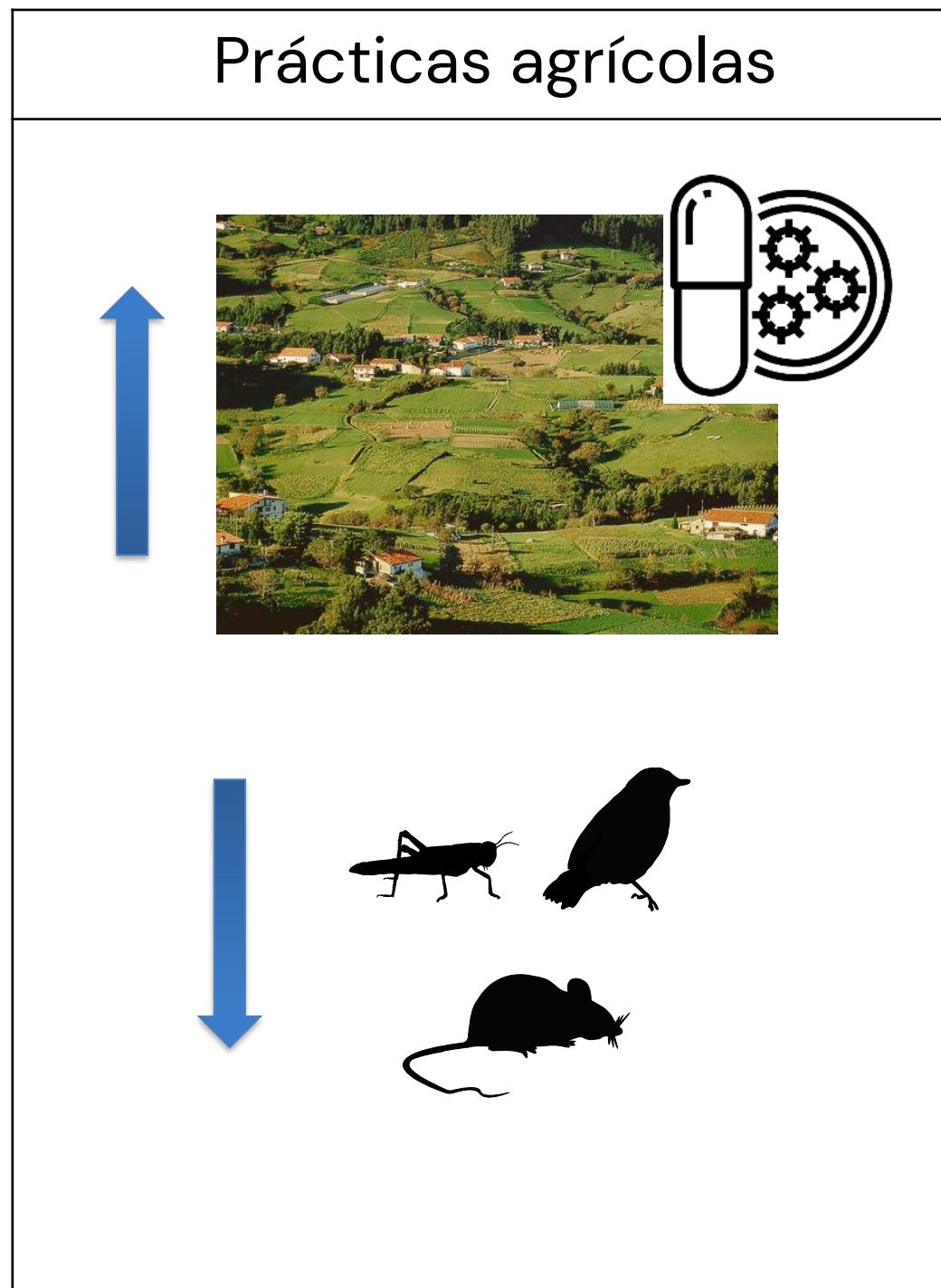
Usos suelo NO captura
necesidades mochuelo



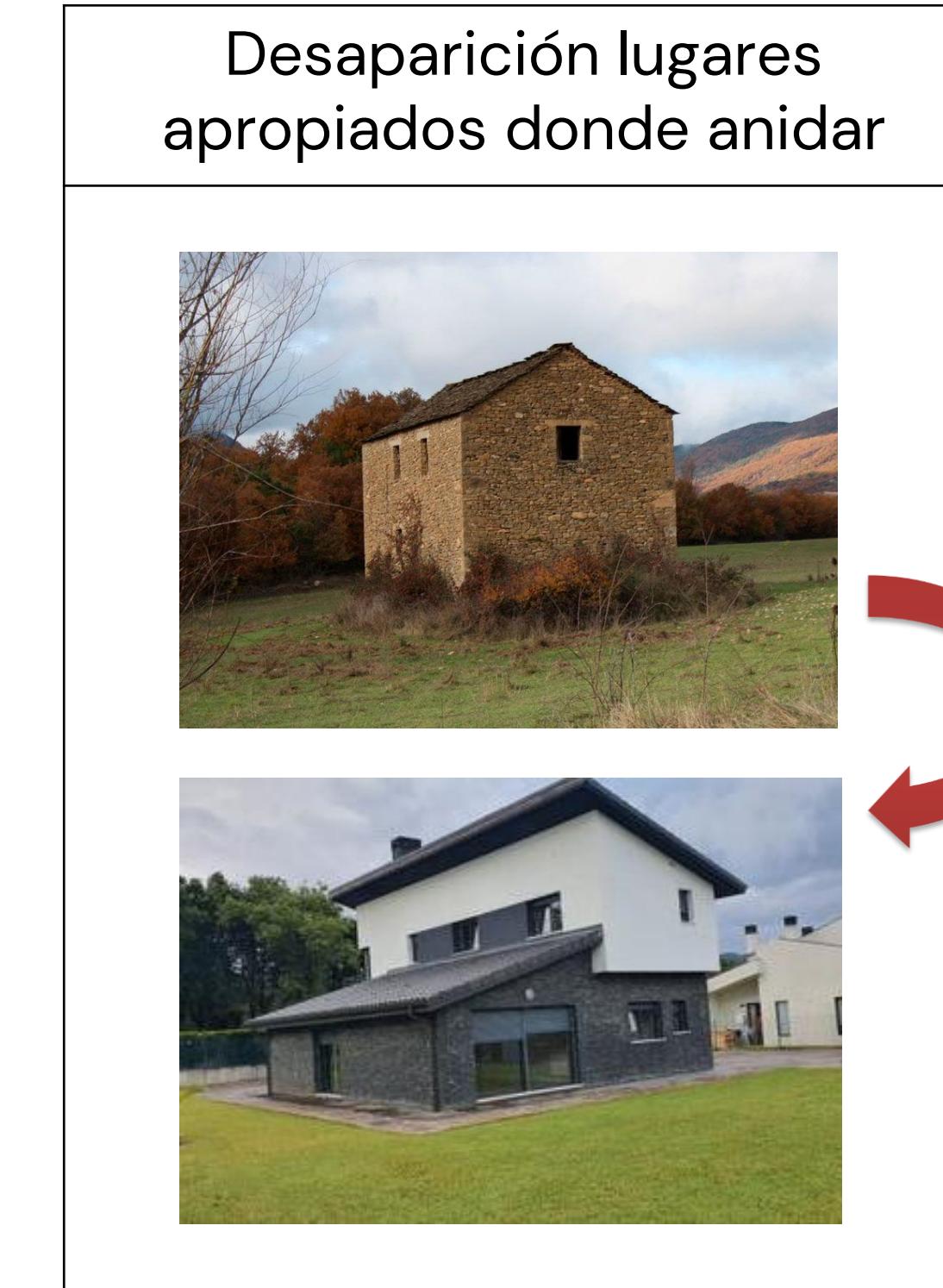
Inventario Forestal



POSIBLES CAUSAS



Desaparición lugares apropiados donde anidar



La aplicabilidad del modelo MaxEnt queda condicionada por su capacidad predictiva limitada.

La aplicabilidad del modelo MaxEnt queda condicionada por su capacidad predictiva limitada.

Aun así, puede resultar útil para fundamentar programas de monitoreo y estudios de distribución, ya que parece capaz de descartar áreas degradadas donde el mochuelo no estará presente.

La aplicabilidad del modelo MaxEnt queda condicionada por su capacidad predictiva limitada.

Aun así, puede resultar útil para fundamentar programas de monitoreo y estudios de distribución, ya que parece capaz de descartar áreas degradadas donde el mochuelo no estará presente.

Una posible aplicación del modelo es utilizarlo para dirigir y optimizar los esfuerzos de muestreo en Bizkaia a futuro hacia áreas donde la especie aún podría estar presente, ayudando a facilitar un seguimiento regular de sus poblaciones.

La aplicabilidad del modelo MaxEnt queda condicionada por su capacidad predictiva limitada.

Aun así, puede resultar útil para fundamentar programas de monitoreo y estudios de distribución, ya que parece capaz de descartar áreas degradadas donde el mochuelo no estará presente.

Una posible aplicación del modelo es utilizarlo para dirigir y optimizar los esfuerzos de muestreo en Bizkaia a futuro hacia áreas donde la especie aún podría estar presente, ayudando a facilitar un seguimiento regular de sus poblaciones.

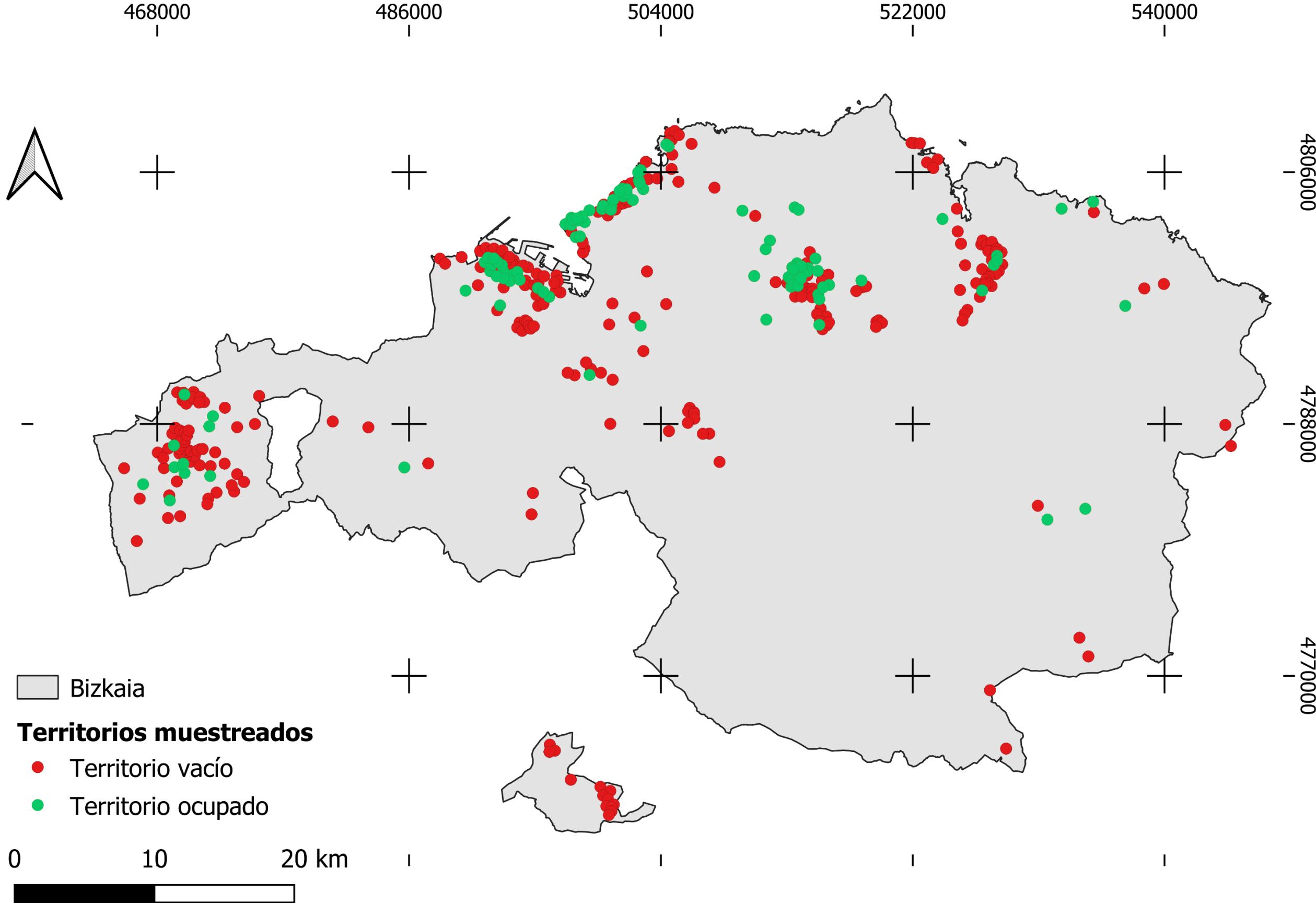
Sin embargo, es necesario tener en cuenta variables adicionales que puedan influir en la distribución de la especie en futuros estudios que ayuden a explicar mejor los resultados obtenidos con el modelo.

Eskerrik asko!



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea



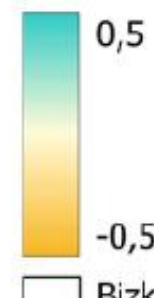
| Tipo carretera | Distancia | | | |
|---------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 12,5 m | 37,5 m | 62,5 m | 87,5 m |
| Red de interés preferente | 100 | 75 | 50 | 25 |
| Red nacional | 80 | 60 | 40 | 20 |
| Red regional | 60 | 45 | 30 | 15 |
| Red comarcal | 40 | 30 | 20 | 10 |
| Red local | 20 | 15 | 10 | 5 |

Tabla 2. Valores de penalización asignados a cada una de las distancias en función del tipo de carretera
 (elaboración propia).

Cambios idoneidad nicho (2022-2000)

LEYENDA

Cambios de idoneidad:



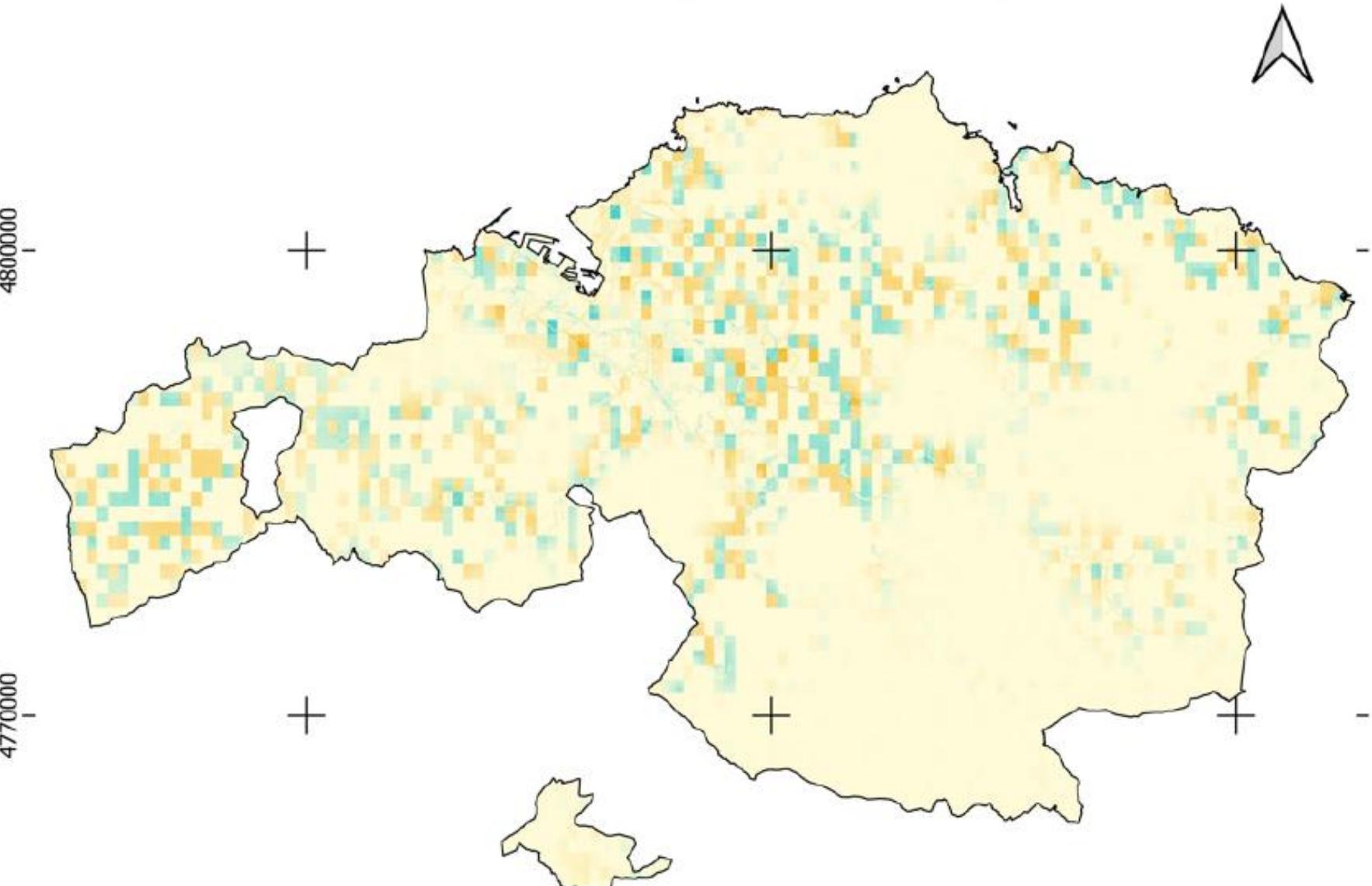
0 5 10 15 km

EPSG: 25830

4800000
4770000

480000 510000

540000



53 % estable
25 % empeorado
22 % mejorado

¿Patrones
claros?

| Categorías reasignadas | Matorral y prados (1) | Agrícola (2) | Bosque (3) | Urbano (4) | Paisaje abierto (5) | Otros (6) |
|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Categorías originales 2005 | Pastizal-matorral | Agrícola | Bosque | Artificial | Fuera de límites | Agua |
| | Prado | | Bosque de plantación | Autopistas y autovías | Monte sin vegetación superior | Mar |
| | Prado con setos | | Complementos bosque | Infraestructuras de conducción | Roquedos con pastoreo | |
| | Herbazal | | Riberas en zona forestal | Minería, escombreras, vertederos | Área recreativa | |
| | Matorral | | Árboles fuera del monte | | Parque periurbano | |
| | | | | | Humedal | |
| Categorías reasignadas | Matorral y prados (1) | Agrícola (2) | Bosque (3) | Urbano (4) | Paisaje abierto (5) | Otros (6) |
| Categorías originales 2022 | Herbazal-Pastizal | Cultivos | Bosque | Equipamiento/Dotacional | Urbano discontinuo | Cursos de agua |
| | Pastizal-matorral | Mosaico agrícola con artificial | Bosque galería | Terciario | Otras superficies artificiales | Estuarios |
| | Prados | | Bosque plantación | Transportes | Residuos | Lagunas |
| | Prados con setos | | | Urbano continuo | Telecomunicaciones | Mares y océanos |
| | | | | Industrial | Turberas | Pantano, embalse |
| | | | | Suministros de agua | Afloramientos rocosos | Canchales |
| | | | | Energía | Marismas | |
| | | | | | Playas, dunas y arenales | |
| | | | | | Arbustedos | |
| | | | | | Acantilados marinos | |
| | | | | | Primario | |

Tabla 1. Reasignación de las categorías originales de las capas de Inventario Forestal 2005 y 2022 (elaboración propia).

ANEXO

| Nombre de la capa | Fuente | Descripción | Escala/Resolución | Tipo de datos | Fecha | Sistema de referencia |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|--------|-----------------------|
| INV_FORESTAL_2005_10000_ETRS89 | GeoEuskadi | Inventario Forestal 2005 | 1/10000 | Vectorial (polígono) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| INV_FORESTAL_2022_10000_ETRS89 | GeoEuskadi | Inventario Forestal 2022 | 1/10000 | Vectorial (polígono) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| BTA400000_ETRS89_DICIEMBRE_2021 | GeoEuskadi | Puntos relieve | CSV | Vectorial (puntos) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| PTS-1999 | Diputación | Carreteras 1999 | 1/5000 | Vectorial (polígono) | Mar-24 | EPSG: 25830 |
| wc2.1_30s_PRECIPITACIONES | WorldClim | Temperatura media | 0,0083 x -0,0083 | Ráster | Mar-24 | EPSG:4326 |
| wc2.1_30s_TEMPERATURAS | WorldClim | Precipitación media | 0,0083 x -0,0083 | Ráster | Mar-24 | EPSG:4326 |
| Mochuelo | Iñigo Zuberogoitia | Territorios reproductores | CSV | Vectorial (puntos) | Mar-24 | EPSG: 25830 |
| CB_AREAS_FUNCIONALES_5000_ETRS89 | GeoEuskadi | Áreas funcionales País Vasco | 1/5000 | Vectorial (polígono) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| CB_MUNICIPIOS_5000_ETRS89 | GeoEuskadi | Municipios País Vasco | 1/5000 | Vectorial (polígono) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| CB_TERRITORIOS_5000_ETRS89 | GeoEuskadi | Territorios País Vasco | 1/5000 | Vectorial (polígono) | Feb-24 | EPSG: 25830 |
| BTA_TRA_RED_VIARIA_L_4E5_ETRS89 | GeoEuskadi | Carreteras 2020 | 1/10000 | Vectorial (polígono) | Mar-24 | EPSG: 25830 |

Anexo 1. Información de las capas empleadas en QGIS y ArcGIS para los mapas y análisis realizados (elaboración propia).