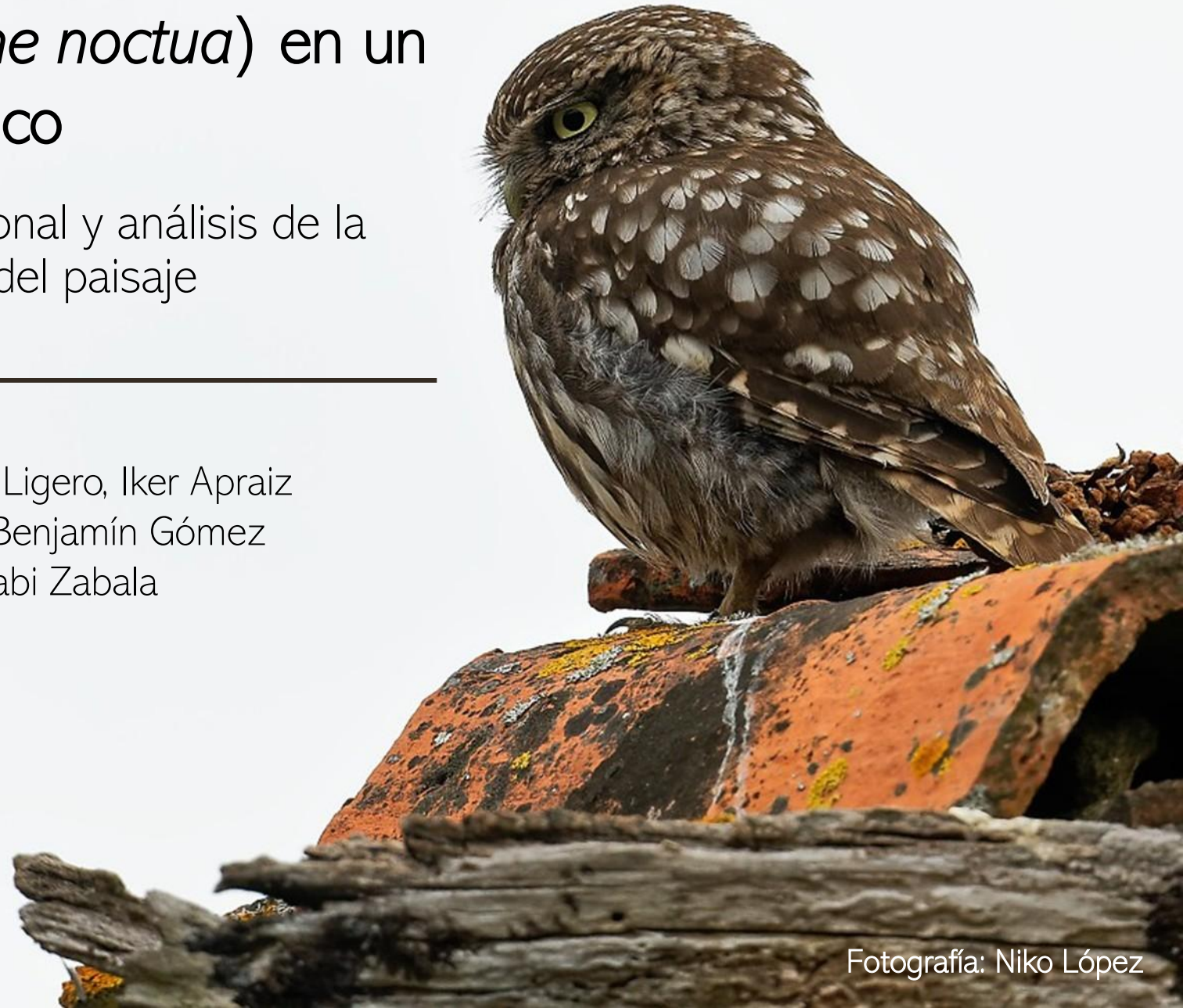


# El mochuelo europeo (*Athene noctua*) en un entorno atlántico

Estimación de la regresión poblacional y análisis de la influencia de los cambios del paisaje

---

Agus Fernández Álvarez, Paula Parra Ligerio, Iker Apraiz  
Solaguren, Ainara Azkona Taranco, Benjamín Gómez  
Moliner, Íñigo Zuberogoitia, Jabi Zabala



Fotografía: Niko López

# INTRODUCCIÓN



- Rapaz nocturna de pequeño tamaño.
- Preferencia por paisajes rurales, abiertos, asociados a usos agrícolas o ganaderos.
- Evita zonas de alta montaña y bosque denso.

# INTRODUCCIÓN

density, often in remote and inaccessible places. The situation changed in the mid twentieth century, when ornithologists observed dramatic declines in several owl species over much of Europe. Throughout Europe, the decline of Little Owls is mainly caused by habitat destruction, especially from the intensification and mechanization of agriculture. Changes in agricultural practices led to a decline of suitable nest sites and hunting grounds, and the associated population decrease resulted in the increased isolation and fragmentation of the European breeding population. These pronounced declines have attracted the attention of

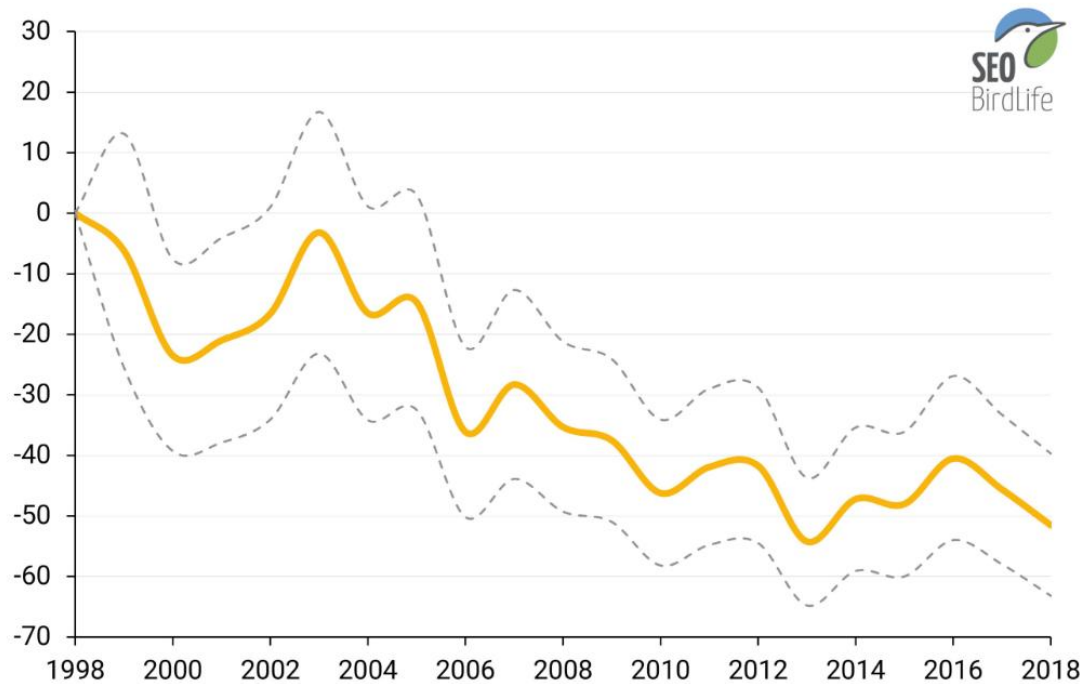
In the Netherlands, the number of breeding pairs has decreased by 50–70% since the 1970s (Van Nieuwenhuyse

the little owl in the Czech Republic is estimated at 130 breeding pairs, which is an 87-94 % population decline compared to the period 1993-1995 (Schröpfer 1996). The estimated population size in Slovakia is markedly higher, totalling 550 breeding pairs. However, this estimate represents a 31-45 % reduction in the population compared to 1980-1999 (Pačenovský

- Poblaciones en declive en Europa
- Programa SACRE → descenso 50% entre 1998 y 2018 (Salgado, 2022)
- Programa NOCTUA → descenso 24% entre 2006 y 2018 (Escandel, 2019)



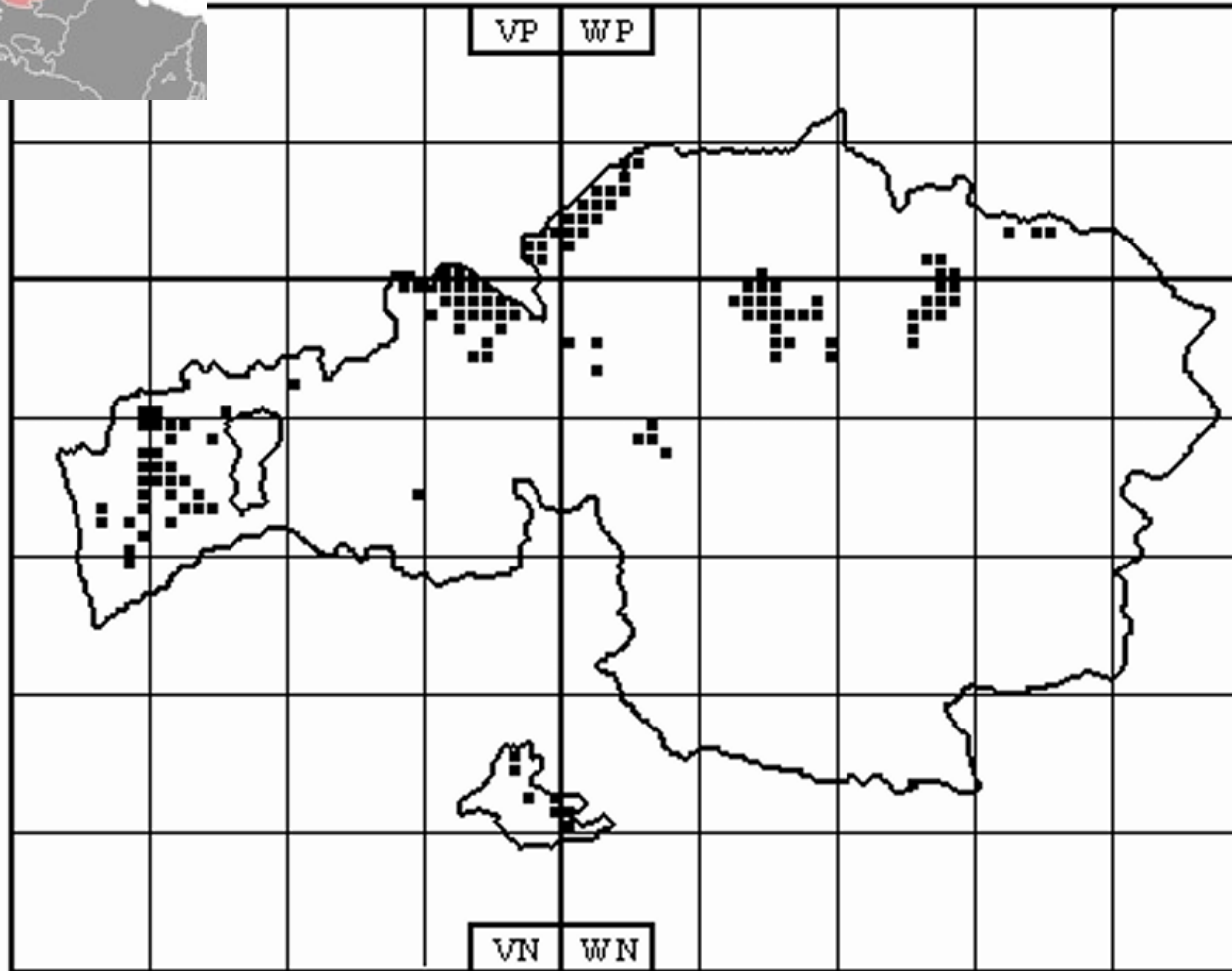
# INTRODUCCIÓN



Cambio en el tamaño de población entre 1998 y 2018, según el programa de Seguimiento de Aves Comunes Reproductoras (Sacre). Se representa el cambio en porcentaje de la abundancia en cada año respecto a 1998 con el intervalo de confianza al 95%.

- Poblaciones en declive en Europa
- Programa SACRE → descenso 50% entre 1998 y 2018 (Salgado, 2022)
- Programa NOCTUA → descenso 24% entre 2006 y 2018 (Escandel, 2019)

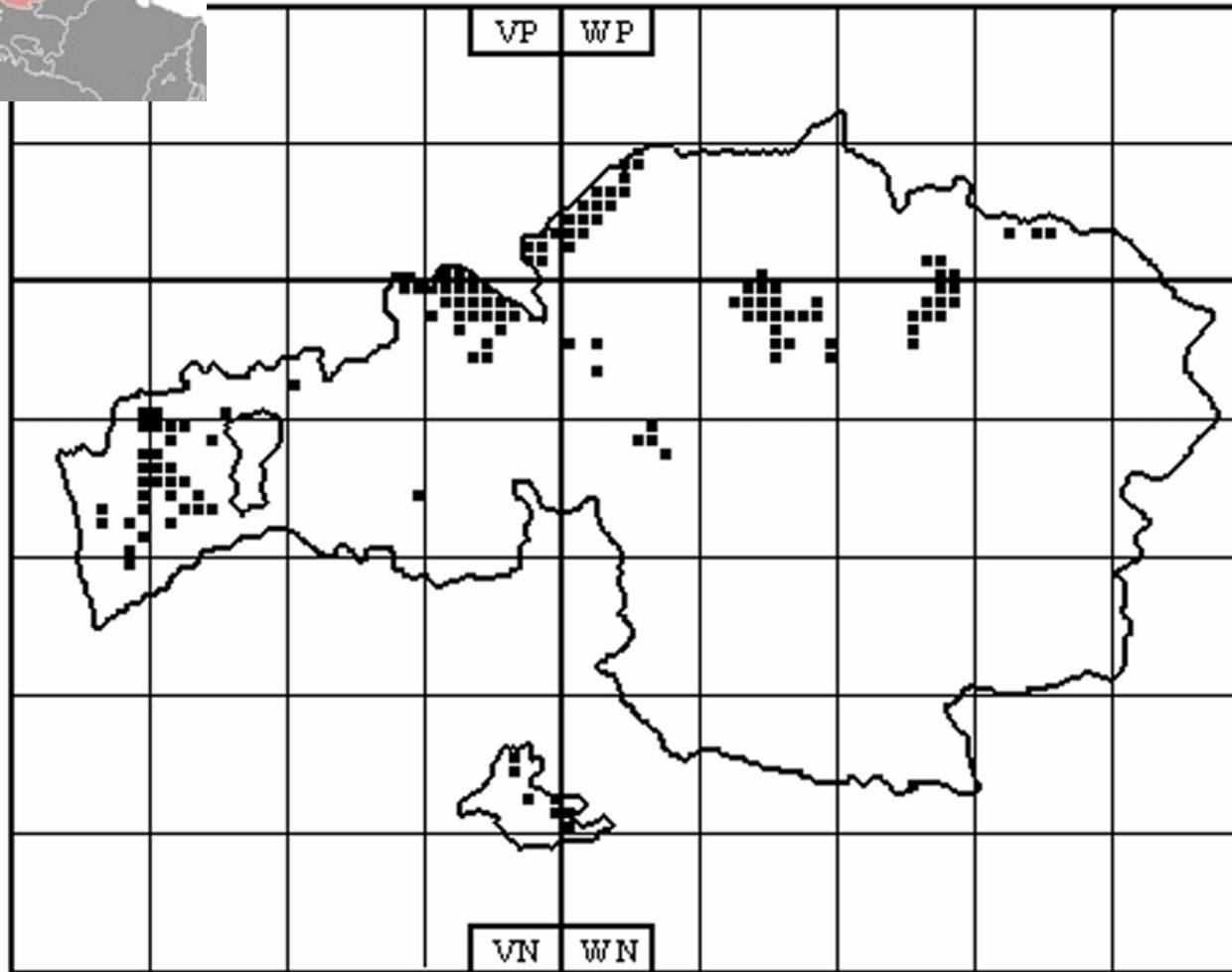
# INTRODUCCIÓN



- 1992 – 1998 → 272 territorios activos (Zuberogoitia, 2002)
- 2009 → reducción del 10,9% (Ihobe, 2009)

Zubertogoitia, 2002.

# INTRODUCCIÓN

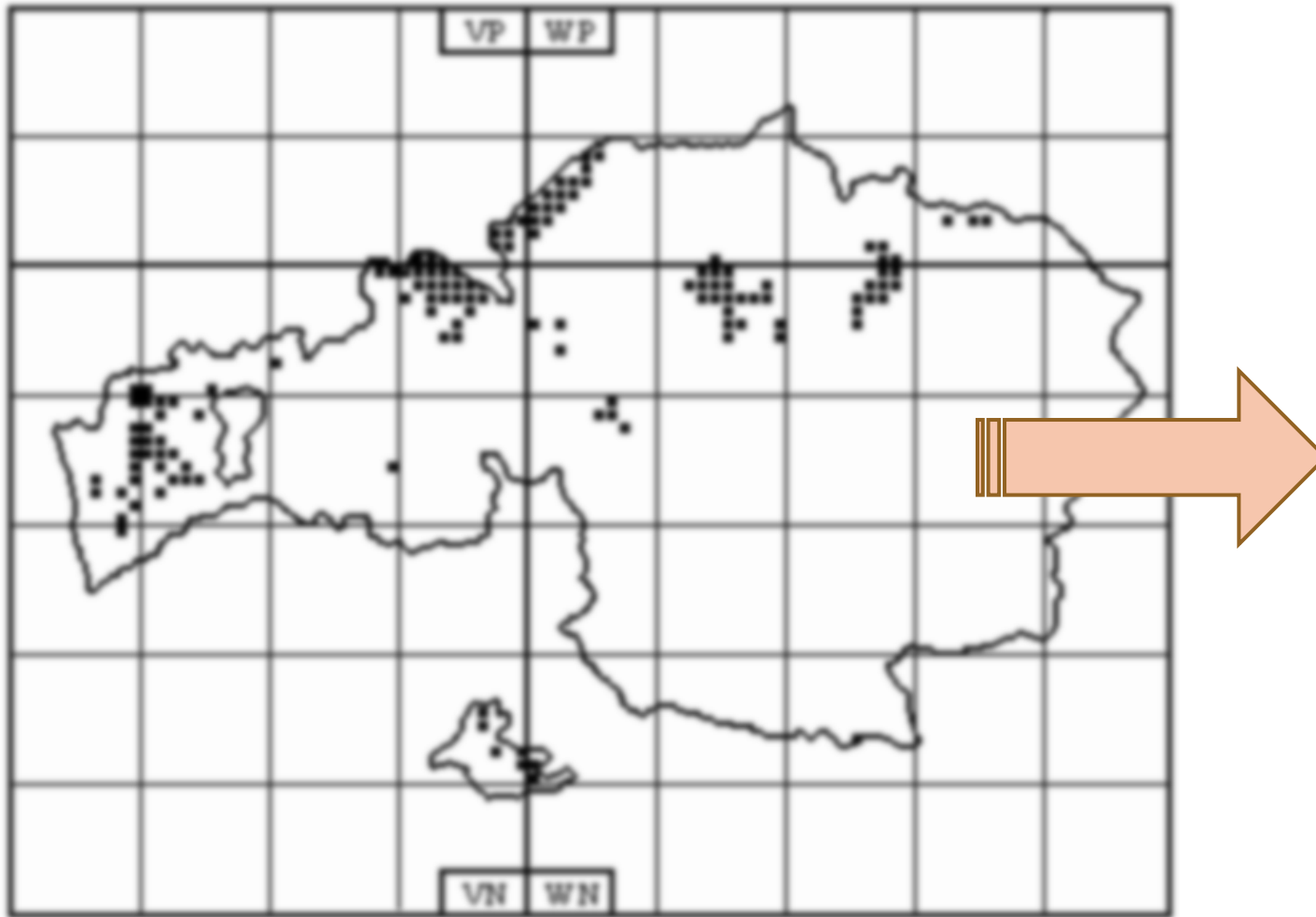


- 1992 – 1998 → 272 territorios activos (Zuberogoitia, 2002)
- 2009 → reducción del 10,9% (Ihobe, 2009)

SITUACIÓN ACTUAL Y  
TENDENCIA POR  
DETERMINAR

Zubertogoitia, 2002.

# OBJETIVOS

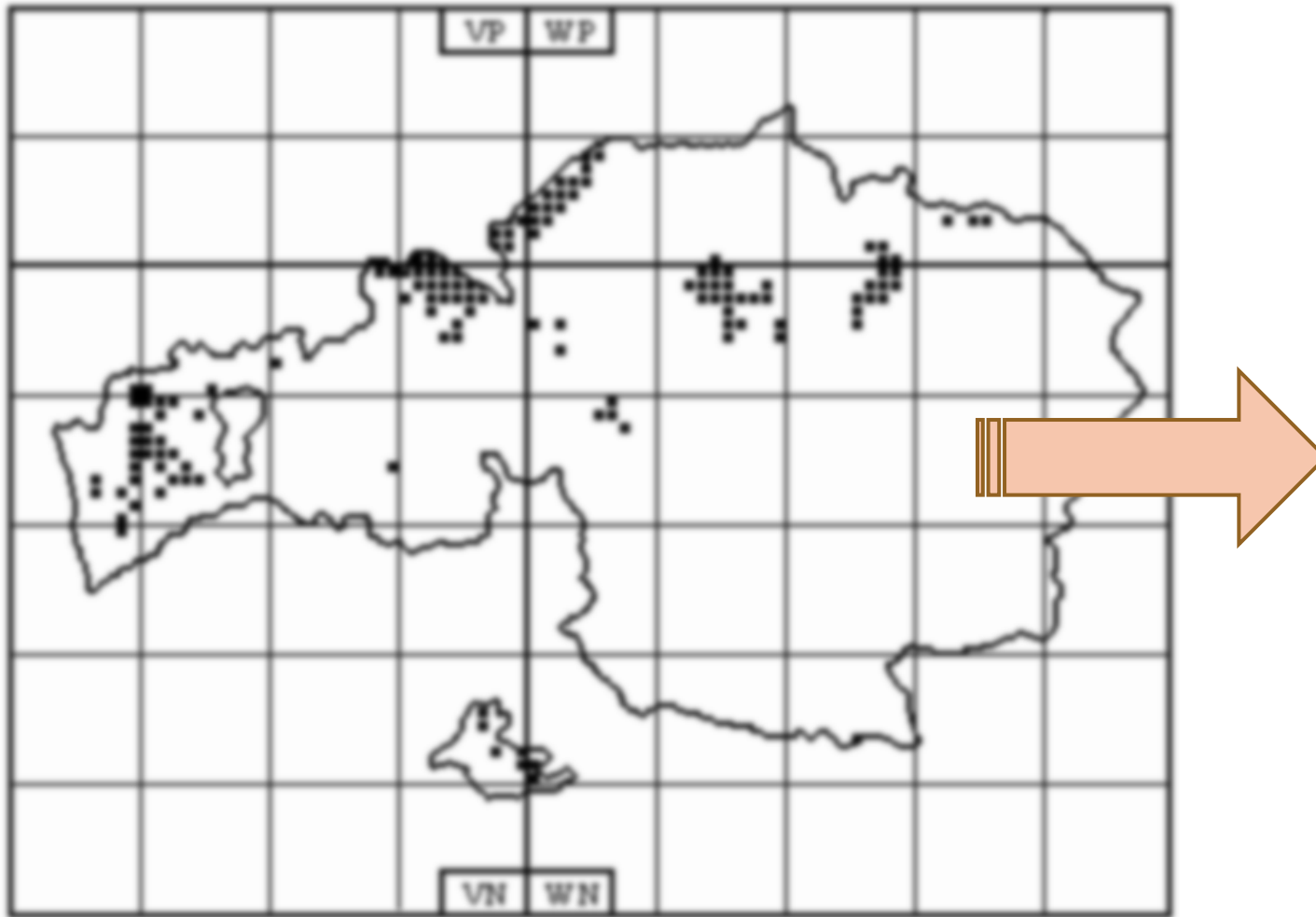


Zubertogoitia, 2002.



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# OBJETIVOS



? - Territorios actuales

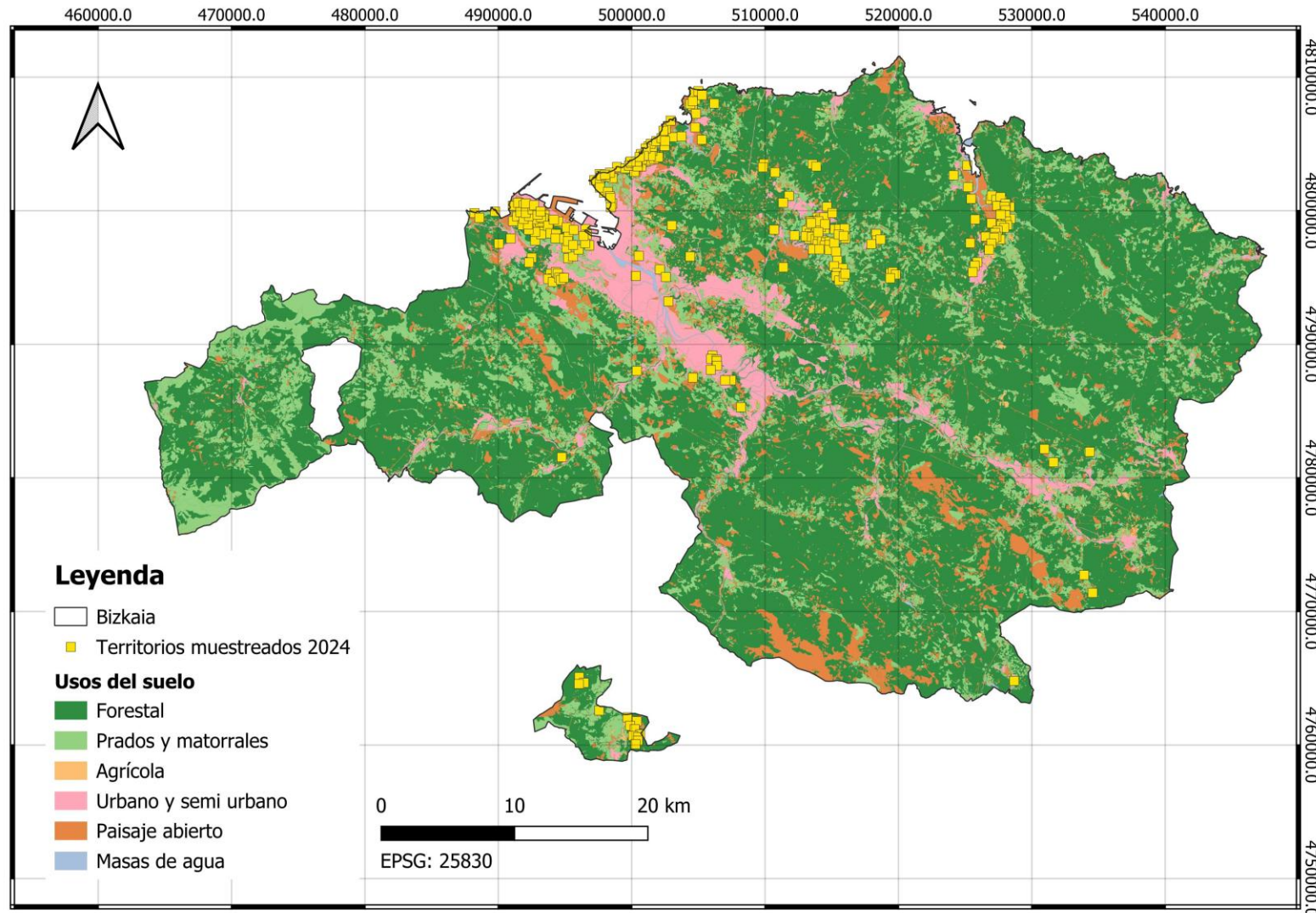
? - Tendencia  
poblacional

? - Influencia del paisaje  
y los usos del suelo en  
esta tendencia

Zubertogoitia, 2002.



# MÉTODOS



Marzo 2024 – Junio 2024

206 territorios muestreados



5' reclamo → 5' escucha

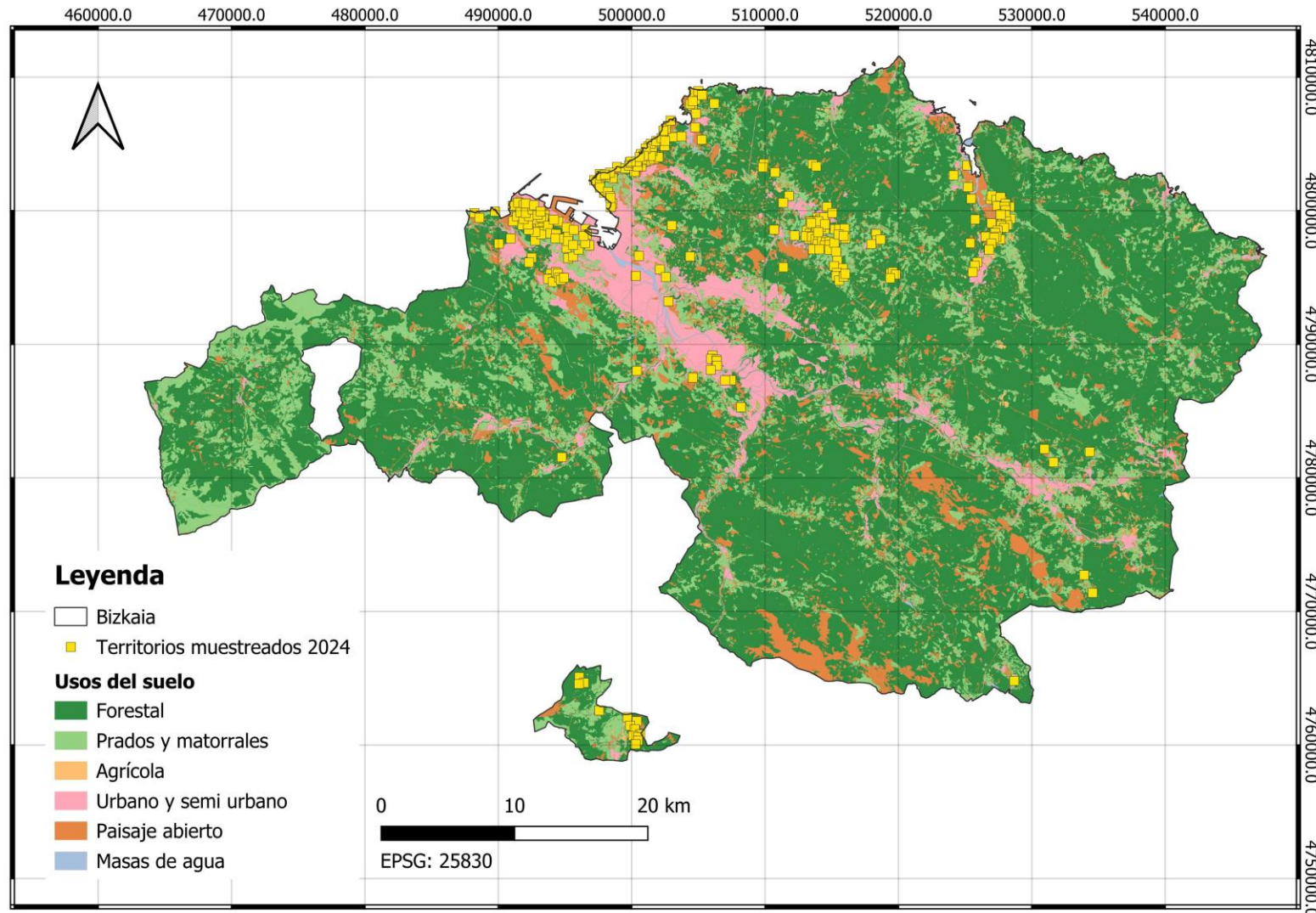


Cada territorio se muestreó en

**$5,66 \pm 2,72$  ocasiones** = reducir falsas ausencias

PRESENCE = Pr detección > 95%

# MÉTODOS



? - Influencia del paisaje y los usos del suelo en esta tendencia



Se analizó la permanencia en relación a:

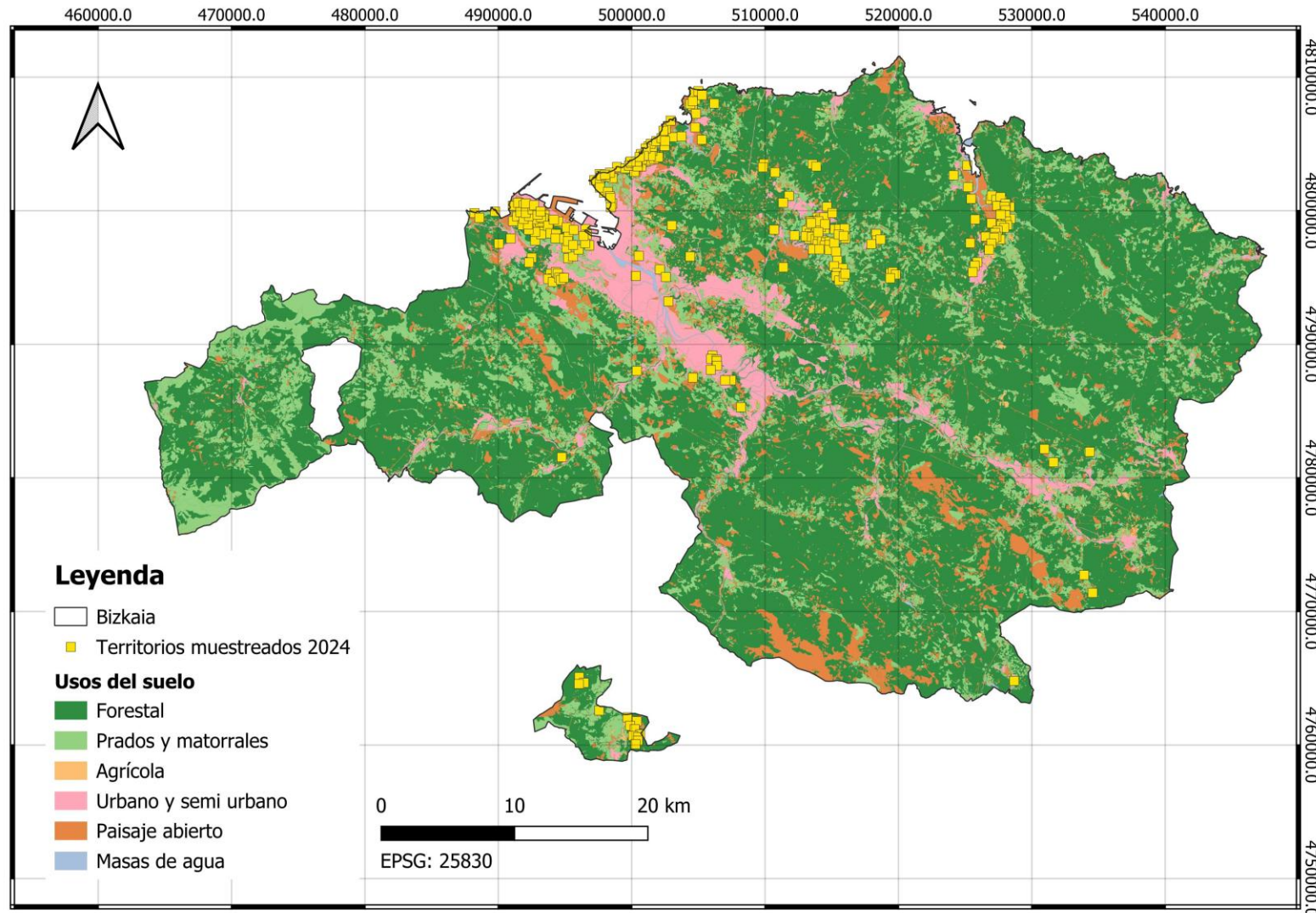
- a) Composición **actual** del paisaje
- b) **Cambios** en la composición del paisaje (20 años)



Modelos lineales generalizados (GLM) y análisis de escalamiento multidimensional (NMDS)



# MÉTODOS



## USOS DE SUELO

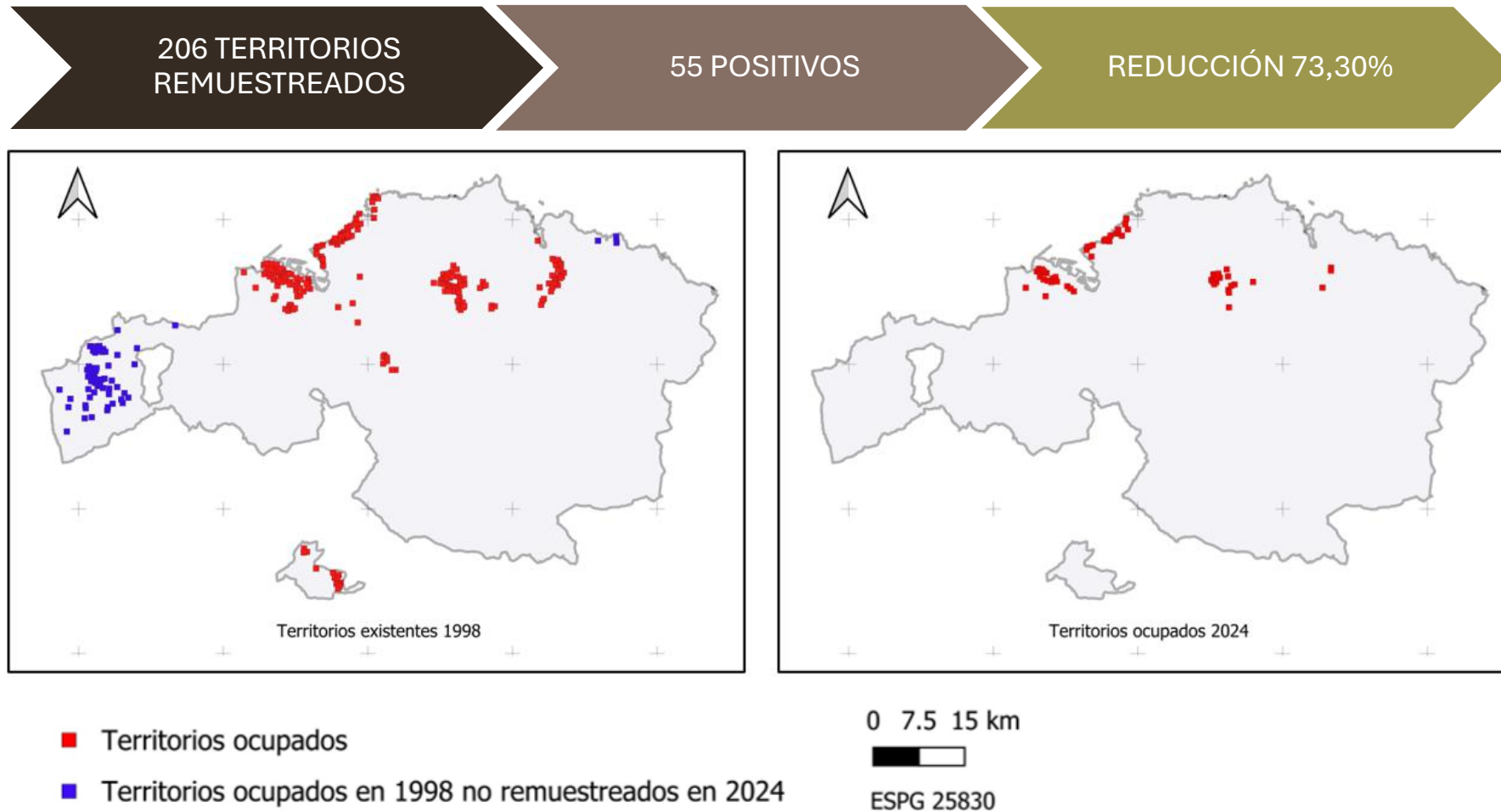
- URBANO
- PRADOS
- RURAL
- BOSQUE
- MATORRAL
- ABIERTO
- OTROS

## OTRAS VARIABLES

- ALTURA
- CARRETERAS
- TEMPERATURA
- PRECIPITACIONES
- RELIEVE
- DENSIDAD TERRITORIOS

# RESULTADOS

## 1. DISTRIBUCIÓN ACTUAL Y TENDENCIA POBLACIONAL



# RESULTADOS

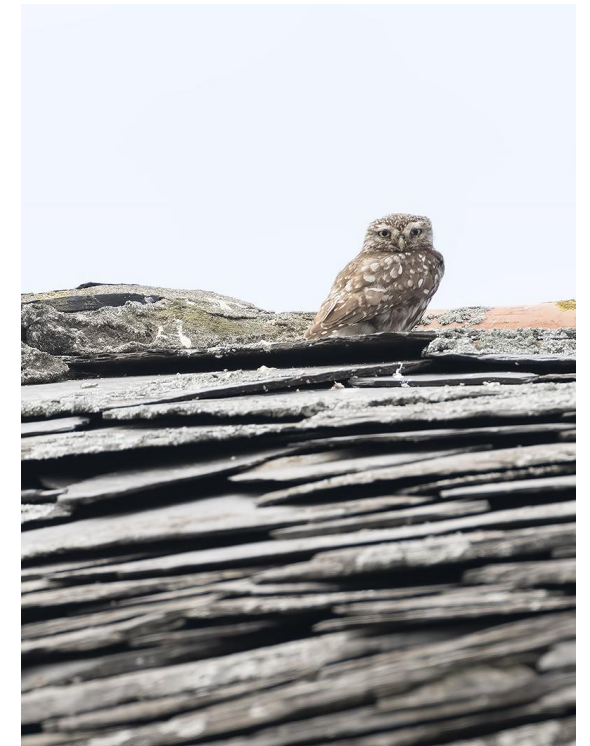
## 2. IMPACTOS DEL USO DEL SUELO EN LA DISTRIBUCIÓN

GLM – Composición actual del paisaje

Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.305</b>	<b>0.199</b>	<b>-6.54</b>	<b>&lt;0.001</b>
Roads	-0.392	0.222	-1.77	0.078
<b>Altitude</b>	<b>-0.422</b>	<b>0.188</b>	<b>-2.25</b>	<b>0.025</b>
Rural	0.239	0.140	1.707	0.088
<b>Meadows</b>	<b>0.411</b>	<b>0.187</b>	<b>2.20</b>	<b>0.028</b>
<b>Population density</b>	<b>0.405</b>	<b>0.175</b>	<b>2.31</b>	<b>0.021</b>

GLM – Cambios en la composición del paisaje

Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.204</b>	<b>0.186</b>	<b>-6.49</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Roads</b>	<b>-0.570</b>	<b>0.290</b>	<b>-1.96</b>	<b>0.049</b>
<b>Altitude</b>	<b>-0.414</b>	<b>0.189</b>	<b>-2.20</b>	<b>0.028</b>
Meadows	0.356	0.186	1.92	0.055
<b>Population density</b>	<b>0.478</b>	<b>0.175</b>	<b>2.73</b>	<b>0.006</b>



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo



# RESULTADOS

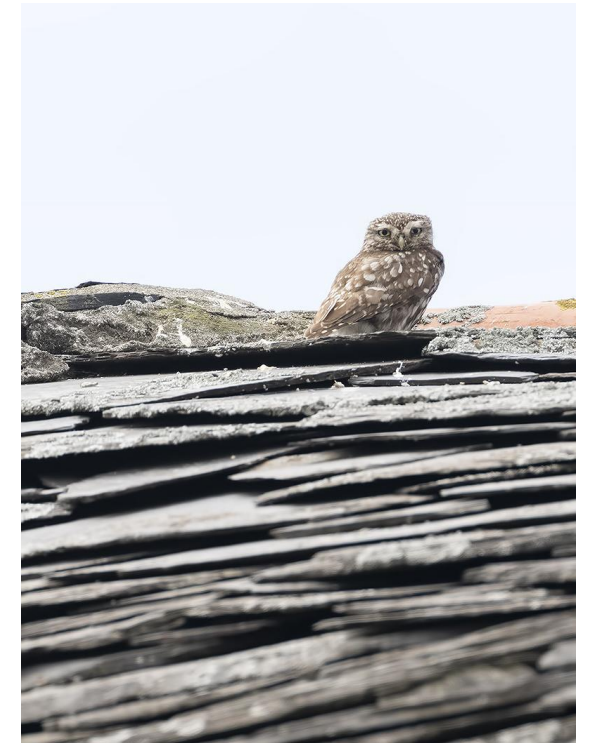
## 2. IMPACTOS DEL USO DEL SUELO EN LA DISTRIBUCIÓN

GLM – Composición actual del paisaje

Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.305</b>	<b>0.199</b>	<b>-6.54</b>	<b>&lt;0.001</b>
Roads	-0.392	0.222	-1.77	0.078
<b>Altitude</b>	<b>-0.422</b>	<b>0.188</b>	<b>-2.25</b>	<b>0.025</b>
Rural	0.239	0.140	1.707	0.088
<b>Meadows</b>	<b>0.411</b>	<b>0.187</b>	<b>2.20</b>	<b>0.028</b>
<b>Population density</b>	<b>0.405</b>	<b>0.175</b>	<b>2.31</b>	<b>0.021</b>

GLM – Cambios en la composición del paisaje

Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.204</b>	<b>0.186</b>	<b>-6.49</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Roads</b>	<b>-0.570</b>	<b>0.290</b>	<b>-1.96</b>	<b>0.049</b>
<b>Altitude</b>	<b>-0.414</b>	<b>0.189</b>	<b>-2.20</b>	<b>0.028</b>
Meadows	0.356	0.186	1.92	0.055
<b>Population density</b>	<b>0.478</b>	<b>0.175</b>	<b>2.73</b>	<b>0.006</b>



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# RESULTADOS

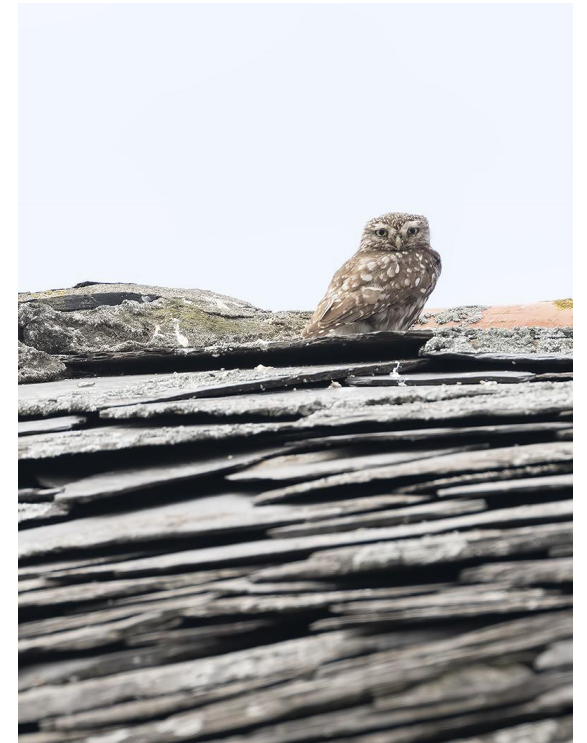
## 2. IMPACTOS DEL USO DEL SUELO EN LA DISTRIBUCIÓN

GLM – Composición actual del paisaje

Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.305</b>	<b>0.199</b>	<b>-6.54</b>	<b>&lt;0.001</b>
Roads	-0.392	0.222	-1.77	0.078
<b>Altitude</b>	<b>-0.422</b>	<b>0.188</b>	<b>-2.25</b>	<b>0.025</b>
Rural	0.239	0.140	1.707	0.088
<b>Meadows</b>	<b>0.411</b>	<b>0.187</b>	<b>2.20</b>	<b>0.028</b>
<b>Population density</b>	<b>0.405</b>	<b>0.175</b>	<b>2.31</b>	<b>0.021</b>

GLM – Cambios en la composición del paisaje

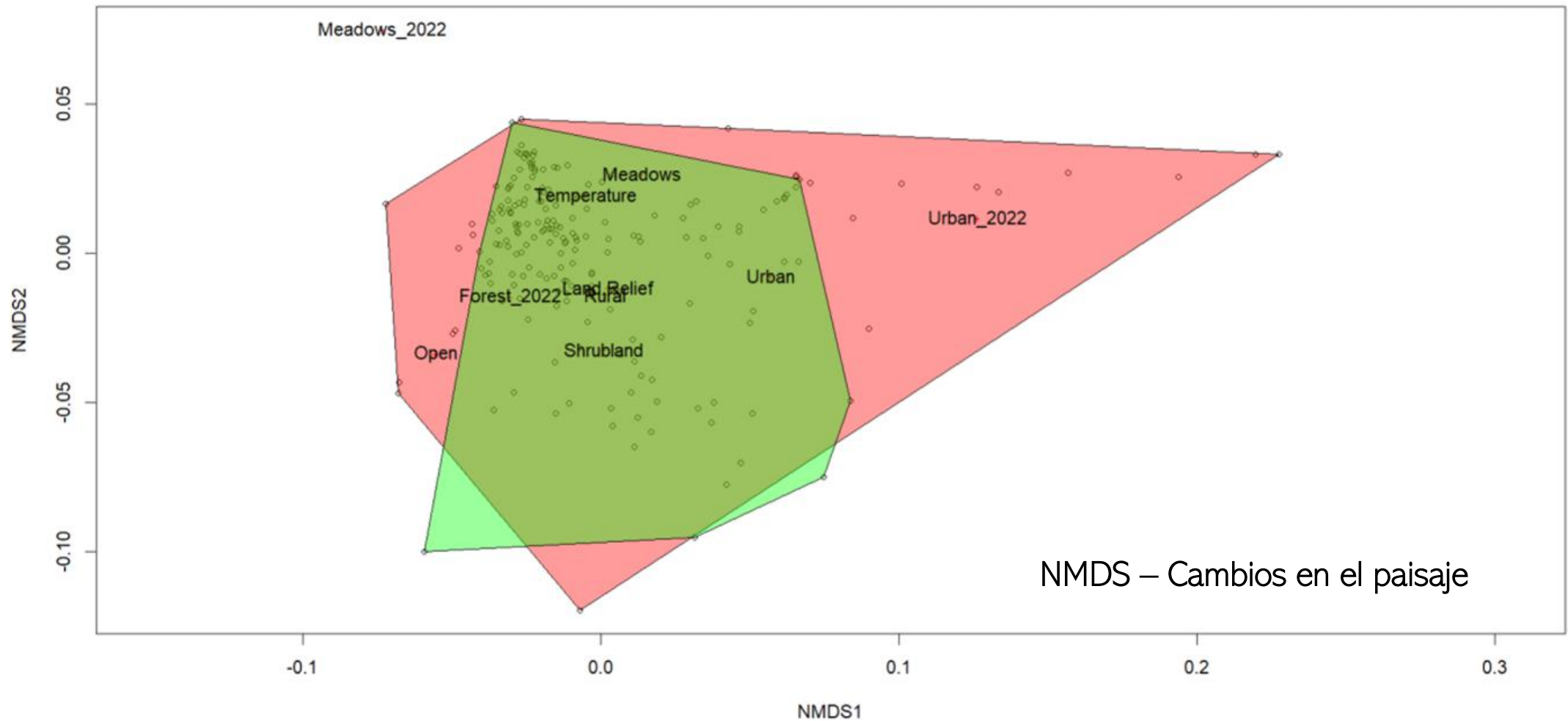
Variable	Estimate	SE	z-Score	p-Value
<b>Intercept</b>	<b>-1.204</b>	<b>0.186</b>	<b>-6.49</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Roads</b>	<b>-0.570</b>	<b>0.290</b>	<b>-1.96</b>	<b>0.049</b>
<b>Altitude</b>	<b>-0.414</b>	<b>0.189</b>	<b>-2.20</b>	<b>0.028</b>
Meadows	0.356	0.186	1.92	0.055
<b>Population density</b>	<b>0.478</b>	<b>0.175</b>	<b>2.73</b>	<b>0.006</b>



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# RESULTADOS

## 2. IMPACTOS DEL USO DEL SUELO EN LA DISTRIBUCIÓN



# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

→ Declive del 73,30% en las poblaciones de mochuelo europeo entre 1998 y 2024.



La capacidad de detección del método aplicado y el esfuerzo de muestreo realizado sugieren que la estimación es muy fiable



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Declive del 73,30% en las poblaciones de mochuelo europeo entre 1998 y 2024.
- Efectos negativos de la **altura**, el aumento de **carreteras** y **superficie urbanizada**; efectos positivos de la **densidad de territorios** y presencia de zonas de **pradera**.

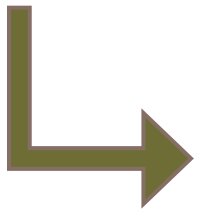


Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo



# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Declive del 73,30% en las poblaciones de mochuelo europeo entre 1998 y 2024.
- Efectos negativos de la **altura**, el aumento de **carreteras** y **superficie urbanizada**; efectos positivos de la **densidad de territorios** y presencia de zonas de **pradera**.
- Parte de la tendencia observada **no es explicada** por los **factores analizados** = zonas aparentemente aptas no están ocupadas.



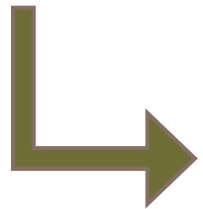
¿La tipificación de usos de suelo oculta cambios sobre la forma de uso y gestión de ese terreno?



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Declive del 73,30% en las poblaciones de mochuelo europeo entre 1998 y 2024.
- Efectos negativos de la **altura**, el aumento de **carreteras** y **superficie urbanizada**; efectos positivos de la **densidad de territorios** y presencia de zonas de **pradera**.
- Parte de la tendencia observada **no es explicada** por los **factores analizados** = zonas aparentemente aptas no están ocupadas.



¿La tipificación de usos de suelo oculta cambios sobre la forma de uso y gestión de ese terreno?



Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Declive del **73,30%** en las poblaciones de mochuelo europeo entre 1998 y 2024.
- Efectos negativos de la **altura**, el aumento de **carreteras** y **superficie urbanizada**; efectos positivos de la **densidad de territorios** y presencia de zonas de **pradera**.
- Parte de la tendencia observada **no es explicada por los factores analizados** (¿tipificación de usos de suelo oculta cambios sobre la forma de uso y gestión de ese terreno?)
- Ausencia de asociaciones claras entre los cambios en los usos de suelo y la regresión de la especie = **factores de pequeña escala** o de cambio en la gestión del suelo = **regresión multifactorial compleja**.



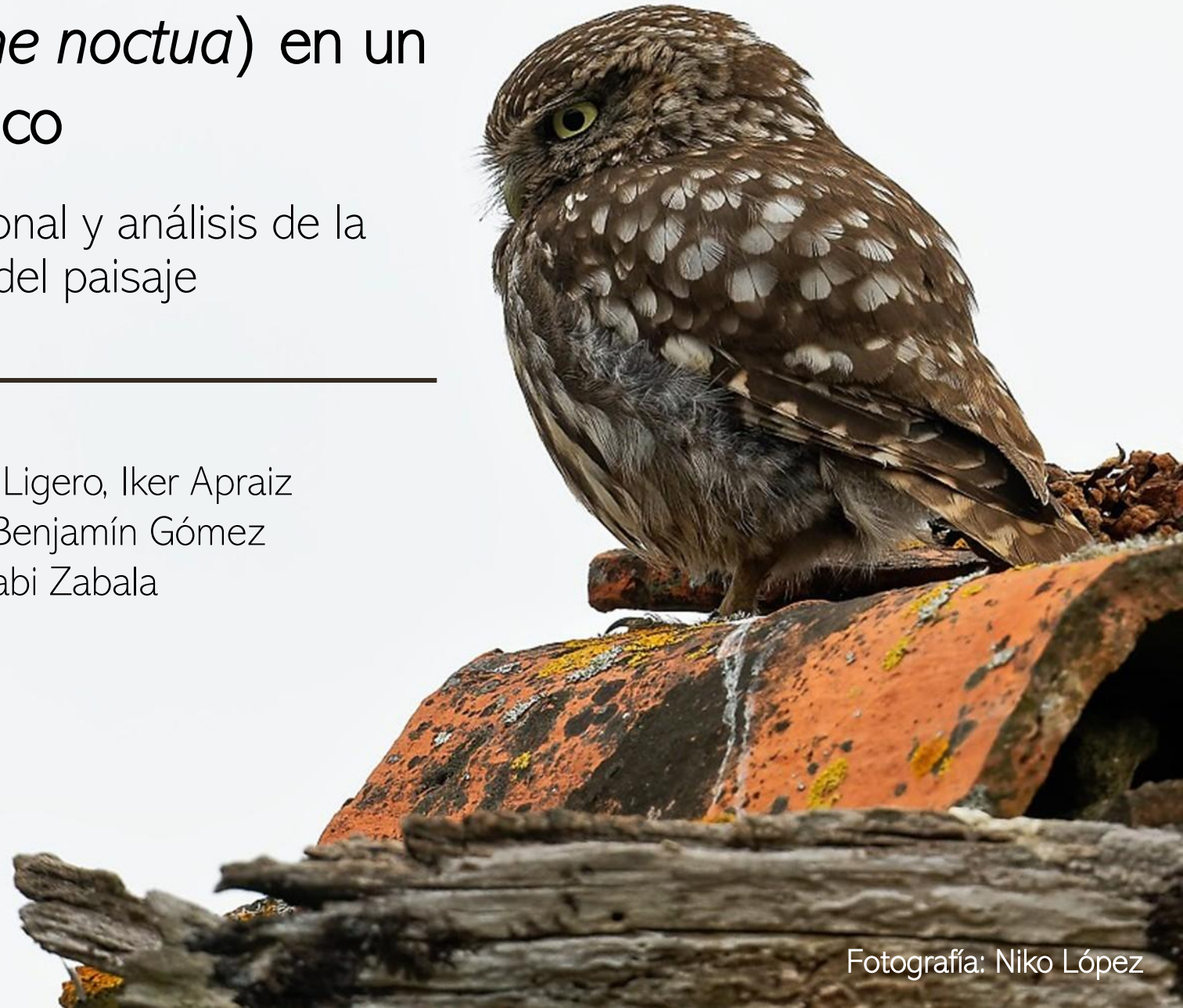
Fotografía: Manuel Fernández Pajuelo

# El mochuelo europeo (*Athene noctua*) en un entorno atlántico

Estimación de la regresión poblacional y análisis de la influencia de los cambios del paisaje

---

Agus Fernández Álvarez, Paula Parra Ligerio, Iker Apraiz  
Solaguren, Ainara Azkona Taranco, Benjamín Gómez  
Moliner, Íñigo Zuberogoitia, Jabi Zabala



Fotografía: Niko López