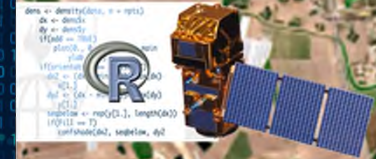


XI SEMINARIO DE SEGUIMIENTO A LARGO PLAZO
EN LA RED DE PARQUES NACIONALES
Valsaín, Segovia. 28-30 Septbre. 2022



SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES

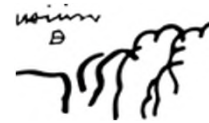
Aplicación específica en la Red de Parques Nacionales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ORGANISMO
AUTÓNOMO
PARQUES
NACIONALES



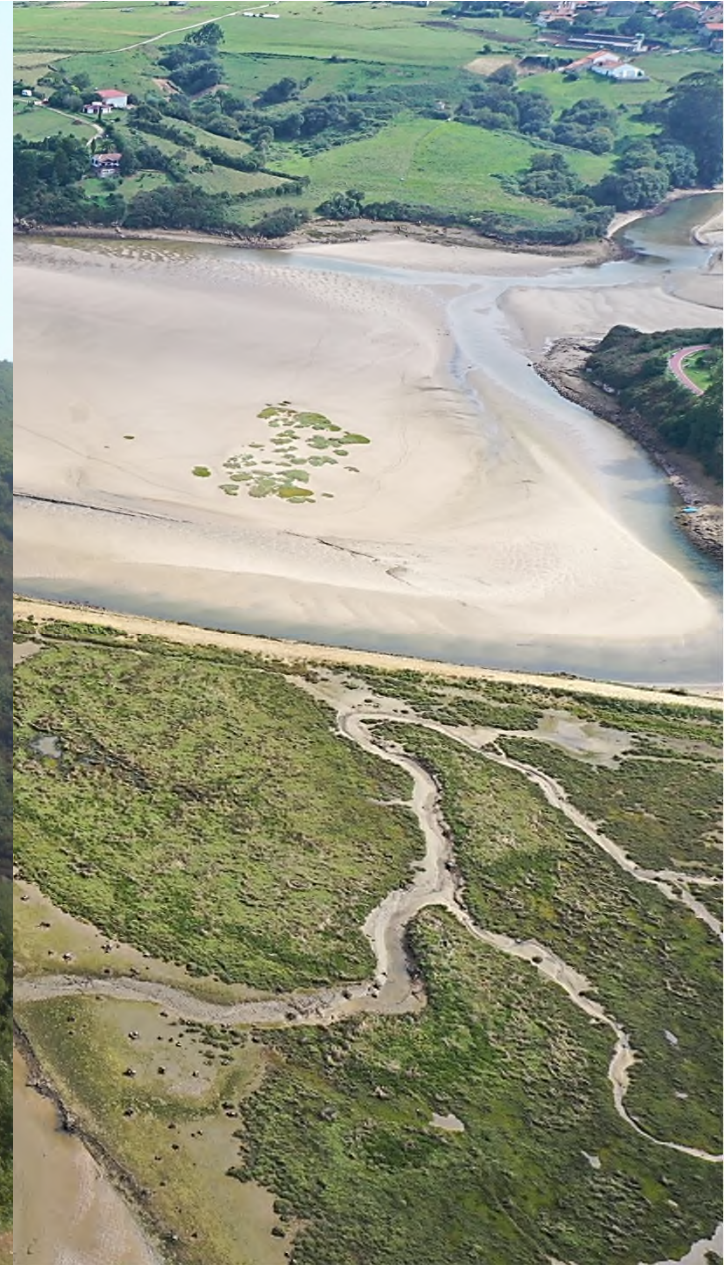
LTER
spain
RED DE
PARQUES NACIONALES

Jose Manuel Álvarez-Martínez et al.
jm.alvarez@unican.es @JMAlvarezMtnez



Copernicus
Europe's Eyes on Earth™

Diverse and complex ecosystems





IHCantabria

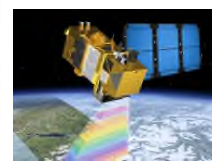
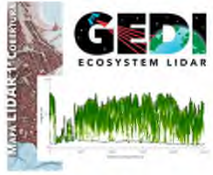
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

I+D+i para un desarrollo sostenible

IHCantabria I+D+i for **Ecosystem monitoring**

A big team -- Continental Ecosystems (ECONT) N=15

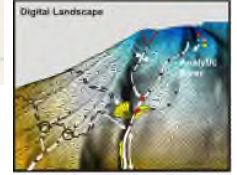
XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



Pepe Barquín (nº= 56 / H= 19 / Cites =1085)



Terrain Works



Jose Manuel Álvarez-Martínez
(32/12/494)

RS-Terrestrial - Freshwater

Francisco Peñas
(22/9/259)



Laura Concostrina
(13/8/271)



Ana Silió
(8/7/169)



Alexia González
(12/7/111)



Amaia Angulo
(8/4/21)



Mario Álvarez
(24/10/304)

Gonzalo Hernández (0)



Alejandra Goldenberg (5/3/53)

María Morán
(3/2/18)



Elena Bustillo (0)



Fernando Rodríguez (0)



Ignacio Pérez (3/1/1)



Minh Hoang (0)

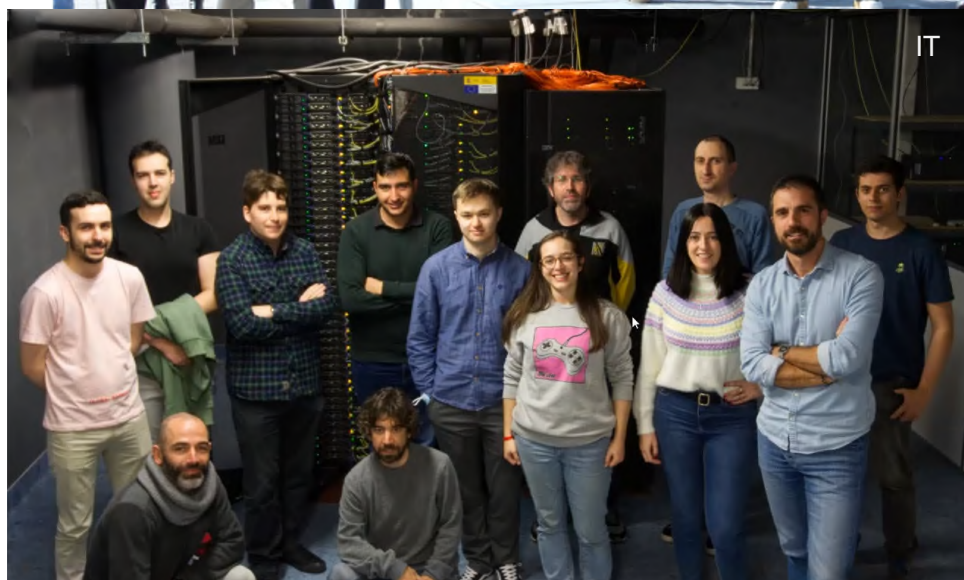


Cassia Rocha (0)

A big team -- Another groups: LITO > IT > ADMIN N > 50



Administration



IT

Bárbara Ondiviela	Xabier Guinda	Beatriz Echavarrí	María Recio
Ana de Los Ríos	Laura Oti	Cristina Galván	Elvira Ramos

Coastal Ecosystems

Carlos Vinicius	Inés Mazarrasa	Camino Fernández	Samuel Sainz	Juncal Cabrera
Alejandra García	Mónica Navarro	Angel García	Begoña Sánchez	Lucía Díaz



A big team -- All staff: 8 areas of knowledge

N > 150

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



A big team... in Geospatial Analysis

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



Clúster Geoespacial de Cantabria



Santander, 21 Abril 2022



A big team

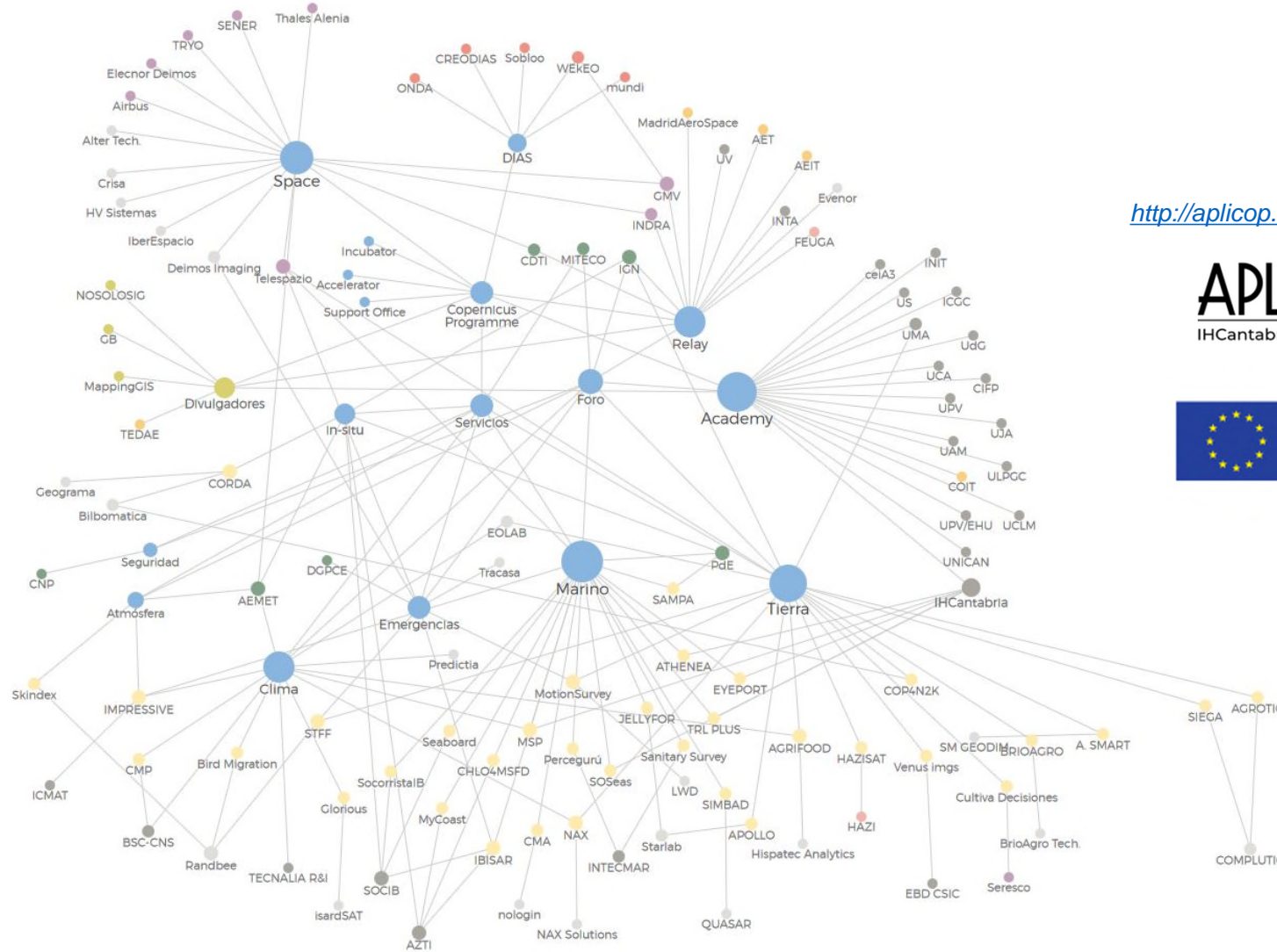


XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



IHCantabria & Copernicus -- user uptake

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



<http://aplicop.ihcantabria.es/network/>





Diverse and complex ecosystems

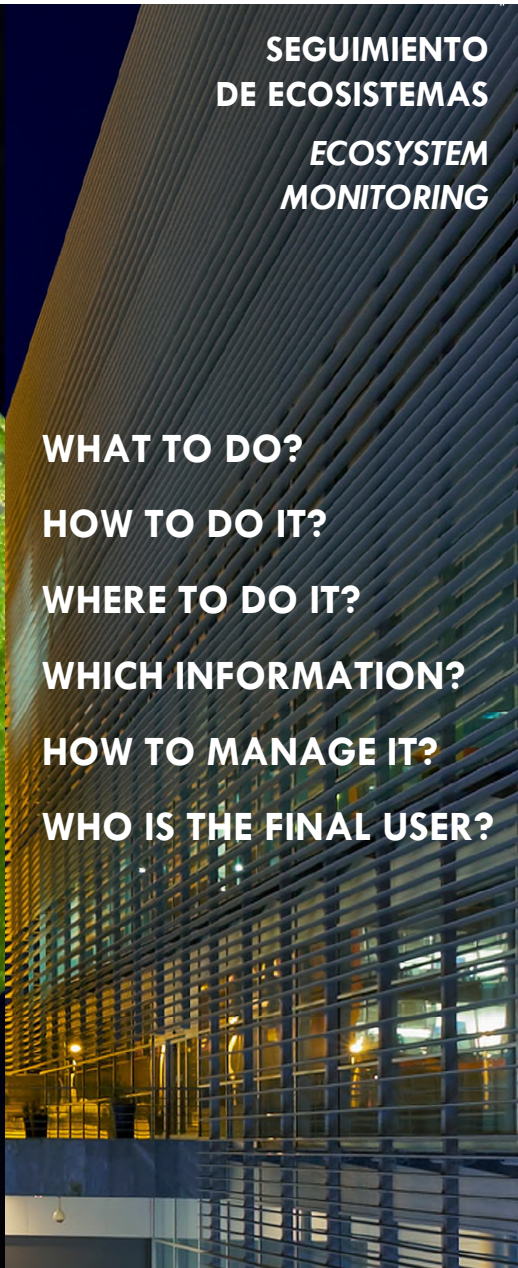


**SEGUIMIENTO
DE ECOSISTEMAS
ECOSYSTEM
MONITORING**



**SEGUIMIENTO DE ECOSISTEMAS
ECOSYSTEM MONITORING**

- WHAT TO DO?**
- HOW TO DO IT?**
- WHERE TO DO IT?**
- WHICH INFORMATION?**
- HOW TO MANAGE IT?**
- WHO IS THE FINAL USER?**





SEGUIMIENTO
DE ECOSISTEMAS
ECOSYSTEM
MONITORING



1] MANAGEMENT AND
POLICY NEEDS UNDER
GLOBAL CHANGE



Setting the scene for ecosystem monitoring



Habitats Directive

Directive approved in 1992 that aims promoting the maintenance of biodiversity.

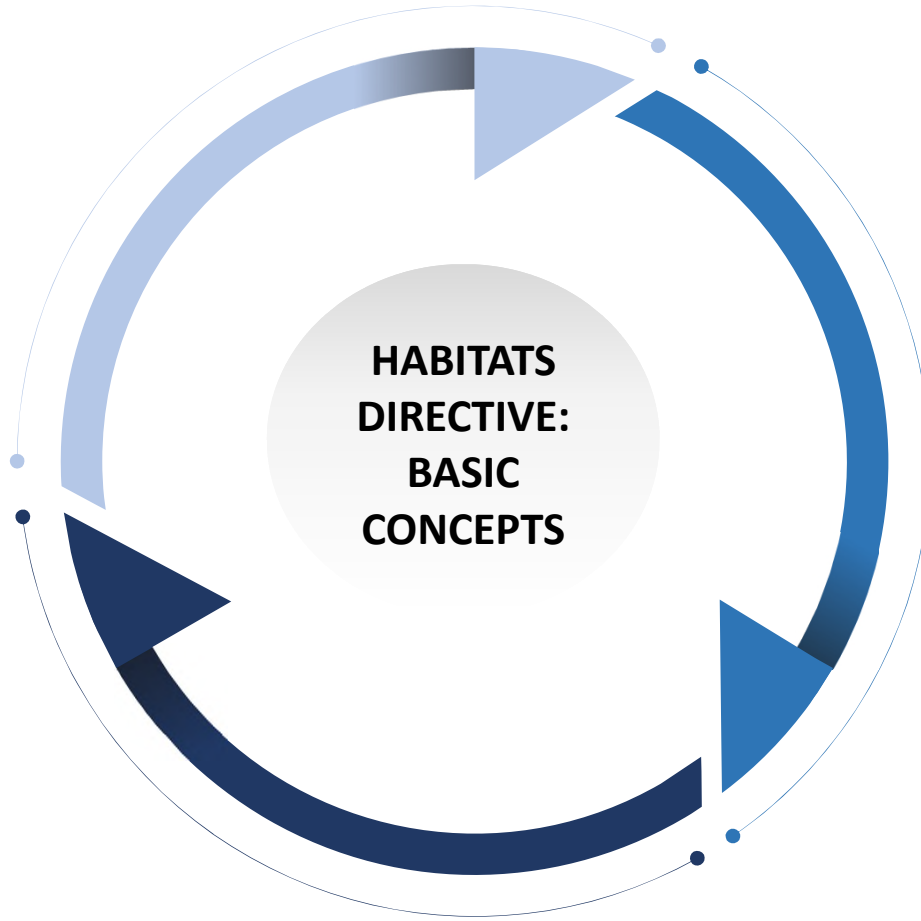
It establishes measures for getting a favourable conservation status of habitats and species included in Annex I and II respectively. The reporting of the implementations carried out according to this Directive is done every six years.

It defines the conservation status in its Art 1.

Natura 2000

Ecological network of areas designated to ensure the good conservation status of different types of habitats and species, created through the Habitats Directive (Directive 92/43/EC), which defines these concepts in Art 3.

Includes Special Areas of Conservation (SAC) (Habitats Directive) and Special Protection Areas for Birds (SPA) (Birds Directive).

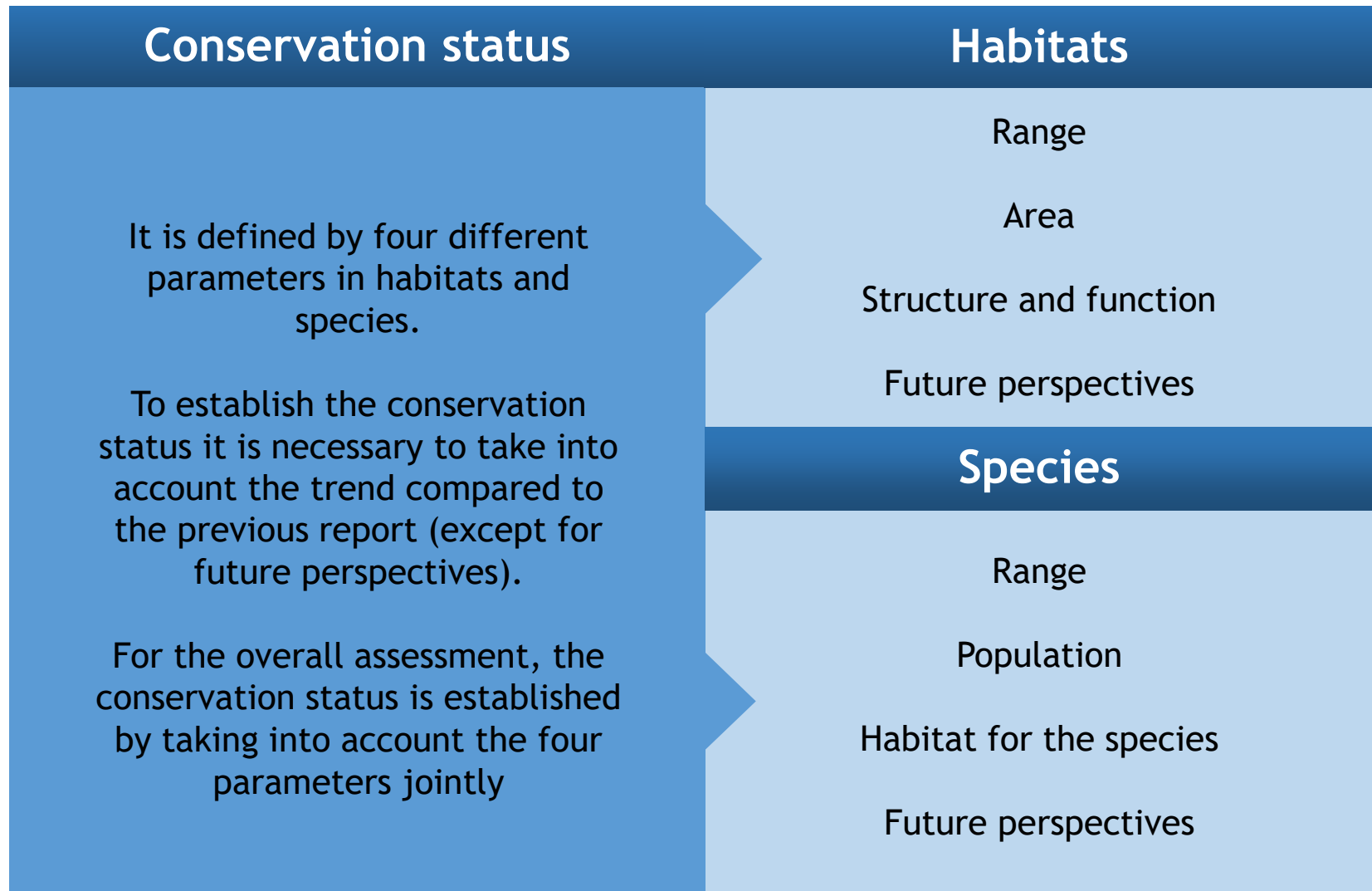


Favourable conservation status

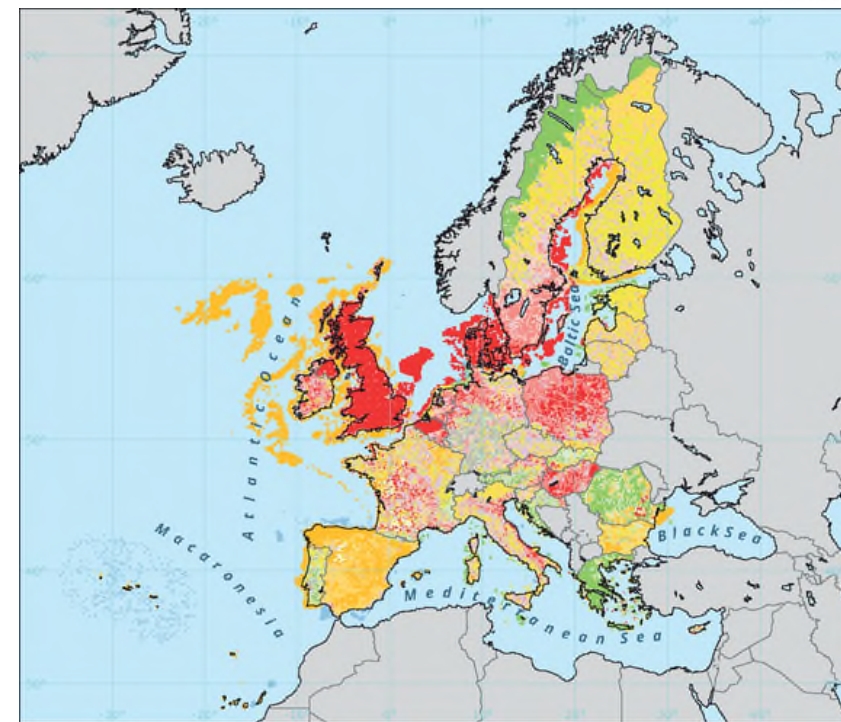
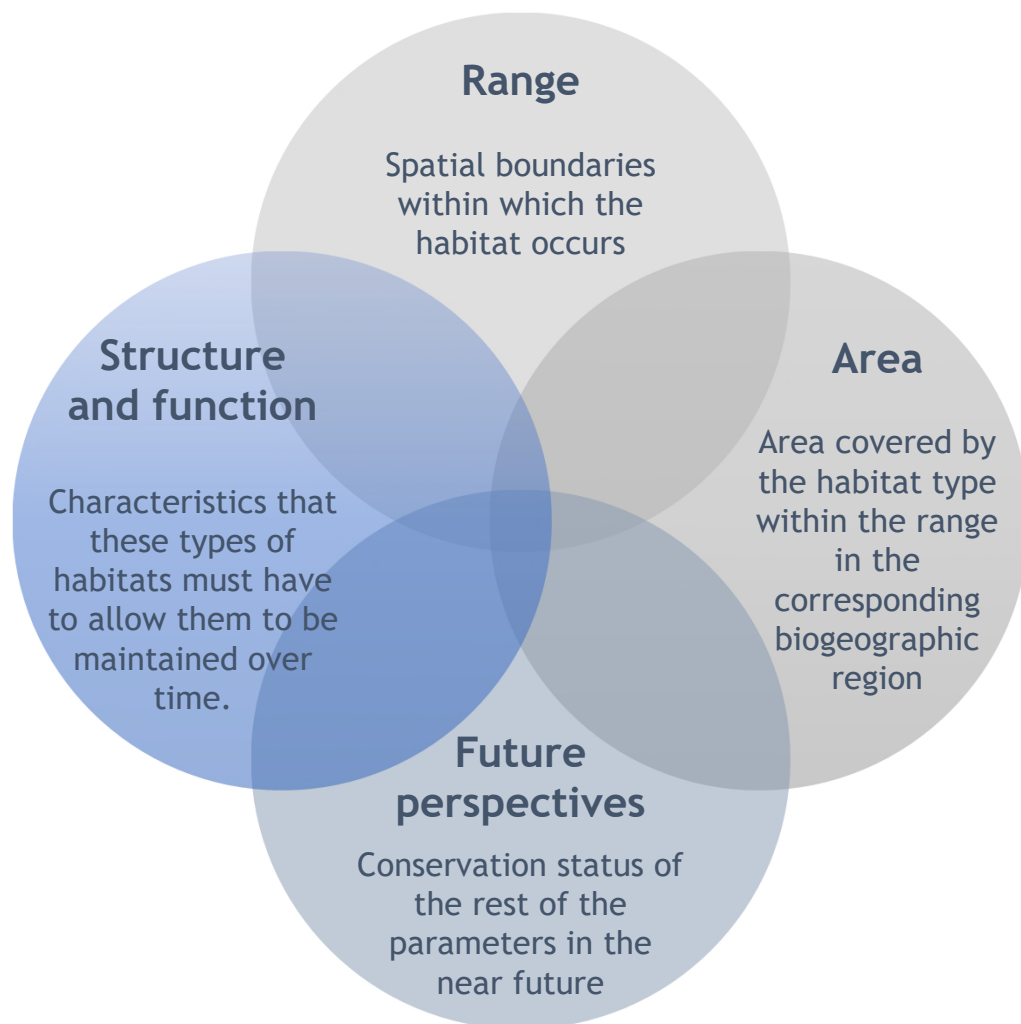
A situation in which a habitat type or species is prospering (both in quality and in extent/population) and with good prospects of doing so also in the future. This is the overall objective to be achieved for all habitat types and species of Community interest and is defined in Article 1 of the Habitats Directive.

It is established separately for biogeographic regions and for areas included in the Natura 2000 network.

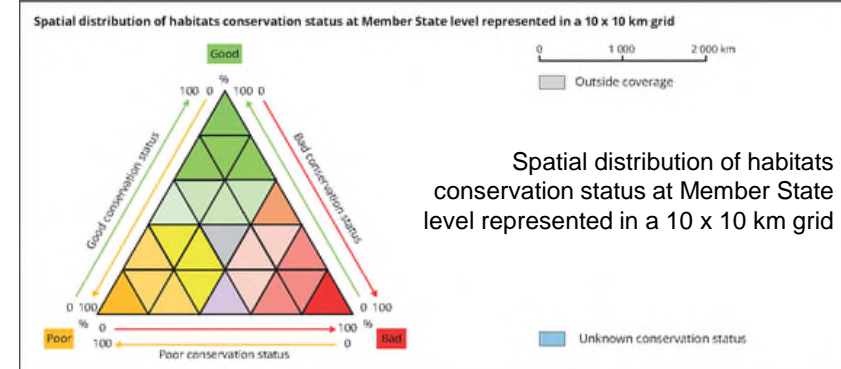
Setting the scene for ecosystem monitoring



Setting the scene for **habitats** monitoring



Reference data: ISESRI

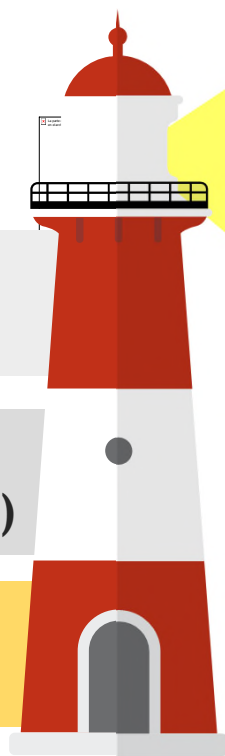


We need performing a monitoring of...

Distribution, structure and functioning of biodiversity

Global change effects on conservation status (scenarios)

Objectives policy agenda 2030/50 and sustainability

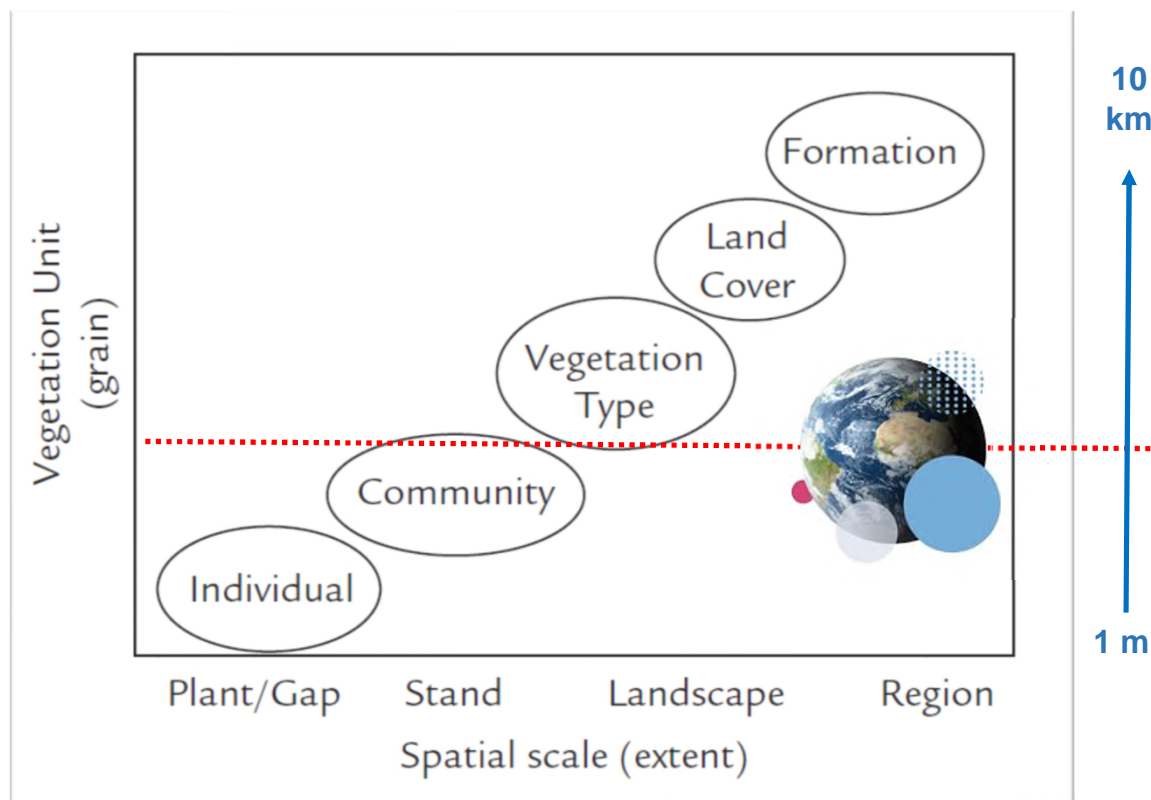


Accurate information on env. changes and threats to biodiversity & ecosystem services

Dynamic data at a large scale, reproducible, comparable and objective



A need for detailed spatial data at a large scale



**Lack of maps
at large scales
with fine
resolution**

Franklin (2013). Mapping Vegetation from Landscape to Regional Scales. In: van der Maarel & Franklin (Ed.) *Vegetation Ecology* (pp. 486-508)

Chapter 16
Mapping Vegetation from Landscape to Regional Scales
Janet Franklin
Book Editor(s): Eddy van der Maarel, Janet Franklin
First published: 07 January 2013 | <https://doi.org/10.1002/9781118452592.ch16> | Citations: 5
Consulte disponibilidad de texto completo en colección BUC

PDF TOOLS SHARE

Summary
This chapter covers mapping vegetation from landscape to regional scales, with sections on scale, data, methods, examples of recent maps illustrating their uses, dynamic mapping, and the future of vegetation mapping research.

**ECOSYSTEM
MONITORING
REVIEW**

F. Rodríguez Montoya et al.

**2] ECOSYSTEM TYPES AND
MONITORING PROTOCOLS**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**


**MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO**

**1] MANAGEMENT AND
POLICY NEEDS UNDER
GLOBAL CHANGE**



Temas

- Conservación de la Biodiversidad
- Ecosistemas y conectividad**
- Conservación de especies
- Política forestal
- Tráfico internacional y control del comercio de especies y de madera
- Espacios protegidos
- Recursos genéticos y control del comercio
- Incendios forestales
- Desertificación y Restauración forestal
- Portal de datos e inventarios
- Días mundiales y fechas destacadas
- Servicios**
- Ayudas y subvenciones
- Campañas
- Estadísticas
- Formación, congresos y jornadas
- Legislación
- Organismos y organizaciones
- Participación pública
- Planes y estrategias
- Proyectos de cooperación

Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat 



- Roquedos, pedregales y glaciares**
- Cuevas**
- Pastizales**
- Bosques y matorrales no riparios**
- Bosques y matorrales de ribera**
- Ríos**
- Formaciones tobáceas**
- Lagos, lagunas y humedales de interior**
- Turberas y ecosistemas turbófilos**
- Ecosistemas costeros**

Novedades

 **Listas patrón**
 El MITECO revisa y actualiza la Lista Patrón de las especies silvestres presentes en España
[+info](#)

 **Preguntas frecuentes...**
 Acceso a los recursos genéticos y reparto de beneficios
[+info](#)

Noticias sobre Biodiversidad

10/06/2022
 Expertos y líderes políticos nacionales e internacionales abordarán medidas y soluciones para combatir la desertificación y la sequía en una jornada organizada por Naciones Unidas y el Gobierno de España

21/03/2022
 Teresa Ribera: "La bioeconomía es un claro elemento de cohesión territorial"

[Noticias sobre Biodiversidad](#)
[Ver todas las noticias](#)

Accesos directos






https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/Seguimiento_habitats_metodologia.aspx

 **Black icon**
Evaluated
 **Grey icon**
Not evaluated

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales




 **Roquedos, pedregales y glaciares**

 **Cuevas**


 **Pastizales**

 **Bosques y matorrales no riparios**

 **Bosques y matorrales de ribera**

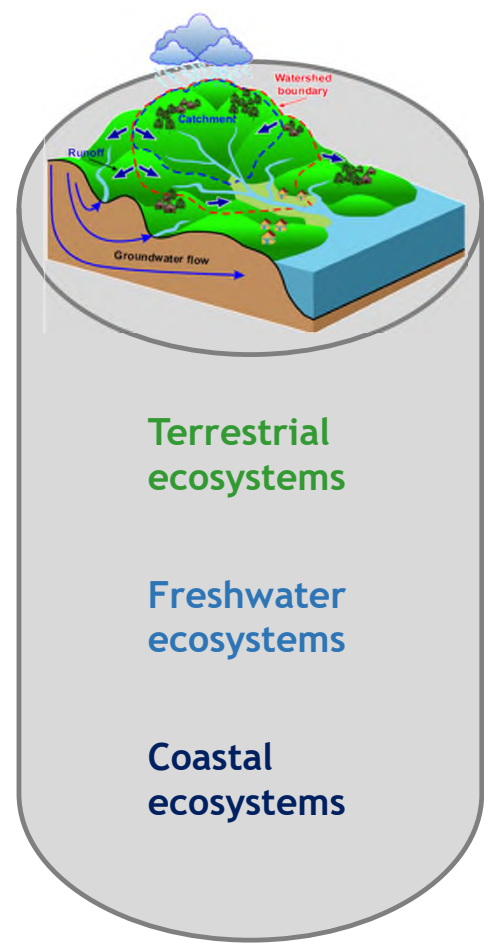
 **Ríos**

 **Formaciones tobáceas**

 **Lagos, lagunas y humedales de interior**

 **Turberas y ecosistemas turbófilos**

 **Ecosistemas costeros**



Hemos analizado todos los tipos de hábitats disponibles + ampliación de información + *Remote Sensing*

Bosques y matorrales no riparios

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/Seguimiento_habitats_metodologia.aspx

Descripción de métodos para estimar las tasas de cambio del parámetro 'Superficie ocupada' de los tipos de hábitat de bosque (80 p.)

Identificación y descripción de las variables utilizadas en el Inventario Forestal Nacional para la evaluación de la 'Estructura y función' de los tipos de hábitat de bosque (135 p.)

Evaluación de los parámetros 'Superficie ocupada' y 'Estructura y función' de los tipos de hábitat de bosque (379 p.)

Descripción de un procedimiento normalizado para determinar cambios y tendencias en el estado ecológico de los tipos de hábitat de bosque y matorral (71 p.)

Desarrollo de un procedimiento estandarizado para generar datos de las variables ecológicas estructurales que permitan estimar el estado de conservación de los tipos de bosque y matorral utilizando como fuente de datos la tecnología LIDAR (78 p.)

Identificación de tipos de hábitat de bosque y matorral no representados en las parcelas del Inventario Forestal Nacional y descripción de procedimientos para evaluar su estado de conservación (31 p.)

Descripción de un procedimiento normalizado para cuantificar el grado de fragmentación de los tipos de hábitat de bosque y matorral (117 p.)

Descripción de procedimientos para estimar las presiones y amenazas que afectan al estado de conservación de los tipos de hábitat de bosque y matorral (258 p.)

Análisis de escenarios, a corto y medio plazo, del riesgo de afectación por incendios forestales para al menos veinticinco tipos de hábitat de bosque y matorral (47 p.)

Análisis de adecuación y de representatividad de la red de daños forestales con respecto a cada uno de los tipos de hábitat de bosque (23 p.)

Descripción y ensayo de un procedimiento de regionalización climática del territorio (42 p.)

Análisis estadístico del efecto de la escala en las tasas de cambio del parámetro 'superficie ocupada' de los tipos de hábitat de bosque y matorral (205 p.)

Un total de 12 documentos que suman **1466** páginas

Bosques y matorrales no riparios



- Descripción de 'Superficie oculta'
- Identificación de Forestal Nacional de hábitat de b...
- Evaluación de los tipos de há...
- Descripción de tendencias en material (71 p...
- Desarrollo de variables eco conservación: datos la 'techno...
- Identificación de las parcelas procedimiento...



ACTUACIONES DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL EN CANTABRIA
INFORME ACTUALIZADO 2020



ÍNDICE

- 1. ANTECEDENTES 1
 - 1.1. Introducción 1
 - 1.2. Equipo de investigación 3
- 2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL EN CANTABRIA 4
- 3. ANÁLISIS DE SISTEMAS COMPLEJOS: PASTIZALES Y HUMEDALES 5
- 4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE PATRONES Y PROCESOS DEL MEDIO NATURAL... 8**
- 5. CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE COMBUSTIBLE EN CANTABRIA 8
- 6. GESTIÓN DE ESPECIES NATURALES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN 9
- 7. SEGUIMIENTO DE PROCESOS DE CAMBIO GLOBAL: ESPECIES INVASORAS 10
- 8. POSIBLE DESARROLLO DE TRABAJOS PARA 2021 11
 - 8.1. Análisis de sistemas complejos de vegetación: recogida de firmas hiperespectrales 11
 - 8.2. Mejora continua de datos y procedimientos 11
 - 8.3. Indicadores de estado de conservación: modelado espacial 12
 - 8.4. Seguimiento de especies invasoras 12
 - 8.5. Escenarios de futuro, BGINs y servicios ecosistémicos 12
 - 8.6. Modelos de distribución de especies y dinámica poblacional 13
 - 8.7. Residuos y limpieza en playas 14
- 9. REFERENCIAS 15
 - 9.1. Artículos científicos relacionados con la línea de I+D..... 15
 - 9.2. Páginas web relacionadas 15

- ANEXO 1. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL EN CANTABRIA
- ANEXO 2. SISTEMAS COMPLEJOS
- ANEXO 3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL MEDIO NATURAL**
- ANEXO 4. CARACTERIZACIÓN DE MODELOS DE COMBUSTIBLES EN CANTABRIA
- ANEXO 5. GESTIÓN DE ESPECIES NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN EN CANTABRIA
- ANEXO 6. SEGUIMIENTO DE PROCESOS DE CAMBIO GLOBAL: ESPECIES INVASORAS.

Bosques y matorrales no riparios



ACTUACIONES DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL EN CANTABRIA
INFORME ACTUALIZADO 2020 ANEXO 3

ANEXO 3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL MEDIO NATURAL

1. BOSQUES NO FLUVIALES: ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR EL MINISTERIO

1.1. Introducción

Las variables forestales relacionadas con la estructura arbórea son fundamentales si se pretenden generar inventarios forestales con datos fiables. Sin embargo, medir estas variables supone un alto coste tanto económico como de tiempo (Koetz et al., 2007). Por ello, y como complemento a las medidas tradicionales, la técnica LIDAR ha sido utilizada desde 2001 para medir variables forestales relacionadas con la estructura arbórea en áreas extensas. De esta forma se ahorra tiempo y dinero en contraste con hacer el muestreo de manera tradicional (Dassot et al., 2011).

Existen numerosos trabajos en los cuales se comprueba que las variables dasométricas tales como la cobertura arbórea o el área basimétrica pueden ser medidas con exactitud por la técnica LIDAR (Ortiz Reyes et al., 2015). Además, esta técnica nos permite generar el Modelo Digital del Terreno (MDT), donde se representa en 3D la topografía y todo lo que esté por encima del terreno (Vayreda et al., 2019).

El objetivo principal de este trabajo es analizar y sintetizar la información obtenida del informe "Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat" propuesta por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico sobre los distintos tipos de hábitats. Se tomaron los hábitats de bosque y matorrales no fluviales como referencia para exponer el contenido de cada uno de los apartados de "tipos de hábitats" en los que el Ministerio ha fraccionado la información, ya que además son el tipo de hábitat del que más información se posee.

A través de este trabajo de análisis y síntesis lo que se pretende es sacar en claro cuáles son las metodologías propuestas para la evaluación del parámetro "Superficie ocupada" y del parámetro "Estructura y Función" de los susodichos hábitats y evaluar la posibilidad de medir estos parámetros a través del uso de tecnología LIDAR.

1.2. Material y métodos

1.2.1. Datos analizados

Dentro de "Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat", la información se encuentra compartimentalizada en los diferentes tipos de hábitats (bosques y matorrales no fluviales, bosques y matorrales de ribera, turberas, ecosistemas costeros, etc.) y a su vez dentro de cada tipo de hábitat la información se subdivide en diferentes pdf, donde en cada uno de ellos se incluyen distintos tipos de información sobre el estado de conservación de estos hábitats y la metodología para el seguimiento de este estado de conservación.

ACTUACIONES DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL EN CANTABRIA
INFORME ACTUALIZADO 2020 ANEXO 3

Código THIC		9530	9540	9550	9560	9570	9580
Estado de conservación	B.D. MN	ALP	No puede ser evaluado				
		ATL		No puede ser evaluado			
		MAC			Defavorable malo		
		MED	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio		Defavorable-Intermedio	
		TOTAL	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio	Defavorable malo	Defavorable-Intermedio	
	B.D. MX	ALP	Defavorable-Intermedio				No puede ser evaluado
		ATL		Defavorable-Intermedio			No puede ser evaluado
		MAC					
		MED	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio		Defavorable-Intermedio	No puede ser evaluado
		TOTAL	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio		Defavorable-Intermedio	No puede ser evaluado
TOTAL	ALP	Defavorable-Intermedio				No puede ser evaluado	
	ATL		Defavorable-Intermedio			No puede ser evaluado	
	MAC			Defavorable malo			
	MED	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio		Defavorable-Intermedio	No puede ser evaluado	
	TOTAL	Defavorable-Intermedio	Defavorable-Intermedio	Defavorable malo	Defavorable-Intermedio	No puede ser evaluado	

Tabla 2. Tabla del estado de conservación de los hábitats de interés comunitario (THIC) en cada una de las regiones biogeográficas y en total. Se han computado los datos de Pescador et al. (2019c) de la base de datos Monoespecifica (B.D.MN) y Mixta (B.D.MX) ponderándolo por la superficie para calcular el estado de conservación de cada THIC a nivel global.

1.3.4. Variables de seguimiento para el cálculo del parámetro 'Estructura y función' de los tipos de hábitat de bosque no fluvial

Las 15 variables que se utilizaron para el cálculo del parámetro 'Estructura y función' de los tipos de hábitat de bosque no fluvial en Pescador et al. (2019b) se encuentran representadas en la Tabla 3. Como se puede observar en esta tabla, no todas las variables se usan con la misma frecuencia, habiendo cuatro (volumen maderable de corteza específico, crecimiento diametral específico, rocosidad y materia orgánica) que no han sido usadas para evaluar ninguno de los tipos de hábitats.

Un total de 1



Monitoring tools (data) and indicators



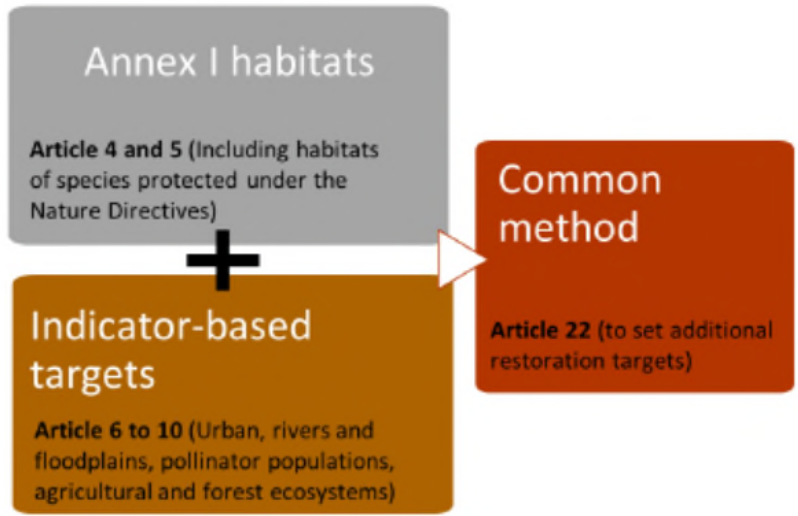
JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT

EU-wide methodology to map and assess ecosystem condition

Towards a common approach consistent with a global statistical standard

Vallecillo, S; Maws, J; Tólar, A; Babí Almenar J; Barredo, JI; Trombetti, M; Abdul Malak, D; Paracchini M; Carré A; Addamo AM; Cúica, B; Zúñiga, G; Marando F; Eihard, M; Liqunke, C; Romano, C; Polce, C; Pardo Valle, A; Jones, A; Zurbarán-Núñez, M; Nocita, M; Vysná, V; Cardoso AC; Genasini, E; Magliozzi, C; Baritz, R; Barbero, M; Andrić V; Kokkoris, I.P; Dimopoulos, P; Kovacevic, V; Gumbert, A.

Figure 1. Approach to define restoration targets for all ecosystem types under the proposal of a Nature Restoration Law



Ecological Indicators
Volume 128, September 2021, 107839



Mapping forest condition in Europe: Methodological developments in support to forest biodiversity assessments

Ana Isabel Marín ^a, Dania Abdul Malak ^a, Annemarie Bastrup-Birk ^b, Gherardo Chirici ^c, Anna Barbati ^d, Stefan Kleeschulte ^e



Monitoring tools (data) and indicators



aplicaciones



Módulo de anomalías y alerta temprana para la detección de cambios en los ecosistemas naturales



Actualización de las cartografías temáticas



Desarrollo de modelos virtuales (gemelo digital)

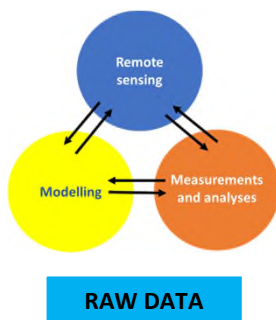


Simulación de procesos y análisis de los efectos del cambio climático

Sistema de Seguimiento Territorial de los Ecosistemas "EIKOS"

Contacto: Banco de datos de la Naturaleza (buzon-bdatos@mifeco.es) 

Monitoring tools (data) and indicators

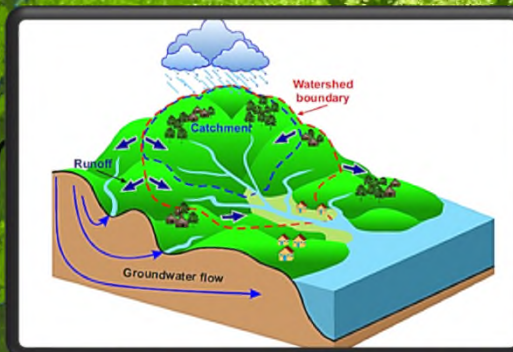


4] MONITORING INDICATORS:
SPATIOTEMPORAL DYNAMICS,
REPRODUCIBLE AND *IN-SITU*
VALIDATED



**3] MONITORING TOOLS: BIG
DATA & BIODIVERSITY (RS,
eDNA, MODELLING...)**





2] ECOSYSTEM TYPES AND
MONITORING PROTOCOLS



2.1] LANDSCAPE UNITS:
MONITORING AND
MANAGEMENT SYSTEM



1] MANAGEMENT AND
POLICY NEEDS UNDER
GLOBAL CHANGE



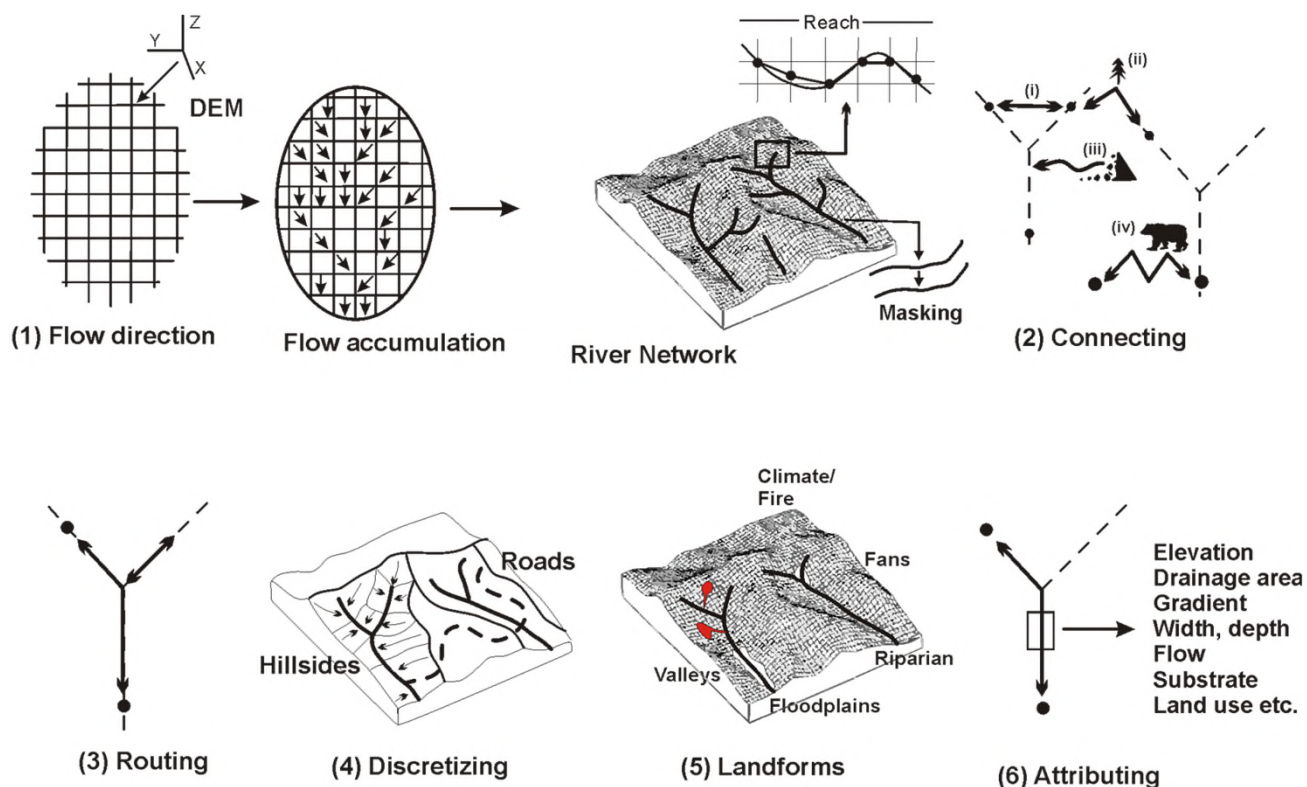
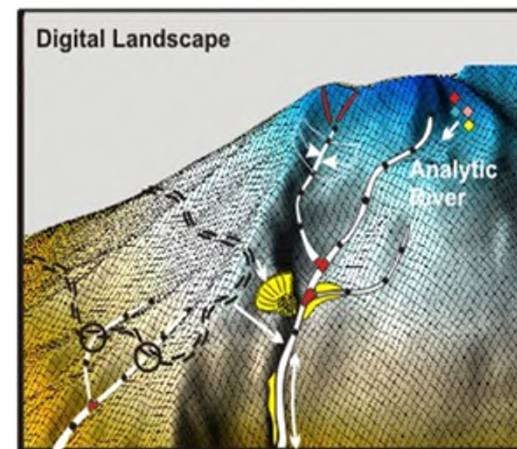
Landscape units -- network extraction and definition of functional units

Through NetMap tool we obtain a digital representation of a hydrographic basin to model landscape processes that occur in it, with a network of channels that includes spatial and temporal interactions at the *wing* (basin) and related *reach* (river) scale

Terrain Works

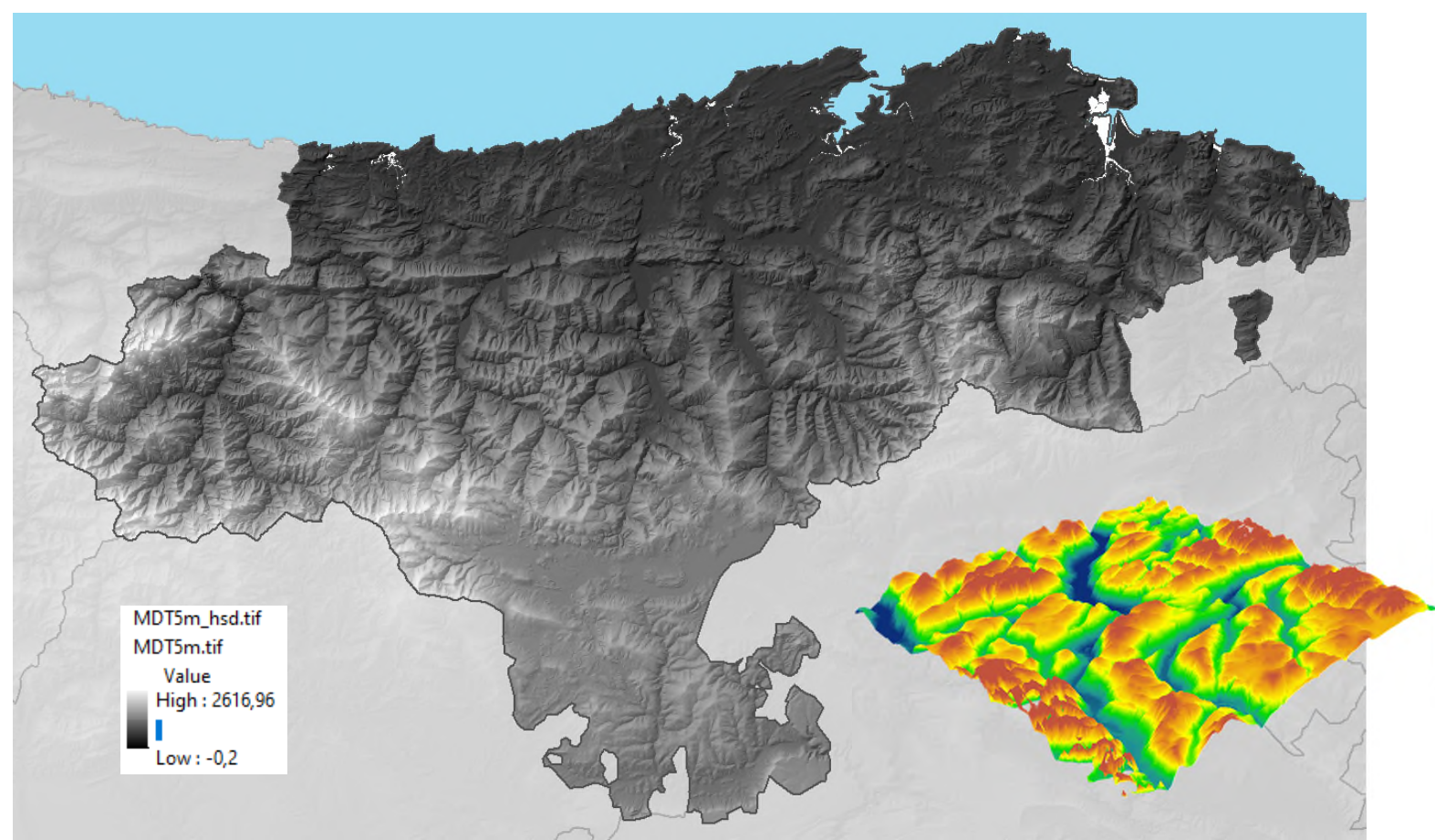
NetMap: Virtual Watersheds

- What' happening?
- Where's it happening?
- How much is happening?
- What interactions are or could occur?



<https://terrainworks.com/netmap-portal>
<https://terrainworks.com/technical-help>

Landscape units -- regional to national level data processing



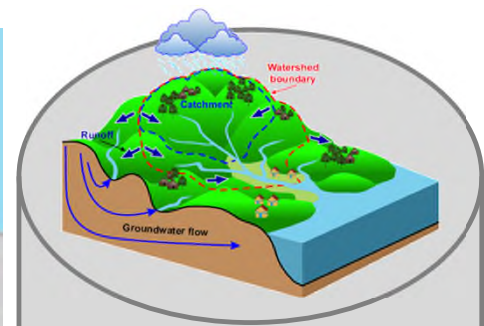
IGN
PNOA

Terrestrial ecosystems

Freshwater ecosystems

Coastal ecosystems

Landscape units -- basins or wings related to hydrological processes



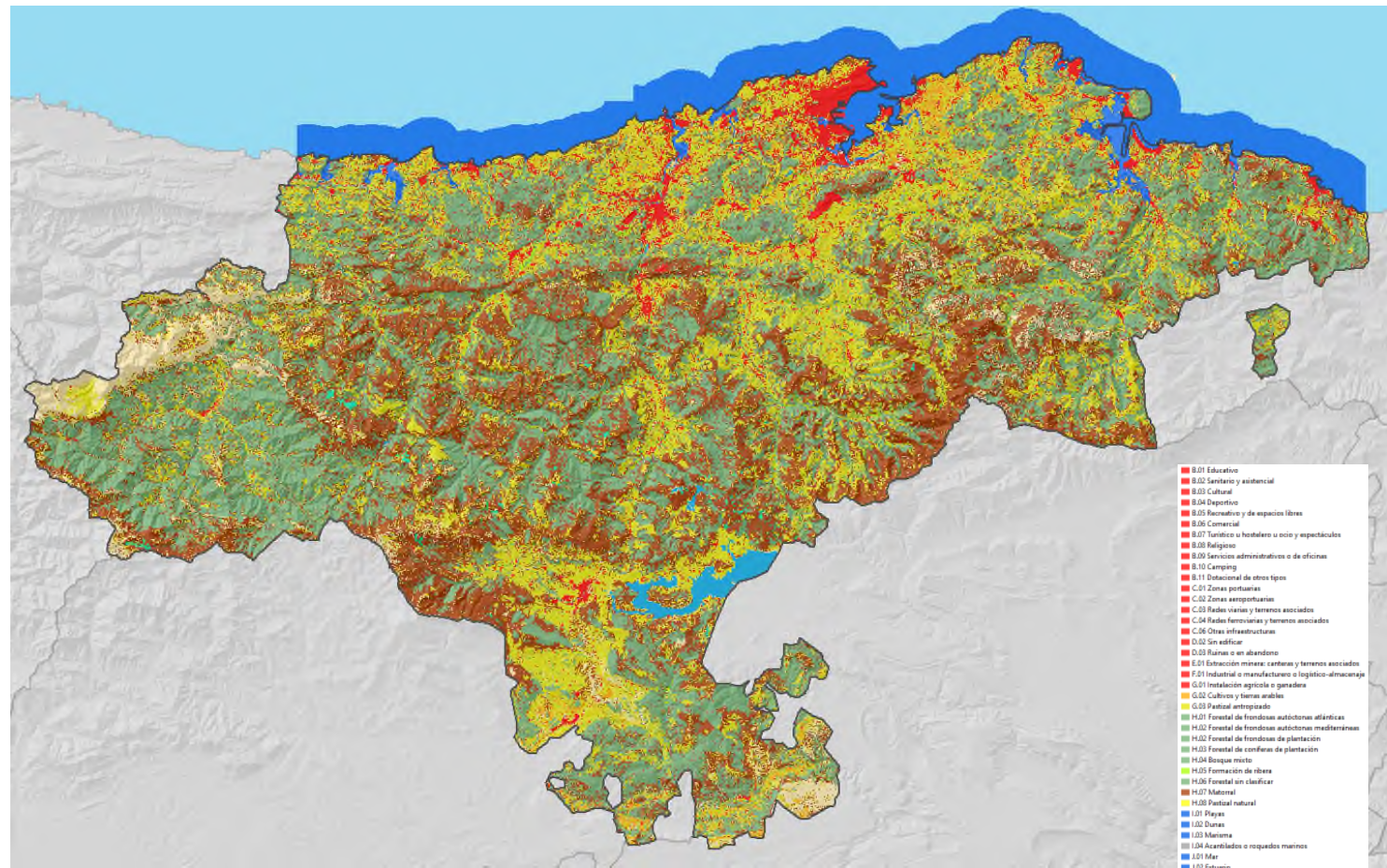
Basins, wings
Terrestrial ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater ecosystems

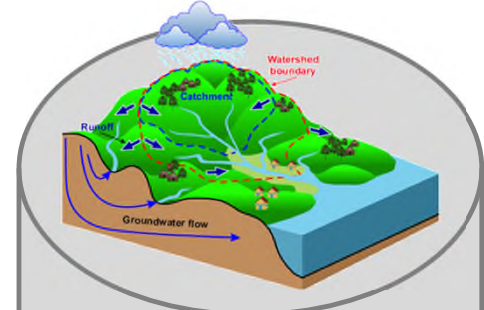
Dune, estuaries
Coastal ecosystems

Landscape units -- regional to national level data processing

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



- B.01 Educativo
- B.02 Sanitario y asistencial
- B.03 Cultural
- B.04 Deportivo
- B.05 Recreativo y de espacios libres
- B.06 Comercial
- B.07 Turismo u hotelero u ocio y espectáculos
- B.08 Religioso
- B.09 Servicios administrativos o de oficinas
- B.10 Camping
- B.11 Distintivo de otros tipos
- C.01 Zonas portuarias
- C.02 Zonas aeroportuarias
- C.03 Redes viarias y terrenos asociados
- C.04 Redes ferroviarias y terrenos asociados
- C.06 Otras infraestructuras
- D.02 Sin edificar
- D.03 Ruinas o en abandono
- E.01 Estación minera: canchales y terrenos asociados
- F.01 Industrial o manufacturero o logístico-almacén
- G.01 Instalación agrícola o ganadera
- G.02 Cultivos y terrenos análogos
- G.03 Pastizal antropizado
- H.01 Fiestal de frondosas subclonales atlánticas
- H.02 Fiestal de frondosas subclonales mediterráneas
- H.03 Fiestal de frondosas de plantación
- H.03 Fiestal de coníferas de plantación
- H.04 Bosque mixto
- H.05 Formación de fibra
- H.06 Fiestal sin clasificar
- H.07 Matorral
- H.08 Pastizal natural
- I.01 Playas
- I.02 Dunas
- I.03 Marisma
- I.04 Acantilados o roqueños marinos
- I.05 Mar
- I.02 Estuario
- I.03 Río
- I.04 Lago o laguna o término de agua artificial
- I.05 Embalse
- J.06 Zona húmeda o pantanosa continental
- I.07 Turbera
- K.01 Roqueño
- K.02 Suelo desnudo o zona sin vegetación
- K.03 Escombros y vertederos



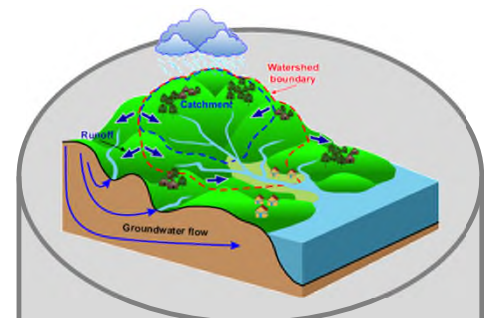
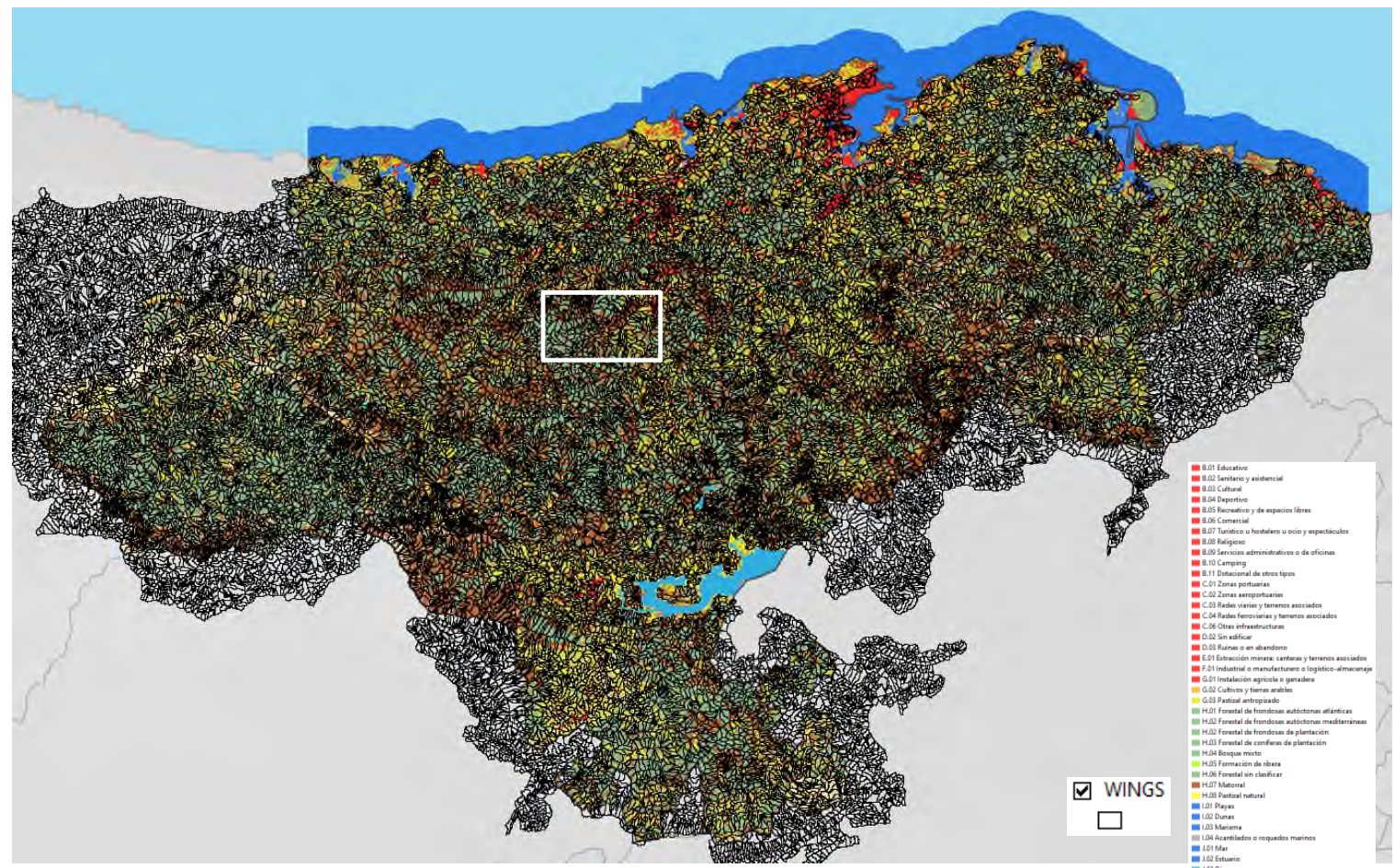
Basins, wings
Terrestrial
ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater
ecosystems

Dune, estuaries
Coastal
ecosystems

Landscape units -- regional to national level data processing

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales

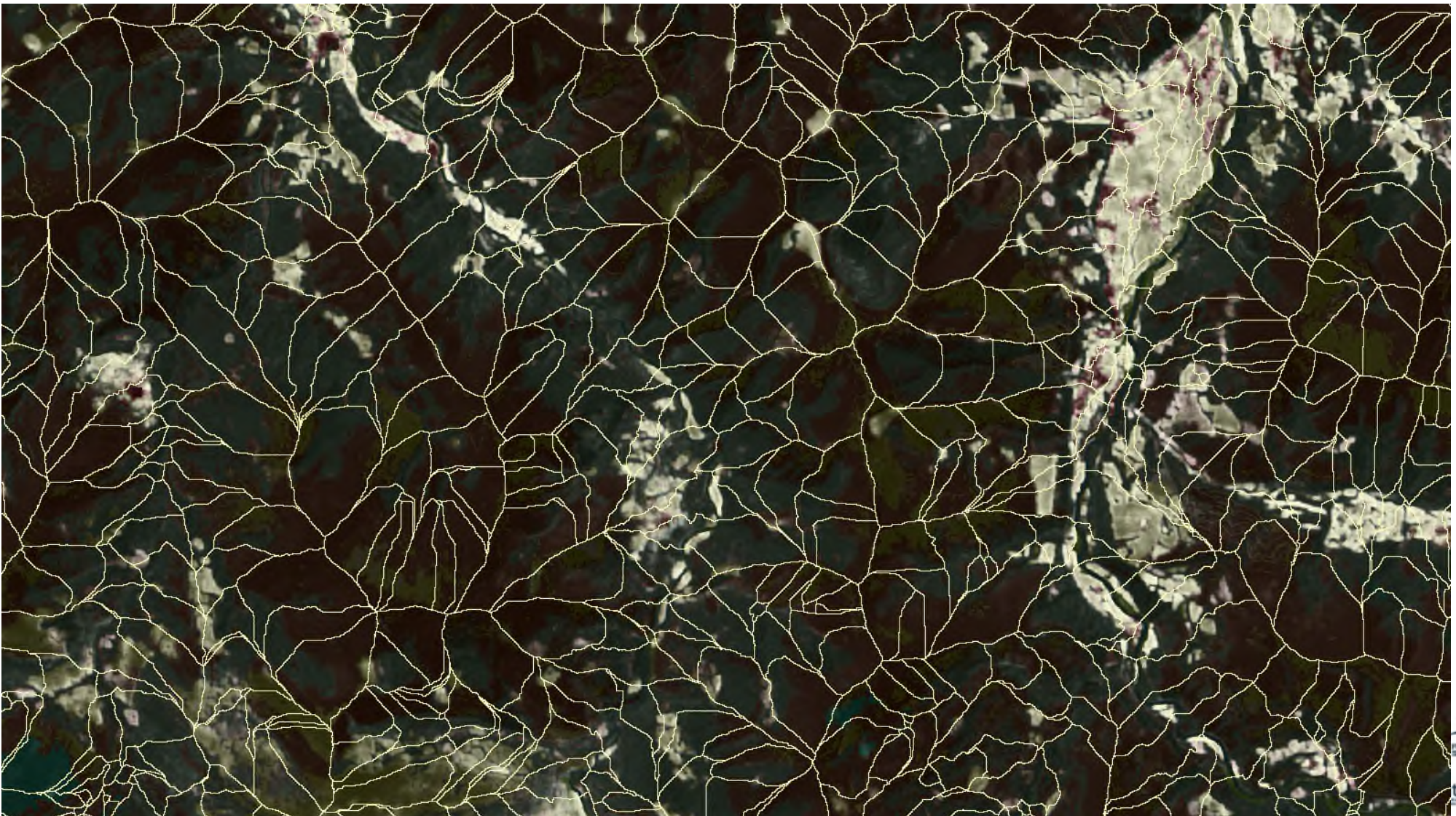


Basins, wings
Terrestrial ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater ecosystems

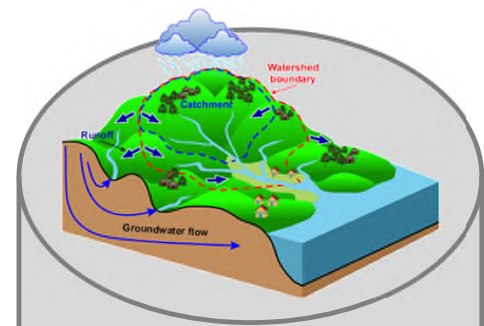
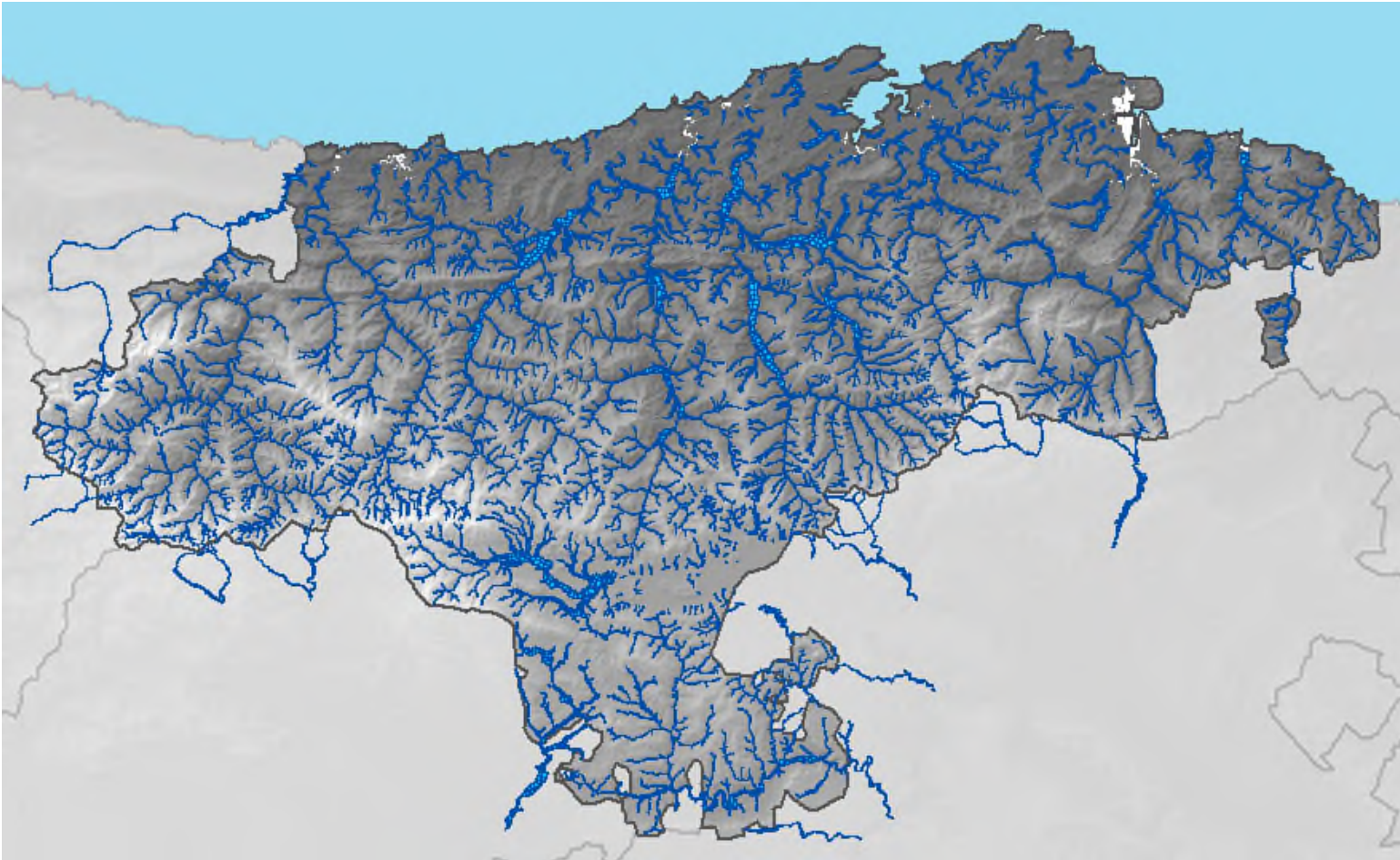
Dune, estuaries
Coastal ecosystems

Landscape units -- regional to national level data processing



Landscape units -- floodplains and river channels (water and vegetation)

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales

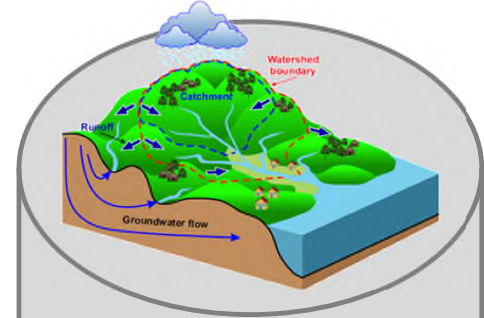
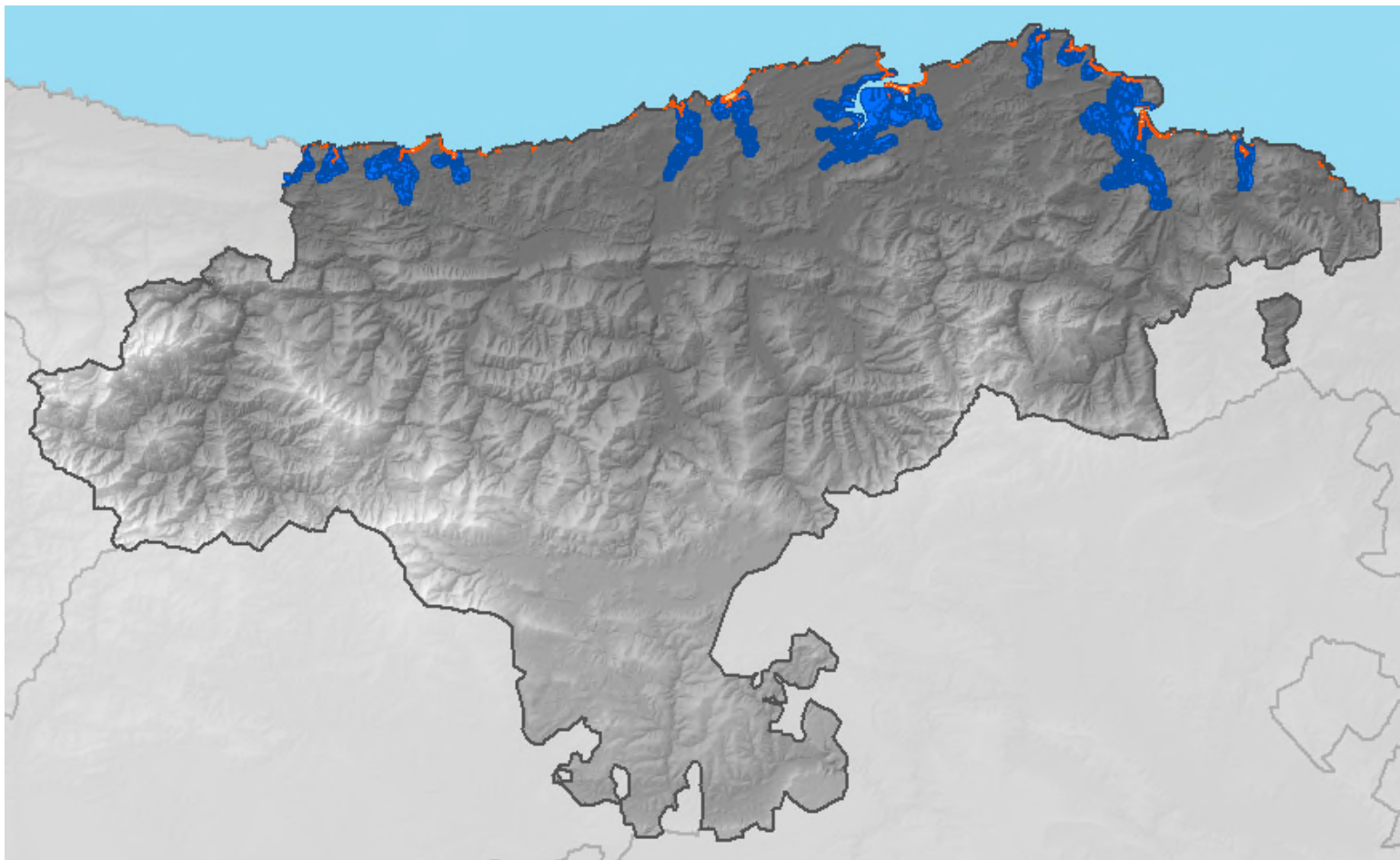


Basins, wings
Terrestrial
ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater
ecosystems

Dune, estuaries
Coastal
ecosystems

Landscape units -- beaches and estuaries with different components

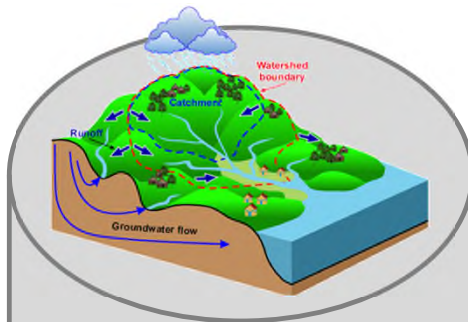


Basins, wings
Terrestrial ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater ecosystems

Dune, estuaries
Coastal ecosystems

Landscape units



Basins, wings
Terrestrial ecosystems

Valley, River nt.
Freshwater ecosystems

Dune, estuaries
Coastal ecosystems

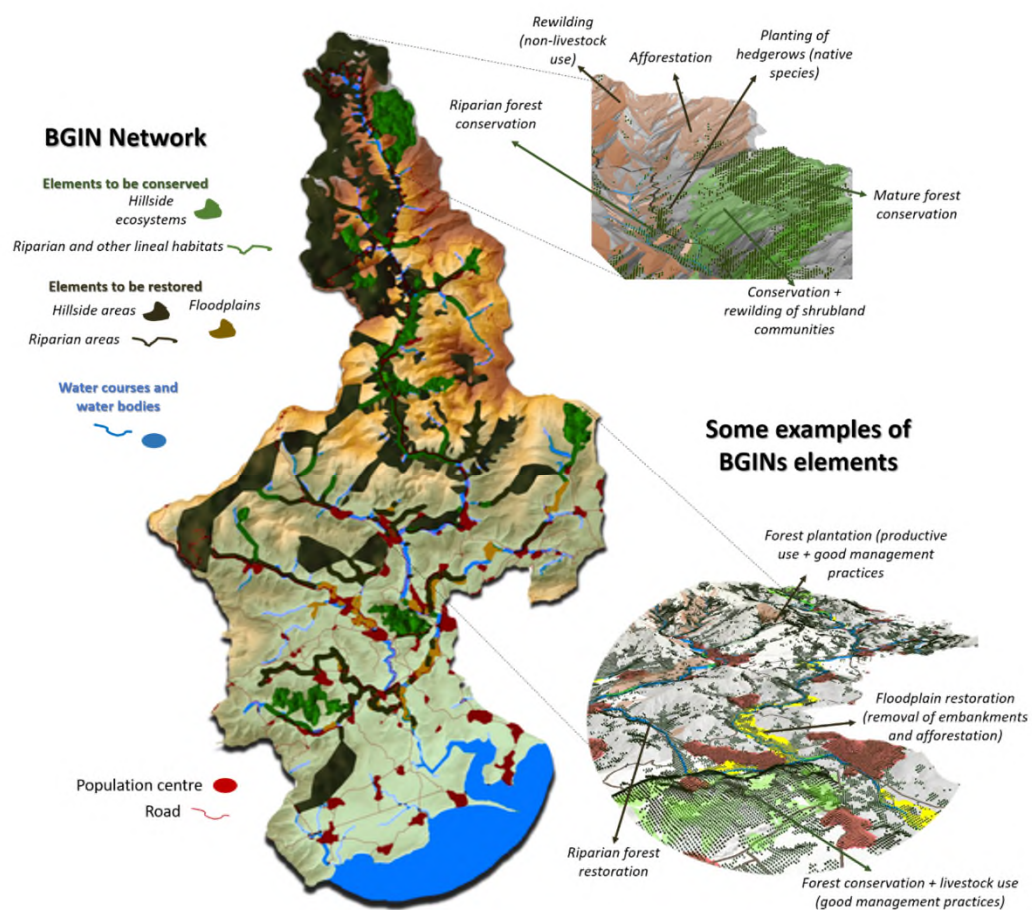


All ecosystem types

Landscape units -- Blue and Green Infrastructure Networks

Landscape planning instrument

Red de Infraestructura Azul y Verde:
Blue and Green Infrastructure Network (BGIN)



A strategically planned network of high quality natural and semi-natural ecosystems/habitats that is designed and managed to

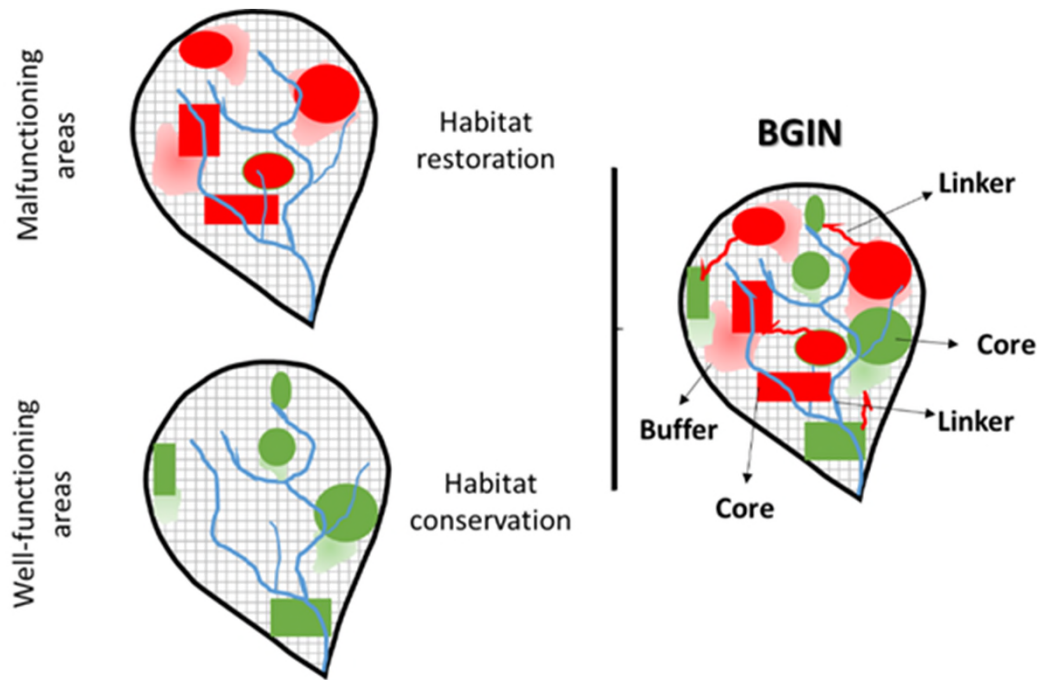
- deliver a wide range of Ecosystem Services (ES) and
- to protect biodiversity in both rural and urban settings.

Five main features:

- **Blue-Green nature.** Constituted by Nature Based Solution (NBS)
- **Multifunctionality.** Ecosystem Services paradigm.
- **Connectivity.** Spatial coherence (biodiversity and functional).
- **Multi-scale.** Fractal structure
- **Socio-ecosystems.** Stakeholder engagement

Landscape units -- Blue and Green Infrastructure Networks

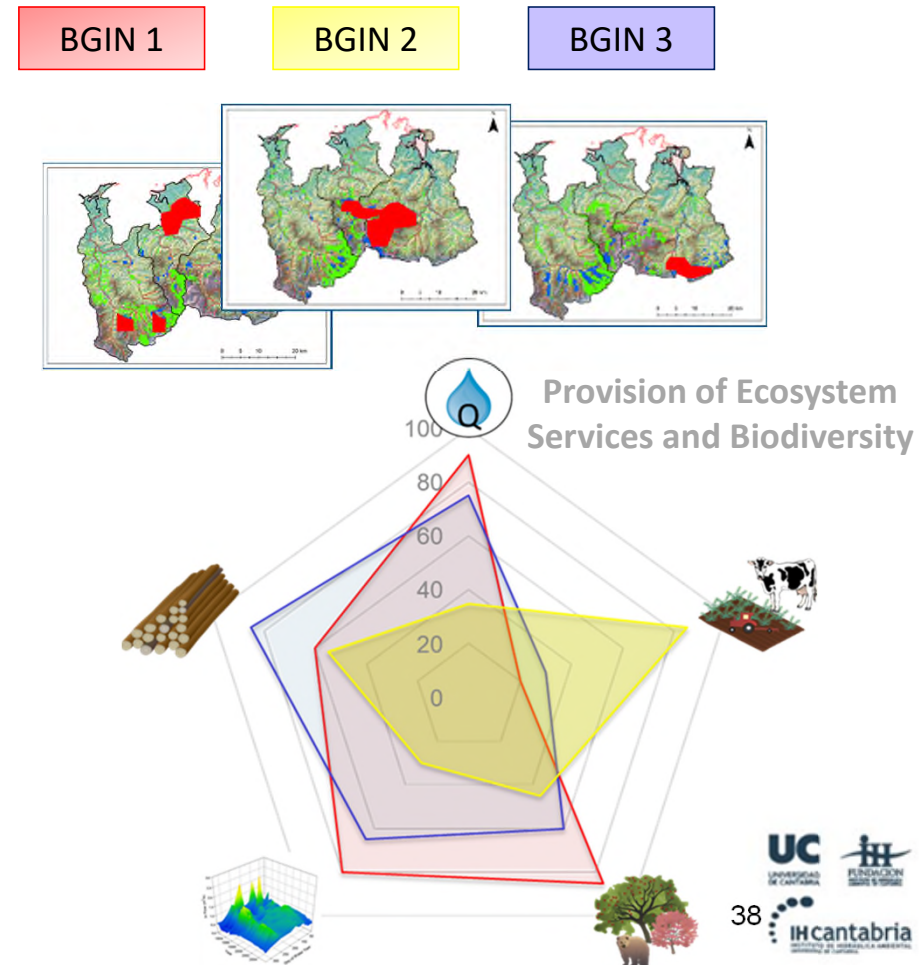
Components of a BGIN



Functional and Biodiversity hotspots

- High provision of 1 ES - Bio
- Provision of multiple ES - Bio

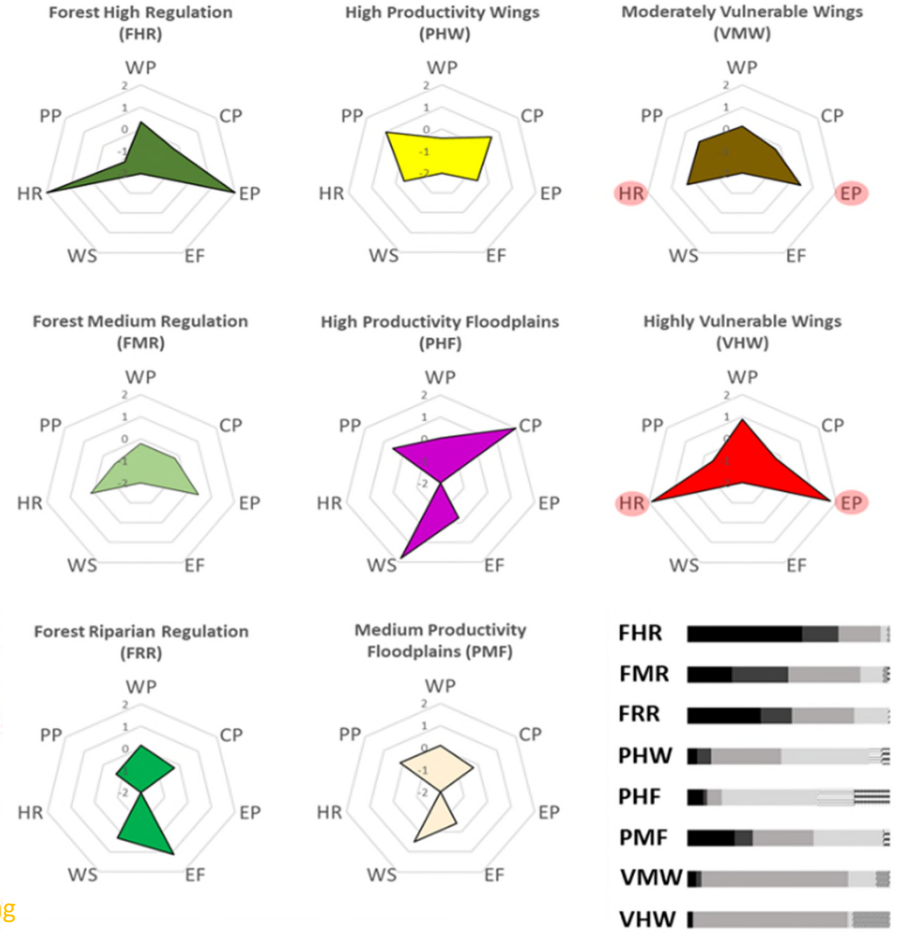
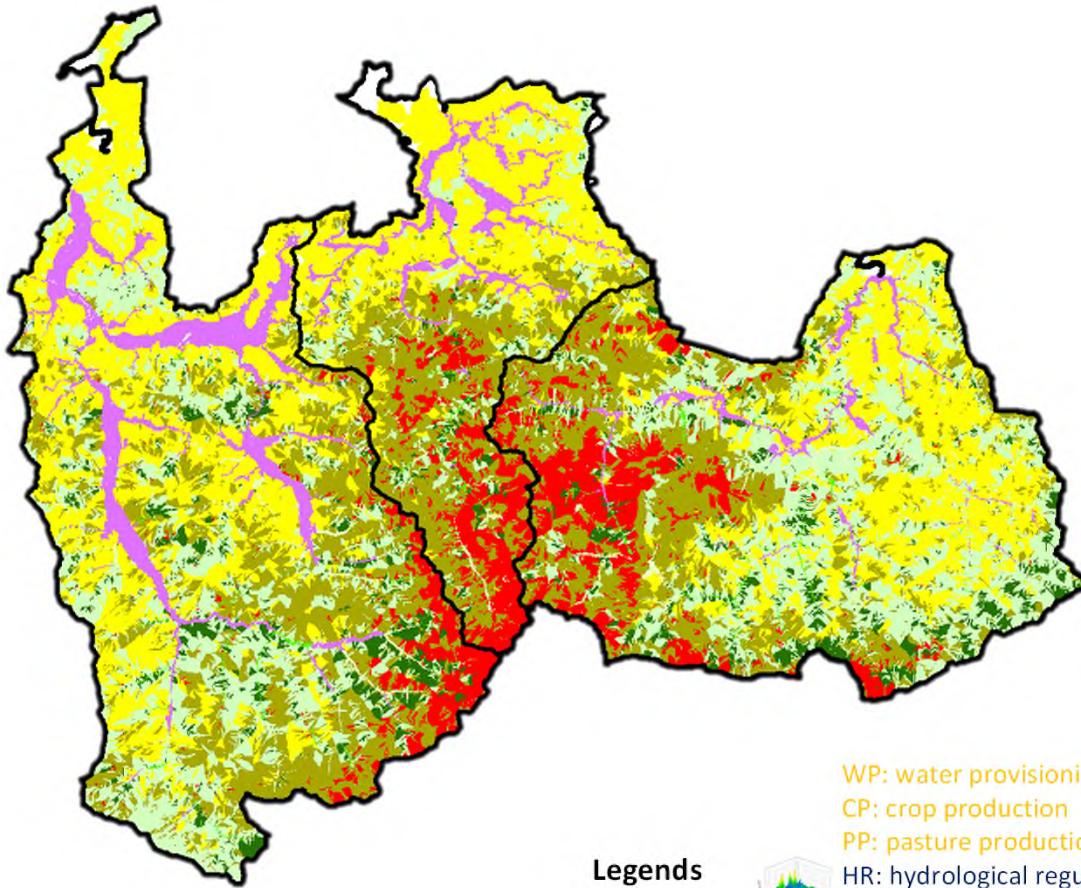
Objectives and scenarios



Landscape units -- Bundles of ES



Spatial optimization: relationships between ES



Legends

- WP: water provisioning
- CP: crop production
- PP: pasture production
- HR: hydrological regulation
- WS: water storage
- EF: erosion filtering
- EP: erosion protection

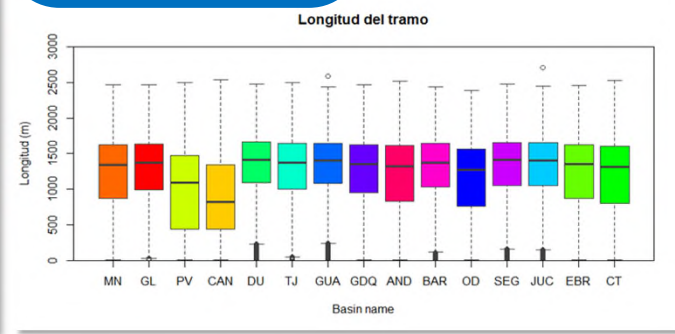
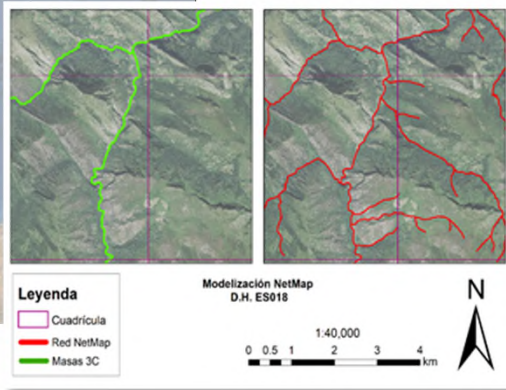
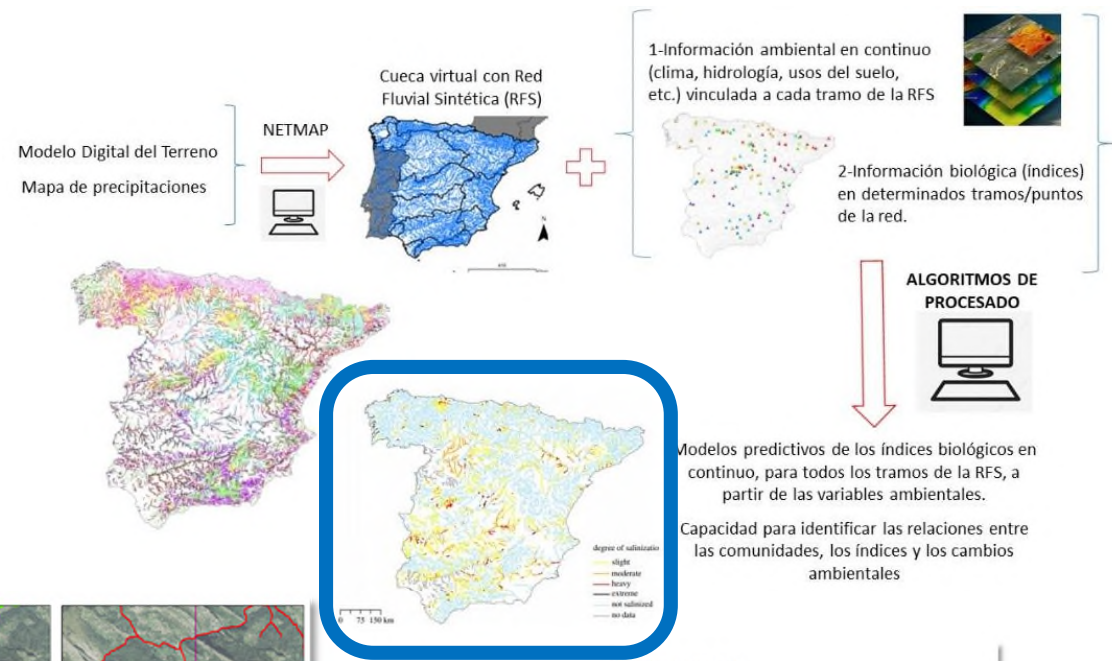
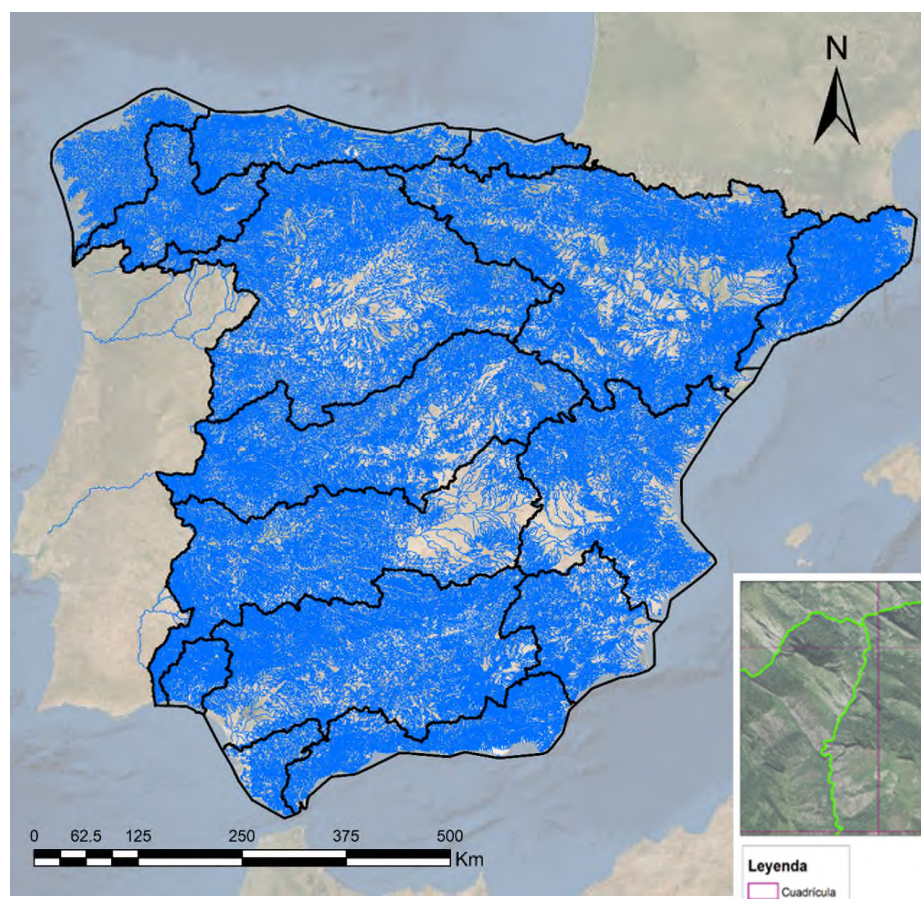


- Native forest
- Forestry land
- Shrubland
- Grassland
- Agricultural land
- Rock
- Urban land

Landscape units -- regional to national level data processing

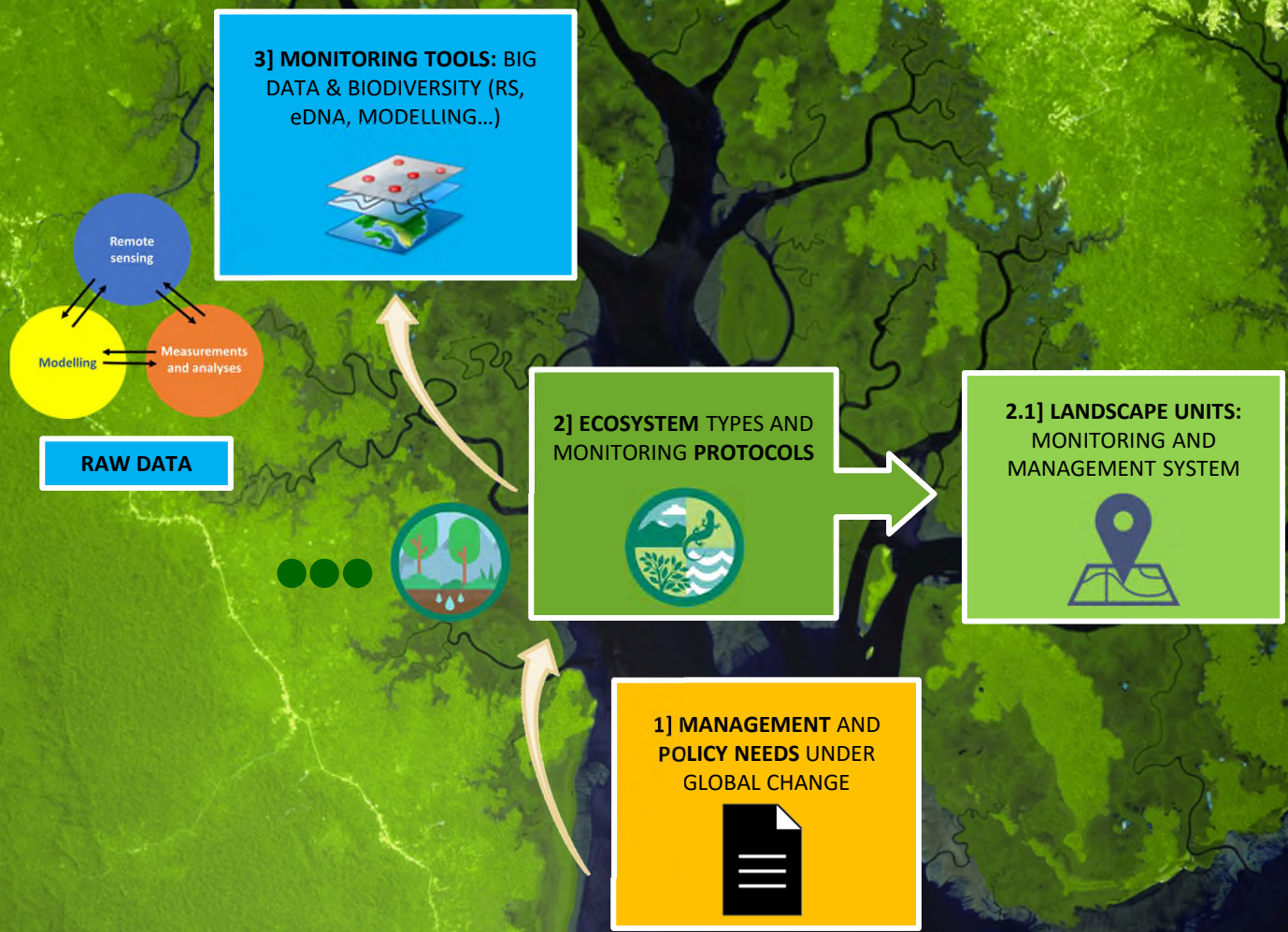


Título:
Asesoramiento para el desarrollo de un modelo para la predicción de las **COND**iciones de **REF**erencia de los indicadores de estado ecológico en masas de agua continentales (REFCON)



SEGUIMIENTO
DE ECOSISTEMAS
ECOSYSTEM
MONITORING

5 steps



Complex landscapes with varying ecosystem **patterns** across domains and gradients --> **dynamics** and **function**



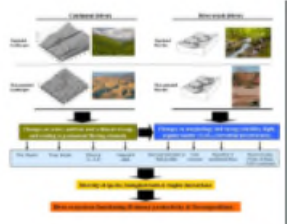
A big team -- significant projects



INTERREG ALICE.
 Integrated landscape management that incorporates climate change and socio-economic scenarios is essential to guaranteeing the benefits of investments in Blue and Green infrastructure (BGI) and achieving the EU biodiversity objectives for 2020 in the Atlantic Region (AR).
[Learn More](#)



CENTINELA
 The CENTINELA project has been implemented to determine the effects that global change (changes in land use, climatic conditions, etc.) have on the fluvial ecosystems of the Picos de Europa National Park.
[Learn More](#)



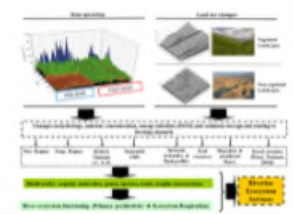
RIVERLANDS
 Integrated Watershed Management (IWM) is a discipline and an emerging process within the field of integrated assessment that attempts to address the demands of managers and decision makers for effective water and natural resource management.
[Learn More](#)



NANO
 Spatio-temporal evaluation of *Nanozostera noltii* seagrass (habitat 1140) in the Cantabrian coast. Remote sensing is a tool with great potential, whose main advantages lie in its ability to provide very high resolution, homogeneous data.
[Learn More](#)



BIOGLOB
 The BIOGLOB project, which was created to improve on the previous CENTINELA project, is designed to determine the effects that global change (changes in land uses, climatic conditions, etc.) have on the aquatic ecosystems of the Picos de Europa National Park.
[Learn More](#)



HYDRA
 HYDRA will focus on how the operation of rivers and the supply of services are affected by the hydrological alteration (HA) of the operation of dams and changes in land use. These two factors are today the main sources of hydrological alteration worldwide.
[Learn More](#)



IVERCAM
 In recent decades, changes in climate and land cover have led to a loss of biodiversity that is unprecedented in the history of mankind (global change).
[Learn More](#)



PRADERA
 Monitoring network to characterize and evaluate the conservation status and spatio-temporal changes in the carbon deposits of the *Zostera noltei* grasslands in the Cantabrian coast.
[Learn More](#)



Spatial tools for ecosystem monitoring -- the Big Data

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



REMOTE SENSING APPLIED TO THE MANAGEMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT

[SERVICIOS](#) > [GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL](#) > Teledetección



At IHCantabria we apply space remote sensing and modelization techniques for the evaluation of environmental patterns and processes in terrestrial and aquatic environments. The data from the images and numerical models provide data at different temporary space scales, very useful for the design of management and conservation strategies in a changing world under the effects of global change.



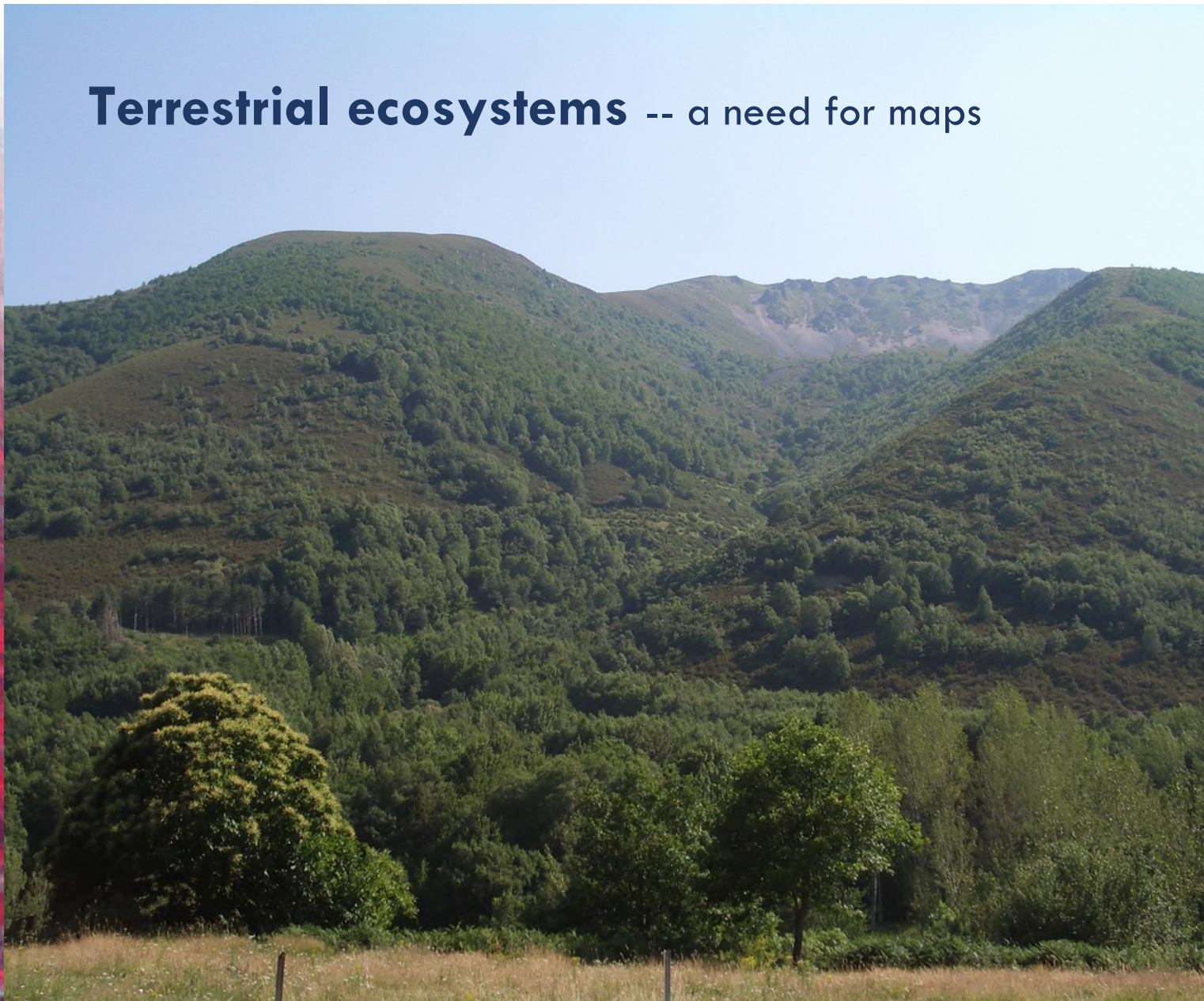
Remote sensing is the technology that consists of acquiring information from the earth's surface without coming into physical contact with it by means of sensors located on

Terrestrial ecosystems

Freshwater ecosystems

Coastal ecosystems

Terrestrial ecosystems -- a need for maps



ECONT

LULC maps

- N2K
- Fo
- Pro
- 63
- Ap
- Ap

European Commission

COPERNICUS LAND MONITORING SERVICE

Europe's eyes on the terrestrial environment

land.copernicus.eu

European Environment Agency | European Commission | Copernicus

Map | About | Co

Ask the serv

m and 100m raster

ied data)

opernicus

Europe's eyes on Earth

Oberbr... Copernicus DeLorme, MapmyIndi...

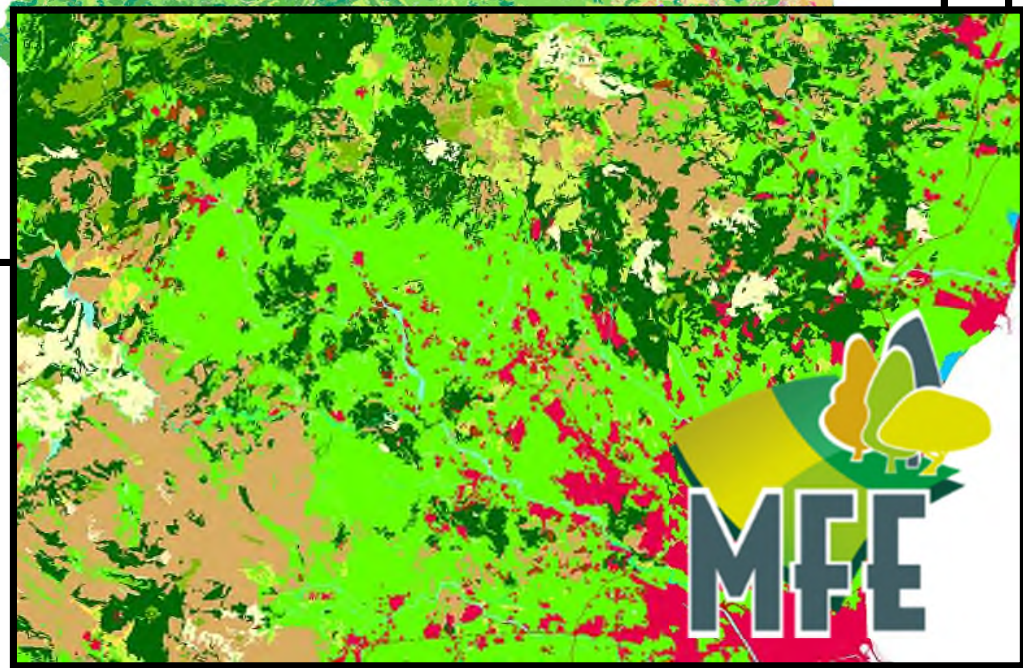
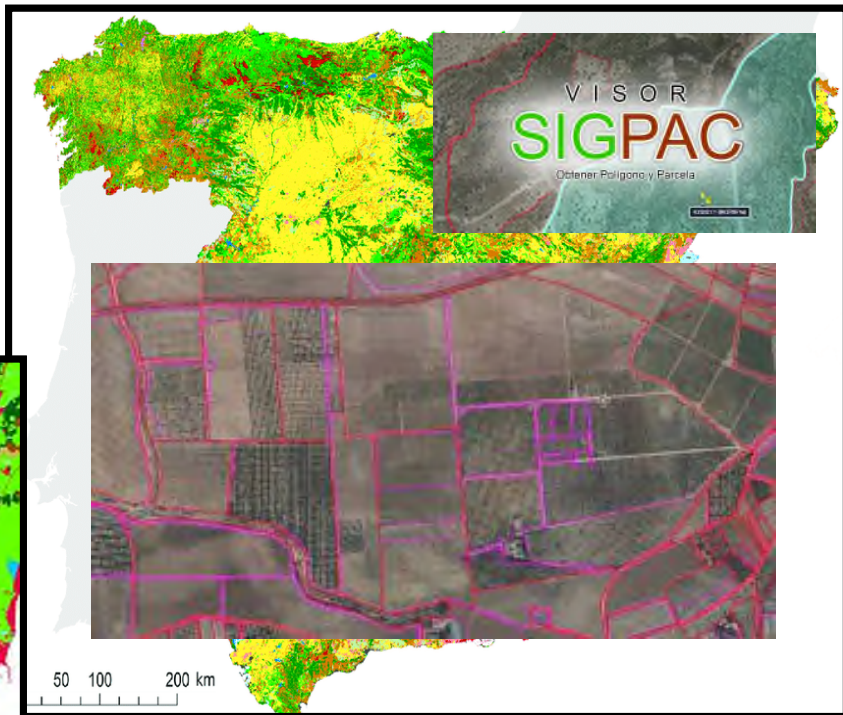
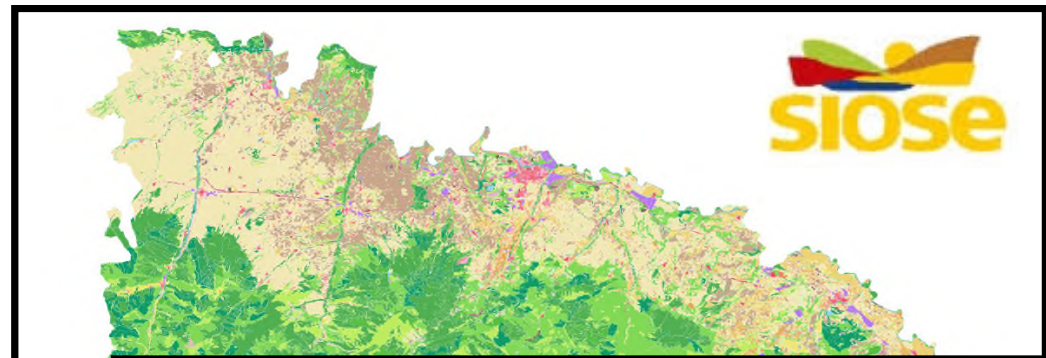
European Environment Agency | European Commission | Copernicus

XI Seminario Seguimiento a largo plazo Red de Parques Nacionales



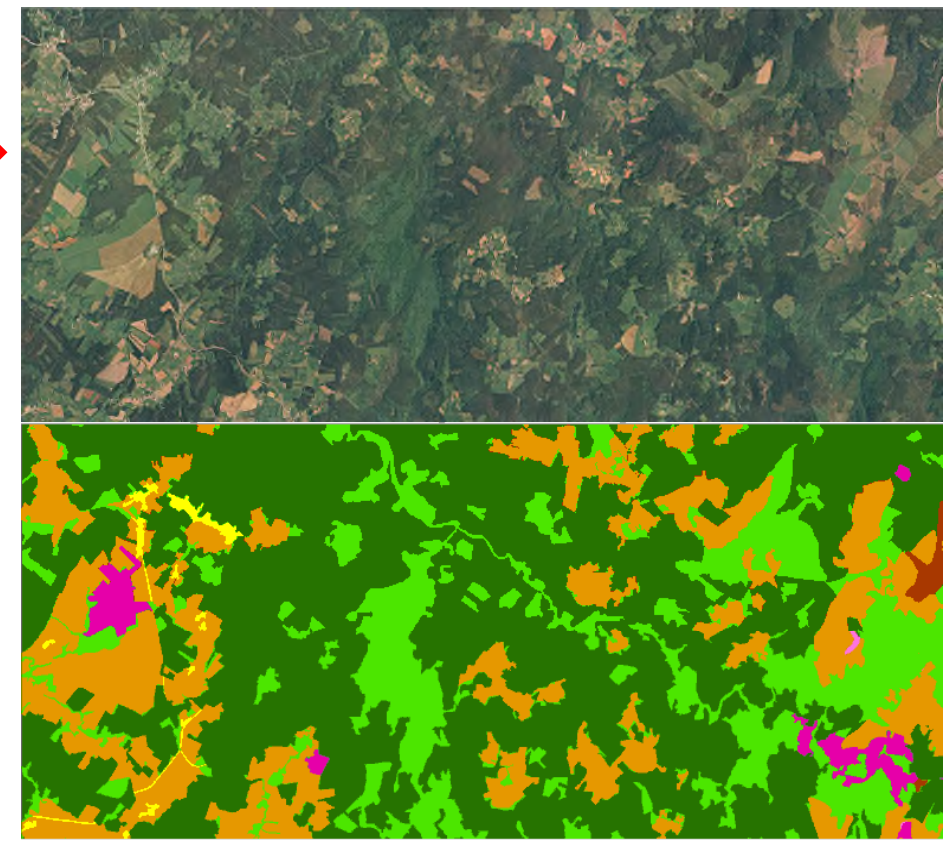
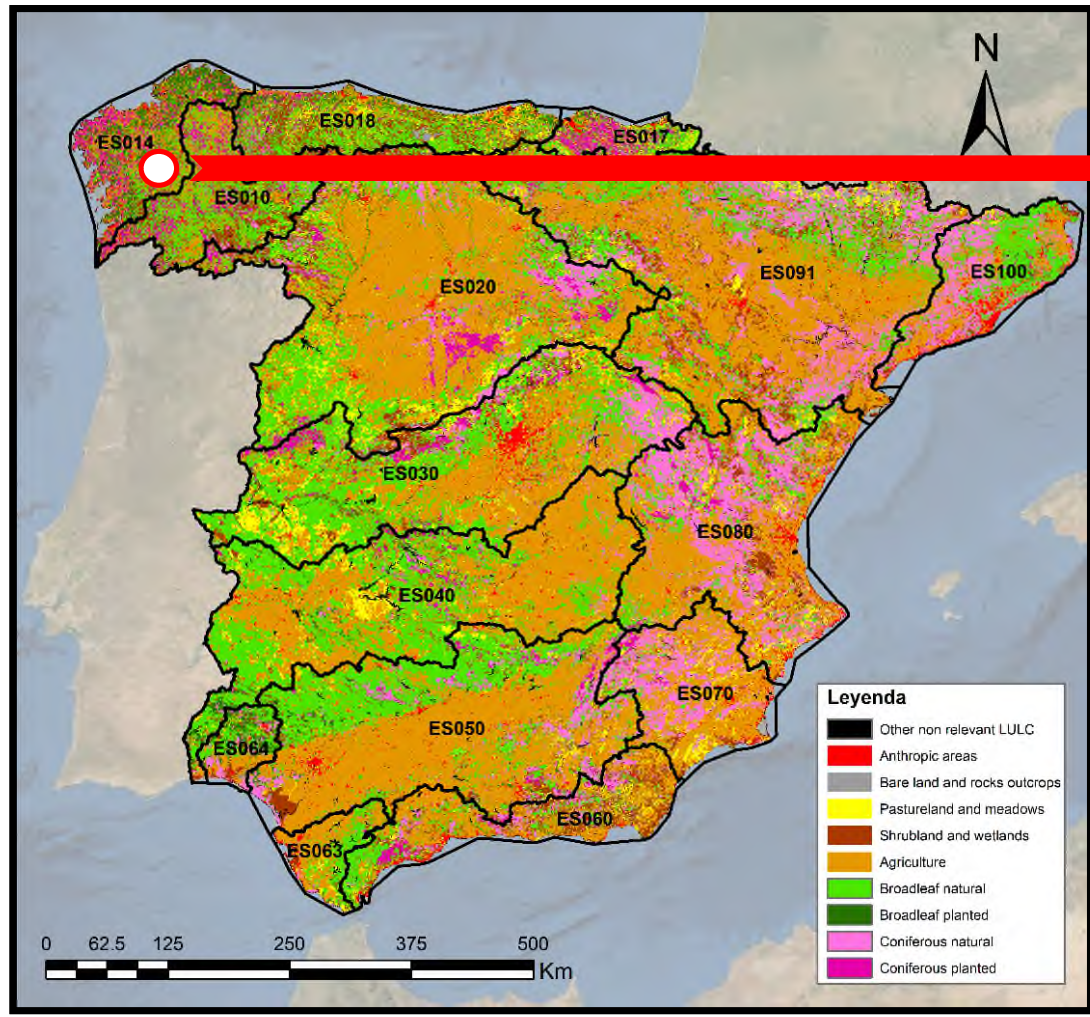
UC ih CANTABRIA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA FUNDACION I+D+i

LULC mapping: national reference databases



Reference maps
and data integration

LULC mapping: data integration (REFCON)

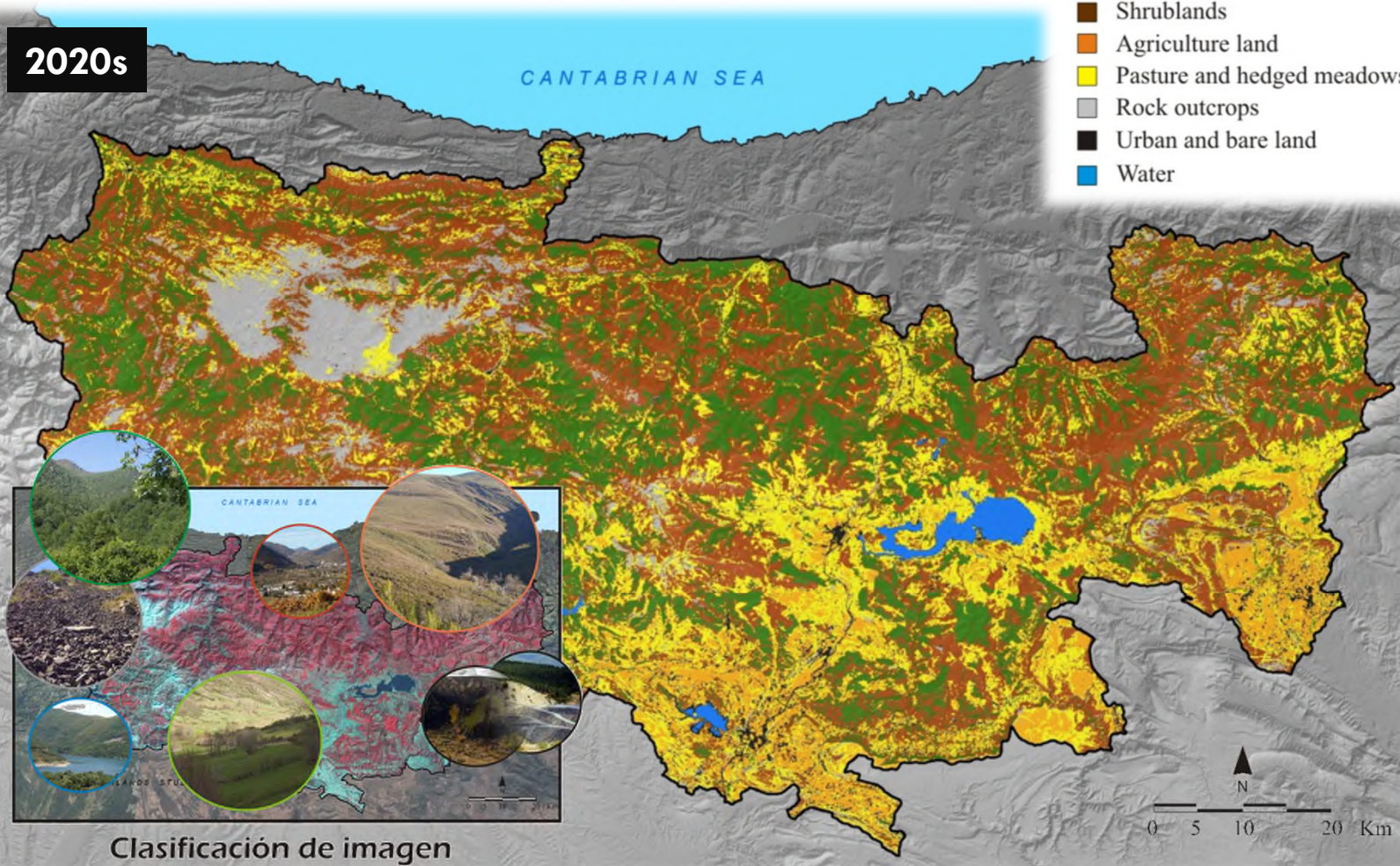


LULC mapping: image classification

Hard classifiers. Accuracy >85%

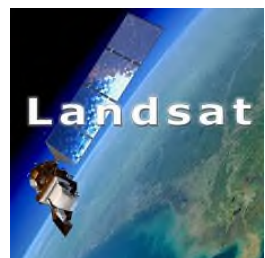
- Broadleaf orests
- Conifer afforestations
- Shrublands
- Agriculture land
- Pasture and hedged meadows
- Rock outcrops
- Urban and bare land
- Water

2020s



Clasificación de imagen



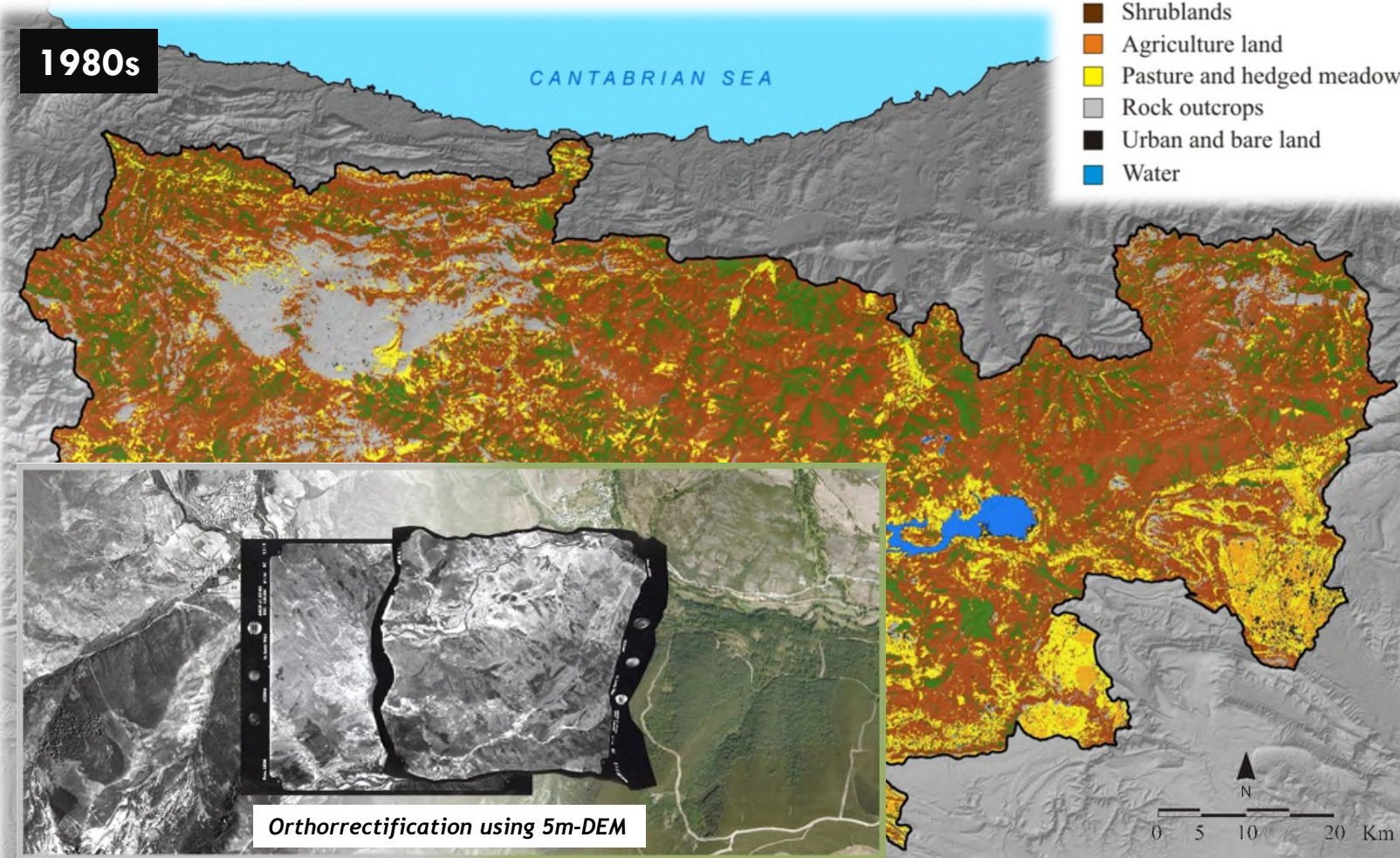


LULC mapping: image classification

Collection of 1980 spectral signatures using old aerial imagery as ground data and RS-based time series analyses

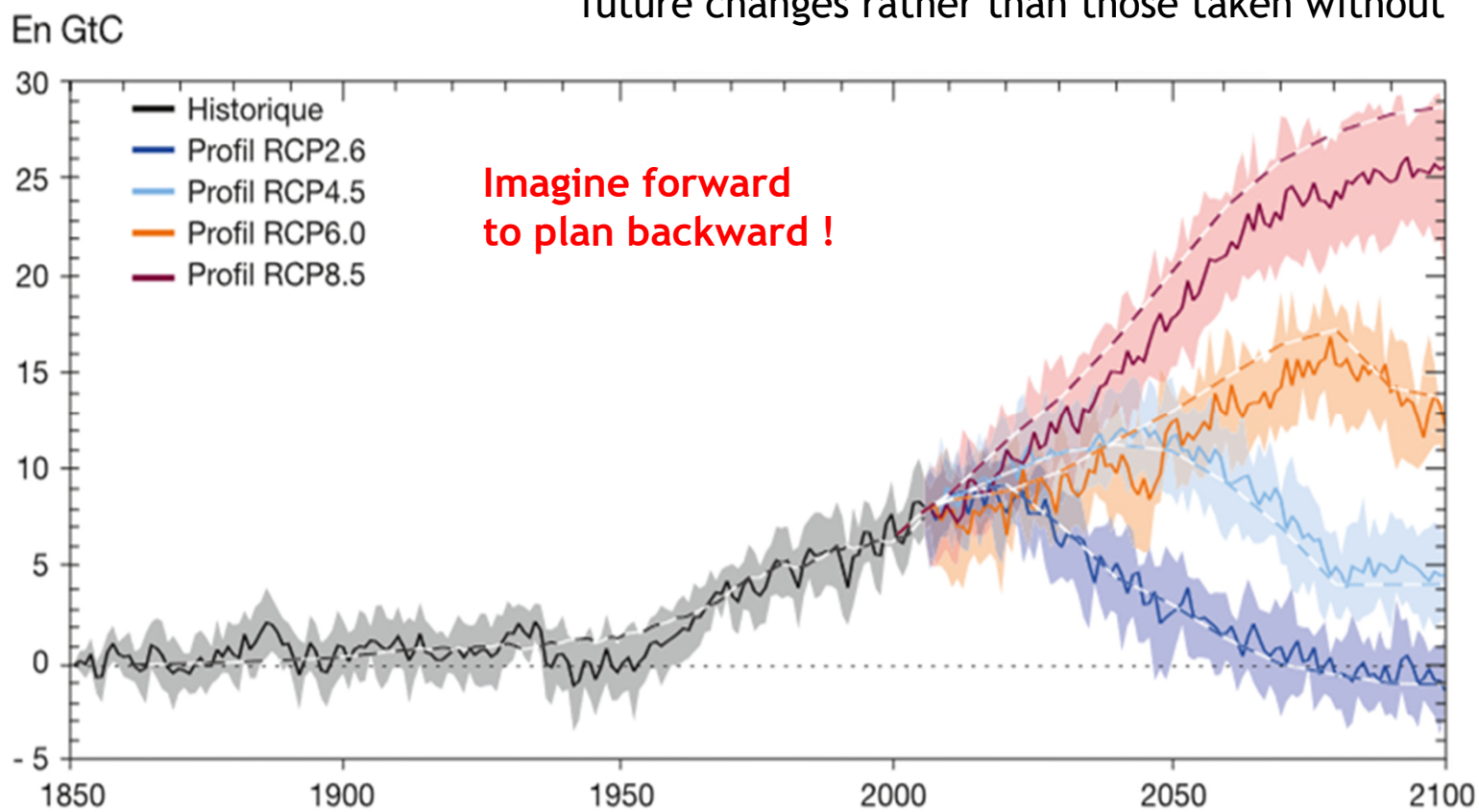


- Broadleaf orests
- Conifer afforestations
- Shrublands
- Agriculture land
- Pasture and hedged meadows
- Rock outcrops
- Urban and bare land
- Water

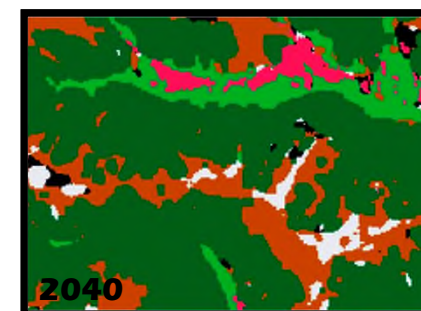
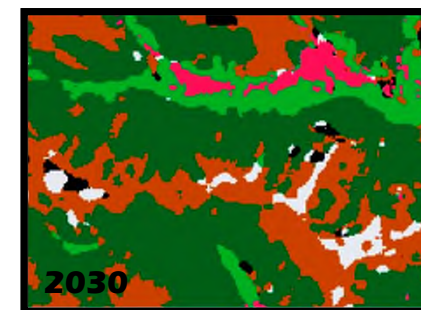


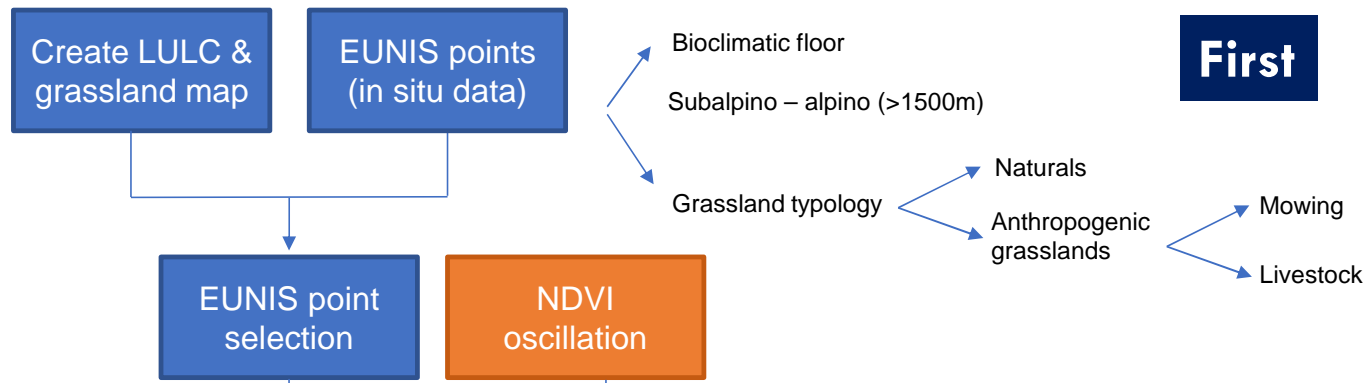
LULC mapping: future scenarios/global change

Decisions are more sustainable when considering possible future changes rather than those taken without

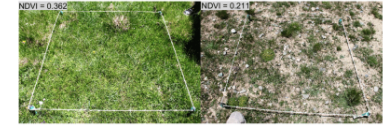
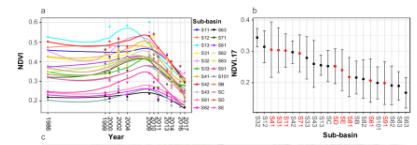
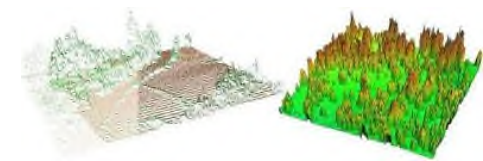


Future scenarios

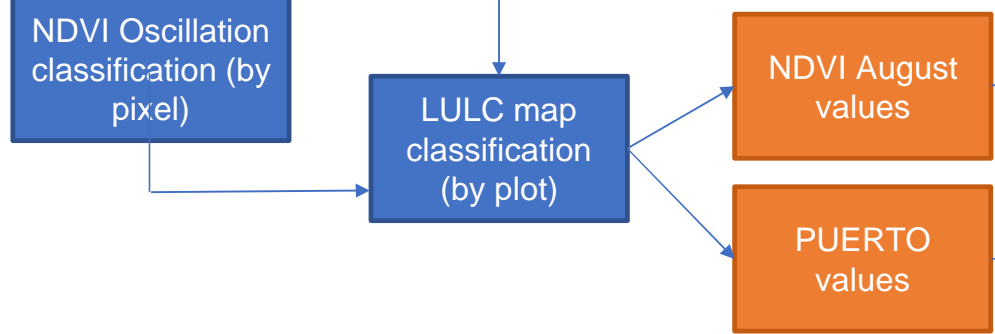




XI Seminario Seguimiento a largo plazo Red de Parques Nacionales



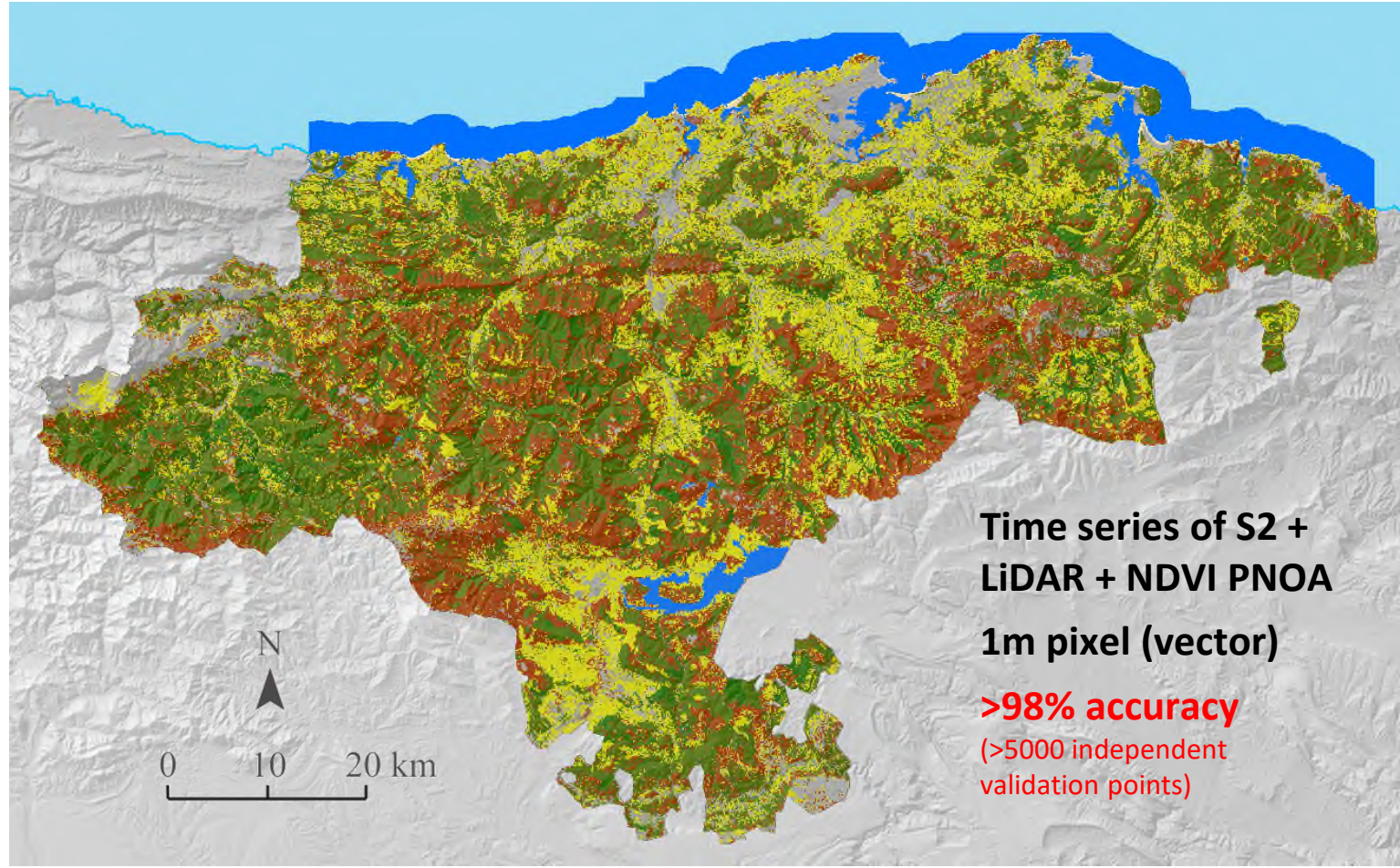
Bioclimatic floor	Grassland typology		Mean NDVI oscillation value	
Colino	Natural		0.16834	
	Anthropized	mowing	0.23170	0.22630
		livestock		0.23190
Montano	Natural		0.29704	
	Anthropized	mowing	0.3462	0.37870
		livestock		0.31920
Subalpino-alpino	Natural		0.40090	
	Anthropized (livestock)		0.48300	



Bioclimatic floor	Grassland typology		August NDVI value	PUERTO value
Colino	Natural		0,469267	0,724221
	Anthropized	mowing	0,469553	0,850613
		livestock	0,470261	0,838499
Montano	Natural		0,483394	0,434023
	Anthropized	mowing	0,445353	0,433544
		livestock	0,44194	0,459883
Subalpino-alpino	Natural		0,400784	0,186367
	Anthropized (livestock)		0,39658	0,185262

First, Mapping LULCC types
Second, mapping habitat types

From LULC to RS-based ecosystem mapping



Gabriel Ortiz et al, 2021



Mapas Cantabria Visualizador de Información Geográfica

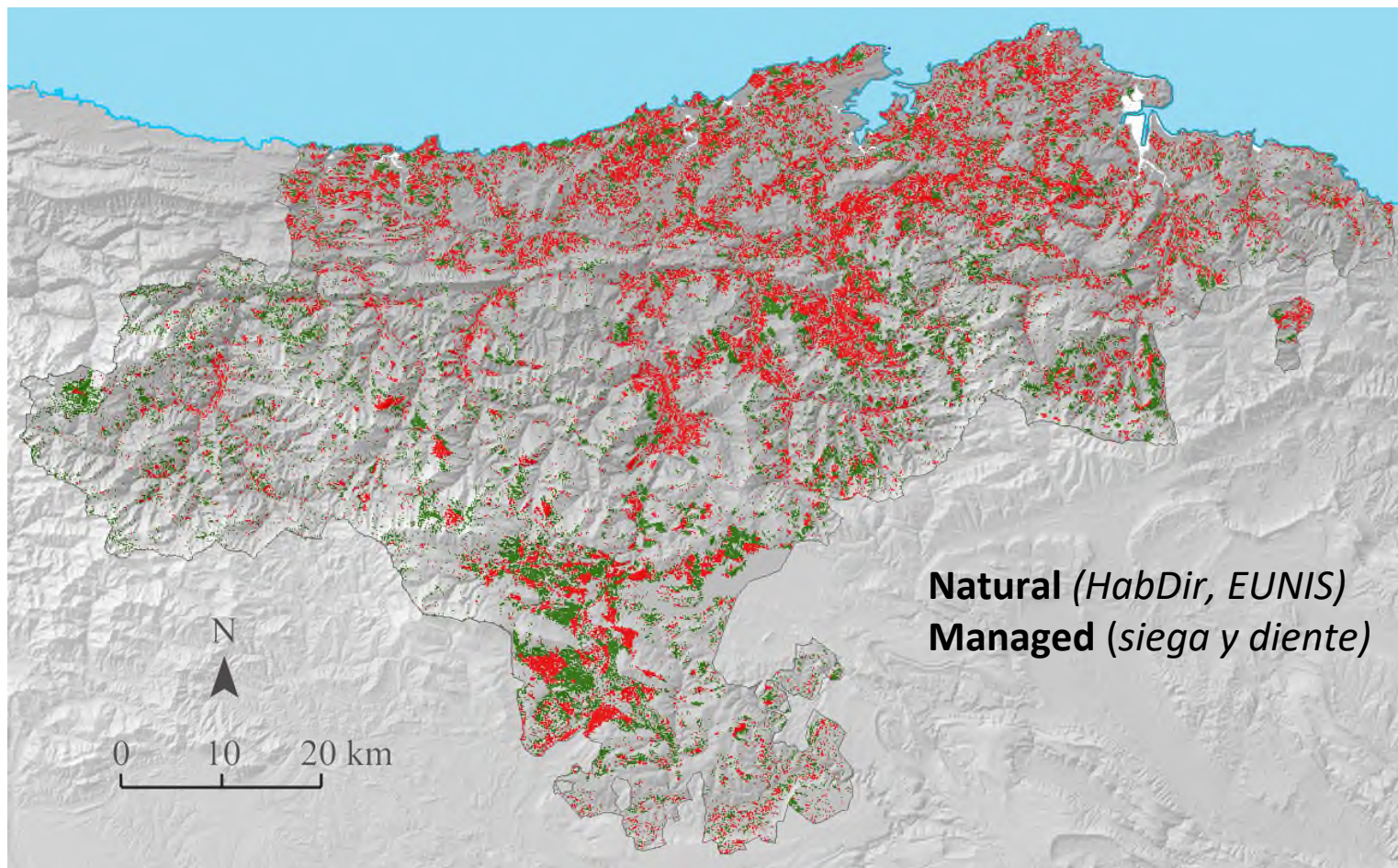


Multicriteria

Grassland mapping by land use and management



Red: managed meadows, $> \text{NDVI osc}$, $< \text{NDVI Ag}$, $> \text{prodPUERTO}$
Green: natural meadows, $< \text{NDVI osc}$, $> \text{NDVI Ag}$, $< \text{prodPUERTO}$



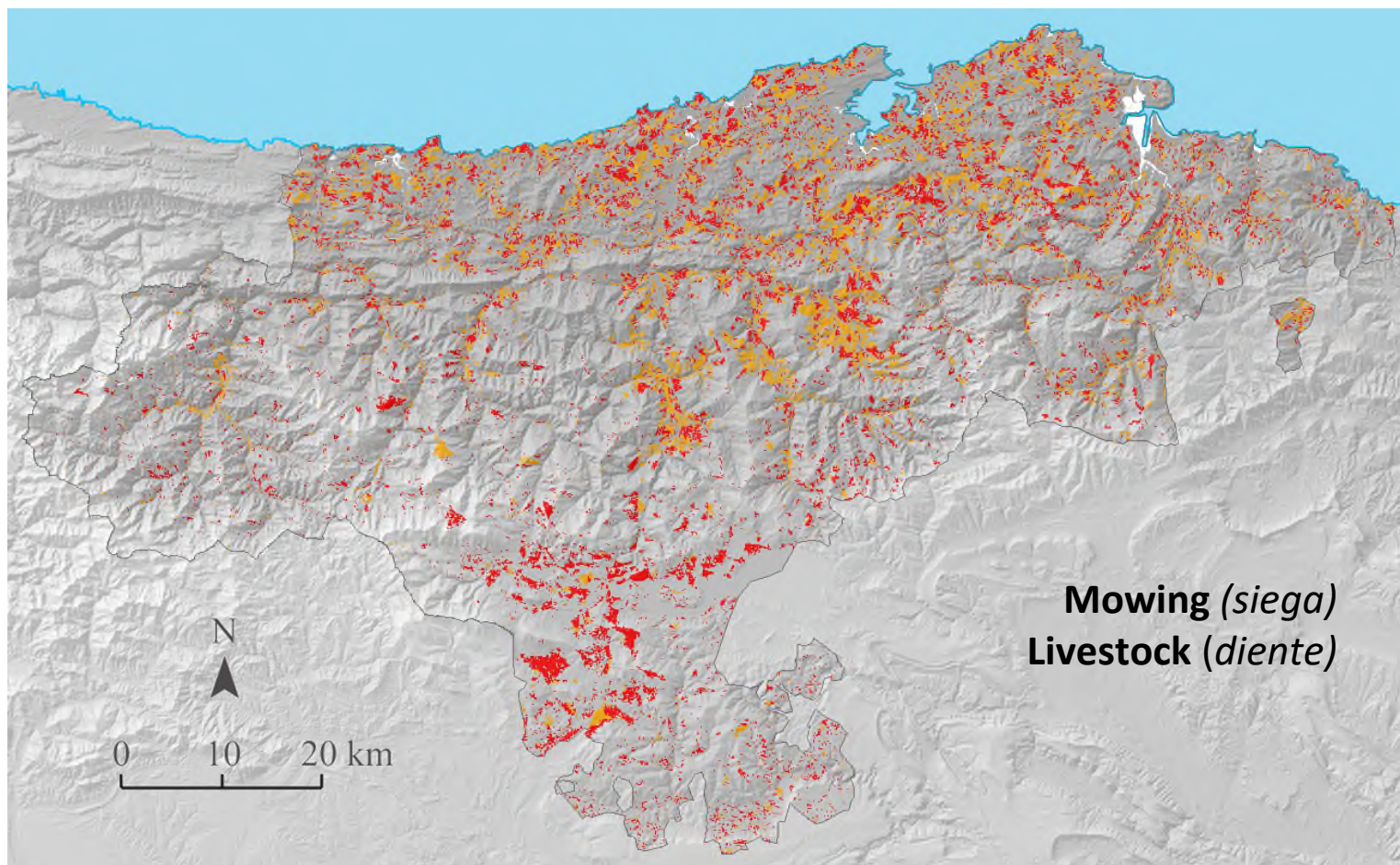
■ managed ■ natural

Multicriteria

Grassland mapping by land use and management

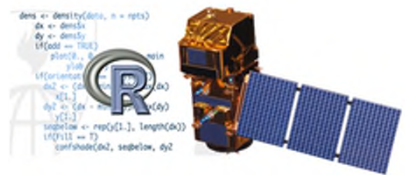
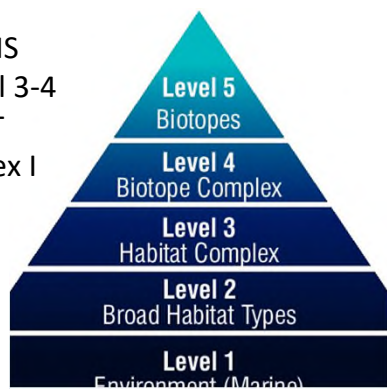


Red: livestock meadows, $> \text{NDVI osc}$, $< \text{NDVI Ag}$, $> \text{prodPUERTO}$
Orange: mowing meadows, $< \text{NDVI osc}$, $> \text{NDVI Ag}$, $< \text{prodPUERTO}$



■ *diente* ■ *siega*

EUNIS
Level 3-4
LPHT
Annex I



ID	EUNIS	N	Descripción
1	A2	103	Littoral sediment
2	A2.61	37	Seagrass beds on littoral sediments
3	C1	271	Surface standing waters
4	C2.2	169	Permanent non-tidal, fast, turbulent waterc
5	D1.21	385	Hyperoceanic low-altitude blanket bogs, typi
6	E1.2	62	Perennial calcareous grassland and basic ste
7	E1.263	227	Middle European [Brachypodium] semidry gi
8	E1.7	41	Closed non-Mediterranean dry acid and neut
9	E1.712	95	Sub-Atlantic [Nardus]-[Galium] grasslands
10	E1.721	131	Nemoral [Agrostis]-[Festuca] grasslands
11	E2.1	243	Permanent mesotrophic pastures and aftermath-grazed meadow
12	E2.11	436	Unbroken pastures
13	E2.111	612	Ryegrass pastures
14	E2.112	171	Atlantic [Cynosurus]-[Centaurea] pastures
15	E2.2	328	Low and medium altitude hay meadows
16	E2.21	125	Atlantic hay meadows
17	E2.22	595	Sub-Atlantic lowland hay meadows
18	E5.31	40	Sub-Atlantic [Pteridium aquilinum] fields
19	F2.2	52	Evergreen alpine and subalpine heath and scrub
20	F2.231	73	Mountain [Juniperus nana] scrub
21	F3.13	31	Atlantic poor soil thickets
22	F3.17	125	[Corylus] thickets
23	F3.171	40	Atlantic and sub-Atlantic hazel thickets
24	F3.25	37	Piornales
25	F3.252	136	Northwestern Iberian [Genista florida] fields
26	F4.2	978	Dry heaths
27	F4.23	120	Atlantic [Erica]-[Ulex] heaths
28	F4.237	190	Cantabro-Pyrenean [Erica vagans]-[E. cinerea] heaths
29	F7.4	138	Hedgehog-heaths
30	F7.4451	834	Pyreneo-Cantabrian cushion-heaths
31	FA	46	Hedgerows
32	G1	40	Broadleaved deciduous Woodland
33	G1.21	252	Riverine [Fraxinus] - [Alnus] woodland, wet at high water level
34	G1.214	130	Pyreneo-Cantabrian alder galleries
35	G1.6	134	[Fagus] woodland
36	G1.62	353	Atlantic acidophilous [Fagus] forests
37	G1.624	65	Pyreneo-Cantabrian acidophilous beech forests
38	G1.625	179	Western Cantabrian acidophilous beech forests
39	G1.64	247	Pyreneo-Cantabrian neutrophile [Fagus] forests

Mapping habitat (and spcs) types

Annex I HabDir

1. Spatial distribution

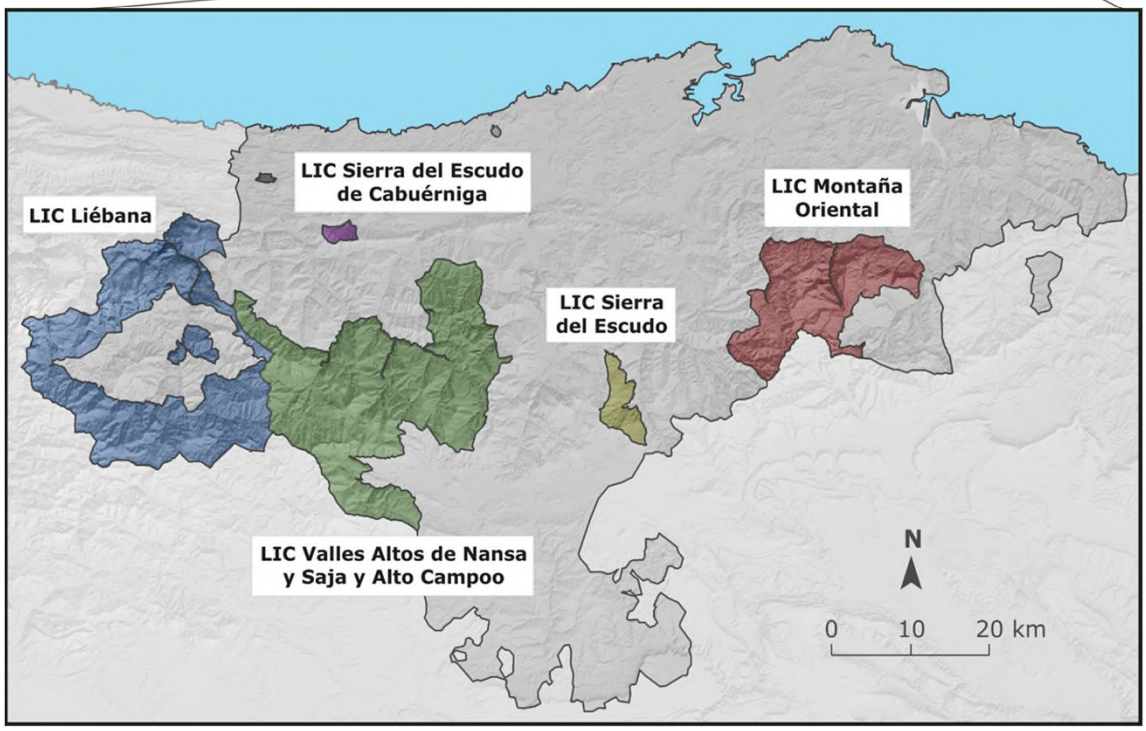
2. Conservation Status and trends

3. Management Plan-Local actions



Mapping broad-scale vegetation patterns (EUNIS) in complex mountainous territories across time

Habitat maps using RS based modelling techniques in Natura 2000 Network in Cantabria (NW Spain)



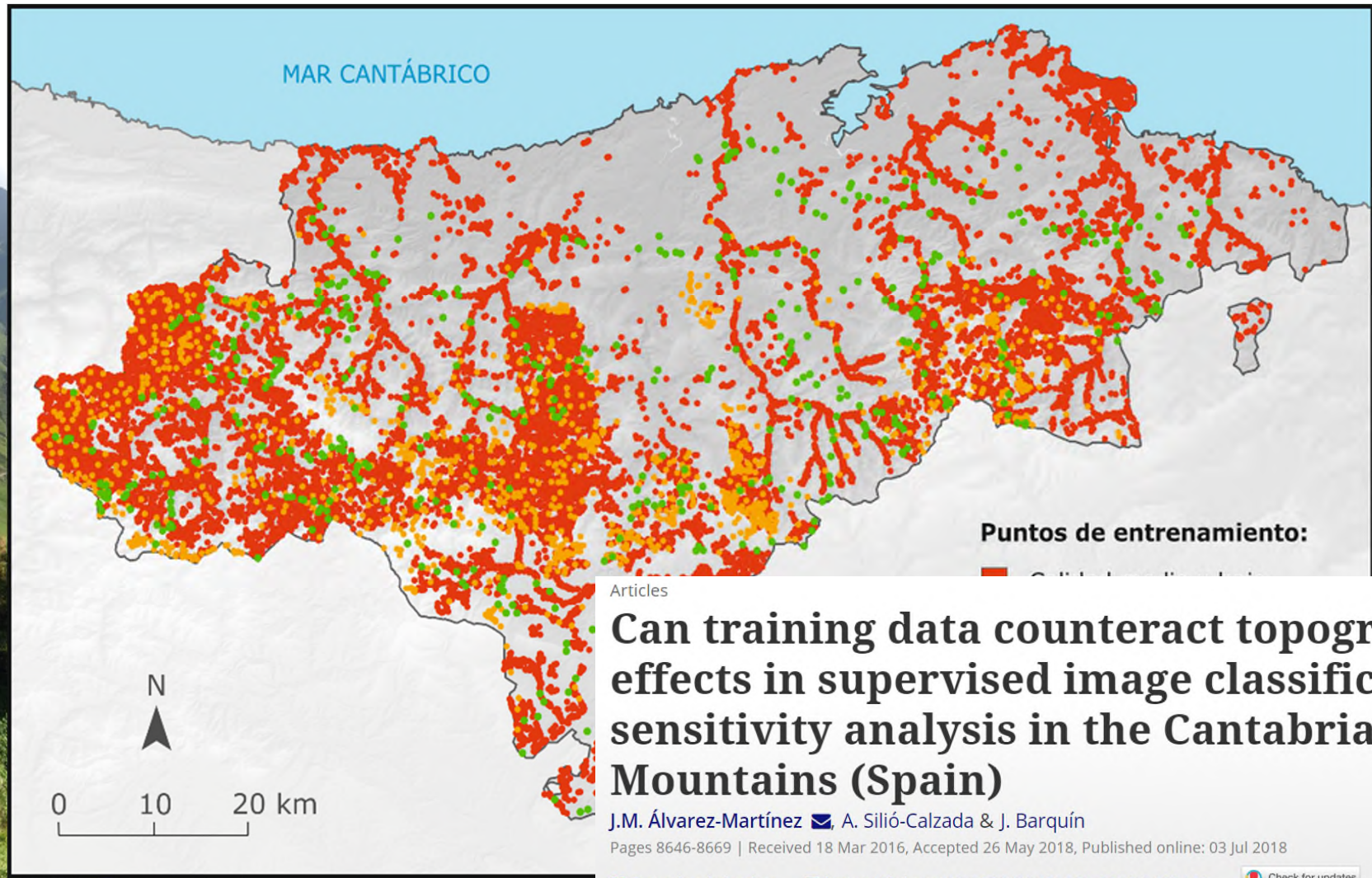
Álvarez-Martínez et al, 2019

A need for in situ data and expert knowledge



List of Spanish Habitat types
[Download from MITERD](#)

A need for in situ data and expert knowledge



Articles

Can training data counteract topographic effects in supervised image classification? A sensitivity analysis in the Cantabrian Mountains (Spain)

J.M. Álvarez-Martínez, A. Silió-Calzada & J. Barquín

Pages 8646-8669 | Received 18 Mar 2016, Accepted 26 May 2018, Published online: 03 Jul 2018

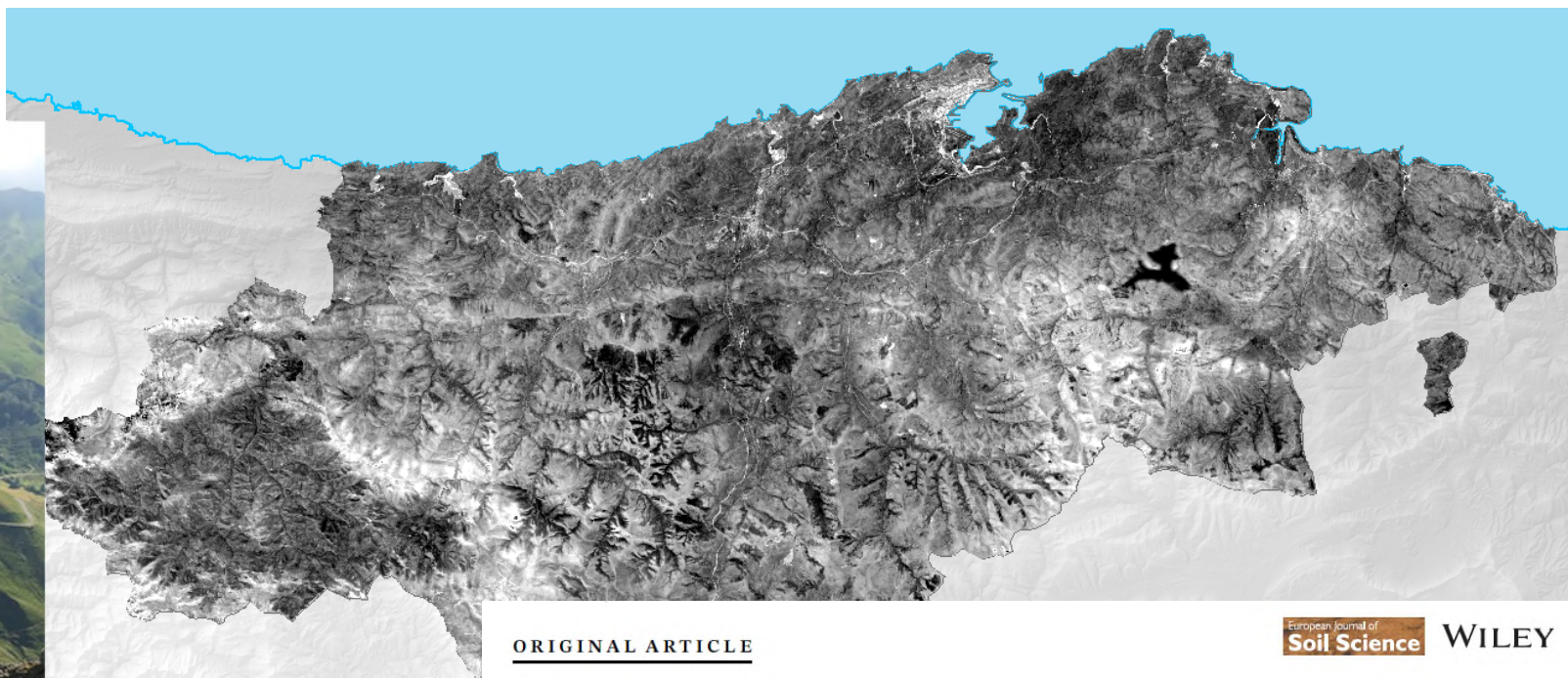
Download citation

<https://doi.org/10.1080/01431161.2018.1489163>

Check for updates

A need for spatial predictors

DEM, CLIMATE, SOIL



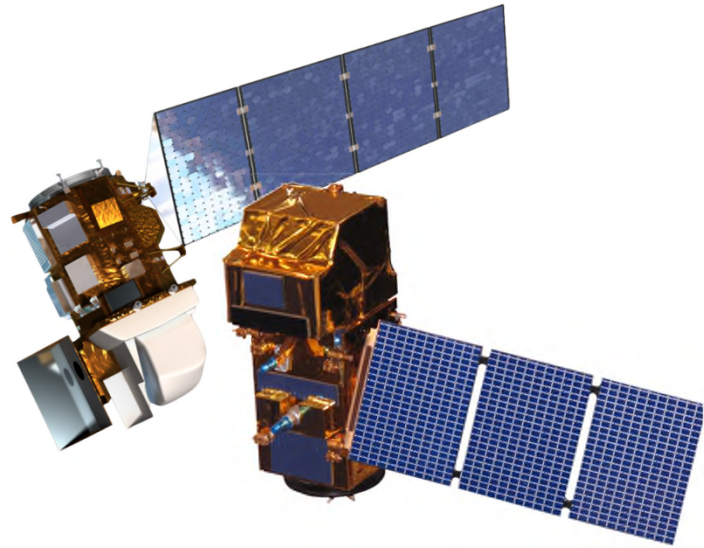
ORIGINAL ARTICLE

European Journal of
Soil Science WILEY

Introducing a mechanistic model in digital soil mapping to predict soil organic matter stocks in the Cantabrian region (Spain)

Chantal Mechtildis Johanna Hendriks¹ | Jetse Jacob Stoorvogel² |
Jose Manuel Álvarez-Martínez³ | Lieven Claessens^{2,4} | Ignacio Pérez-Silos³ |
José Barquín³

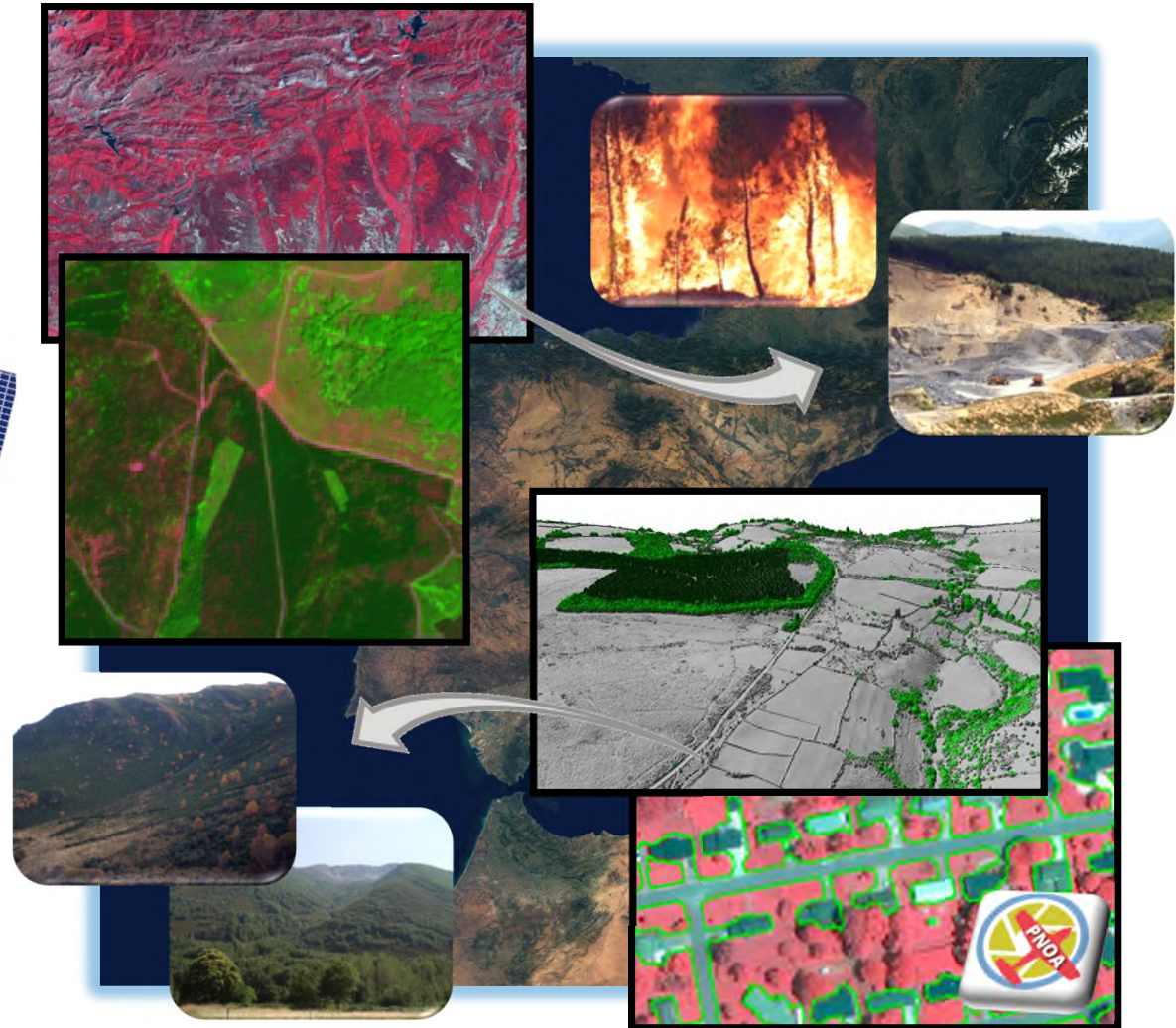
A need for Remote Sensing -- spatial, temporal, spectral



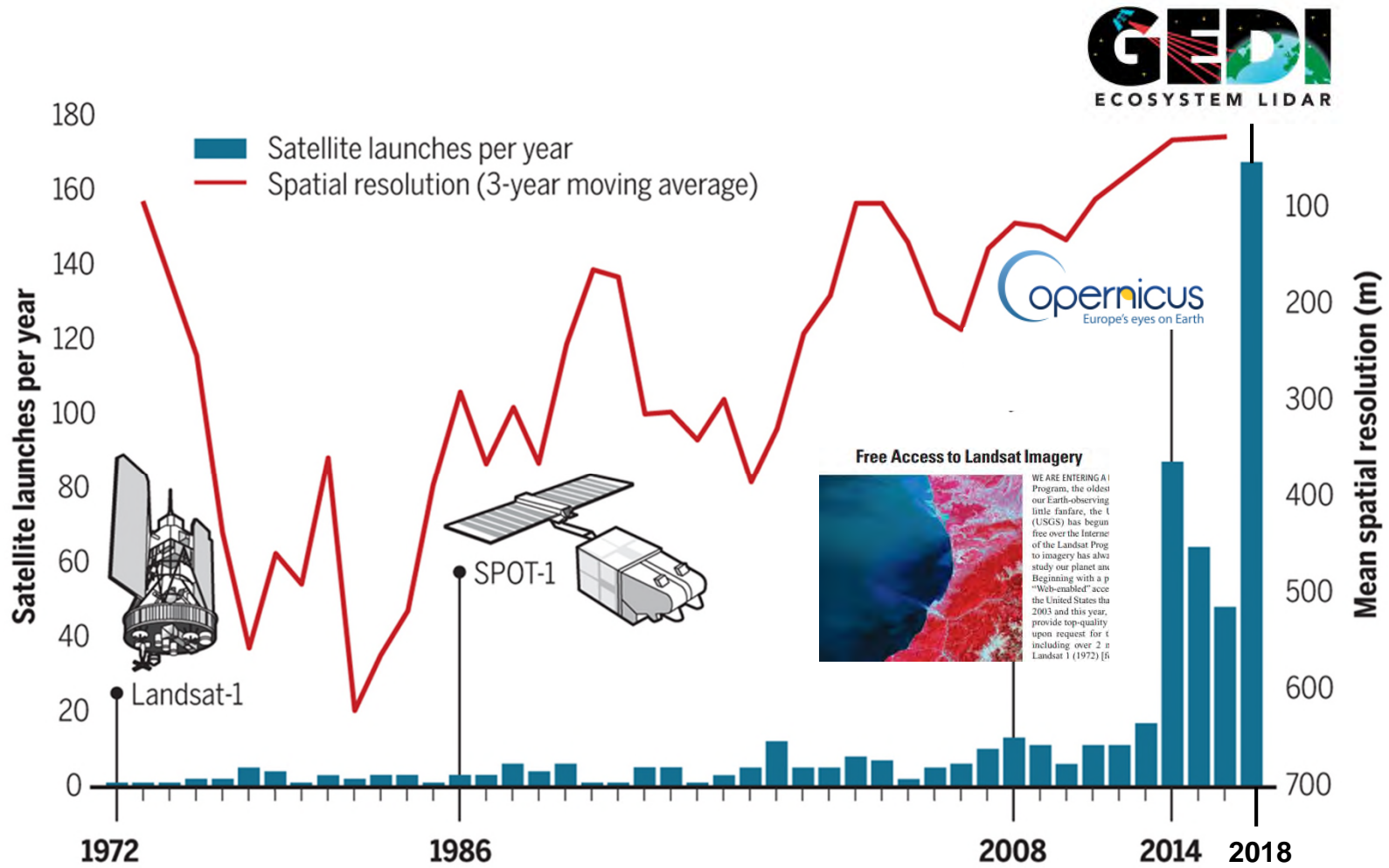
Satellite imagery: Landsat,
Sentinel 1 / 2, VHR (<m)
Hyperion, Chris-Proba (h*)

LiDAR and SAR data

Aerial imagery and UAV: old
to current, high spatial
resolution to GIS apps.



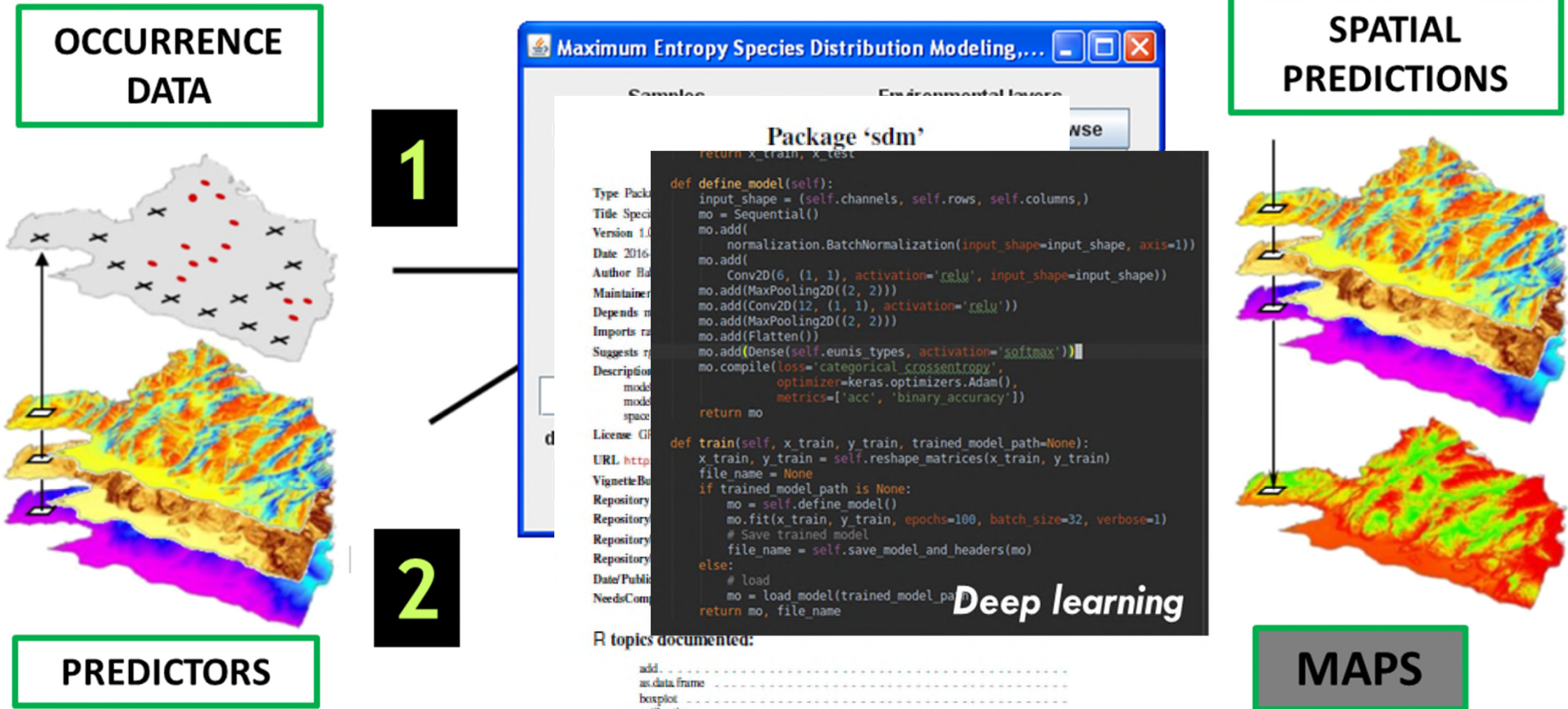
A need for Remote Sensing



Habitat mapping

Second

From in situ data to large scale modelling



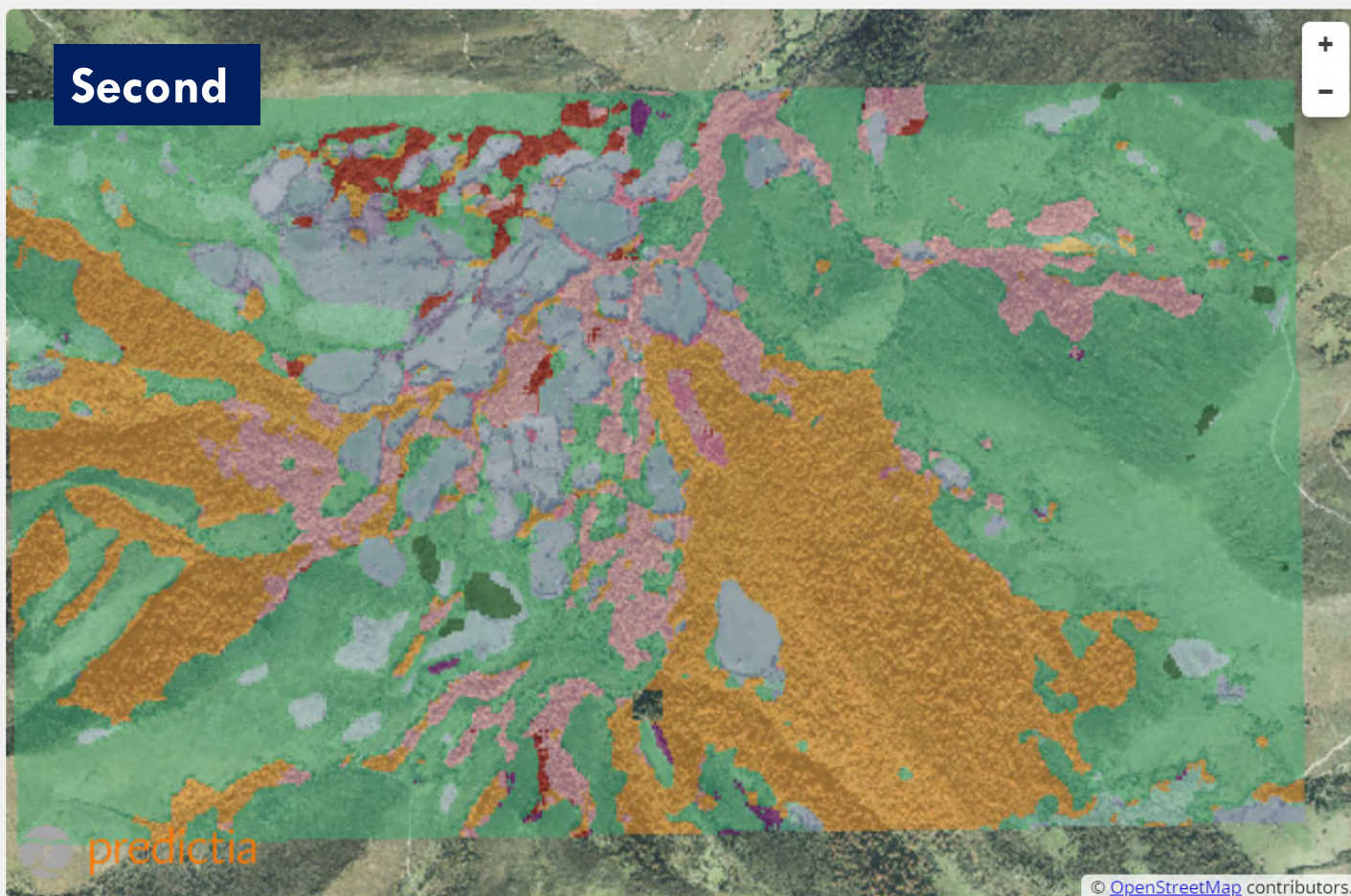
Habitat mapping – deep learning



predictia
INTELLIGENT DATA SOLUTIONS S.L.



Second



From satellite photos to comprehensive land use maps

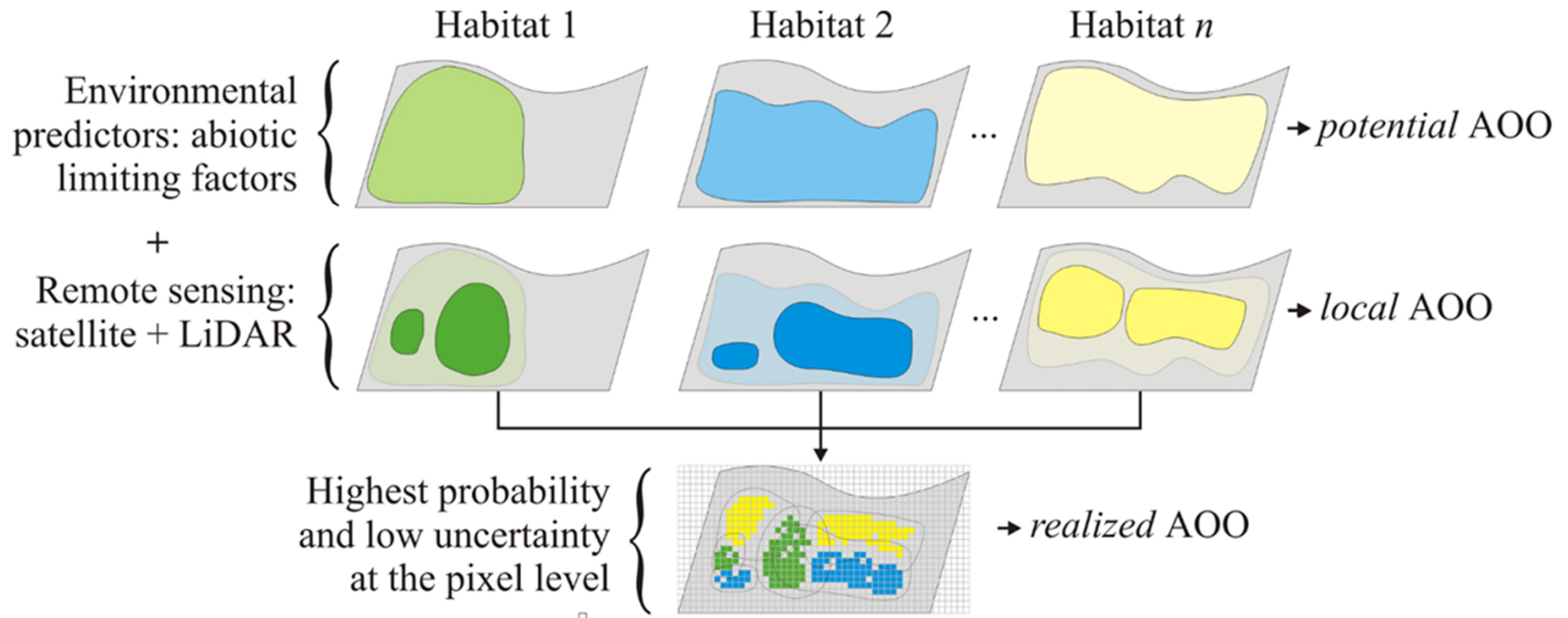


- (ARBU) Calciphyte bushes
- (AULA) Rough grass and Gorses
- (BREZ) Heaths
- (C11X) Permanent oligotrophic lakes, ponds and pools
- (C22X) Permanent non-tidal, fast, turbulent watercourses
- (D121) Hyper oceanic low-altitude blanket bogs
- (E171) Swards
- (E211) Unbroken pastures
- (E223) Medio-European submontane hay meadows
- (E531) Sub-Atlantic Pteridium aquilinum fields
- (ENCI) Holm/Kermes Oak forests
- (F223) Southern Palaeartic mountain dwarfscrub
- (F32X) Submediterranean deciduous thickets
- (F421) Sub-montane [Vaccinium]-[Calluna] heaths
- (F42Y) Dry heaths
- (G12X) Mixed riparian floodplain and gallery woodland
- (G17X) Thermophilous deciduous woodland
- (G18X) Acidophilous [Quercus] - dominated woodland X
- (G18Z) Acidophilous [Quercus] - dominated woodland Z
- (G1AX) Meso- and eutrophic oak, hornbeam, ash and rela...
- (G1C1) Highly artificial forestry plantations broad leaved d...
- (G281) Eucalyptus plantations
- (G3FX) Native conifer plantations

© OpenStreetMap contributors.

Habitat mapping -- The Area Of Occupancy (AOO)

The **Local/Realized AOO** can be also modelled at large scales
 “An area/grid cell with current distribution (suitability) for a given habitat type”



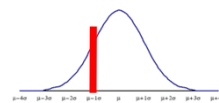
A hierarchical-modelling framework

Habitat mapping -- local Area Of Occupancy (IAOO)



E 1:25 000

Local AOO



Habitat mapping -- local Area Of Occupancy (IAOO)



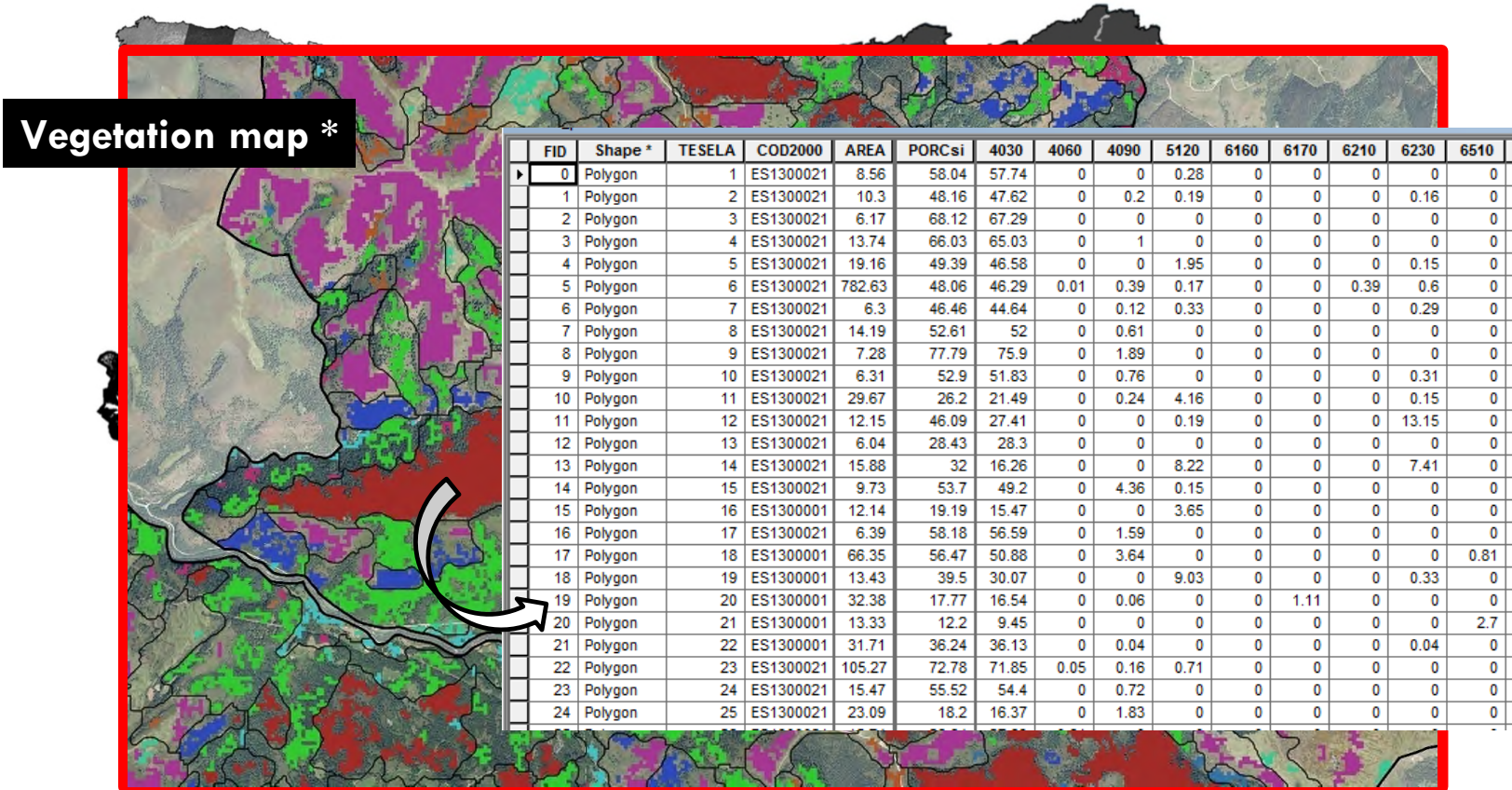
E 1:25 000

DOMINANCE

+

UNCERTAINTY

Habitat mapping -- realized Area Of Occupancy (rAOO)



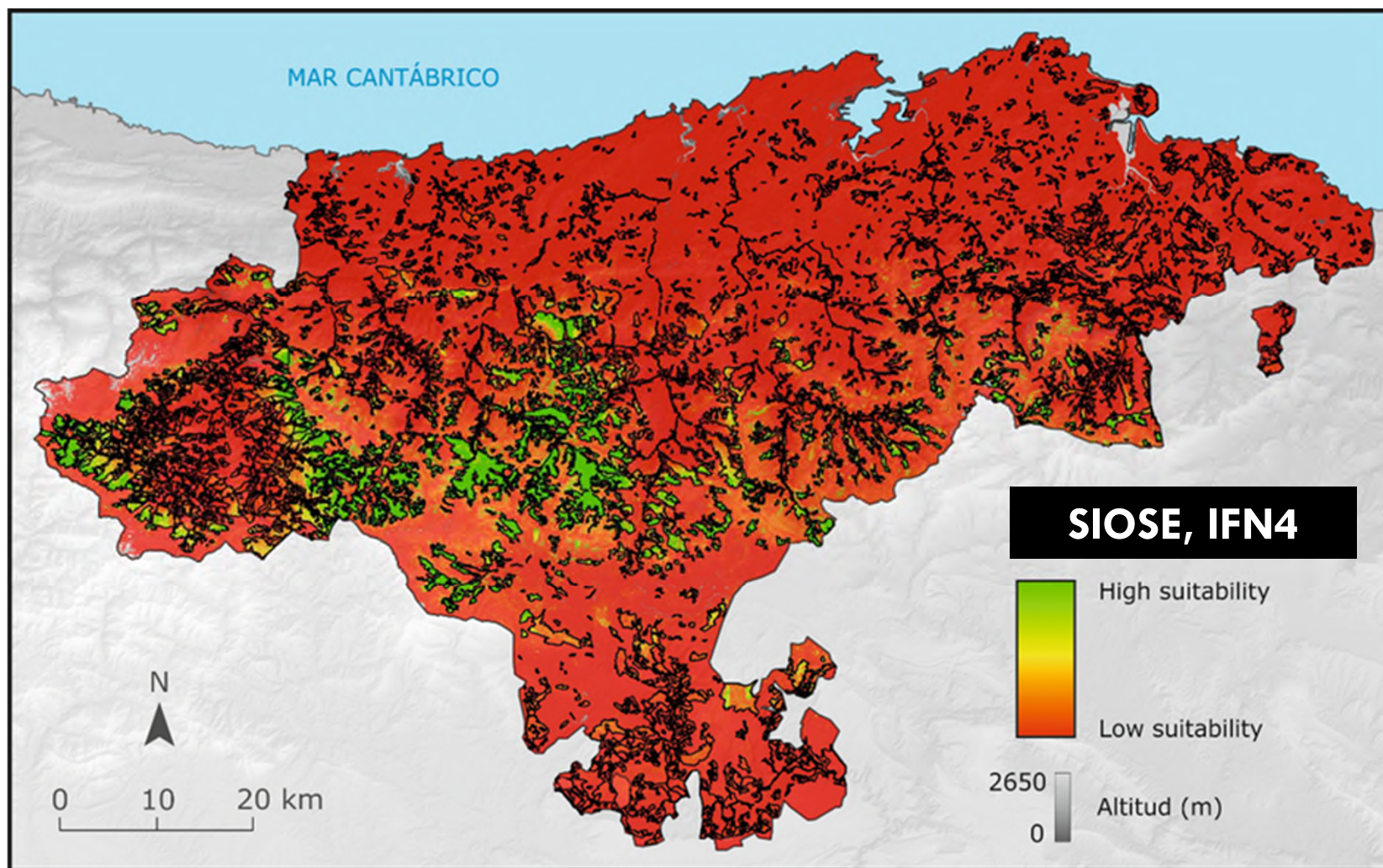
Automatic and objective: depends on the models

E 1:25 000

LAND PATCHES

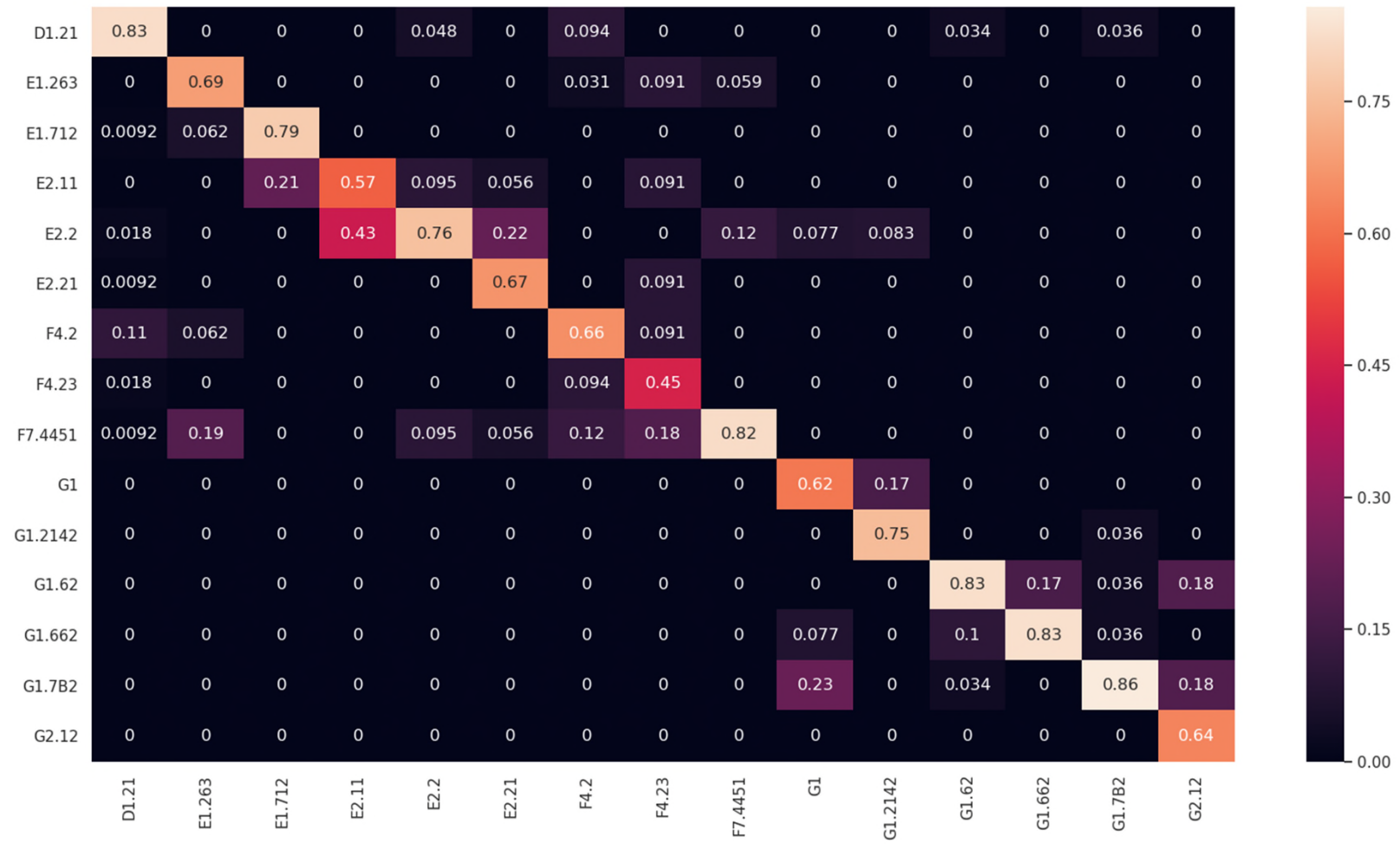
BIODIVERSITY

Habitat mapping -- validation (reference maps)



9120 - Atlantic acidophilous beech forests with *Ilex* and sometimes also *Taxus* in the shrublayer

Habitat mapping – validation (in situ data, reference maps and experts)



Complex landscapes -- wetlands (acid fens)



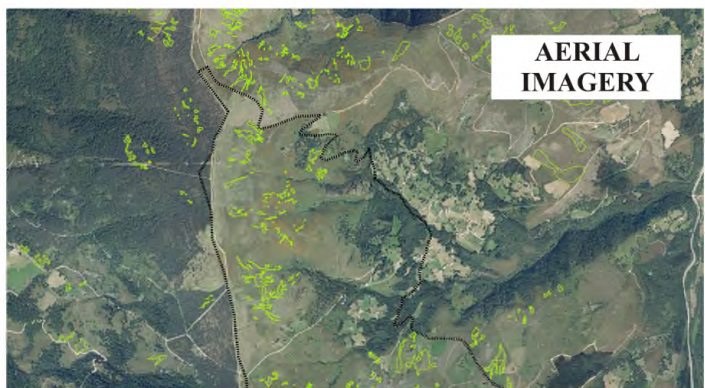
Special Area of Conservation limit



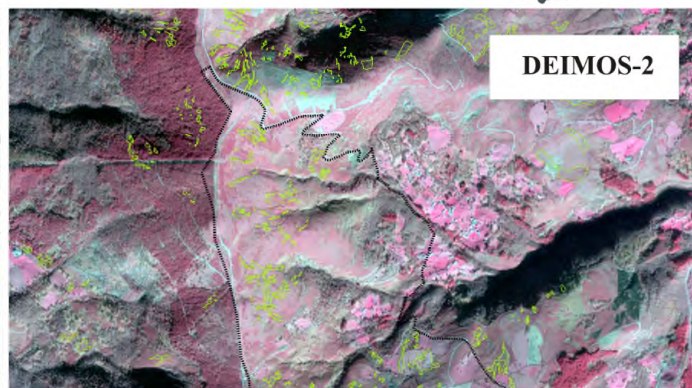
Peat and bogs habitat types



Cantabrian
Mountains,
NW Spain



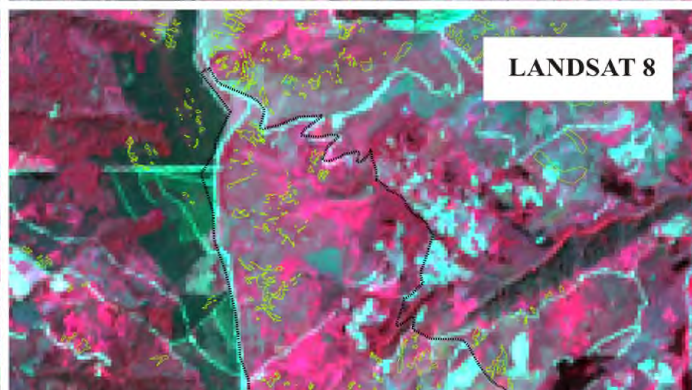
AERIAL
IMAGERY



DEIMOS-2



SENTINEL-2

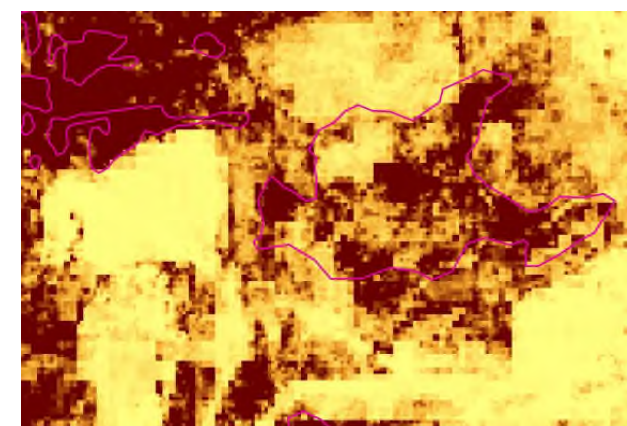
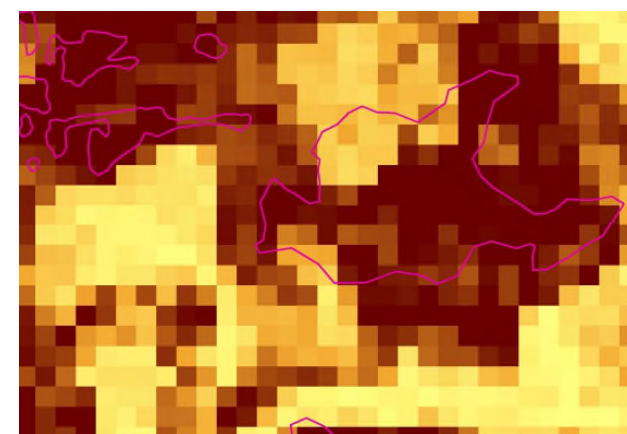


LANDSAT 8

High
suitability

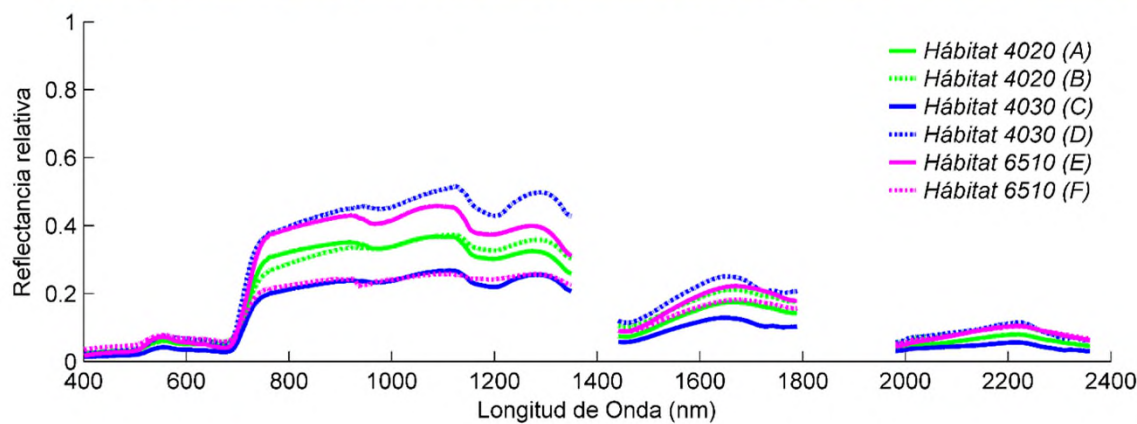
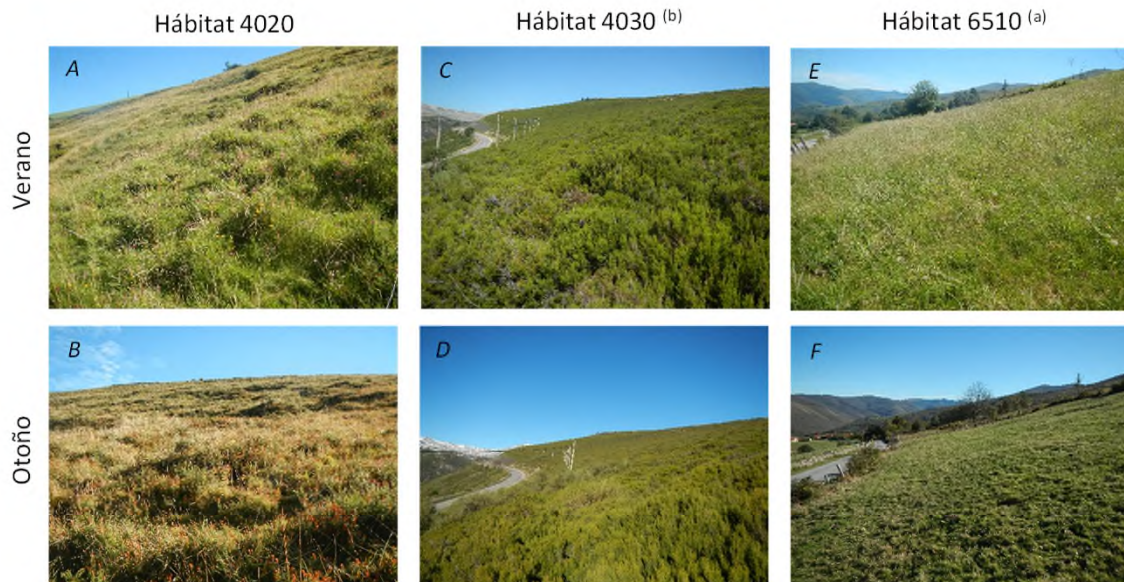


Low
suitability



Hyperespectral signatures – the fingerprint

Spectral library: PASTURES



Habitat mapping -- setting the concepts



Received: 26 May 2017 | Accepted: 2

DOI: 10.1111/2041-210X.12925

RESEARCH ARTICLE

Modelling the a sensing

Jose Manuel Álvarez-M
 Bárbara Ondiviela¹

¹Environmental Hydraulics Institute IH Cantabria, Parque Científico y Tecnológico Cantabria, Santander, Spain

²German Centre for Integrative Biodivers Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig Germany

³Geobotany and Botanical Garden, Institute of Biology, Martin Luther University Halle Wittenberg, Halle (Saale), Germany

Correspondence
 Jose Manuel Álvarez-Martínez
 Email: jm.alvarez@unican.es

Handling Editor: Nick Isaac

Received: 16 May 2019 | Revised: 4 September 2019 | Accepted: 13 September 2019

DOI: 10.1111/avsc.12458

RESEARCH ARTICLE

Modelling riparian forest distribution and composition to entire river networks

Ignacio Pérez-Silos | José Manuel Álvarez-Martínez | José Barquín

Environmental Hydraulics Institute "IH Cantabria", University of Cantabria, Santander, Spain

Correspondence
 Ignacio Pérez-Silos, Environmental Hydraulics Institute "IH Cantabria", University of Cantabria, PCTCAN. C/ Isabel Torres 15, 39011 Santander, Spain.
 Email: ignacio.perez@unican.es

Funding information
 Spanish Ministry of Science, Innovation and Universities. Grant/Award Number:

mate, resulting in broad AOO estimates that are subsequently downscaled to the local AOO with remote sensing. The combination of individual local AOO estimates

Applied Vegetation Science



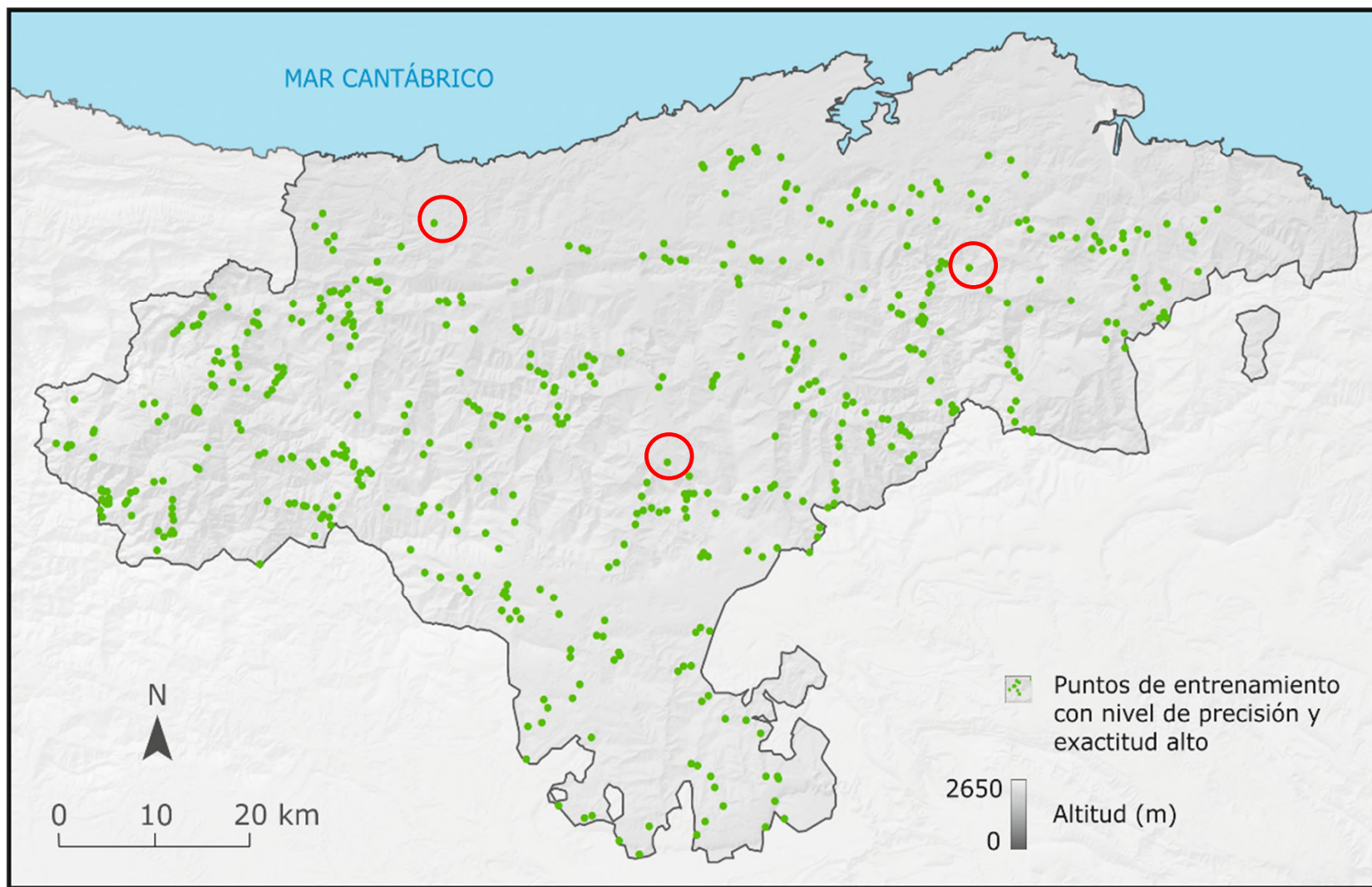
Abstract

Aim: Developing a methodology to map the distribution of riparian forests to entire river networks and determining the main environmental factors controlling their spatial patterns.

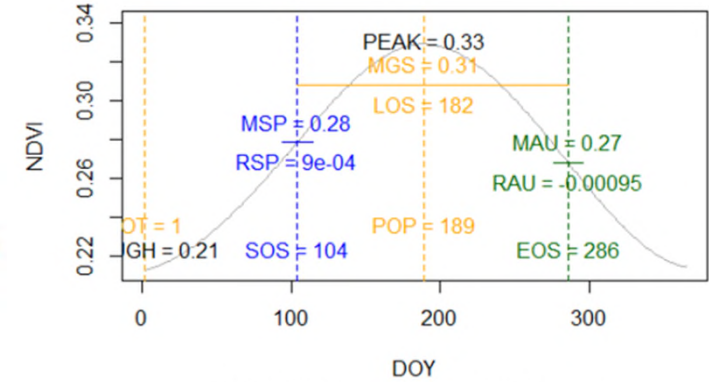
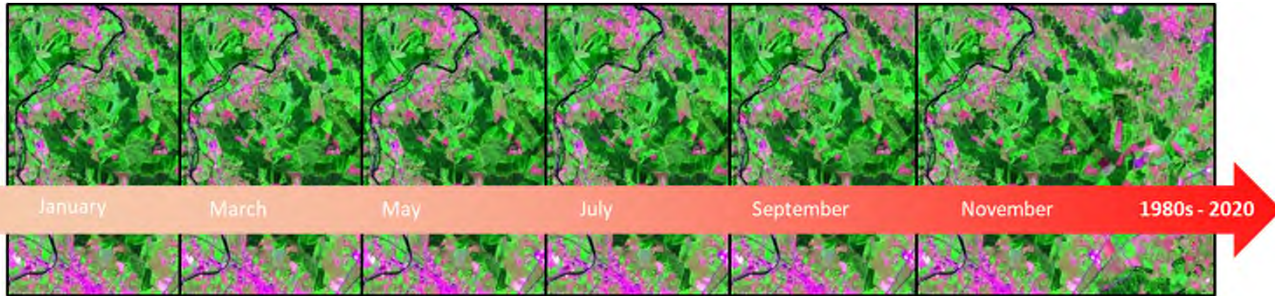
Location: Cantabrian region, northern Spain.

Methods: We mapped the riparian forests at a physiognomic and phytosociological level by delimiting riparian zones and generating vegetation distribution models based on remote sensing data (Landsat 8 OLI and LiDAR PNOA). We built virtual watersheds to define a spatial framework where the catchment environmental in-

Ecosystem monitoring -- developing RS-based indicators

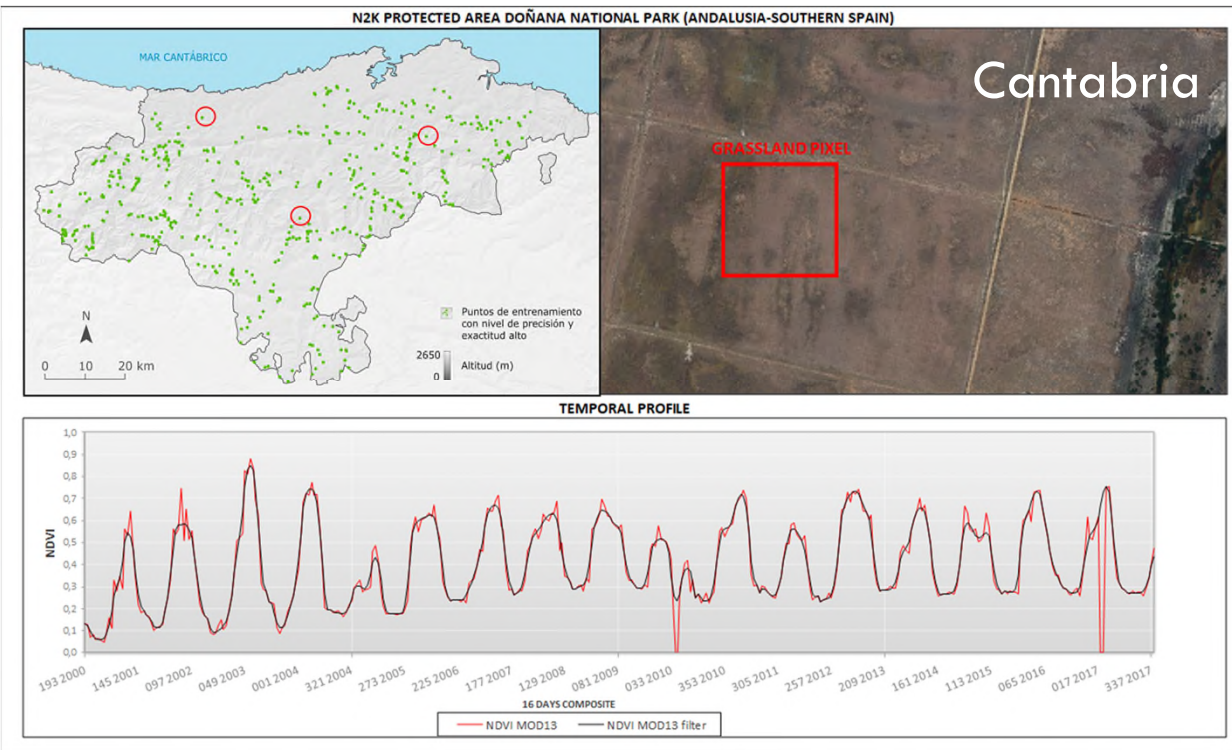


Ecosystem monitoring -- developing RS-based indicators



Fuente: <http://greenbrown.r-forge.r-project.org/phenology.php>

Spectrophenological curves and metrics



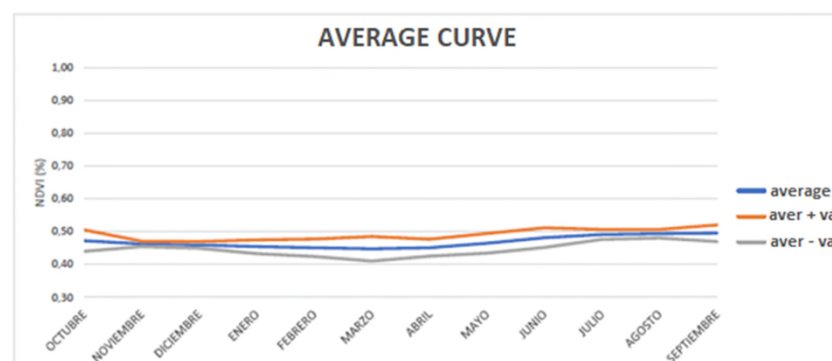
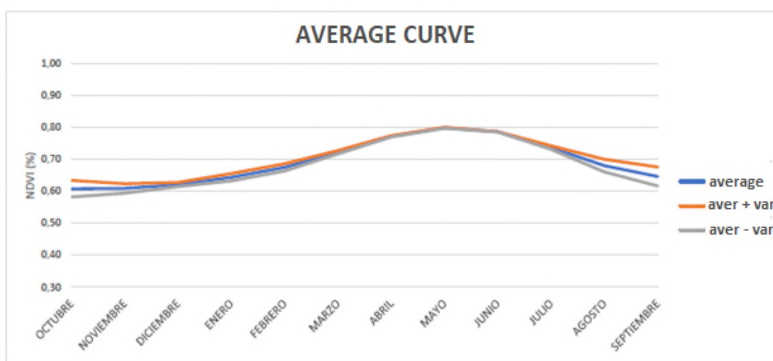
Processing in real time of data series of imagery

Landsat 5 8 9, MODIS and Sentinel 2

Data for 1980s - present period, C++

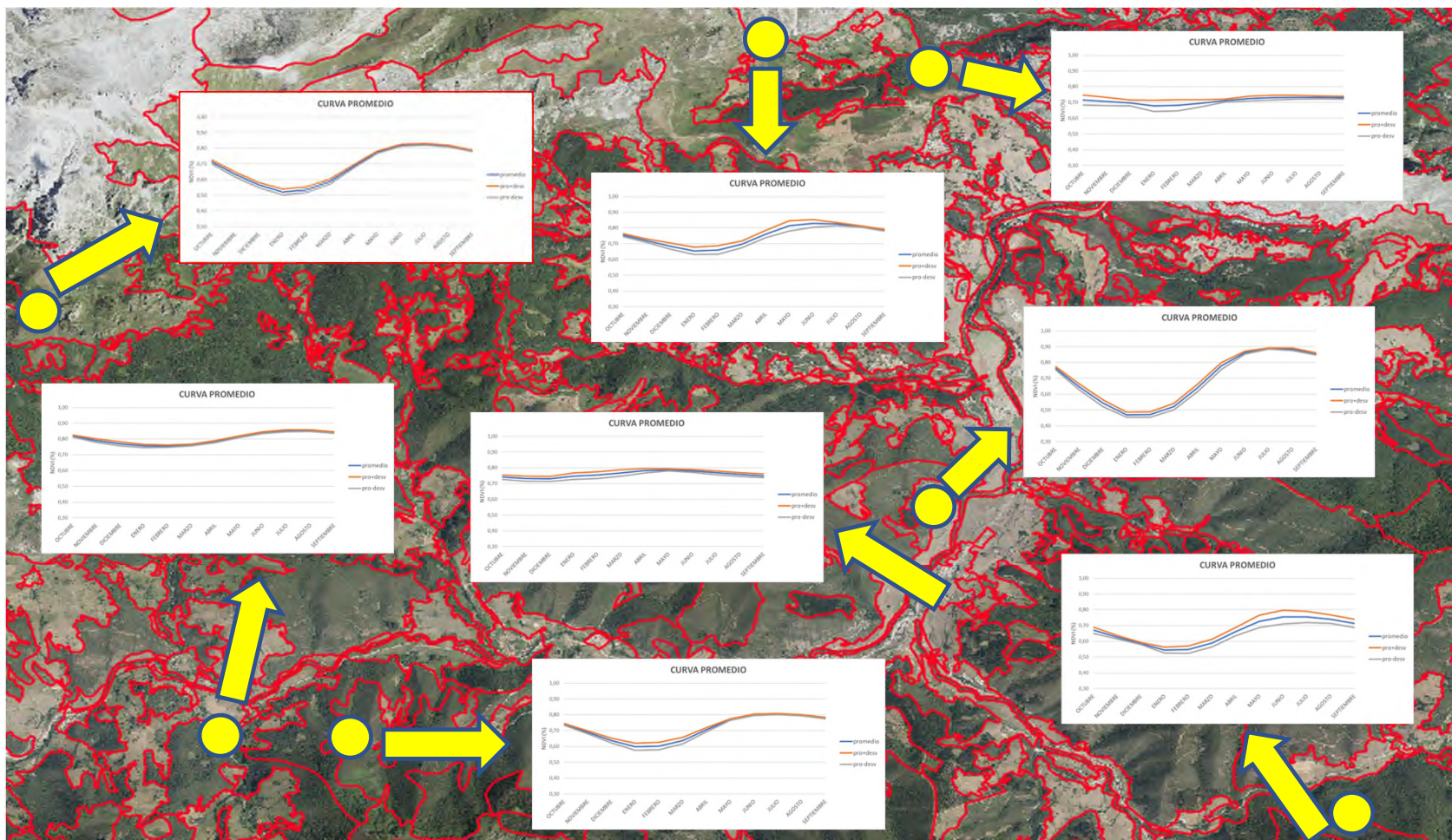
Ecosystem monitoring – Spectrophenology S2. Grasslands

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales




Ecosystem monitoring – Spectrophenology S2. Forests

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



Ecosystem monitoring – Spectrophenology S2. Forests



	Ecuación	Coef. corr. Pearson
 REVISTA CIENTÍFICA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	$0,7137 + 0,109*\cos(x*1) - 0,1336*\sin(x*1) - 0,006405*\cos(2*x*1) + 0,009965*\sin(2*x*1) + 0,007652*\cos(3*x*1) + 0,003573*\sin(3*x*1) + 0,0005647*\cos(4*x*1) + -0,002937*\sin(4*x*1) + 0,001458*\cos(5*x*1) + 0,001188*\sin(5*x*1)$	9,99998E-01
	$0,6514 + 0,1724*\cos(x*1) - 0,1409*\sin(x*1) - 0,00555*\cos(2*x*1) + 0,004188*\sin(2*x*1) + 0,004704*\cos(3*x*1) + 0,008983*\sin(3*x*1) + 0,001748*\cos(4*x*1) - 0,00228*\sin(4*x*1) + 0,001261*\cos(5*x*1) + 0,00163*\sin(5*x*1)$	9,99993E-01
	$0,7384 + 0,1081*\cos(x*1) - 0,1139*\sin(x*1) - 0,01006*\cos(2*x*1) + 0,02095*\sin(2*x*1) + 0,004557*\cos(3*x*1) + 0,027*\sin(3*x*1) + 0,0007649*\cos(4*x*1) - 0,003549*\sin(4*x*1) + 0,001935*\cos(5*x*1) + 0,00147*\sin(5*x*1)$	9,99997E-01
	$- 0,03877*\cos(x*1) - 0,03452*\sin(x*1) - 0,001387*\cos(2*x*1) - 0,001379*\sin(2*x*1) + 0,001217*\cos(3*x*1) + *sin(3*x*1) + 0,0004302*\cos(4*x*1) - 0,0003876*\sin(4*x*1) + 8,871e-05*\cos(5*x*1) + 0,0004174*\sin(5*x*1)$	9,99988E-01
	$+ 0,0857*\cos(x*1) - 0,1117*\sin(x*1) - 0,009118*\cos(2*x*1) - 0,0005829*\sin(2*x*1) + 0,003372*\cos(3*x*1) - 0,0002574*\sin(3*x*1) + 0,001702*\cos(4*x*1) - 0,001897*\sin(4*x*1) + 0,001071*\cos(5*x*1) + 0,001402*\sin(5*x*1)$	9,99990E-01
	$0,04926*\cos(x*1) - 0,04545*\sin(x*1) - 0,006904*\cos(2*x*1) + 0,001912*\sin(2*x*1) - 0,0003256*\cos(3*x*1) - 0,048*\sin(3*x*1) + 0,002359*\cos(4*x*1) - 0,001884*\sin(4*x*1) + 0,001099*\cos(5*x*1) + 0,001515*\sin(5*x*1)$	9,99948E-01

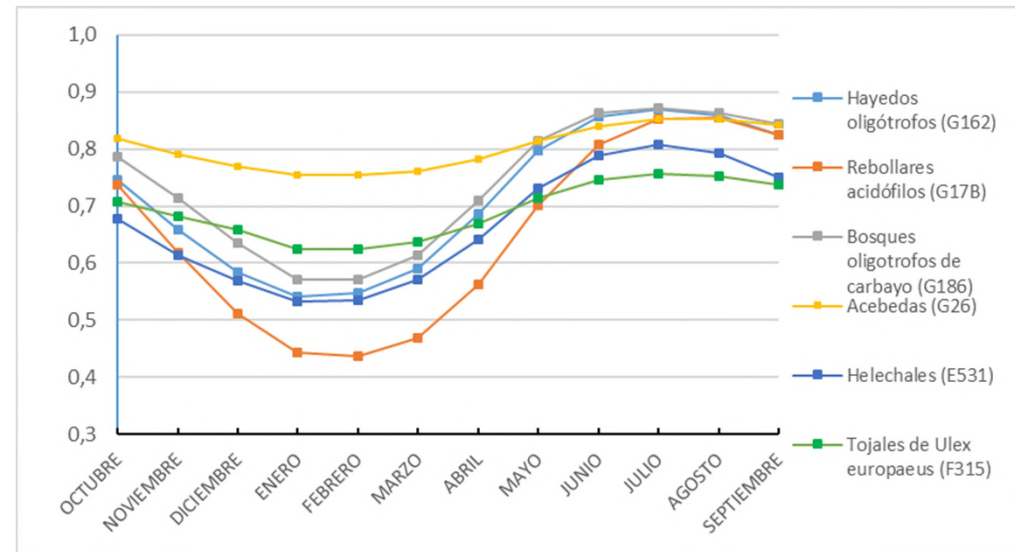
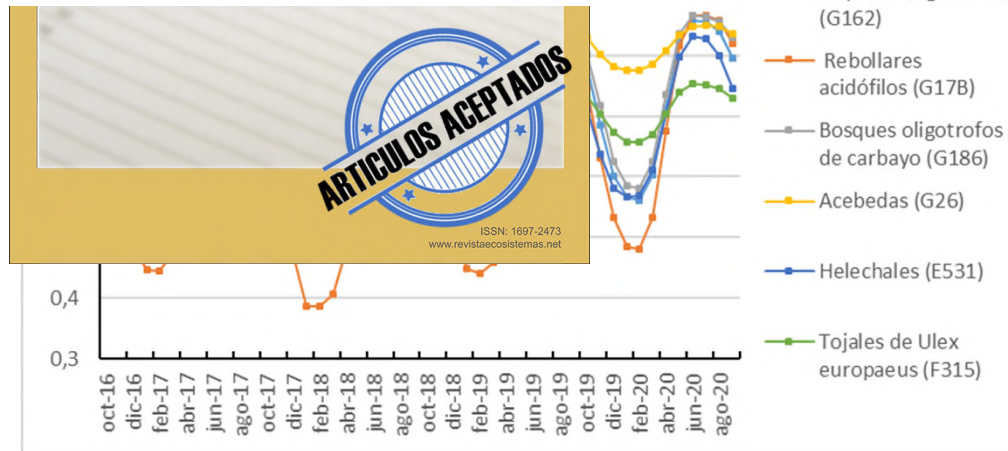
Espectrofenología con datos Sentinel 2: definición de curvas de referencia para la cartografía de ecosistemas forestales

En inglés: Spectrophenology from Sentinel 2 data: definition of reference curves for forest ecosystem mapping

López Trullén David ^{1*}, Álvarez-Martínez Jose Manuel ², Sanchez Labrador Jesús David¹, Jiménez-Alfaro Borja ³, Pérez Silos Ignacio ², Hernández Romero Gonzalo ², Barquín José ²

- (1) ITD MEDIOAMBIENTE, S.L., Isabel Torres, 11, Edificio 3000, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria (PCTCAN), 39011 Santander, Cantabria, España.
- (2) IHCantabria - Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria (PCTCAN), C/ Isabel Torres, N° 15, 39011 Santander, Cantabria, España.
- (3) UMIB...

*Autor de correspondencia: D. López (david@itdmedioambiente.com)





Freshwater ecosystems

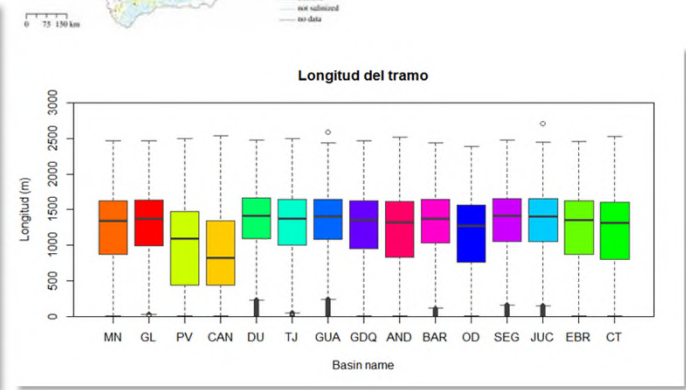
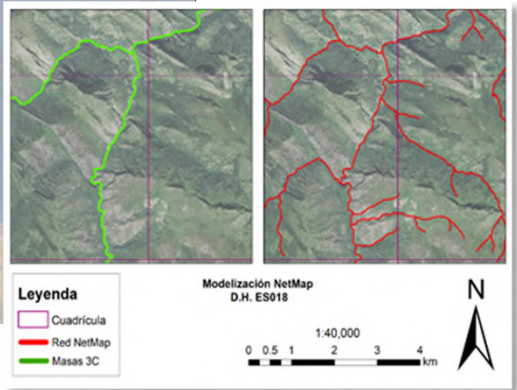
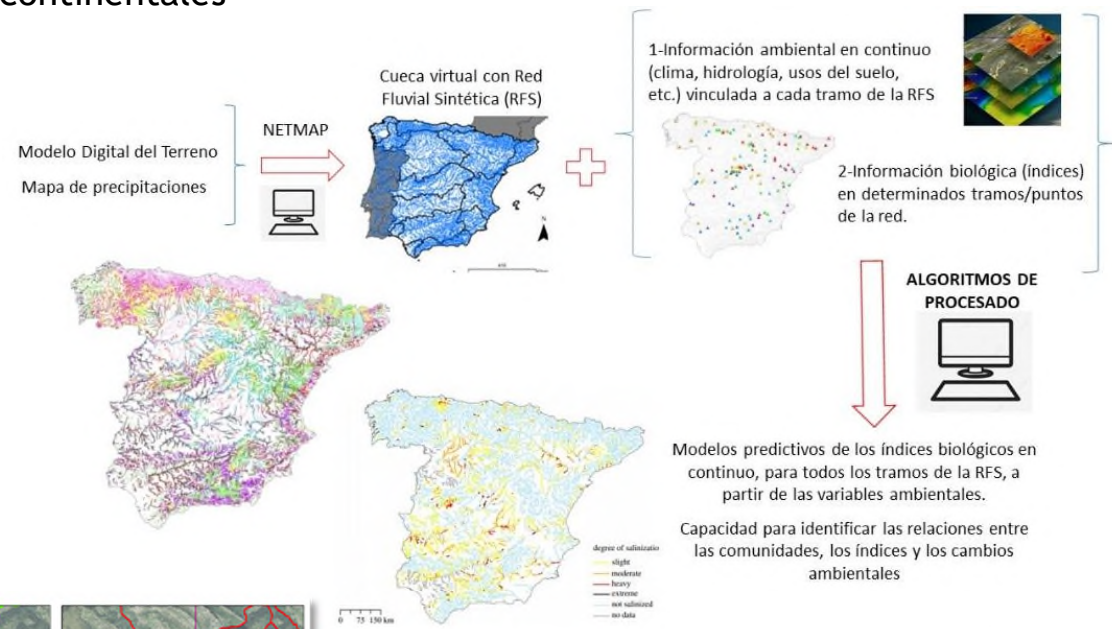
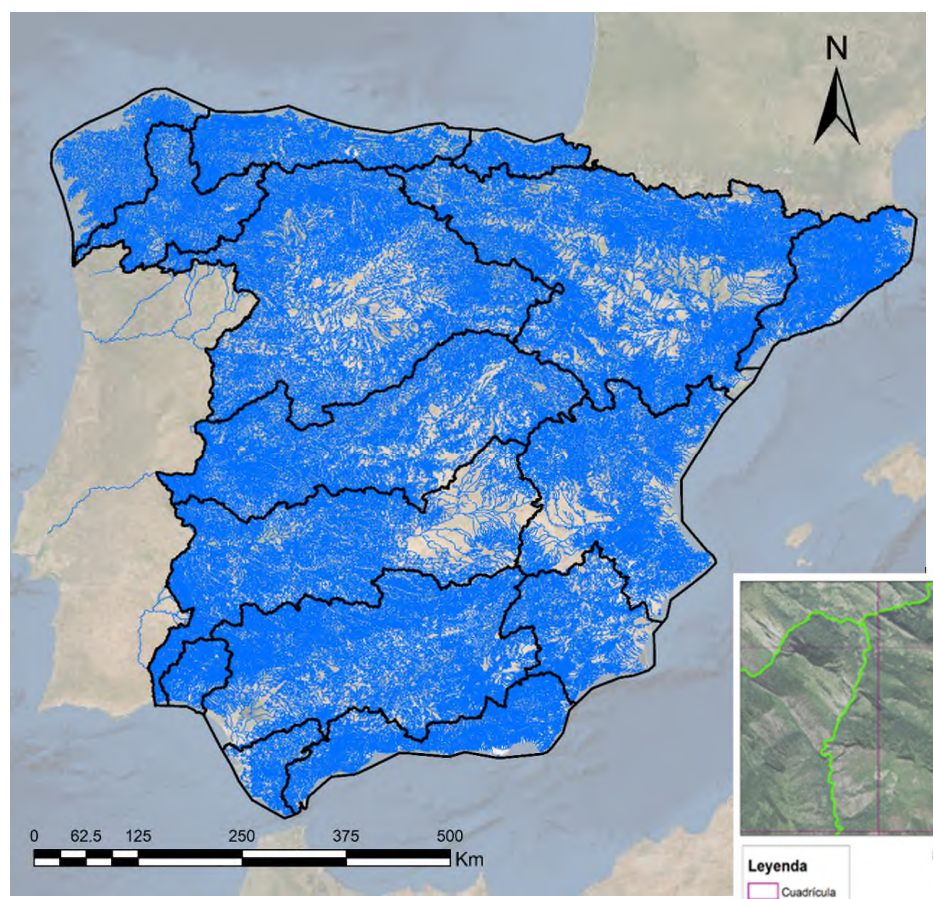


ECONT

Modelling hydrological properties -- REFCON project

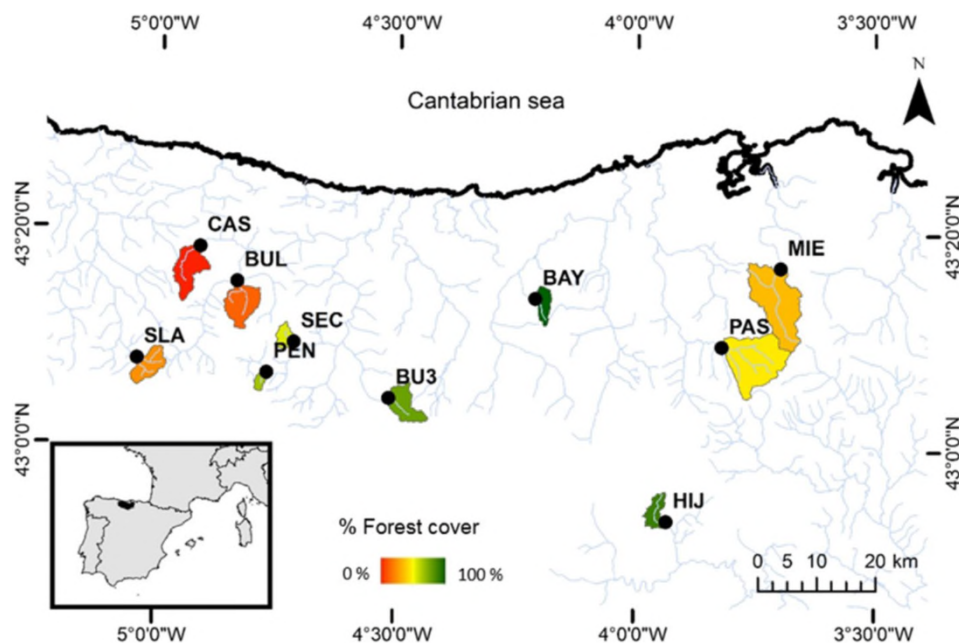


Título:
Asesoramiento para el desarrollo de un modelo para la predicción de las **CONDiciones** de **REFERencia** de los indicadores de estado ecológico en masas de agua continentales

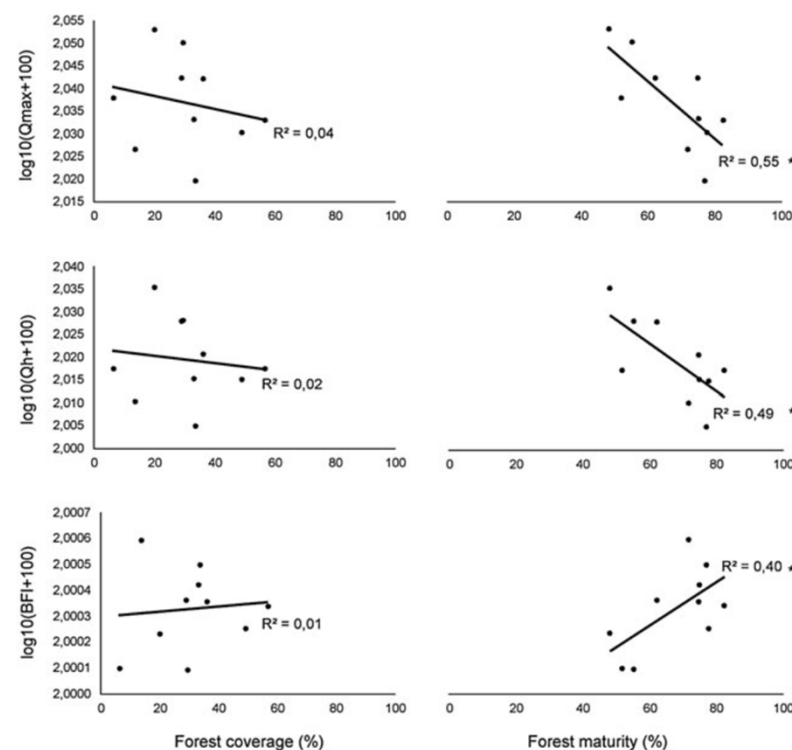


Modelling hydrological properties -- LULC (Riverlands, Waterlands)

Diseño: Gradiente de presión



Cantidad de agua



Cantidad de bosque vs Madurez del bosque

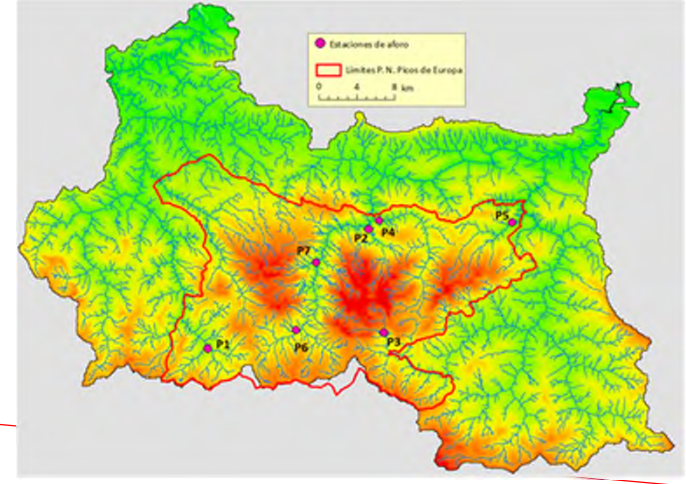
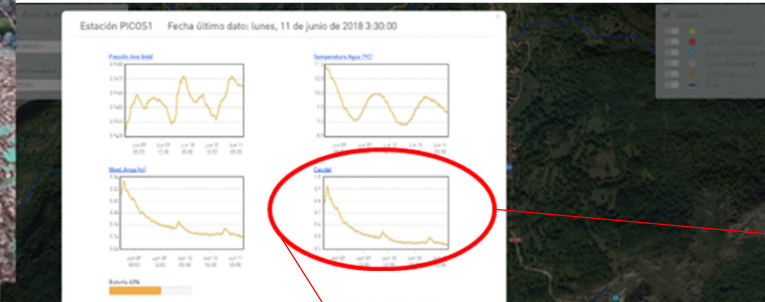
Real-time measurement of water level and T^a -- PPNN Picos de Europa

XI Seminario Seguimiento a largo plazo Red de Parques Nacionales

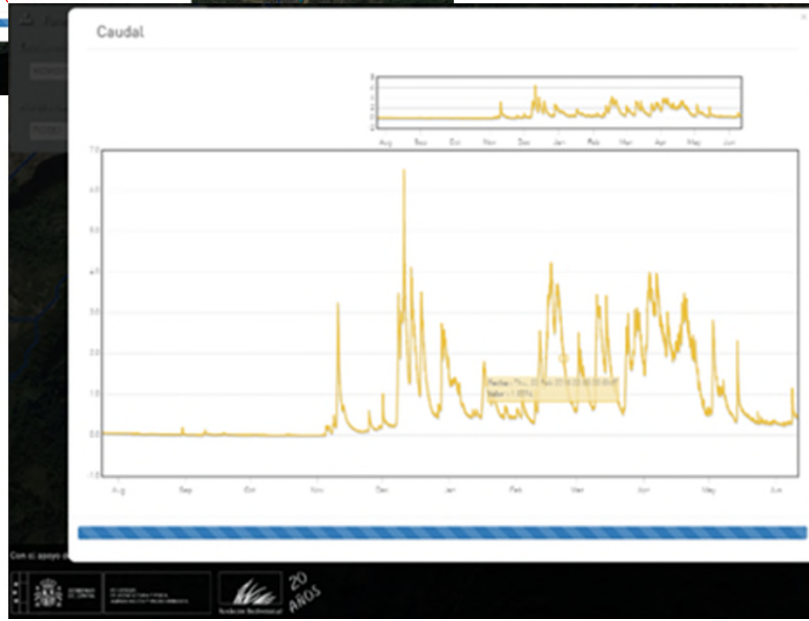
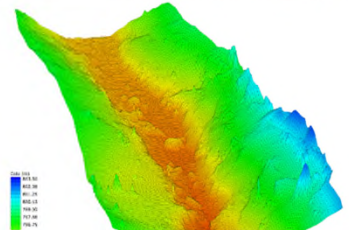
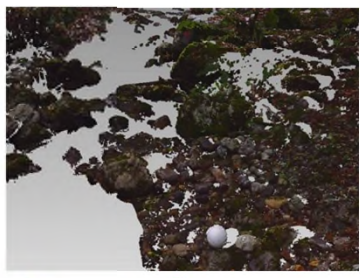
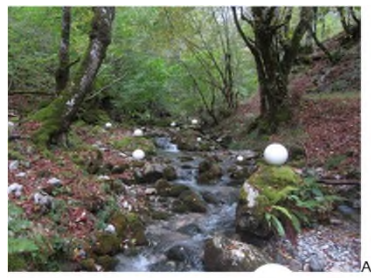


Seguimiento de ecosistemas fluviales de montaña a largo plazo

8 aforos instalados PN Picos de Europa picoseuropa.ihcantabria.es

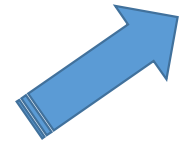
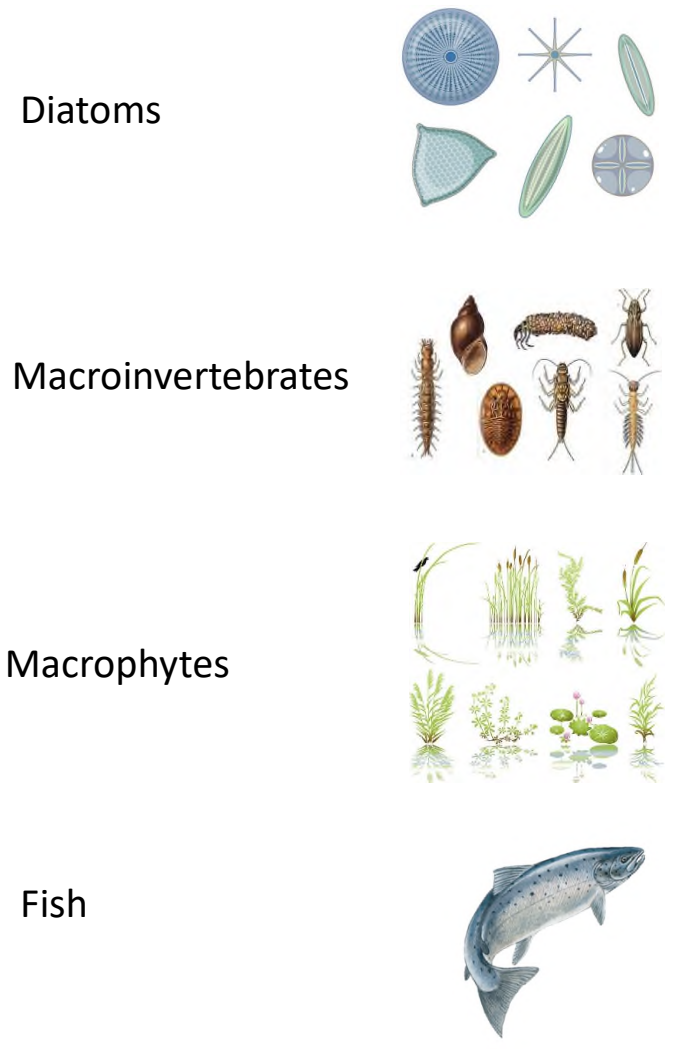


Modelo hidráulico
Dato de caudal

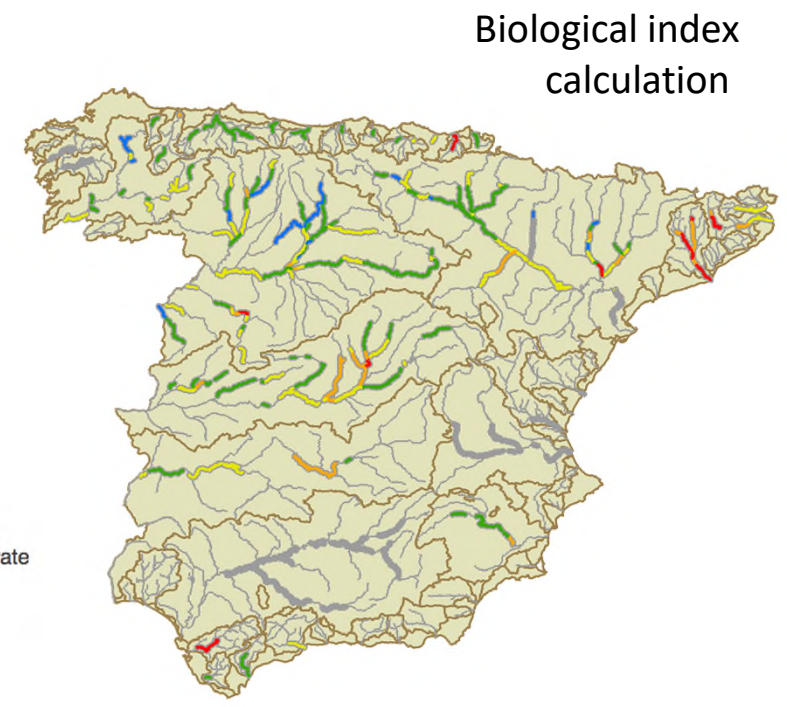


Monitoring of biological communities -- ecological status assessments

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



- High
- Good
- Moderate
- Poor
- Bad



Biological index calculation



Water quality assessments in streams in compliance with WFD



Biodiversity assessments through eDNA

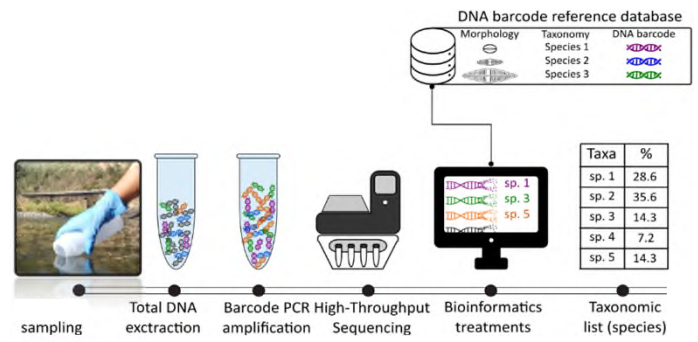


Fig 1. Workflow in eDNA sample collection, laboratory processing and data analysis

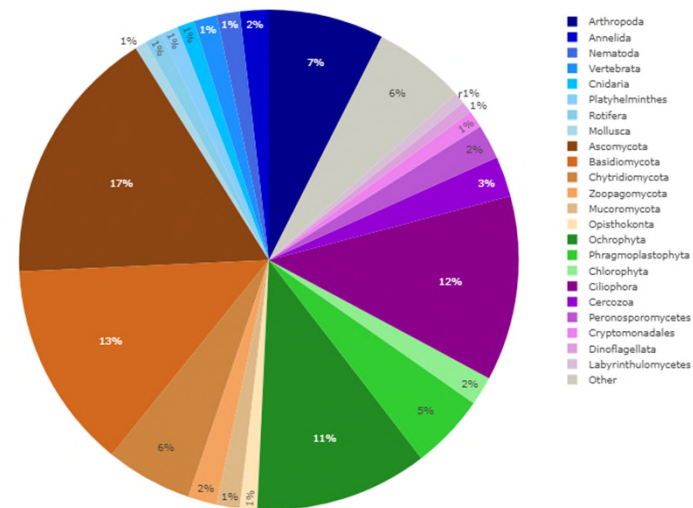


Fig 2. Biodiversity assessment of aquatic eukaryote communities in streams

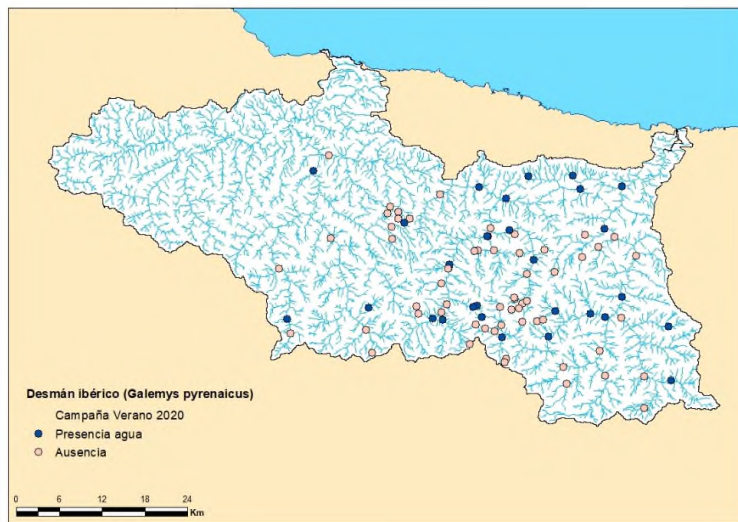
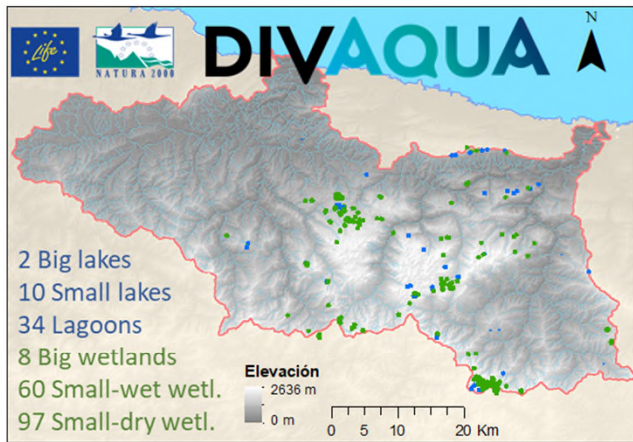


Fig. 3 eDNA detection of pyrenean desman in water samples in the Deva-Cares and Sella basins (2020)

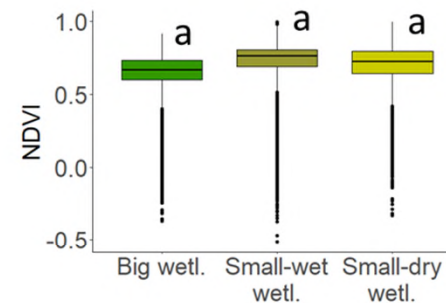
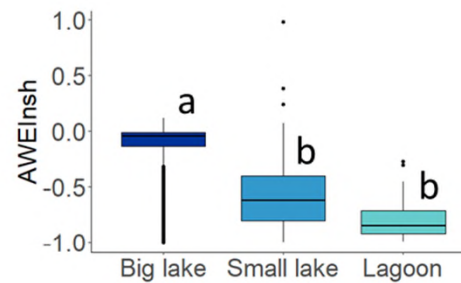
- Estimate biodiversity with general primers for prokaryotes (16S gene) and eukaryotes (18S, COI, *rbcl*) in streams (Fig. 2)
- Monitor key species for conservation (Atlantic salmon, endangered amphibians, european crab, pyrenean desman) (Fig. 3)
- Monitor invasive and pathogens species to develop early warning detection systems



Aquatic ecosystems -- S2 and wetlands dynamics

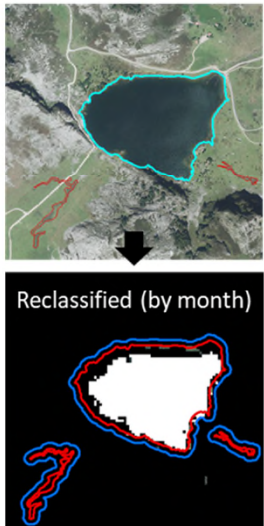


17 S2 IMAGES - From April to Oct. (2017-2020) – Two spectral indices selected



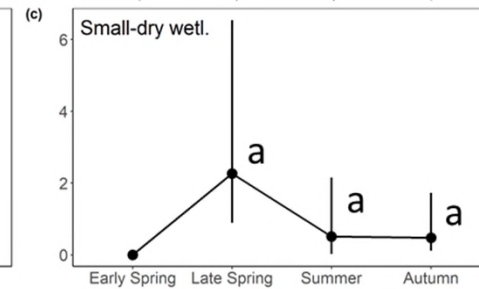
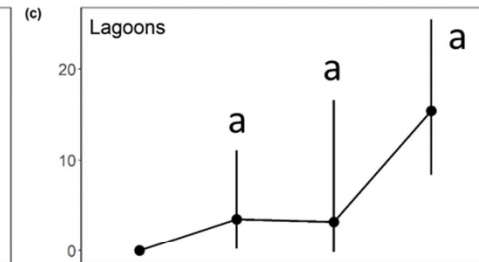
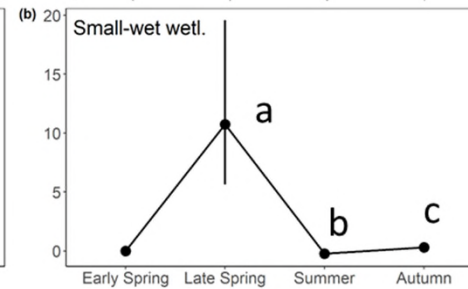
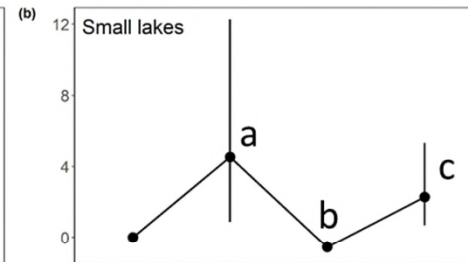
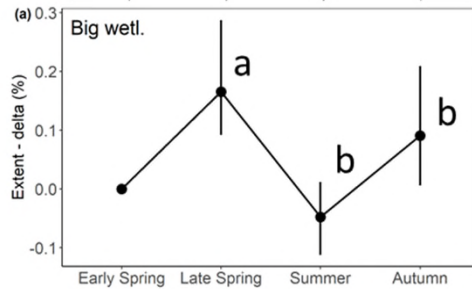
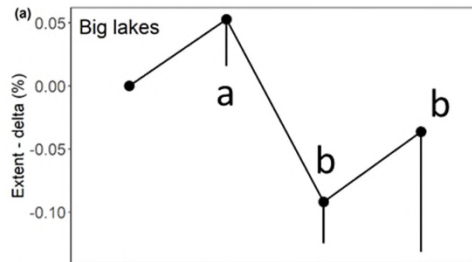
➔ Image reclassification:
Monthly median \pm MAD

Example: Big lakes



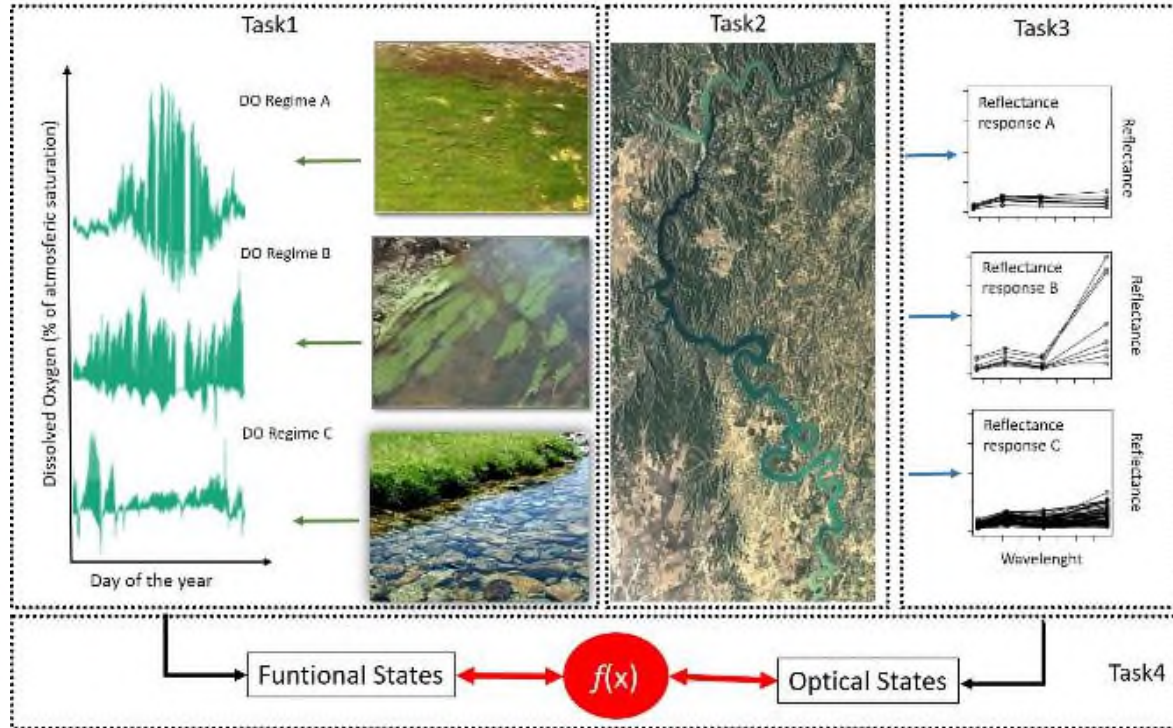
Calculation of change in extent within 20m buffer (**delta**, comparison to previous season)

Image merge:
Early Spring
Late Spring
Summer
Autumn



Mean extent \pm CI (95%)

Assessing wetland dynamics with Landsat imagery



Long-term dynamics of a floodplain shallow lake in the Pantanal wetland: Is it all about climate?



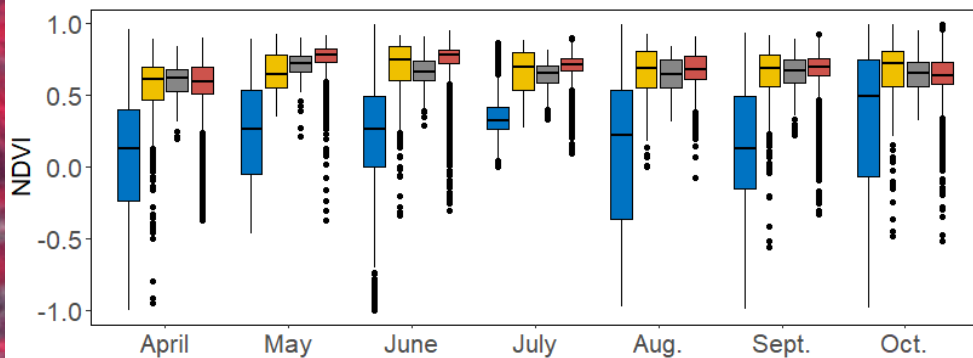
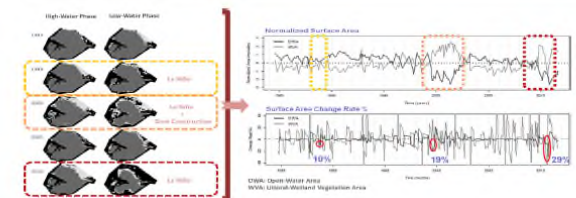
Ana Silio-Calzada ^{a,*}, José Barquín ^a, Vera L.M. Huszar ^b, Nestor Mazzeo ^c, Fernando Méndez ^d, Jose Manuel Álvarez-Martínez ^a

^a Environmental Hydraulics Institute "IH Cantabria" of Universidad de Cantabria, C/ Isabel Torres n°15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011 Santander, Spain
^b Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, Brazil
^c CURE-Facultad de Ciencias, Universidad de la República Oriental del Uruguay-UDELAR, Tacuarembó s/n, Maldonado, Uruguay
^d Universidad de Cantabria, Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Av/ Los Castros, s/n. 39012, Santander, Spain

HIGHLIGHTS

- A new remote-sensing method to detect changes on floodplain lakes is presented.
- The lake dynamics are modulated by climate and river flow (natural and dam-affected).
- The floodplain ecosystem is suffering a progressive water loss.

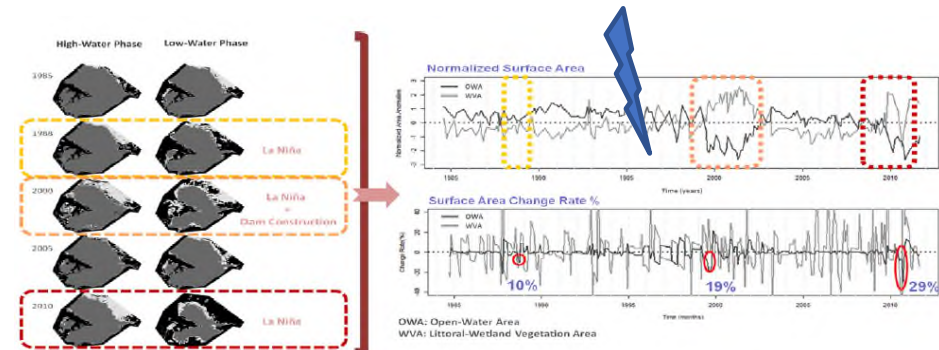
GRAPHICAL ABSTRACT



Legend for Index:

- Lake
- Artificial pond
- Lagoon
- Wetland

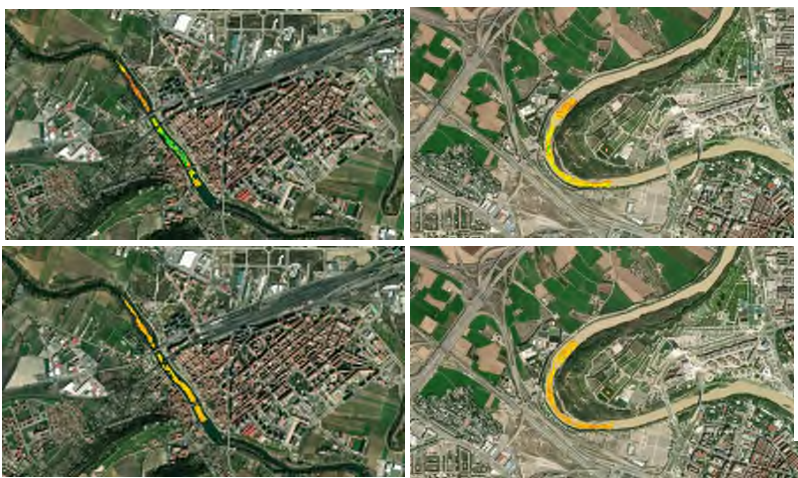
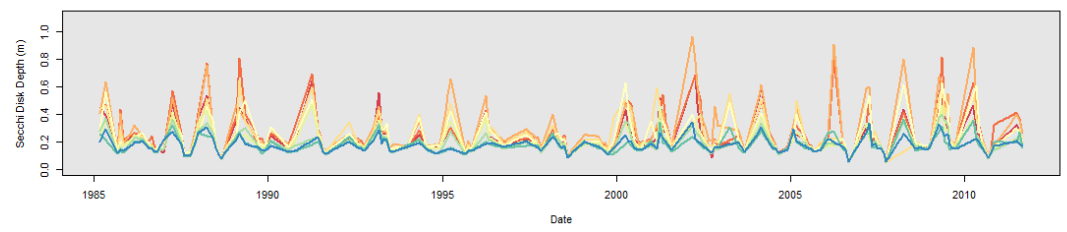
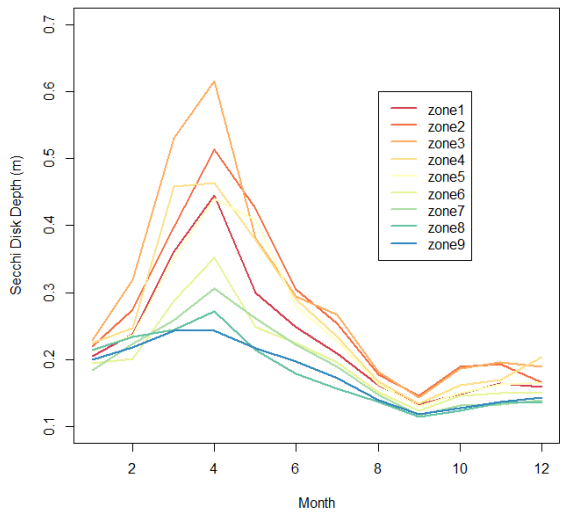
Index



Optical Water Quality Monitoring of Rivers and Lakes



- Selection and Download of S2 scenes (EarthExplorer)
- Atmospheric Correction (iCOR)
- Image Re-sampling (10m)
- Water Mask
- OWQ variables
- Multi-scene Combination
- Analysis of Temporal Series
- Spatial and Temporal Variability



www.nature.com/scientificdata

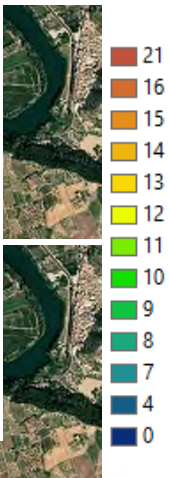
SCIENTIFIC DATA

OPEN DATA DESCRIPTOR

A dataset of remote-sensed Forel-Ule Index for global inland waters during 2000–2018

Shenglei Wang^{1,2}, Junsheng Li^{2,3}, Wenzhi Zhang^{1,2}, Chang Cao⁴, Fangfang Zhang², Qian Shen^{1,2}, Xianfeng Zhang^{1,2} & Bing Zhang^{1,2}✉

Water colour is the result of its constituents and their interactions with solar irradiance; this forms the basis for water quality monitoring using optical remote sensing data. The Forel-Ule Index (FUI) is a useful comprehensive indicator to show the water colour variability and water quality change in both inland waters and oceans. In recent decades, lakes around the world have experienced dramatic changes in water quality under pressure from both climate change and anthropogenic activities. However, acquiring consistent water colour products for global lakes has been a challenge. In this paper we present the first time series FUI dataset for large global lakes from 2000–2018 based on MODIS observations. This dataset provides significant information on spatial and temporal changes of water colour for global large lakes during the past 19 years. It will be valuable to studies in search of the drivers of global and regional lake colour change, and the interaction mechanisms between water colour, hydrological factors, climate change, and anthropogenic activities.



Forel-Ule Index estimated in 4 sites located along the Ebro river (Miranda, Zaragoza, Asco and Xerta), from S2 images acquired in May and August 2021. More that 100 scenes processed and evaluated

Snow cover monitoring with GEE & S2 imagery



Use of the GEE platform to extract **snow cover maps** and **trends** to better understand wetland dynamics

The screenshot shows the Google Earth Engine (GEE) interface. The top panel contains a script for processing Sentinel-2 imagery to extract snow cover. The script includes steps for loading shapefiles (divaqua and poligonos), filtering cloud pixels, and calculating the Normalized Difference Snow Index (NDSI). The bottom panel shows a map of a region in northern Spain, with a large area highlighted in orange, representing the snow-covered region. The map includes labels for various towns and roads.

Script Code:

```

2 //Subir el shp: ir a assets-new-table upload-shape files-select source files (en tu ordenador)
3 //Cargar el shp (en mi caso, la carpeta donde está es users/lauraconcostrina, y el nombre que
4 //le he dado al asset es divaqua_area, pero en el script le llamo solo divaqua para acortar)
5 var divaqua = ee.FeatureCollection('users/lauraconcostrina/divaqua');
6 Map.centerObject(divaqua);
7 var styling = {color: 'red', fillColor: '00000000'};
8 Map.addLayer(divaqua.style(styling));
9
10 //2. Cargar poligonos (shp)
11 //Subir el shp
12 //Cargar el shp (el asset es divaqua_perimetros, en este caso le llamo poligonos)
13 var poligonos = ee.FeatureCollection('users/lauraconcostrina/divaquogis');
14 Map.centerObject(poligonos);
15 var styling = {color: 'blue', fillColor: '00000000'};
16 Map.addLayer(poligonos.style(styling));
17
18 //3. Cargar la capa de nieve PARA enero-mayo 2017
19 //Datos de Copernicus Sentinel-2 (revisar info)
20 var collection = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S2')
21 //Datos filtrados por el porcentaje de nubes que aceptamos (i.e., 20%)
22 .filter(ee.Filter.lt('CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE', 20))
23 //Datos filtrados por fecha

```

Inspector Console:

```

Use print(...) to write to this console.
ImageCollection COPERNICUS/S2 (23 elements) 350N
area of snow 350N
294.9193517647059 km2 350N

```

Map Labels: Navia, Luarca, Cudillero, Avilés, Gijón, Lastres, Villaviciosa, Llanes, San Vicente de la Barquera, Noja, Santander, Laredo, Urdiales, Ramales de la Victoria, Espinosa de los Monteros, Pajares, Puebla de Lillo, N-634, A-63, A-64, A-66, E-70, N-632, N-611, N-623, N-621.

Equation:

$$NDSI = \frac{Green - SWIR}{Green + SWIR} = \frac{Banda 3 - Banda 11}{Banda 3 + Banda 11}$$

Text overlays on the map:

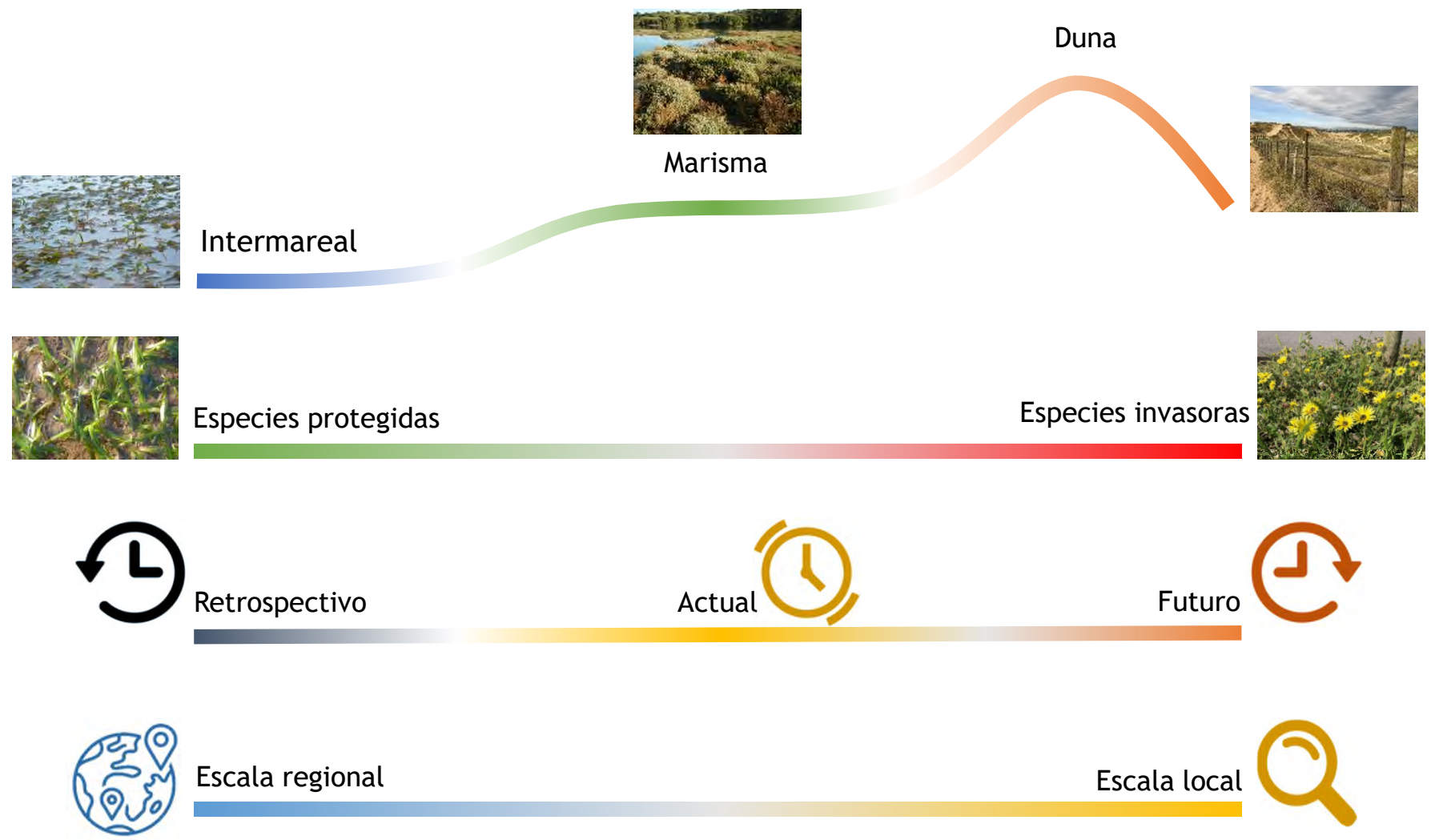
- Quick access and calculation of spectral indices from large temporal databases
- No need to download

Coastal ecosystems



LITO

Costal ecosystems group – targets x2



DATOS

Satélites de Observación de la Tierra



In situ
(cartografías de campo, espectro, fisiología,...)



Información geo-espacial de ecosistemas costeros

Estrategia EU de la Biodiversidad 2030 (Red Natura 2000)



ODS 14 y 15



UNITED NATIONS DECADE ON ECOSYSTEM RESTORATION 2021-2030



Convention on Biological Diversity



MARCO NORMATIVO



APLICACIONES

CONSERVACIÓN & RESTAURACIÓN

Caracterización y seguimiento de ecosistemas protegidos

Evaluación del estado de conservación

Seguimiento de restauraciones ambientales

Detección y seguimiento de especies invasoras

USUARIOS FINALES

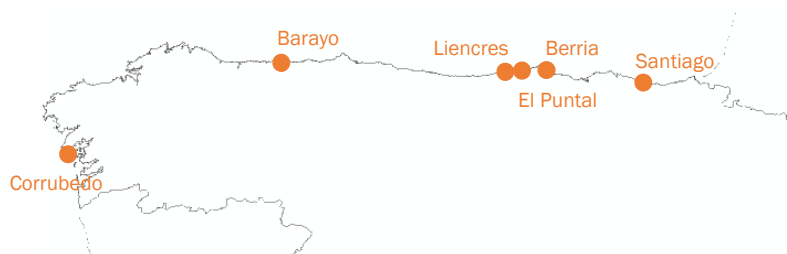
Gestores de espacios naturales y zonas costeras

Comunidad científica

Estudiantes

Usuarios de los espacios

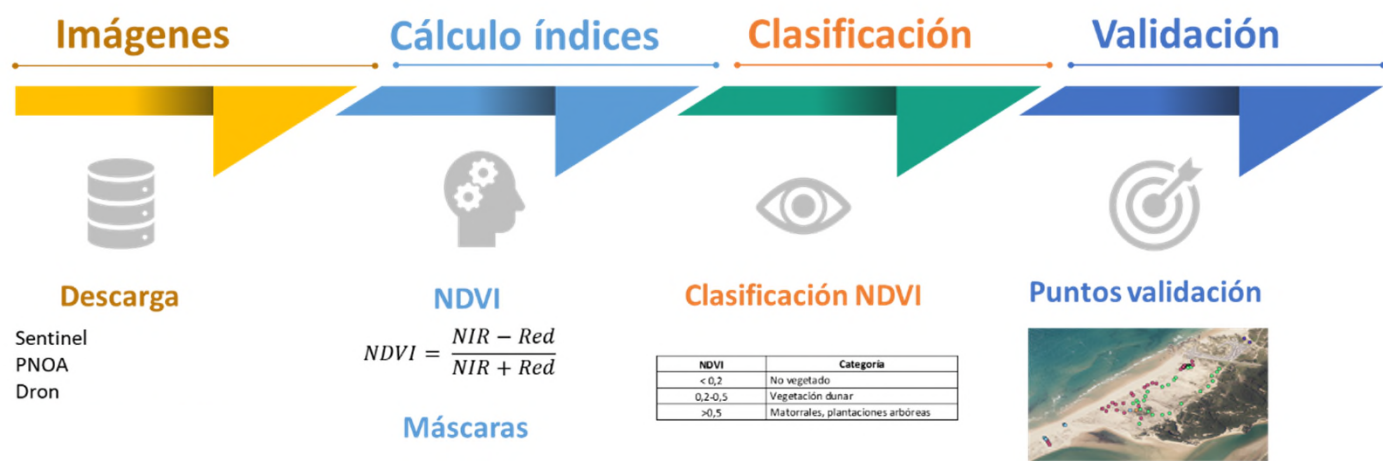
Población en general



ECOSISTEMAS DUNARES

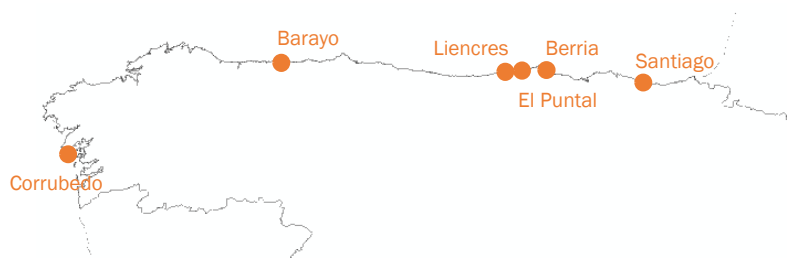


CARTOGRAFIADO



Con el apoyo de





ECOSISTEMAS DUNARES



CARTOGRAFIADO



Con el apoyo de



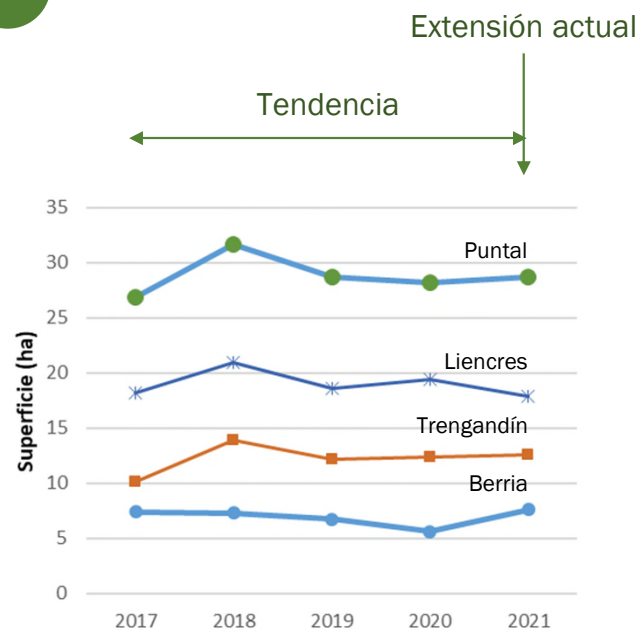


ECOSISTEMAS DUNARES



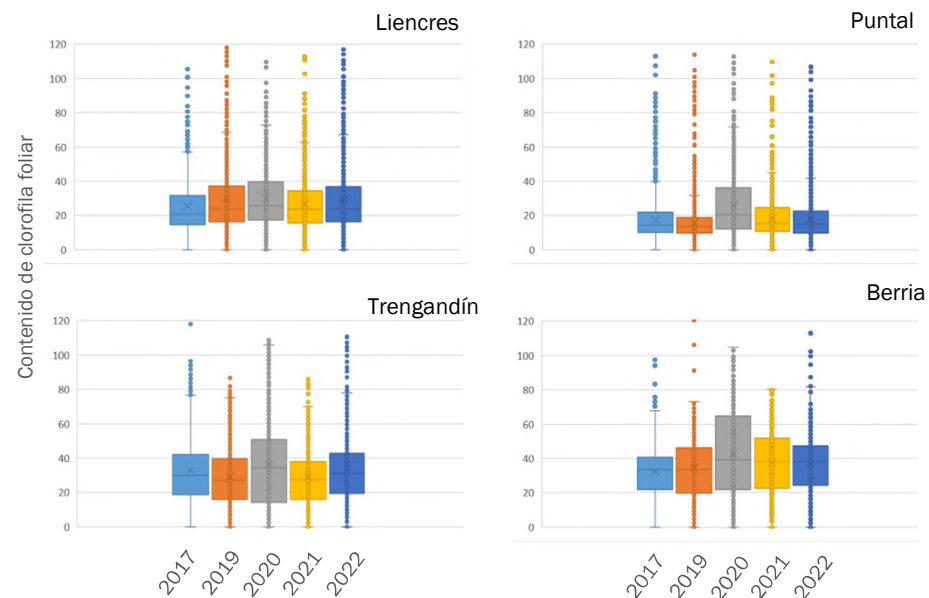
ESTADO DE CONSERVACIÓN

1



2

Productividad





ECOSISTEMAS DUNARES

ESTADO DE CONSERVACIÓN



Liencres

El Puntal

Trengandín-Berria

Estado de Conservación

- Favorable
- Favorable en riesgo
- No Favorable



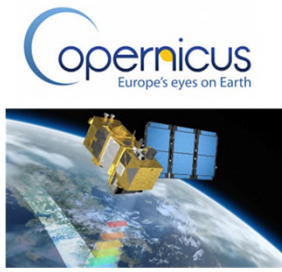
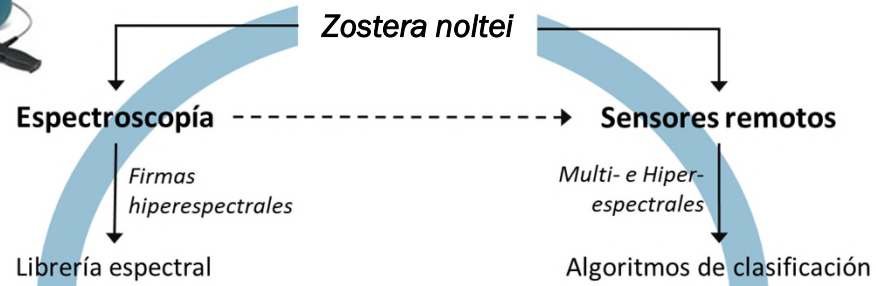
ECOSISTEMAS ESTUARINOS



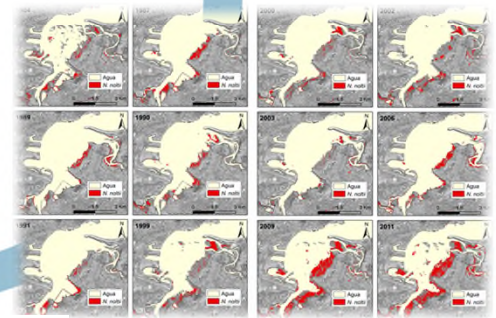
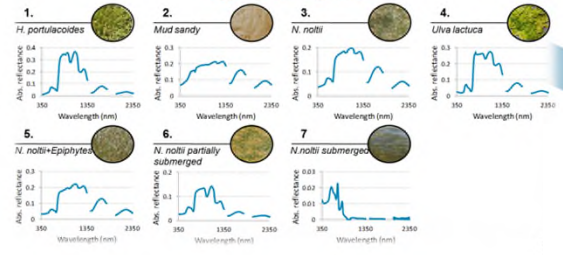
CARTOGRAFIADO



ASD FieldSpec4 Spectroradiometer



Hyperspectral signatures



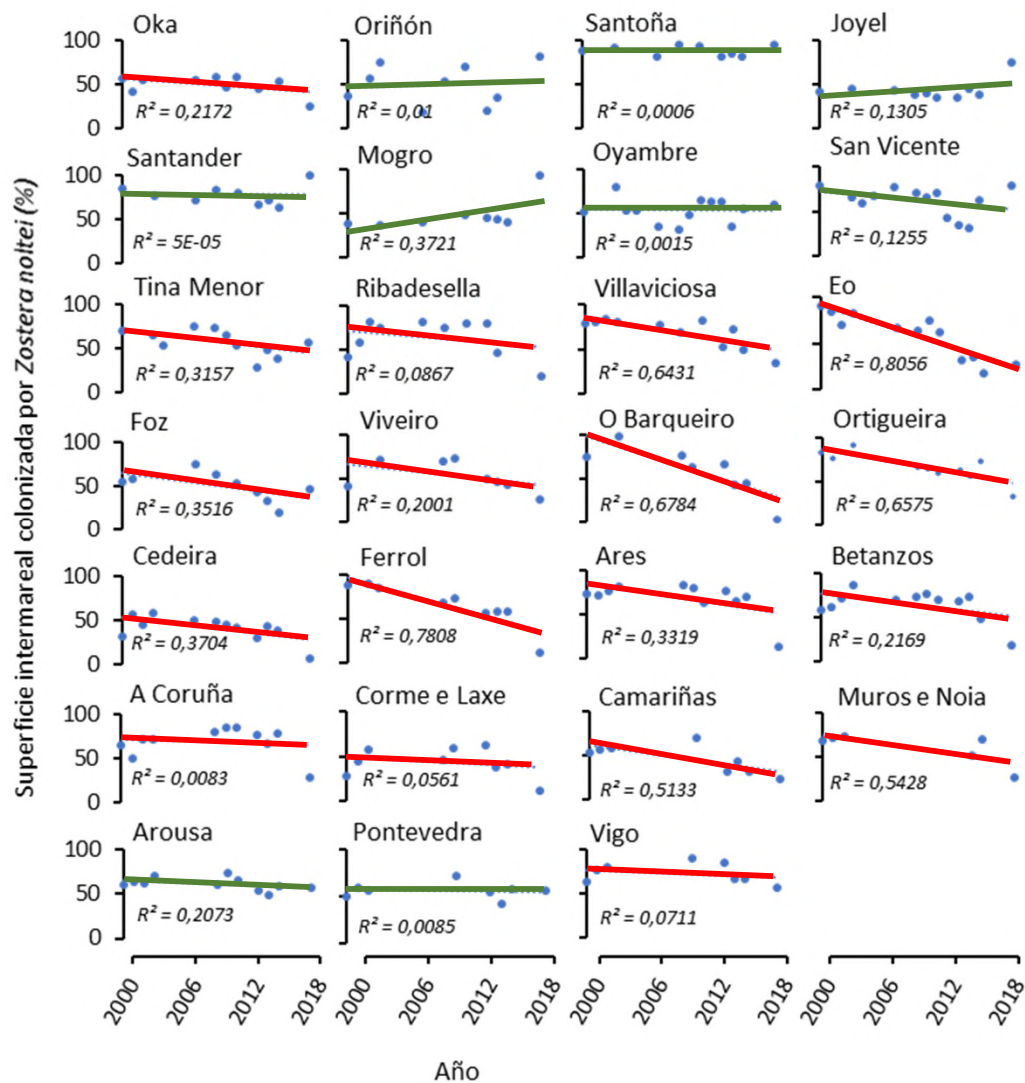
NANO



Con el apoyo de



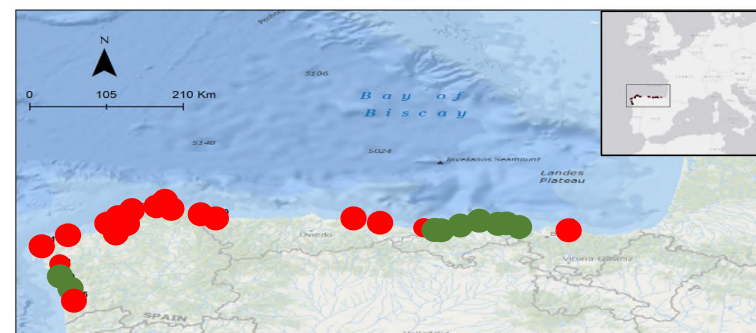
EXTENSIÓN Y TENDENCIA



ECOSISTEMAS ESTUARINOS

ESTADO DE CONSERVACIÓN

TENDENCIA

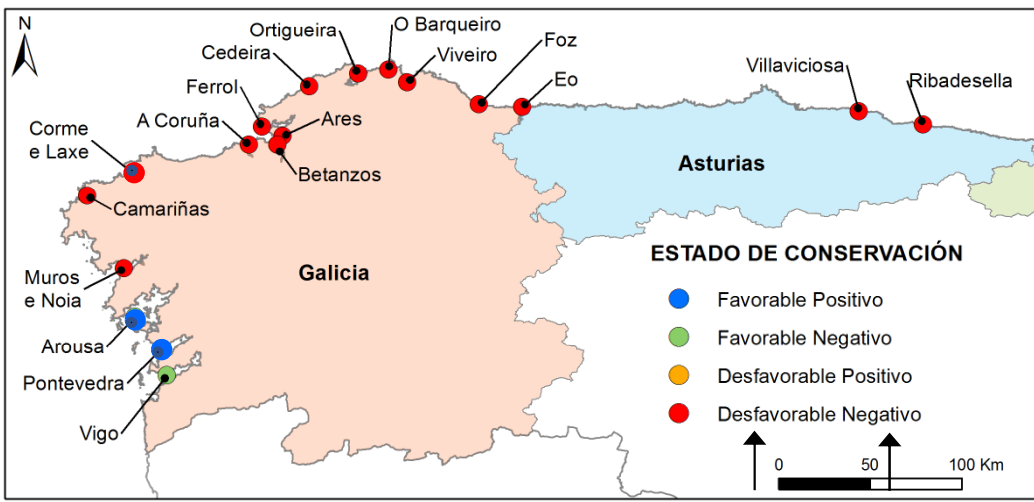
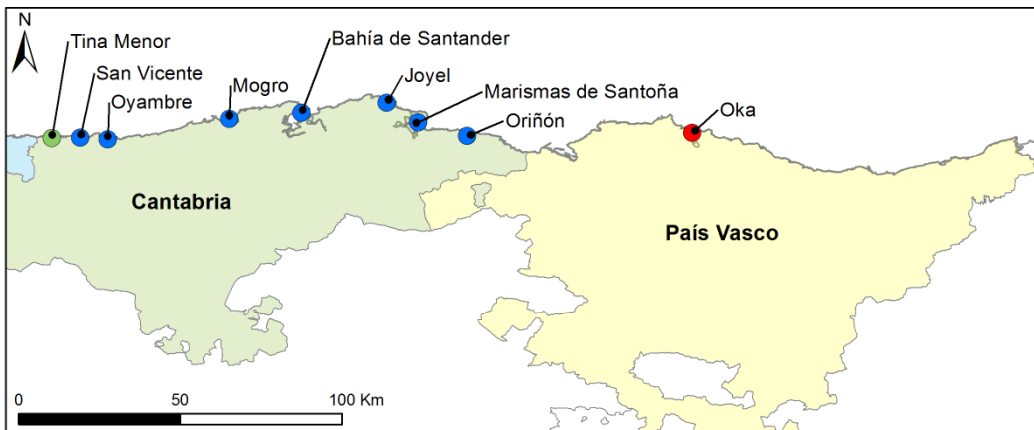


↑ 33% de los estuarios (9)

↓ 67% de los estuarios (18)



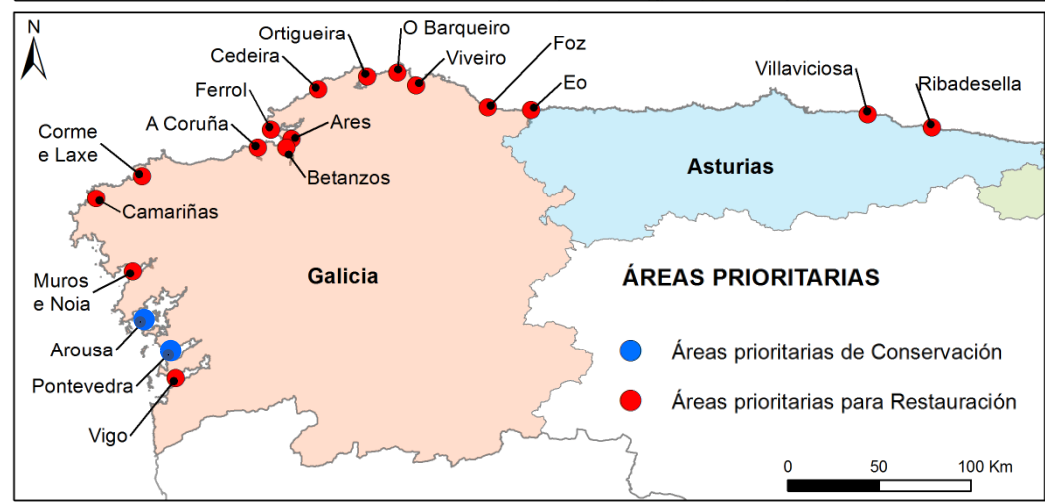
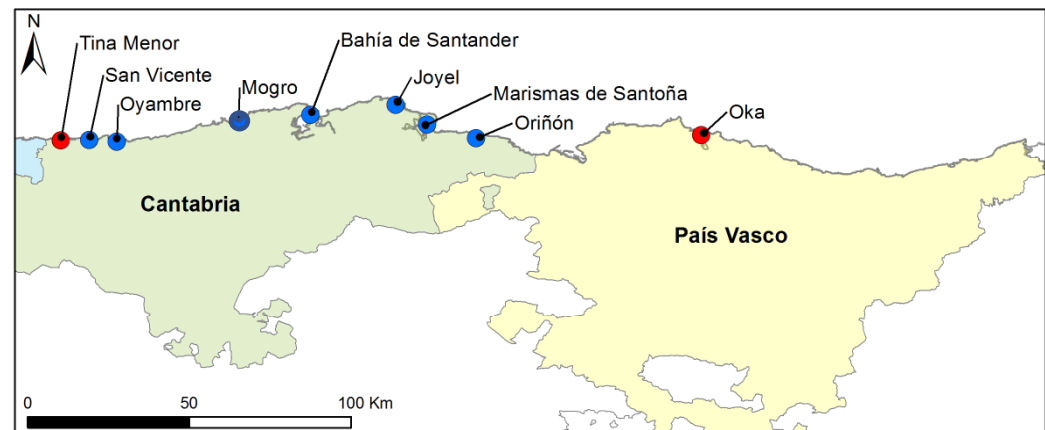
ESTADO DE CONSERVACIÓN



Extensión Tendencia

ECOSISTEMAS ESTUARINOS

ÁREAS PRIORITARIAS



SEGUIMIENTO DE ECOSISTEMAS ECOSYSTEM MONITORING

5 steps



Temas
Conservación de la Biodiversidad
Ecosistemas y conectividad
Conservación de especies
Política forestal
Tráfico internacional y control del comercio de especies y de madera
Espacios protegidos
Recursos genéticos y control del comercio
Incendios forestales
Desertificación y Restauración forestal
Portal de datos e inventarios
Días mundiales y fechas destacadas
Servicios
Ayudas y subvenciones
Campañas
Estadísticas
Formación, congresos y jornadas
Legislación
Organismos y organizaciones
Participación pública
Planes y estrategias
Proyectos de cooperación

Metodologías para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat



- **Roquedos, pedregales y glaciares**
 - **Cuevas**
 - **Pastizales**
 - **Bosques y matorrales no riparios**
 - **Bosques y matorrales de ribera**
- Ríos**
- **Formaciones tobáceas**
 - **Lagos, lagunas y humedales de interior**
 - **Turberas y ecosistemas turbófilos**
 - **Ecosistemas costeros**

Novedades

 **Listas patrón**
El MITECO revisa y actualiza la Lista Patrón de las especies silvestres presentes en España
[+info](#)

 **Preguntas frecuentes...**
Acceso a los recursos genéticos y reparto de beneficios
[+info](#)

Noticias sobre Biodiversidad

10/06/2022
Expertos y líderes políticos nacionales e internacionales abordarán medidas y soluciones para combatir la desertificación y la sequía en una jornada organizada por Naciones Unidas y el Gobierno de España

21/03/2022
Teresa Ribera: "La bioeconomía es un claro elemento de cohesión territorial"

[Noticias sobre Biodiversidad](#)

[Ver todas las noticias](#)

Accesos directos





aeet
ASOCIACIÓN
ESPAÑOLA DE
ECOLOGÍA
TERRESTRE

[https://www.aeet.org/es/
gruposdetrabajo/bigbiodata.html](https://www.aeet.org/es/gruposdetrabajo/bigbiodata.html)

BigBi Data



ecosistemas

REVISTA CIENTÍFICA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

ISSN: 1697-2473
www.revistaecosistemas.net

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DE ECOLOGÍA TERRESTRE

Ecosistemas 31(3): 2384 [Septiembre-Diciembre 2022]
<https://doi.org/10.7818/ECOS.2384>

MONOGRÁFICO: Seguimiento de la Biodiversidad en la Era del Big Data

Editores: Laura Hernández Mateo, Jose M. Álvarez-Martínez, Cristina Gómez Almaraz, Rut Sánchez de Dios y Borja Jiménez Alfaro

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

ecosistemas

REVISTA CIENTÍFICA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

ISSN 1697-2473
Open access / CC BY-NC 3.0

disponible en www.revistaecosistemas.net

El potencial del Inventario Forestal Nacional para evaluar el estado de conservación de los tipos de Hábitat forestales de Interés Comunitario: nuevos retos para cumplir con las políticas de conservación de la biodiversidad

David S. Pescador^{1,2,*} , Jordi Vayreda³ , Adrián Escudero² , Francisco Lloret^{3,4}

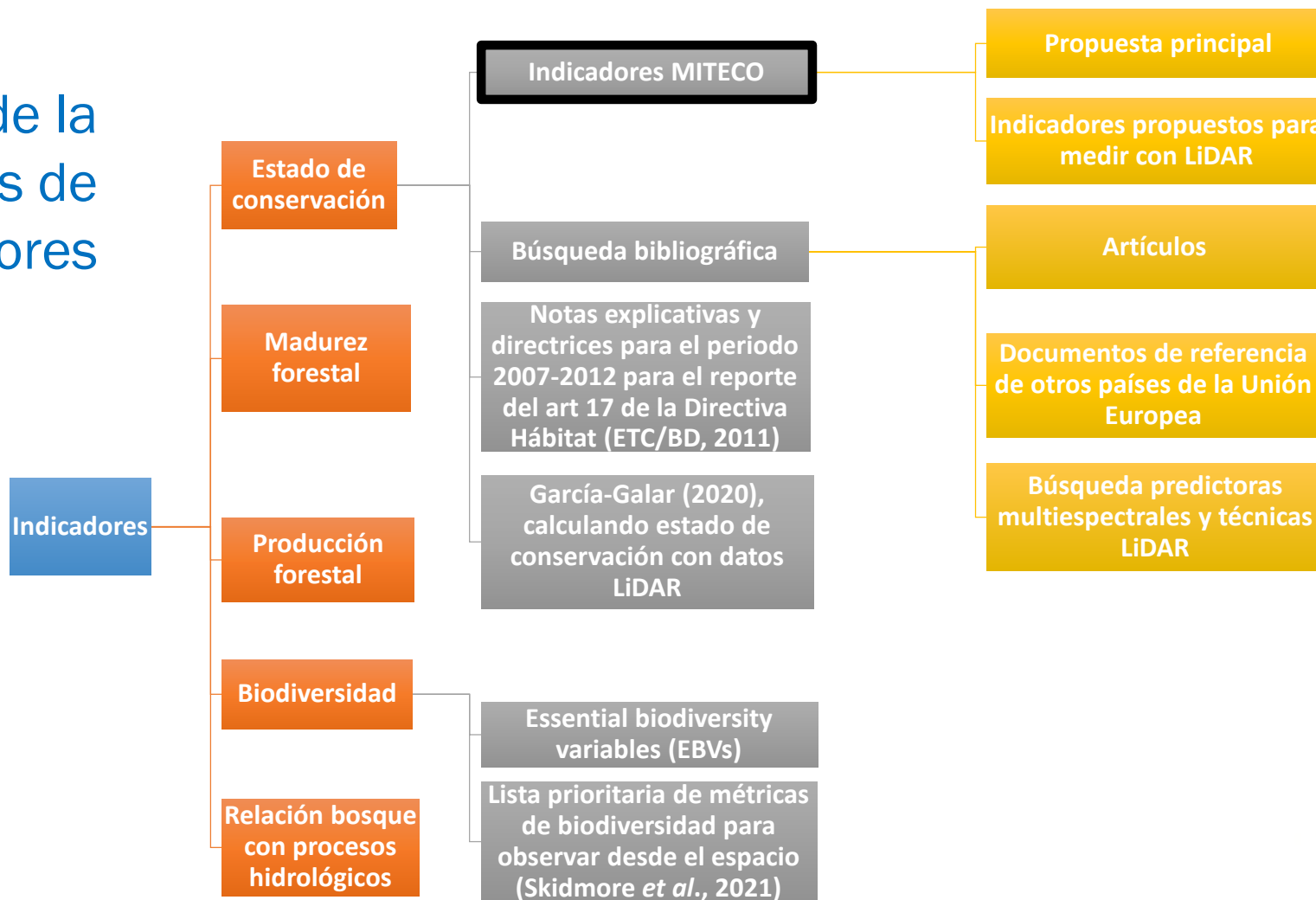
(1) Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 28940 Madrid, España.
(2) Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, 28933 Móstoles, Madrid, España.
(3) CREAM, Campus de Bellaterra (UAB) Edifici C, 08193 Cerdanyola del Vallès, España.
(4) Dept. Biología Animal, Biología Vegetal i Ecología, Universitat Autònoma Barcelona, Campus de Bellaterra (UAB) Edifici C, 08193 Cerdanyola del Vallès, España.

* Autor de correspondencia: David S. Pescador [david.sanchez@urjc.es]

> Recibido el 06 de mayo de 2022 – Aceptado el 28 de junio de 2022

HÁBITATS FORESTALES NO FLUVIALES

Ampliación de la base de datos de indicadores



HÁBITATS FORESTALES NO FLUVIALES

Ampliación de la base de datos de indicadores

Primer filtro



Unificación

Partiendo de una lista de 189 indicadores provenientes de diferentes fuentes, se unificaron aquellos que hacían referencia a conceptos muy semejantes (p.e. percentil 95 de elevación y altura dominante)

Segundo filtro



Eliminar variables

En esta lista había variables que no funcionaban como indicadores, como las variables que hacían referencia a la precipitación o a los usos del suelo.

Tercer filtro



Teledetección

Aquellos indicadores no calculables por teledetección, mapping o modelado, fueron descartados, salvo los indicadores propuestos por MITECO

Cuarto filtro



Agrupación

Todos los indicadores se agruparon por tipologías, para unir en un mismo grupo aquellos que fuesen semejantes.

HÁBITATS FORESTALES NO FLUVIALES

Estructura



- Altura e indicadores derivados
- Área basal e indicadores derivados
- Diámetro a la altura del pecho e indicadores derivados
- Estructura vertical
- Clases de edad
- Estructura horizontal
- Volumen maderable con corteza específico
- Árboles grandes e indicadores derivados
- Roccosidad
- Materia orgánica
- Enhanced vegetation index (EVI)

Composición



- Cobertura vegetal e indicadores derivados
- Canopy relief ratio
- Densidad de árboles e indicadores derivados
- Riqueza de especies e indicadores derivados
- Abundancia de especies
- Distribución de especies
- Especies invasoras
- Morfología de especies

Función



- Biomasa e indicadores derivados
- Producción primaria
- Crecimiento diametral e indicadores derivados
- Regeneración e indicadores derivados
- Madera muerta
- Diversidad funcional
- Fracción de la radiación fotosintéticamente activa (FAPAR)
- Fenología del ecosistema
- Producción de hojarasca

Presiones



- Incendios
- Efectos biológicos de inundaciones
- Fragmentación e indicadores derivados
- Indicadores de perturbación

Indicadores
Finales: 32

HÁBITATS FORESTALES NO FLUVIALES

Cálculo de indicadores Priorización

Productos Copernicus

- Búsqueda de productos disponibles a nivel local o paneuropeo que pueden ayudar a dar respuesta a los indicadores seleccionados

Sentinel-2

- Búsqueda de índices vegetales o de bandas de Sentinel-2 que estén relacionados con los diferentes indicadores

LiDAR

- Búsqueda de variables LiDAR que hayan sido usadas para caracterizar los indicadores
- Modelos propuestos por MITECO para calcular los indicadores con LiDAR

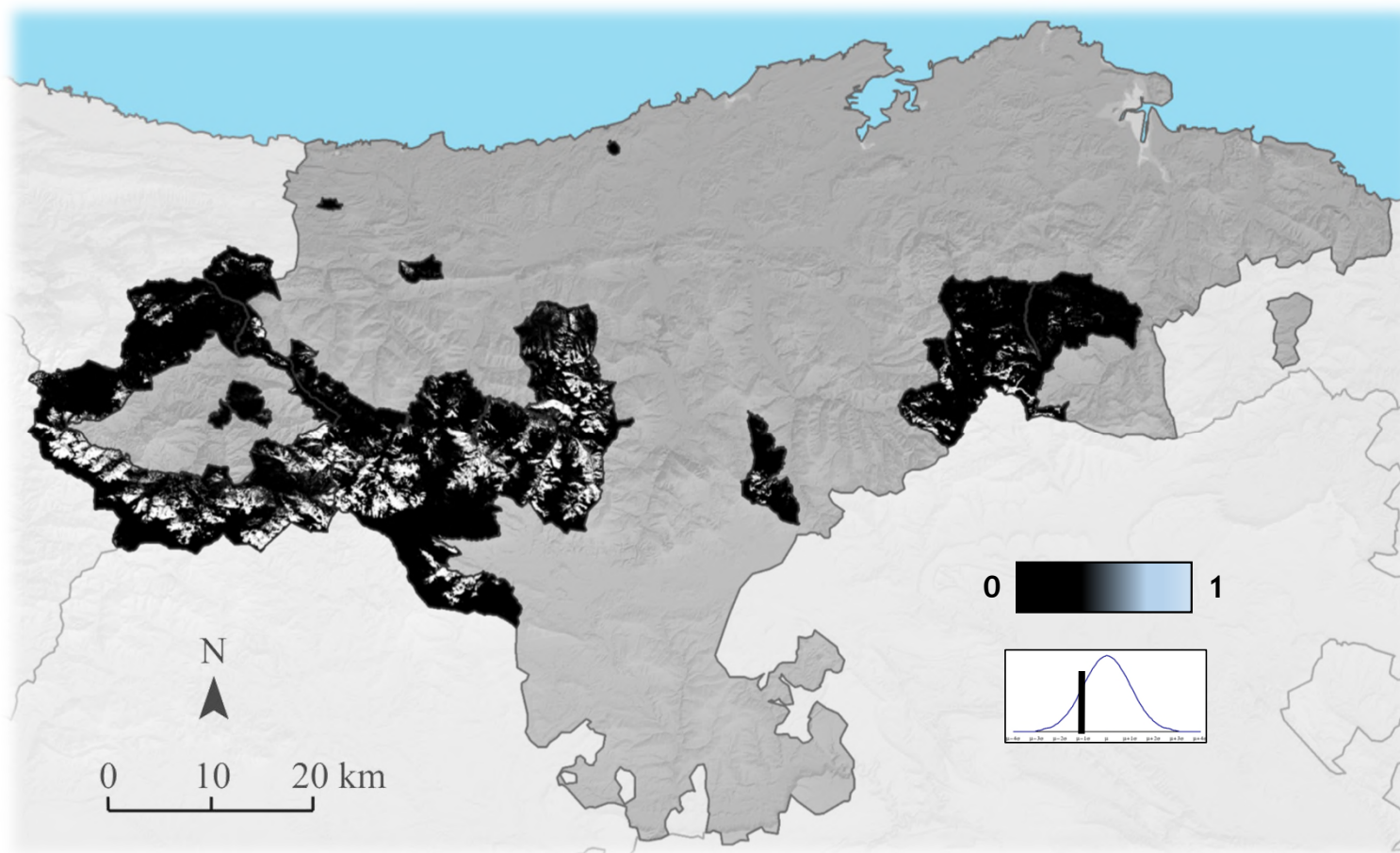
Otros

- Cálculo a partir de modelado, datos existentes o derivándose de madurez forestal



Ecosystem monitoring – Conservation status

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales



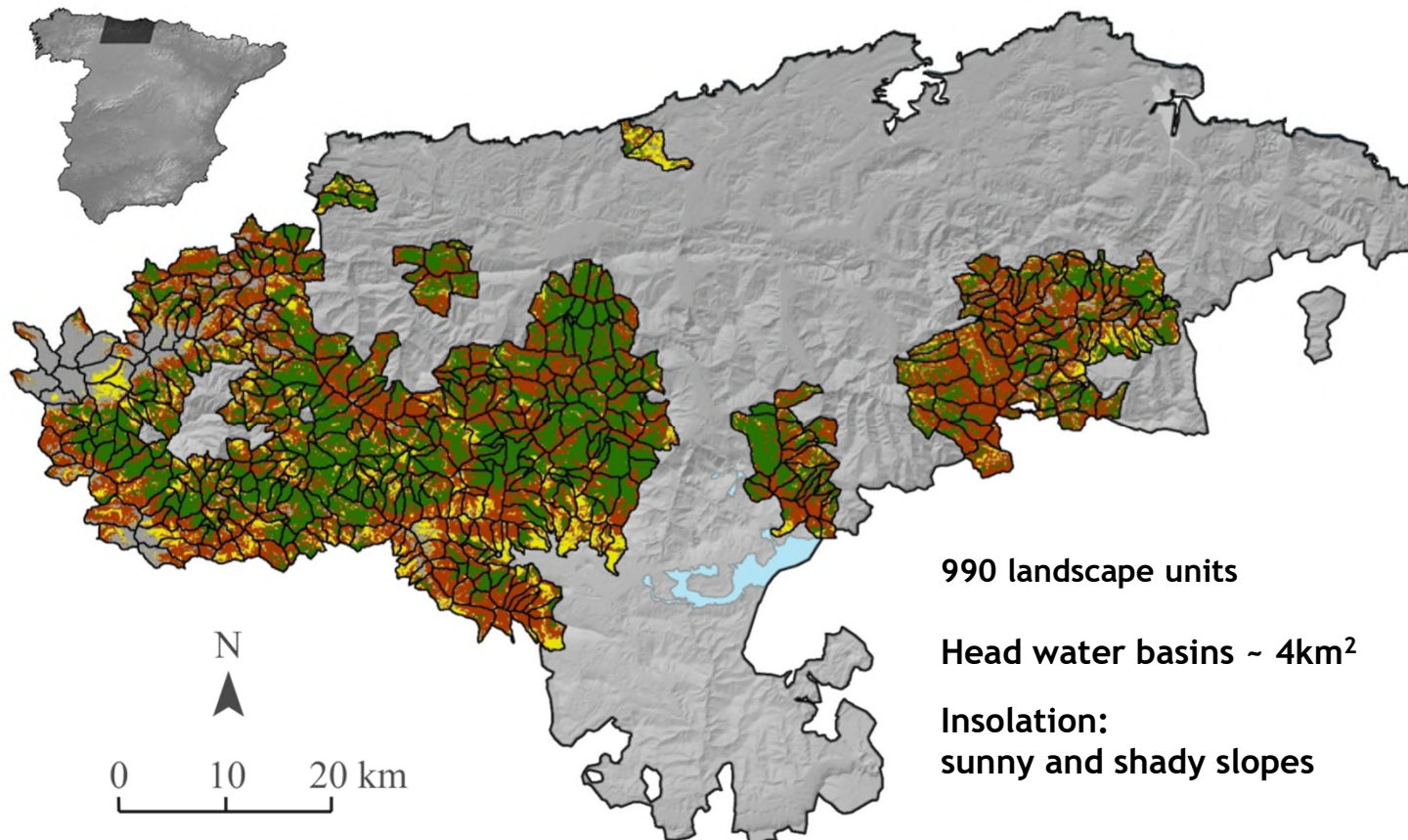
Ejemplo: hábitat 9120

Landscape management – from pattern to process

La observación remota aplicada al seguimiento de los ecosistemas

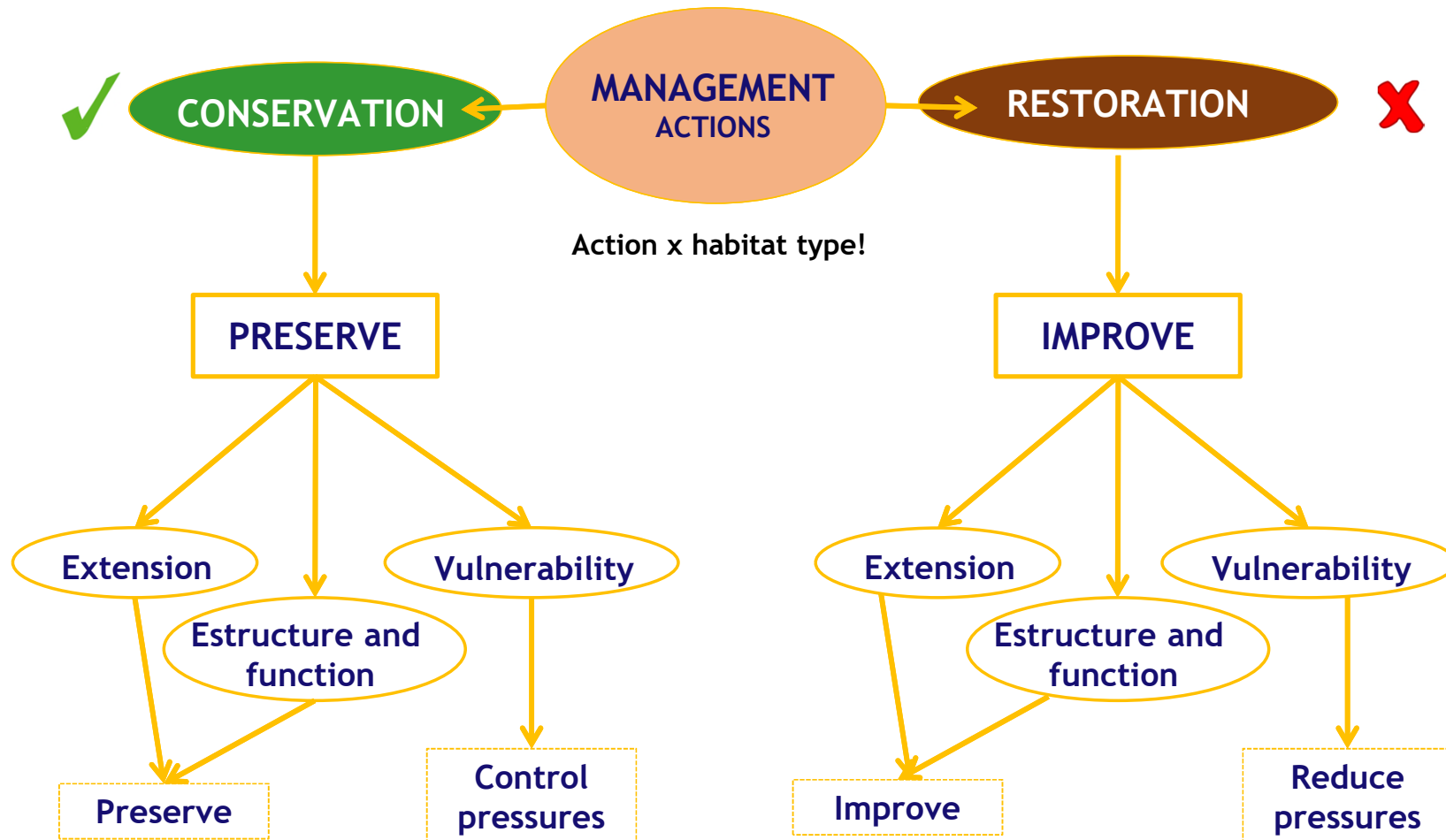


Homogeneous units (structure and composition) driven by environmental limiting factors (topography and climate)



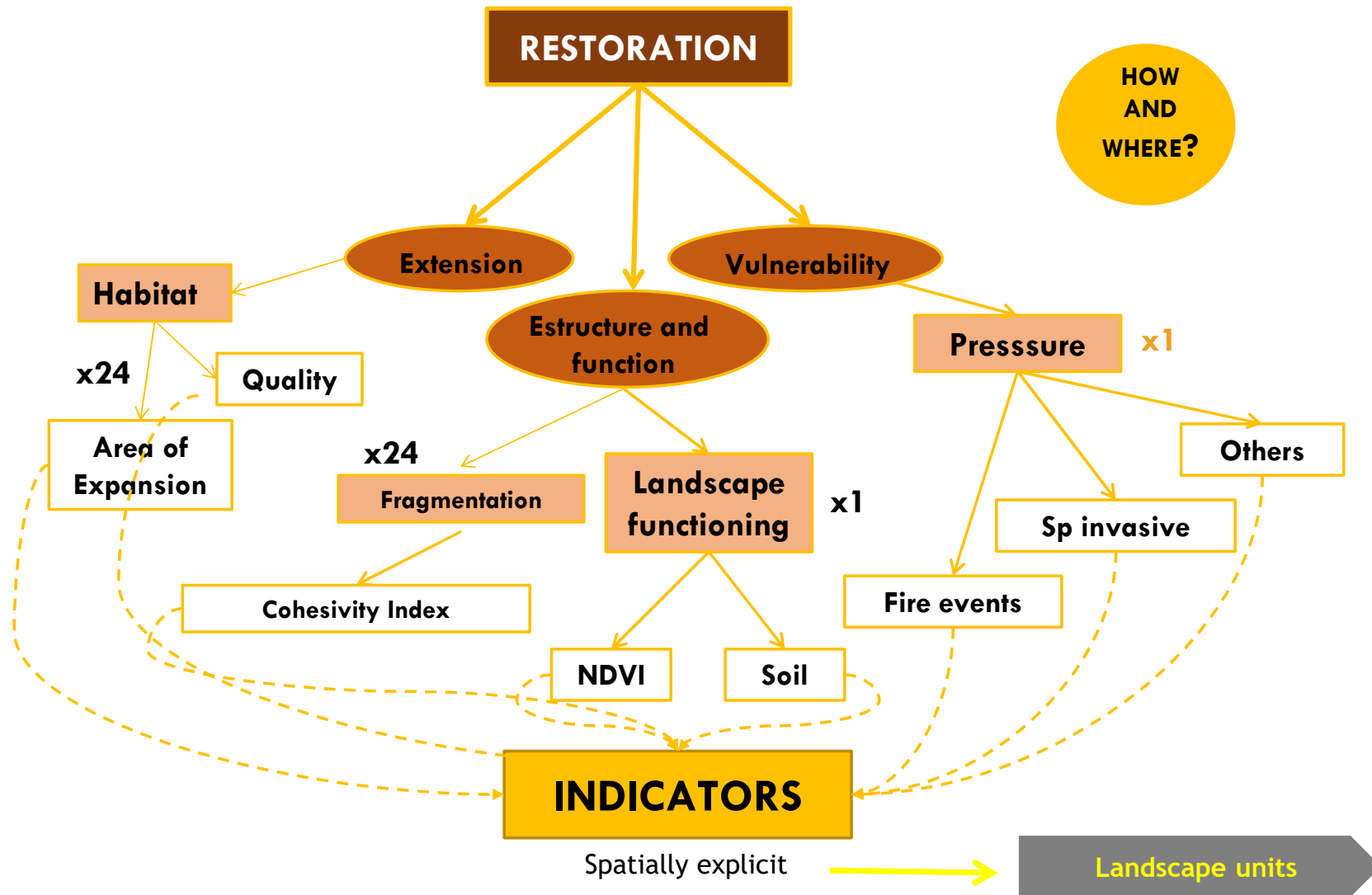
Landscape management – from pattern to process

La observación remota aplicada al seguimiento de los ecosistemas



Landscape management – from pattern to process

La observación remota aplicada al seguimiento de los ecosistemas



Landscape management – from pattern to process

La observación remota aplicada al seguimiento de los ecosistemas

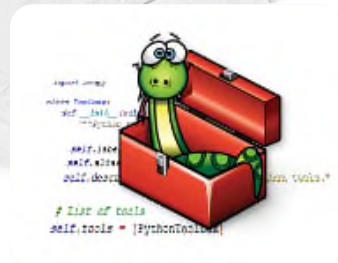
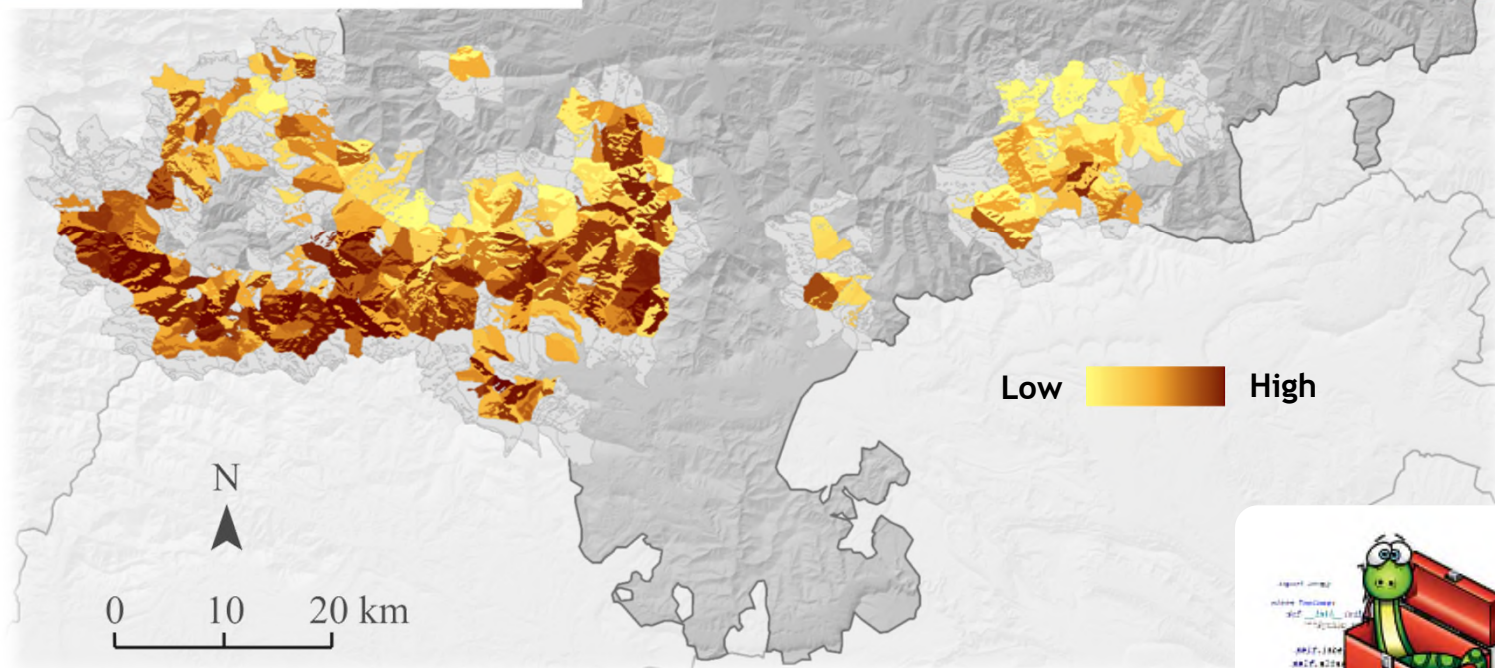


PRIORITY INDEX (for all landscape units)



MARXAN
conservation solutions

ID	LC	AREA	PERIM	area	mean	IN	IR	IRa	IRb	LPI	PAR	ndvmax	ndvmax	ndvmin	ndvmin	sandm	sandd	claym	clayd	omn	omd	phm	phd	aream	aread	mom	mod	ph2om	flexm	flexd	flex	aloka	aloka	pMm	pRANGE	pSUM	PRIORIZA	
1	LEBANA	0.56	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.36	-0.03	-0.09	-0.17	-0.03	0.12	0.02	0.11	0.01	-0.19	-0.02	-0.17	-0.02	0.13	0.02	-0.22	-0.02	-0.52	-0.29	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47
2	CABUENIGA	0.23	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.39	-0.03	-0.09	-0.18	-0.04	0.16	0.03	0.12	0.01	-0.20	-0.04	-0.18	-0.02	0.11	0.01	-0.24	-0.01	-0.18	-0.29	-0.11	-0.04	-0.06	-0.31	-0.68	-0.09	1.74
3	ORIENTAL	1.02	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.39	-0.04	-0.09	-0.20	-0.03	0.23	0.02	0.25	0.03	-0.18	-0.02	-0.22	-0.03	0.18	0.02	-0.21	-0.03	-0.19	-0.06	-0.12	-0.01	-0.08	-0.10	-0.36	3.24	



"LEGO" format tool: expandable to any variable

SEGUIMIENTO DE ECOSISTEMAS ECOSYSTEM MONITORING

5 steps



Methodological transparency website

XI Seminario
Seguimiento a largo plazo
Red de Parques Nacionales

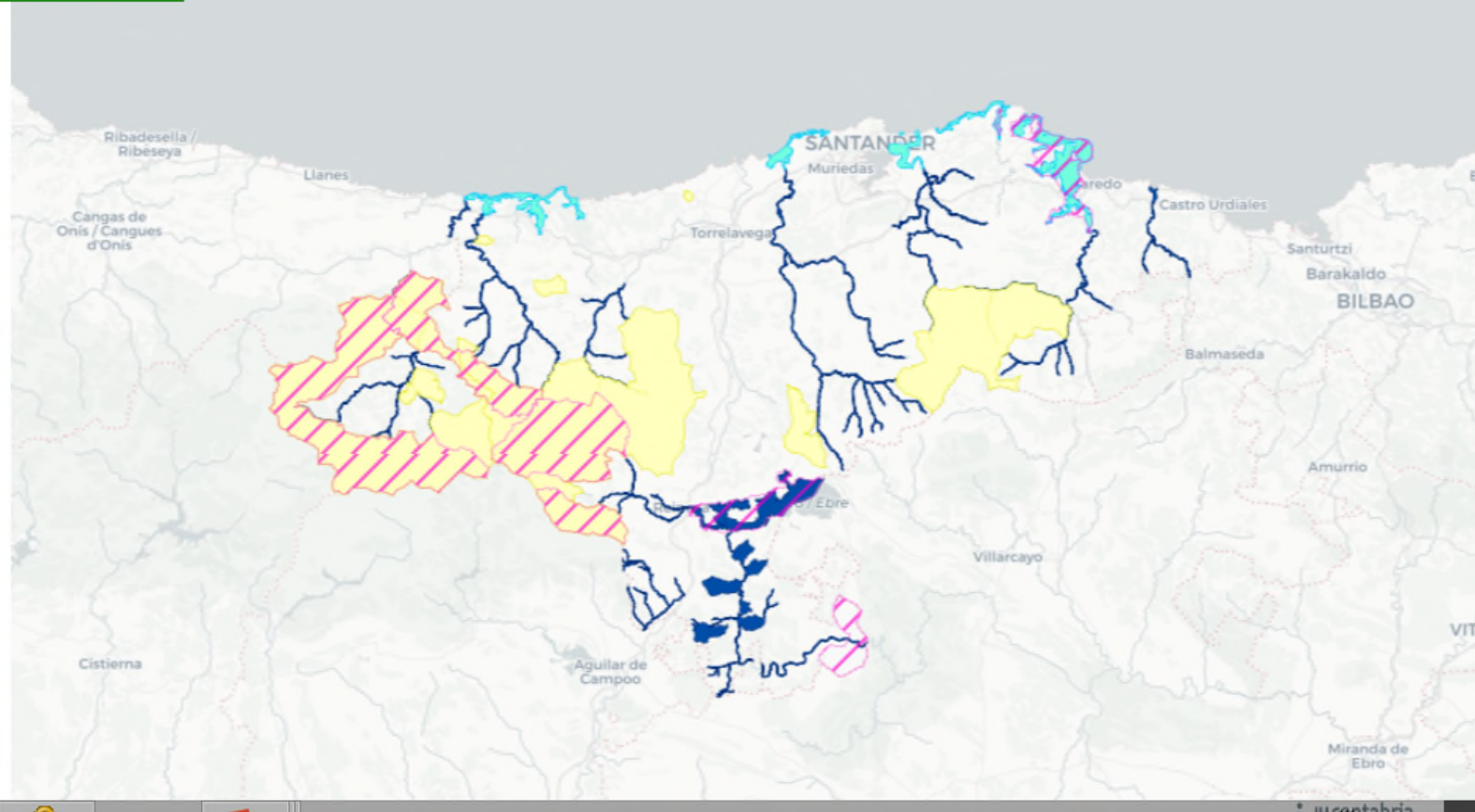


RED NATURA 2000

QUÉ ES DOCUMENTACIÓN RECURSOS ADICIONALES

Espacios, Hábitats y Especies en la RED NATURA 2000 en Cantabria

- Ríos
 - Río Asón
 - Río Agüera
 - Río y Embalse del Ebro
 - Río Camesa
 - Río Miera
 - Río Saja
- ZEC LITORALES
- Rías Occidentales y Duna de Oyambre
 - Dunas de Liencres y Estuario del Pas
 - Dunas del Puntal y Estuario del Miera
 - Costa Central y Ría de Ajo
 - Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
- ZEC DE MONTAÑA
- Cueva de la Rogería
 - Cueva del Rejo
 - El Escudo y Cabuérniga
 - Liébana



A need for (more) data about habitats

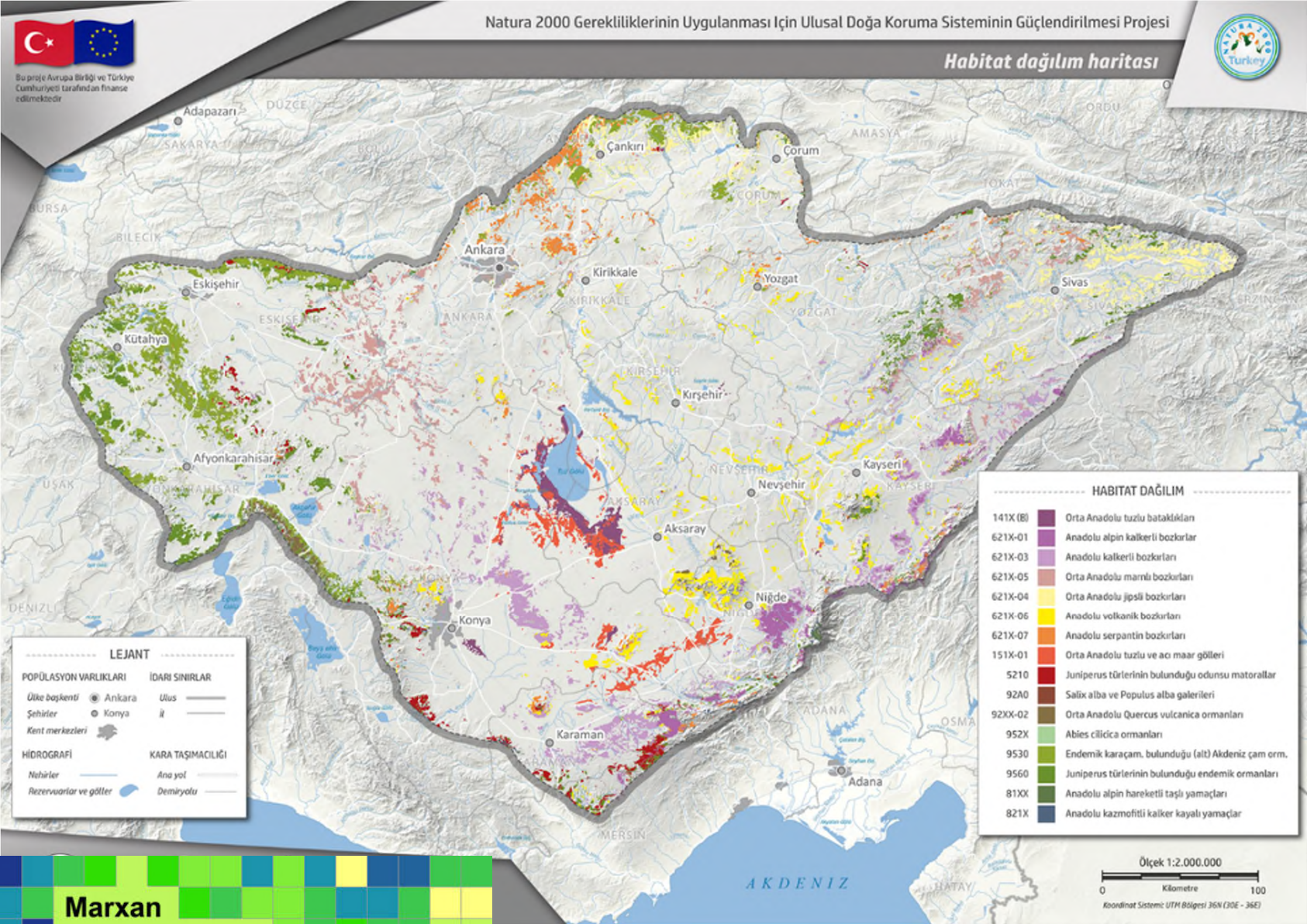


Natura 2000 Gerekliklerinin Uygulanması İçin Ulusal Doğa Koruma Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi



A pilot area to check the methodology for the selection of Natura 2000 sites in Turkey





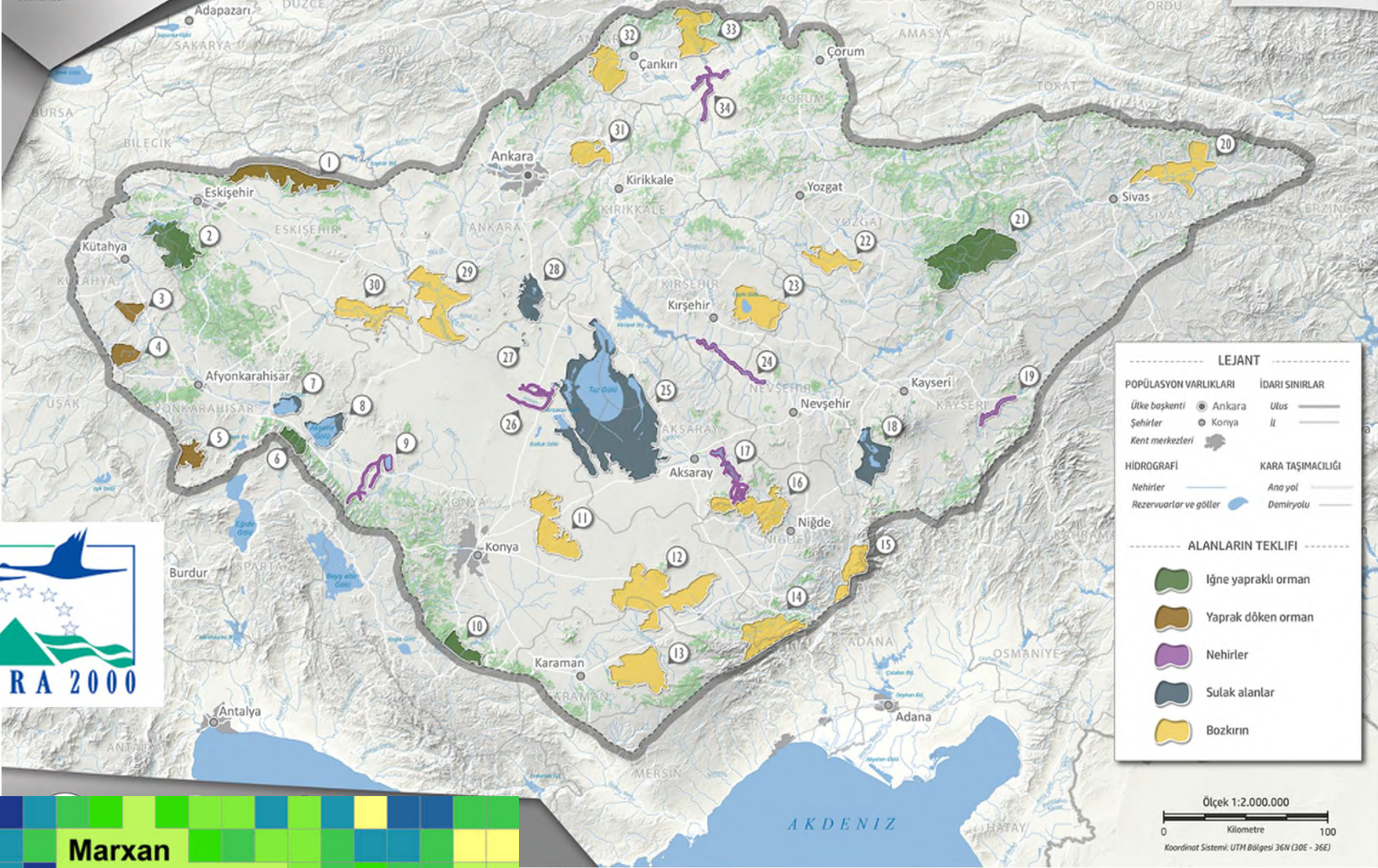
High resolution maps: 22 Habitats (Annex I) in Central Anatolia



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Natura 2000 Gerekliliklerinin Uygulanması İçin Ulusal Doğa Koruma Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi

Orta Anadolu'daki Natura 2000 Alanlara İlişkin Teklif



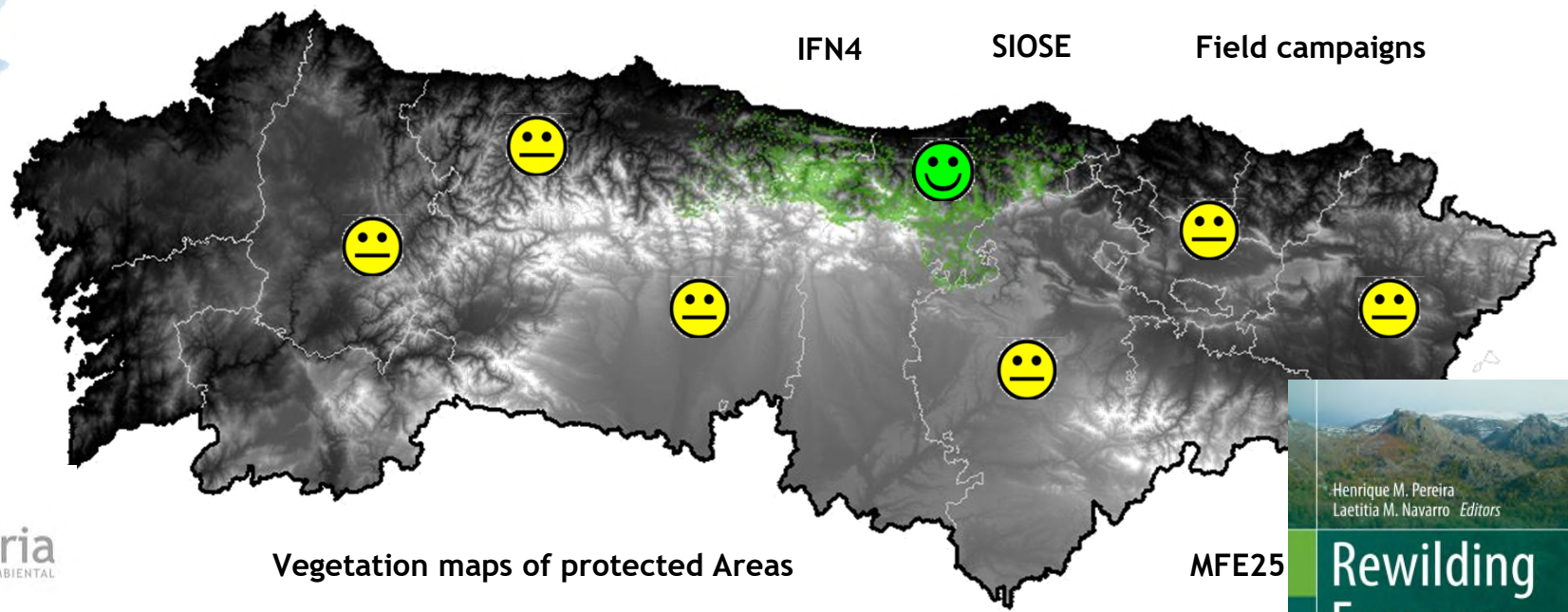
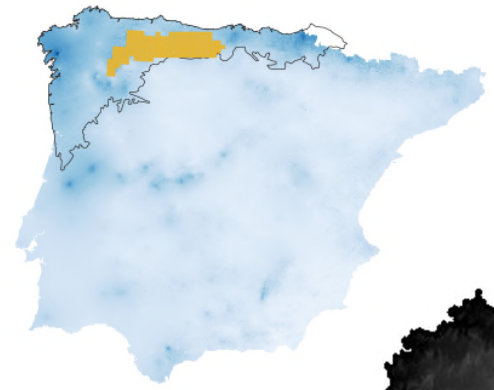
Natura 2000 potential sites in Central Anatolia



A need for (more) data about habitats



Data for modelling at the biogeographical region level
Different data quality → homogenization at the EUNIS level



IMIB

Vegetation maps of protected Areas

MFE25

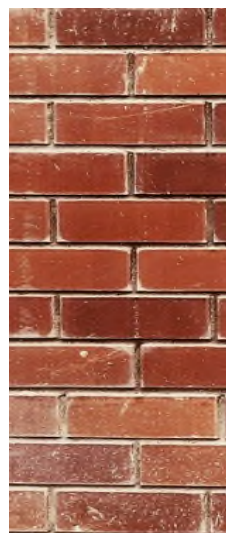
AYUDAS PARA GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE ORGANISMOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS DURANTE EL PERIODO 2021-2023 SV-PA-21-AYUD/2021/51261



Two different views of ecosystem monitoring?

Local vegetation/habitat maps

- For territory management
- High-resolution units
- Cost-time demanding



Remote sensing and modelling

- Science-based approaches
- Regional studies
- Possible to reproduce

Probabilistic vegetation mapping for large-scale conservation assessment allows optimizing available efforts/data

Two different views of ecosystem monitoring?



Good



Medium



Bad

1) Could improve with photo-interpretation refinement of model outcomes

2) This % could easily improve with further research and more/better sampling data

Large scale project (example)	Traditional mapping system	Modelling
Economic cost	7.000.000 €	2.500.000 €
Time	5 years	2 years
Number of field-workers (2 years)	486	162
Resolution	< 1:50.000	< 1:50.000
Accuracy of mapping products	80-90%	70-80%
% of habitats mapped	70%	70%
Monitoring capabilities	Low, sampling	Real-time

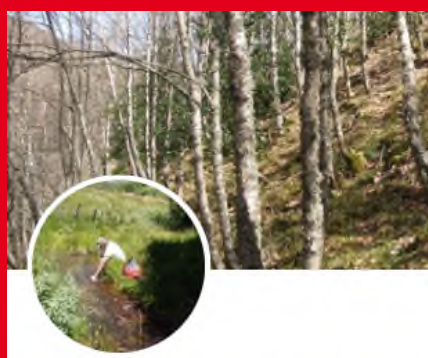
(1)

(2)

Complementary tools!

it's your job

jm.alvarez@unican.es



Jose Manuel Álvarez-Martínez
@JMAlvarezMtnez

