

GO BOSQUES 3.0

digitalización y modernización del sector forestal

II SEMINARIO NUEVAS TECNOLOGÍAS

21.4.2023

CENEAM

ARANTZA PÉREZ OLEAGA; PEFC ESPAÑA
JOSE LUIS TOMÉ; AGRESTA

Grupo Operativo Bosques 3.0
Digitalización y teledetección del uso sostenible, biodiversidad y resiliencia de los bosques españoles

✉ pefc@pefc.es | 🌐 www.pefc.es/proyectos | #GObosques3_0

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



Asociación Española para la Sostenibilidad Forestal



inca



PRADIFIR

ence
ENERGÍA & CELULOSA



Principado de Asturias
Consejería de Medio Rural y Cohesión Territorial



Universidad de Oviedo

GO BOSQUES 3.0

digitalización y modernización del sector forestal

II SEMINARIO NUEVAS

TECNOLOGÍAS

21.4.2023

CENEAM

1. Introducción a la **Certificación Forestal PEFC**
2. Presentación general **GO Bosques 3.0**
3. **Plataforma** de registro superficie certificada
4. **Teledetección** cambios cobertura vegetal
5. **Preguntas y debate**

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



GO BOSQUES

digitalización y
modernización del
sector forestal

3.0

II SEMINARIO NUEVAS TECNOLOGÍAS

21.4.2023

CENEAM

1. INTRODUCCIÓN A LA CERTIFICACIÓN FORESTAL PEFC

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Asociación
Española para
la Sostenibilidad
Forestal





¿QUÉ ES PEFC?

Organización de ámbito internacional, sin ánimo de lucro, que fomenta la **sostenibilidad forestal y la economía circular** a través de la trazabilidad y el **consumo responsable** de los productos del bosque.

¿CÓMO?

Promoviendo la gestión forestal sostenible mediante la **certificación forestal** del Sistema PEFC

La Certificación Forestal: Gestión Forestal Sostenible y de Cadena de Custodia

Certificación de Gestión Forestal Sostenible

www.pefc.org



Certificación de Cadena de Custodia



PEFC promueve la **gestión forestal sostenible**, la **trazabilidad** de los productos a lo largo de la cadena de suministro y el **reciclado**, hasta el **consumidor final**

Objetivo de la Certificación Forestal:

Promover el aprovechamiento sostenible y economía circular



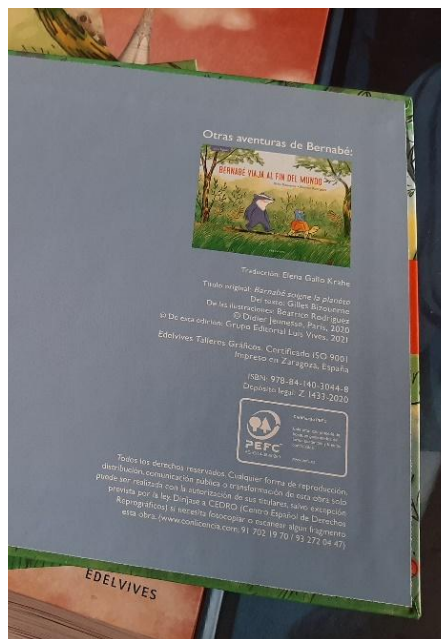
Objetivo de la Certificación Forestal: Promover el aprovechamiento sostenible y economía circular



PEFC Certificado

Este producto
procede de bosques
gestionados de forma
sostenible y fuentes
controladas

PEFC
PEFC/14-XX-XXXXX www.pefc.es



Objetivo de la Certificación Forestal:

Promover el aprovechamiento sostenible y **economía circular**



PEFC

PEFC/14-XX-XXXXX

PEFC Certificado

Este producto
procede de bosques
gestionados de forma
sostenible y fuentes
controladas

www.pefc.es



Objetivo de la Certificación Forestal:

Promover el aprovechamiento sostenible y **economía circular**

Gobierno de Navarra

39 Entremutilvas en Pamplona

(UTE TBA-MRM)

El Gobierno promueve la construcción del mayor edificio en altura con estructura de madera, de cuatro plantas y 39 viviendas públicas de alquiler

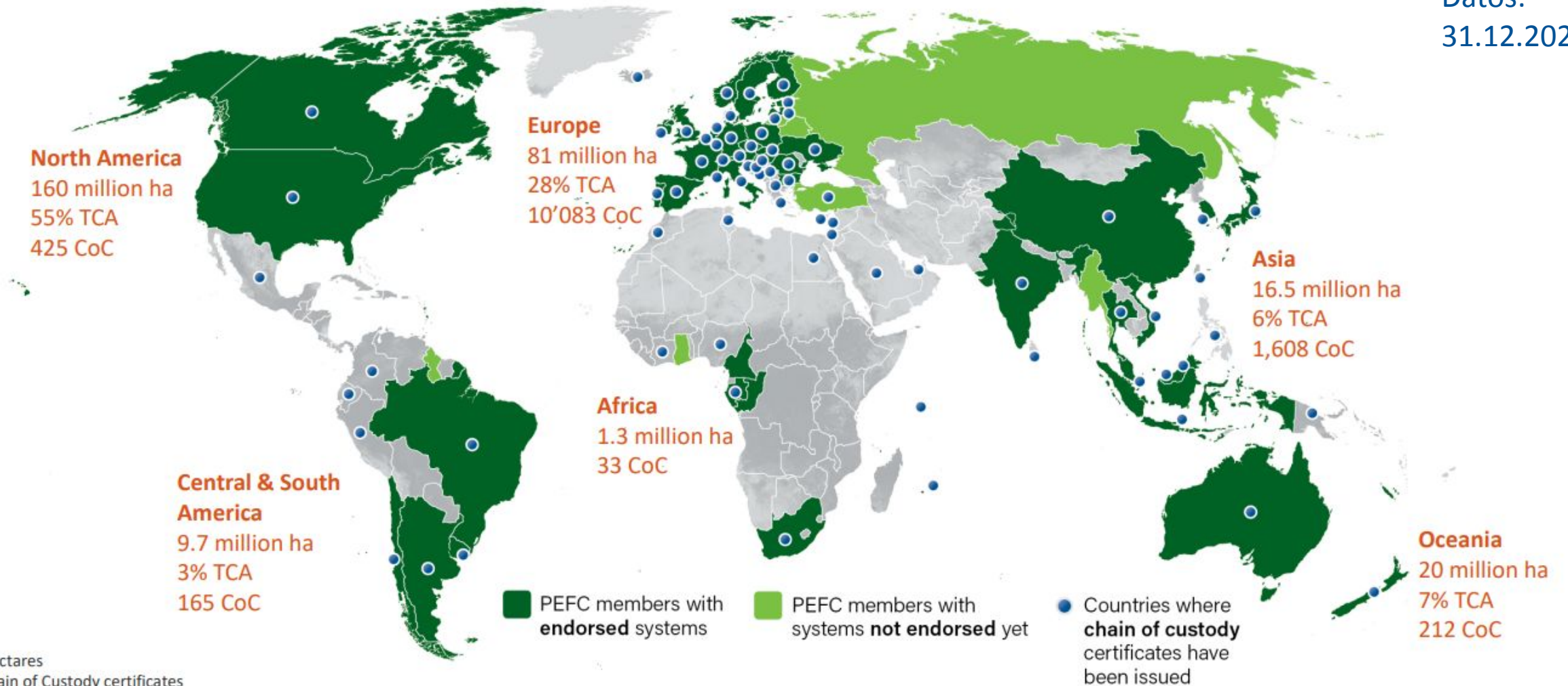
El vicepresidente Aierdi destaca que este proyecto piloto, que finalizará en otoño, refuerza la apuesta por un modelo de edificación innovadora y sostenible

17 de enero de 2023



Certificación forestal PEFC a nivel global

Datos:
31.12.2022



* ha - hectares
CoC - Chain of Custody certificates
TCA - % of total PEFC certified area

Certificación forestal PEFC en España

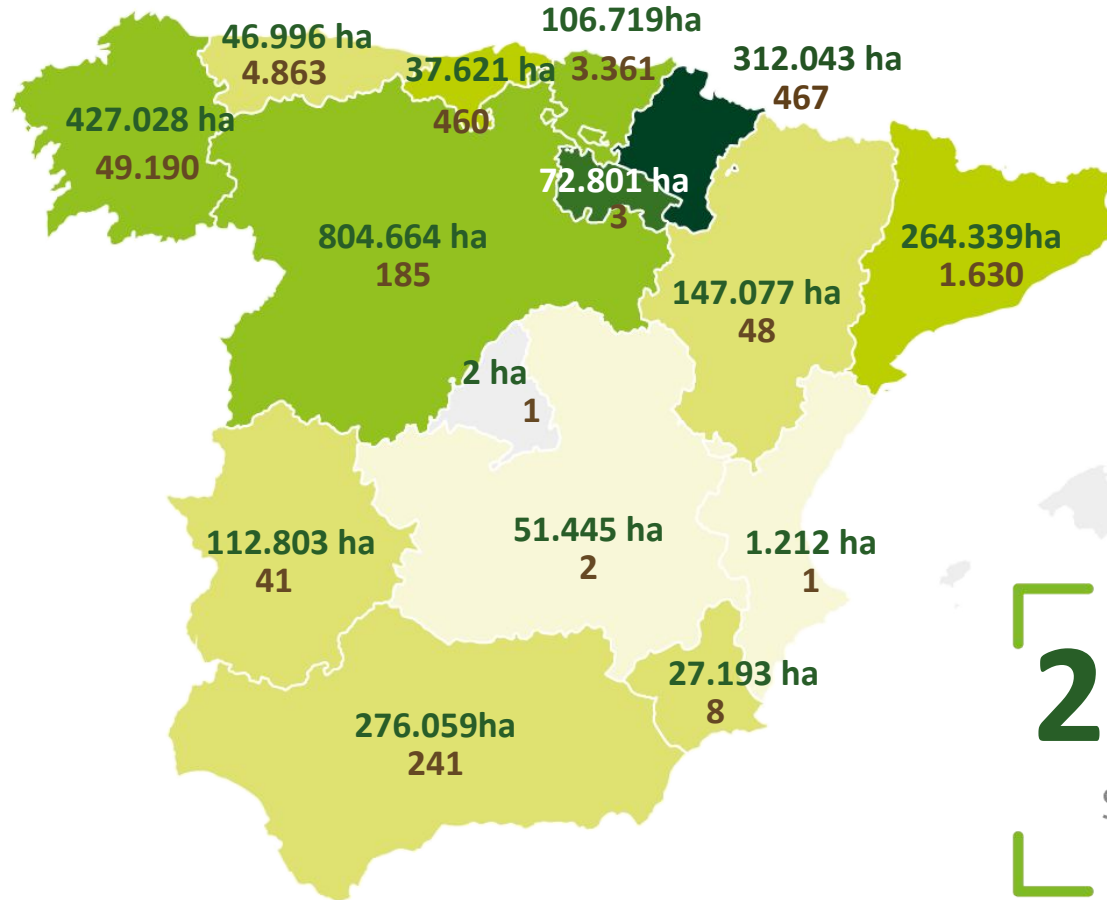
Datos:
11/04/2023



% de superficie certificada frente a la superficie forestal arbolada de cada CC.AA.

- > 60%
- > 40 - 60%
- > 20 - 40%
- > 10 - 20%
- > 5 - 10%
- > 0 - 5%
- > 0%

nº de selvicultores/gestores

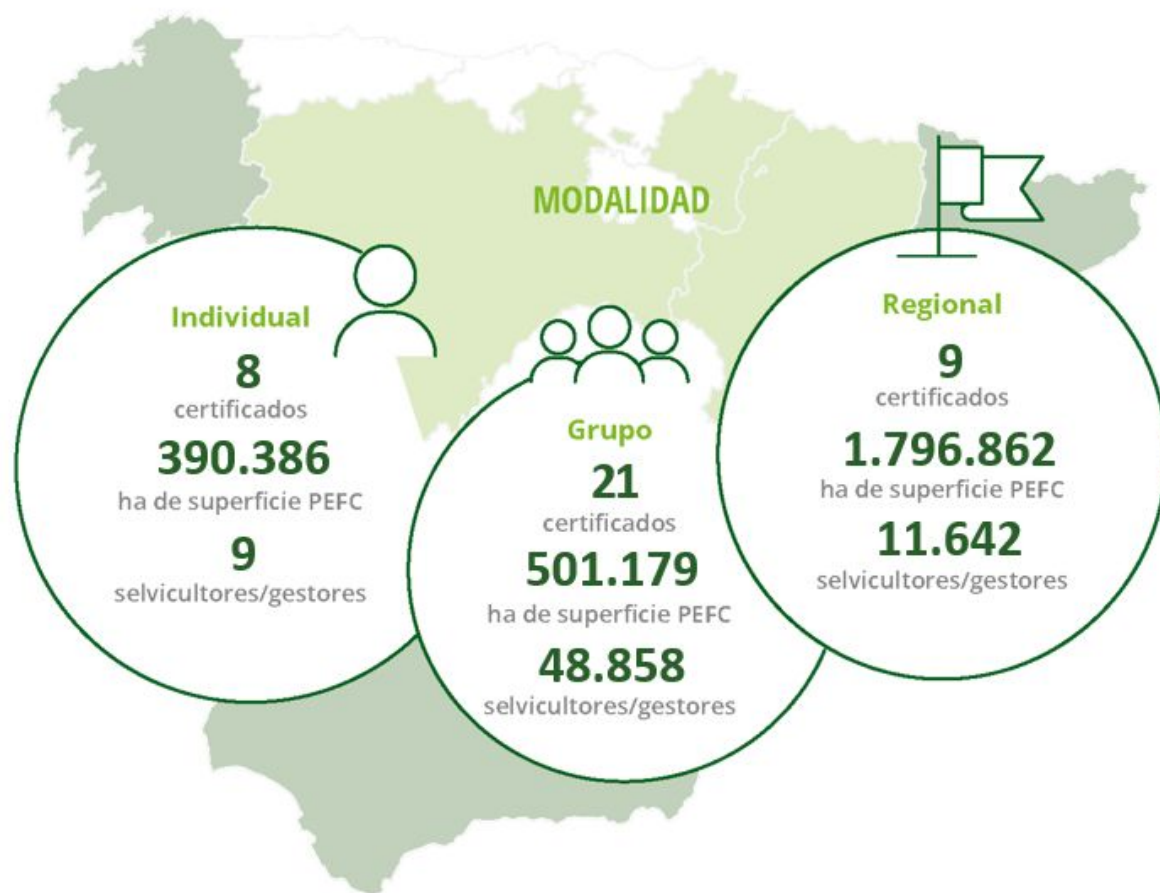


2.688.427
Superficie total Certificada PEFC (ha)

60.50
propietarios/gestores



Certificación forestal PEFC en España



TOTAL CERTIFICADOS

38

Evolución en 2023:

Adhesiones y modificaciones

diarias

4.400 nuevos propietarios

/gestores con más de **100.000**

UGF

TIPOLOGÍA

TOTAL
38%
Privado
62%
Público

EVOLUCIÓN PROPIETARIOS/GESTORES



Entidades Certificadoras GFS en España: **AENOR** y **GFA**

Certificación forestal PEFC en España

**Desde
2017**

Plataforma de registro
superficie PEFC

- Usuarios:
 - Entidades Certificadas en GFS (38)
 - Entidades de Certificación (AENOR y GFA)
 - PEFC España

Certificación forestal PEFC en España

Desde
2017

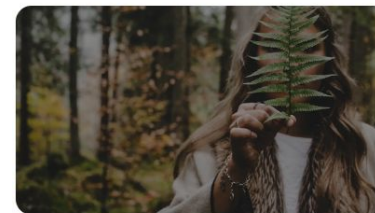
Plataforma de registro
superficie PEFC

- Usuarios:
 - Entidades Certificadas en GFS (38)
 - Entidades de Certificación (AENOR y GFA)
 - PEFC España

Algunos datos:

- Uso diario
- Registro en tiempo real
- Control y confidencialidad
- Información homogeneizada
- Notificaciones instantáneas a usuarios
- Estadísticas

<https://www.pefc.es/buscadores>



Buscador de certificados
de Gestión Forestal
Sostenible PEFC



Buscador de superficies
certificadas PEFC

LEER MÁS »

GO BOSQUES 3.0

digitalización y modernización del sector forestal

**II SEMINARIO NUEVAS
TECNOLOGÍAS**

**21.4.2023
CENEAM**

2. PRESENTACIÓN GENERAL GO BOSQUES 3.0

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



- ▣ **Objetivo general:** Creación de **nuevas herramientas IT** para la gestión sostenible y puesta en valor de los bosques españoles
- ▣ **Objetivo específico 1:** Digitalización y registro de la **superficie** forestal nacional con garantía de gestión sostenible
- ▣ **Objetivo específico 2:** Identificación de **cambios en la cobertura vegetal** mediante técnicas de teledetección
- ▣ **Objetivo específico 3:** Fortalecimiento y mejora de las **cadena de valor del bosque y sus productos**

2. PRESENTACIÓN GENERAL GO BOSQUES 3.0

EJECUCIÓN: 1 DE ENERO 2023 A 1 MARZO 2025

MIEMBROS

PEFC España / AGRESTA

INCA MEDIO / EGS / PRADIFIR

COLABORADORES

ENCE / ARACERT / Principado Asturias

Universidad de Oviedo



Asociación Española para la Sostenibilidad Forestal



Universidad de Oviedo

GO BOSQUES 3.0

digitalización y modernización del sector forestal

**II SEMINARIO NUEVAS
TECNOLOGÍAS**
21.4.2023
CENEAM

3. PLATAFORMA DE REGISTRO SUPERFICIES PEFC

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



Plataforma de Registro:

- Contexto del proyecto
- Funcionalidades actuales y mejoras previstas
 - Mejoras funcionales para los **usuarios**
 - Digitalización cartográfica

3. PLATAFORMA DE REGISTRO SUPERFICIES PEFC

Sistema de Certificación Forestal. Proporciona unas normas comunes para garantizar al consumidor final que está adquiriendo productos que proceden de superficies gestionadas de forma sostenible.



Objetivo: Construir un sistema de información que gestione altas, bajas y modificaciones de superficies forestales certificadas

Stack de desarrollo Open Source



Trabajo en equipo Clave de éxito en Transformación digital

Perfiles de Usuario

Entidades Solicitantes

- **Solicitud de Actividad:**
 - Ampliación 20%
 - Auditoría
- **Alta, Baja y modificación de Superficies**
- **Documentos de la Actividad**

Entidades Certificadoras

- **Validación de actividades**
- **Gestión documental**

PEFC

- **Estadísticas**
- **Gestión de Usuarios**
- **Monitorización de actividades**

Estructura General

Estructura actual de la Plataforma

6 pestañas o apartados dónde consultar, editar o interactuar con la plataforma



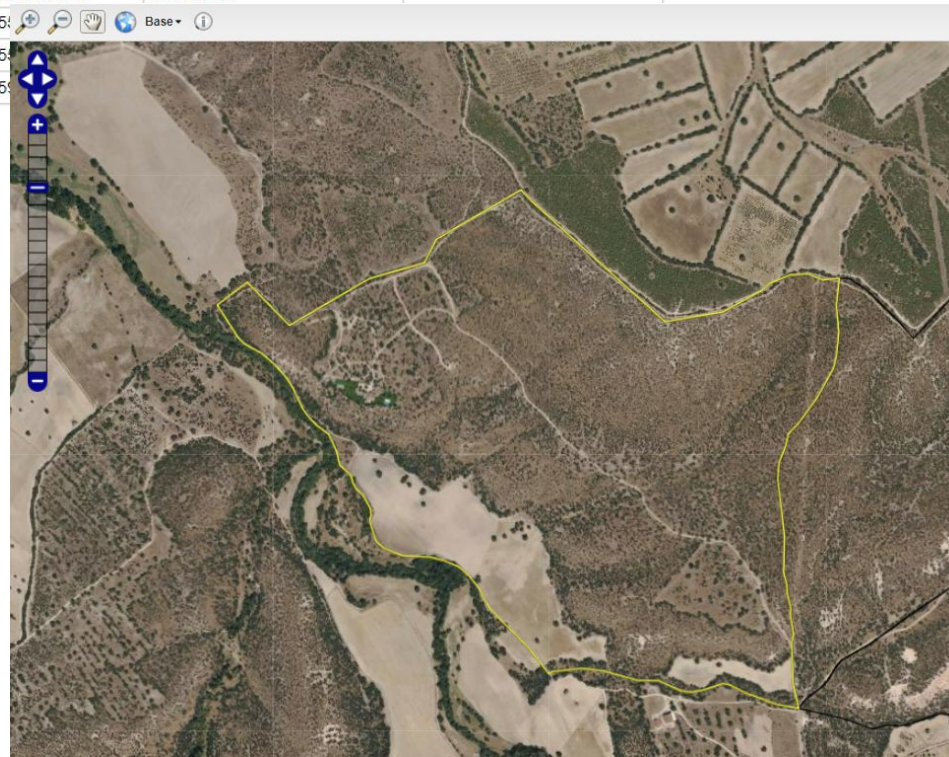
Listado Superficies

Listado de Superficies

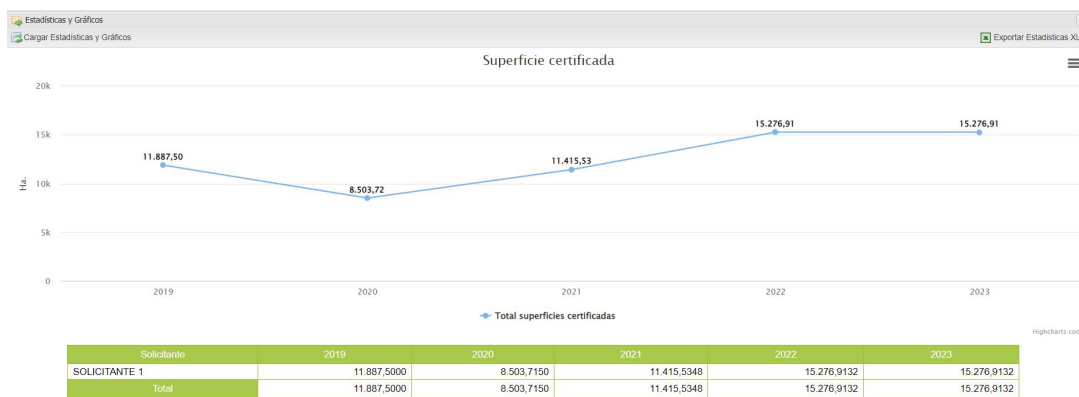
Acceso a datos
 Plantilla Ref. Cat.
 Comprobar Ref. Cat.
 Exportar CSV
 Exportar Excel

Estado	Usuario	UGF	Nombre Adscrito *	Superficie	Ref Catastral	Fecha Alta	Fecha Modificación	Fecha Baja
Alta	SOLICITANTE 1	UGF-20204	JAM	1.0000	15057A039005180000BU	22/10/2021		
Alta	SOLICITANTE 1	UGF-20205	JAM	2.0000	15057A039005			
Alta	SOLICITANTE 1	UGF-20206	JAM	3.0000	15057A039005			
Alta	SOLICITANTE 1	UGF-20207	JAM	4.0000	15057A039005			

- Permite visualizar listado completo de UGF certificada
- Consulta y descarga de listados | Excel CSV
- Consulta de referencias catastrales
- Visualización en mapa de UGF



Estadísticas y Gráficos



- Actualmente gráficos sencillos de evolución de superficie
- Enriquecer los datos | MFE | RN2000
- Gráficos interactivos y customizados de consulta de información

Selección Comunidad Autónoma: Navarra

Entidad: Todas

Superficie Certificada y RN2000

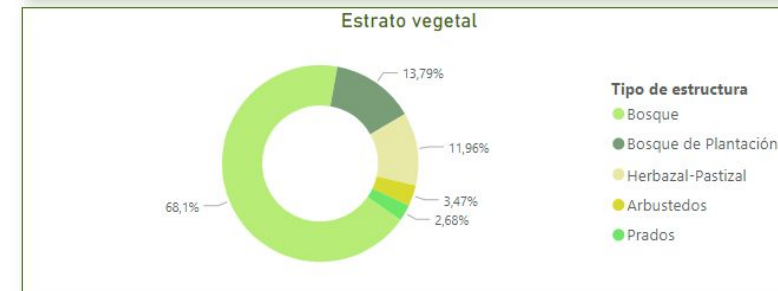
311.062,04	138.006,64
Certificada	Red Natura

44,37 %
Superficie afectada

Superficie LIC
88.182

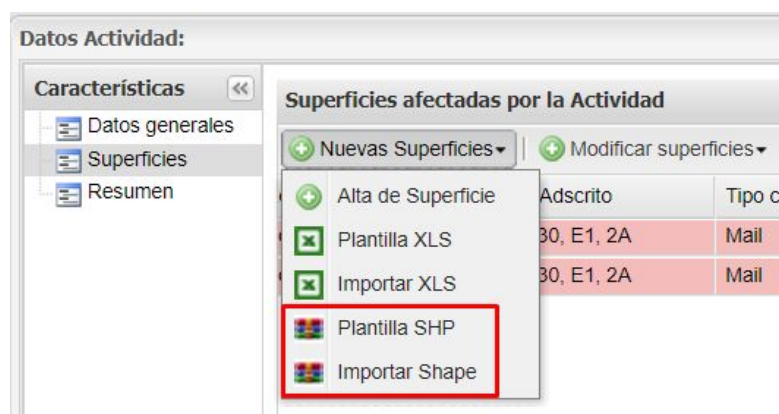
Superficie ZEPA
49.774

Superficie LIC/ZEPA
51



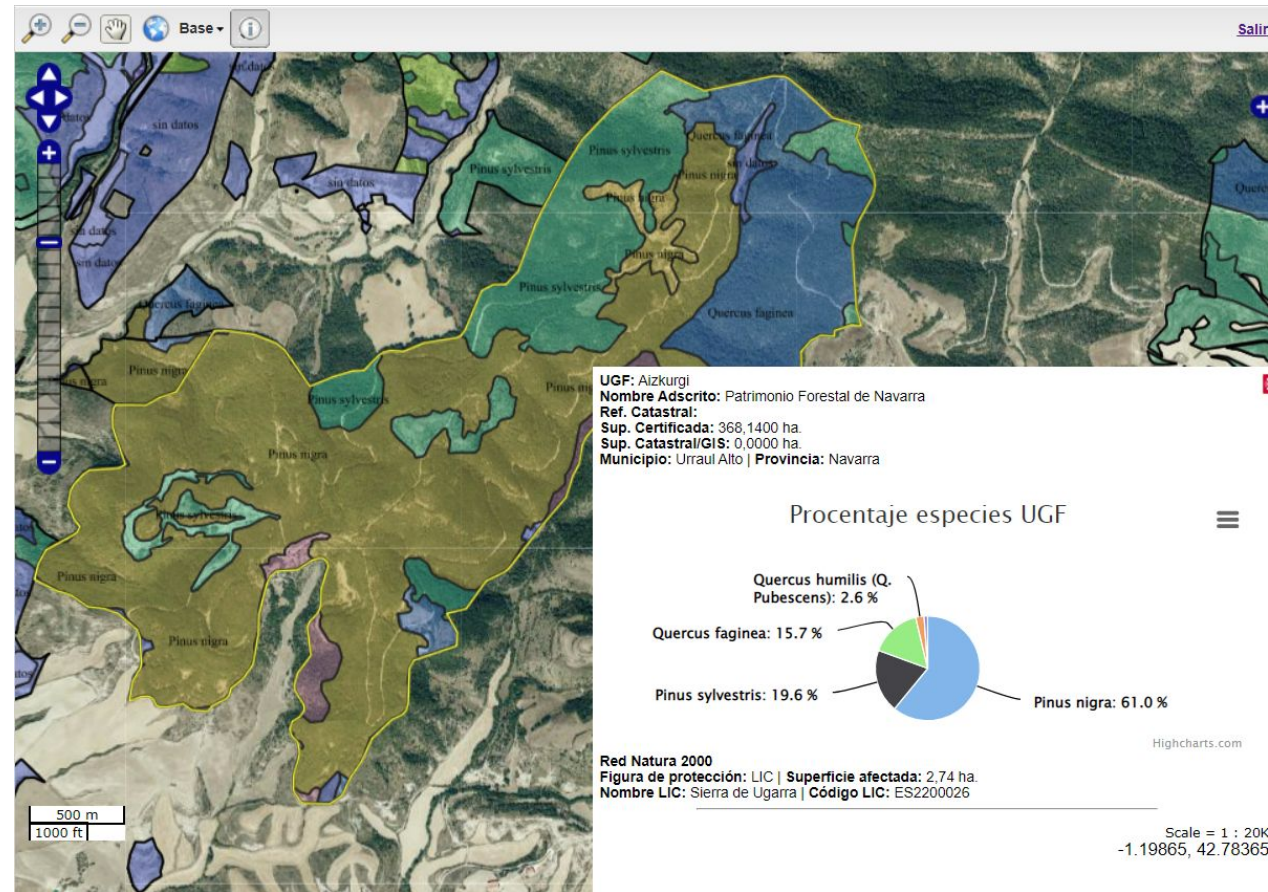
Digitalización cartográfica

- Subir **shape / KML / gpkg** a Superficies de la Actividad | Nuevas superficies | Modificación de superficie



- La componente GEO permite enriquecer los datos cruzando las superficies con cartografía temática de interés además de poder visualizar las superficies certificadas en el mapa.

Digitalización cartográfica como base para teledetección IA



GO BOSQUES 3.0

digitalización y modernización del sector forestal

**II SEMINARIO NUEVAS
TECNOLOGÍAS**
21.4.2023
CENEAM

4. TELEDETECCIÓN CAMBIOS COBERTURA VEGETAL

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES



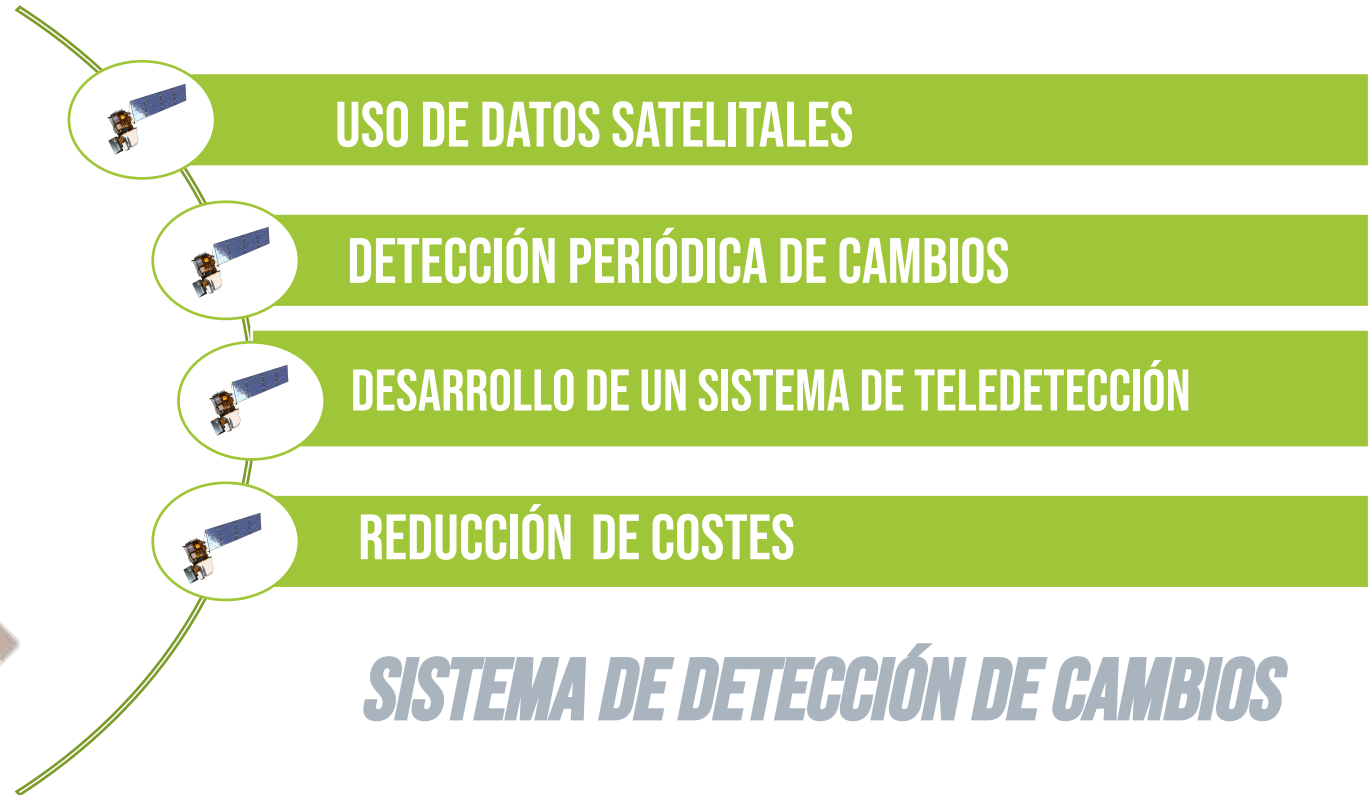
4. TELEDETECCIÓN CAMBIOS COBERTURA VEGETAL

CONTEXTO

Countdown to the 2017 PEFC Stakeholder Dialogue: Making Certification SMART



APUESTA I+D+I



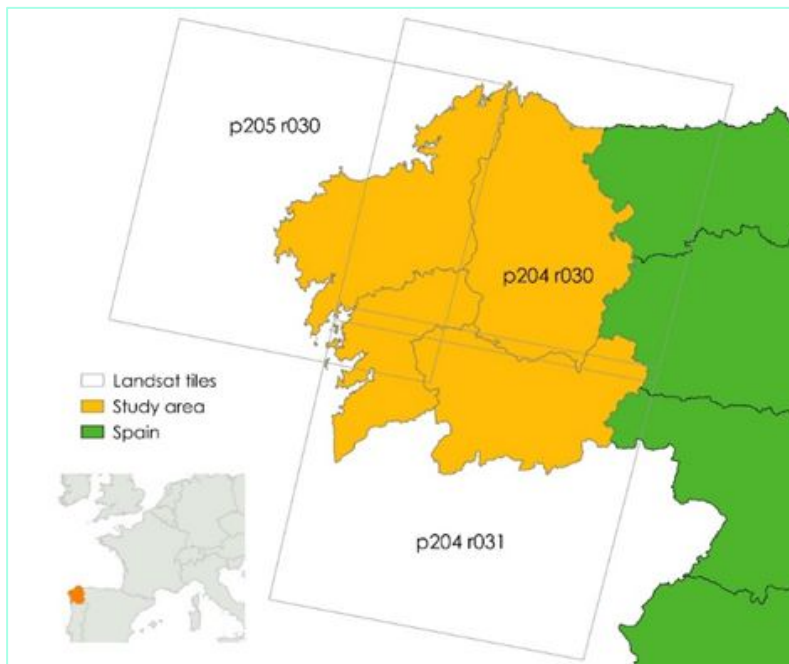
SISTEMA DE DETECCIÓN DE CAMBIOS

PROYECTO PILOTO EN GALICIA

OBJETIVO: GENERAR UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE CAMBIOS SEMESTRALES EN LAS MASAS FORESTALES DE GALICIA QUE SEA ACTUALIZABLE PERIÓDICAMENTE Y ESCALABLE A OTRAS ZONAS DE ESTUDIO.

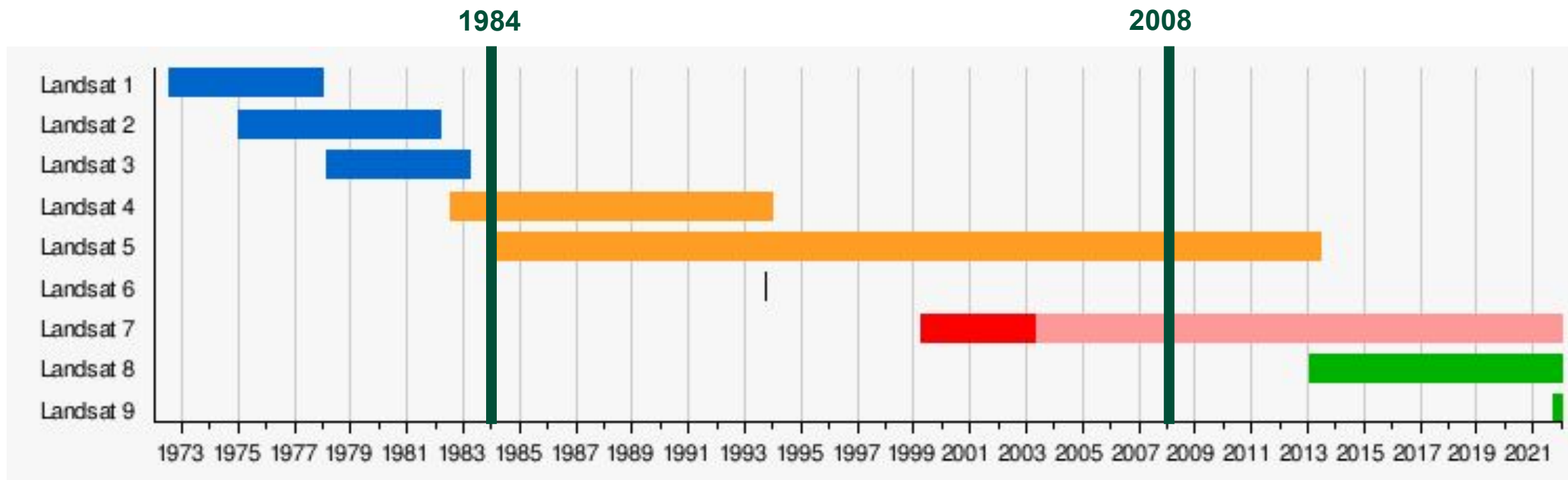
SE GENERARON TRES PRODUCTOS:

- 1) CAMBIOS PRODUCIDOS ENTRE 2011 Y 2018 (PRIMER SEMESTRE)
- 2) CAMBIOS PRODUCIDOS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2018
- 3) CAMBIOS PRODUCIDOS EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2019



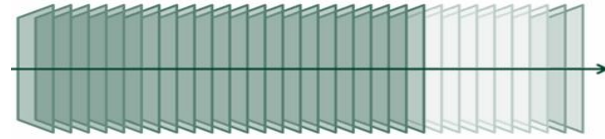
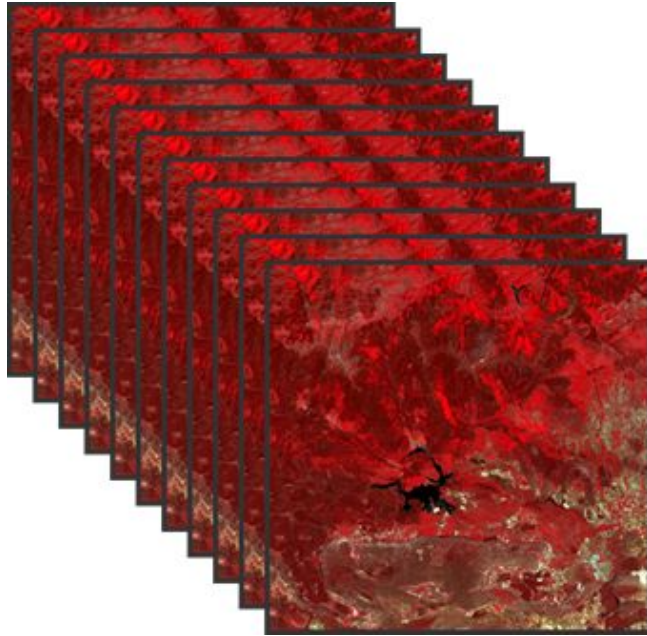
4. TELEDETECCIÓN CAMBIOS COBERTURA VEGETAL

VENTAJAS: 50 AÑOS DE DATOS SATELITALES



2 HITOS IMPORTANTES: 1984 LANZAMIENTO LANDSAT 5
2008 APERTURA DEL ARCHIVO LANDSAT

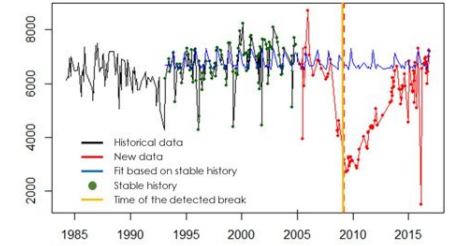
**1300 IMÁGENES
LANDSAT
2000 - 2019**



Índices de vegetación
NDVI / NBR



Indicadores de tendencias



Zonas de entrenamiento

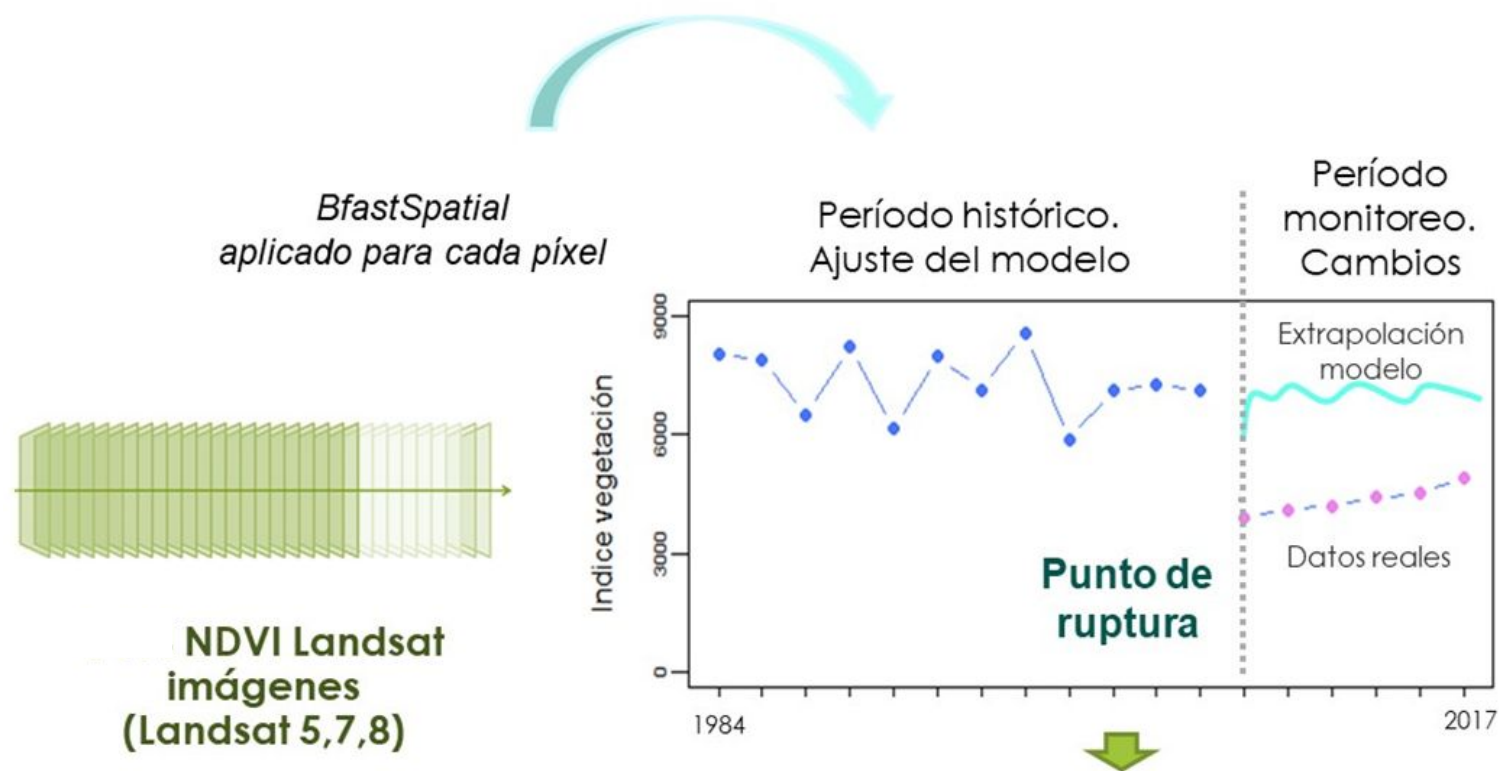


Modelos de clasificación



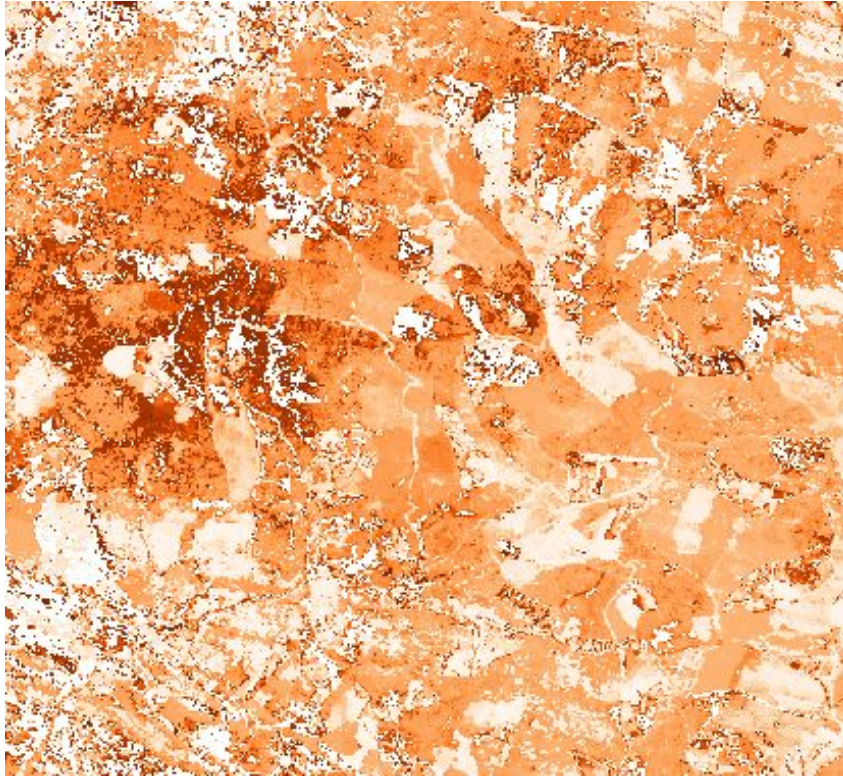
Se han analizados los valores de los índices de vegetación para ver las tendencias y detectar zonas en las que hay algún cambio. **Algoritmo BFAST.**

INDICADORES DE TENDENCIAS

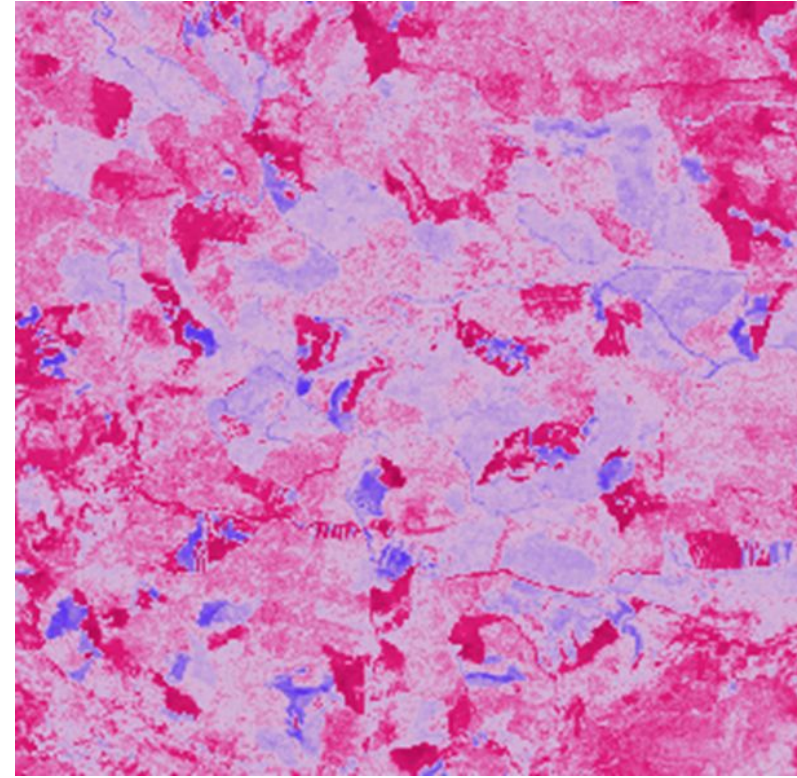


INDICADORES DE TENDENCIAS

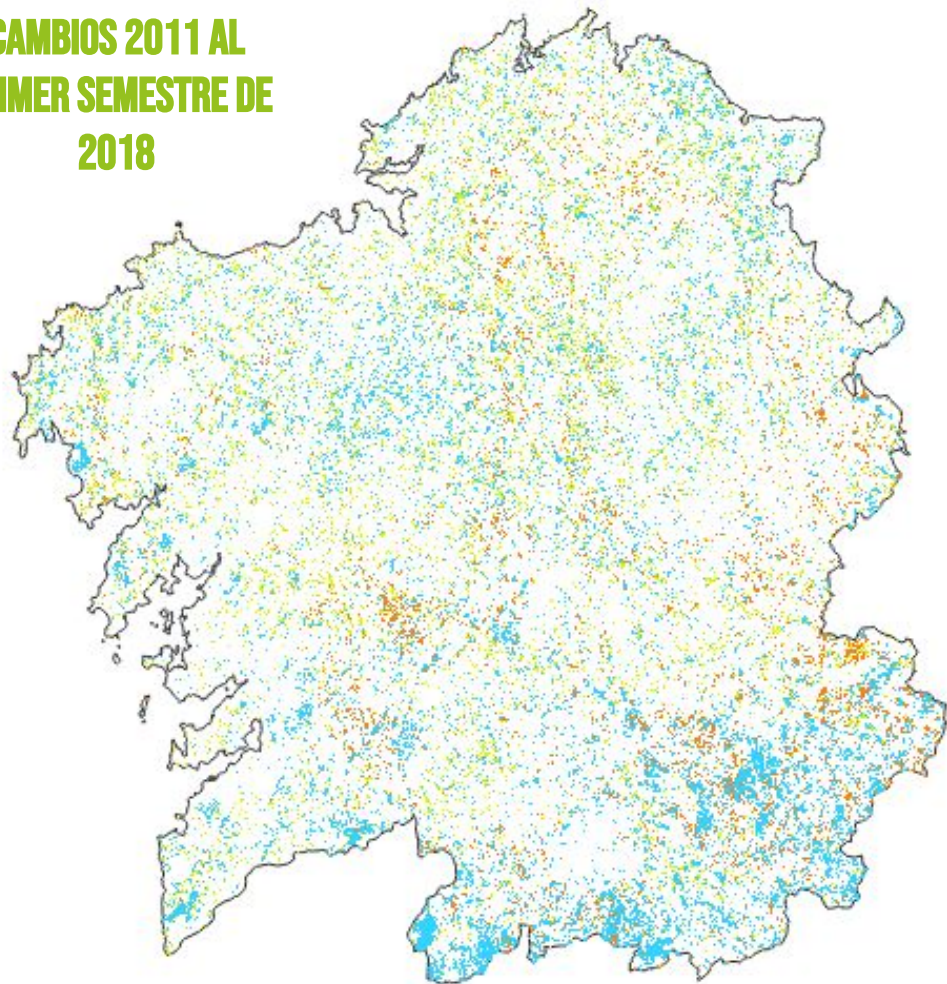
Momento de detección cambio. Año y mes



Magnitud: Intensidad cambio detectado

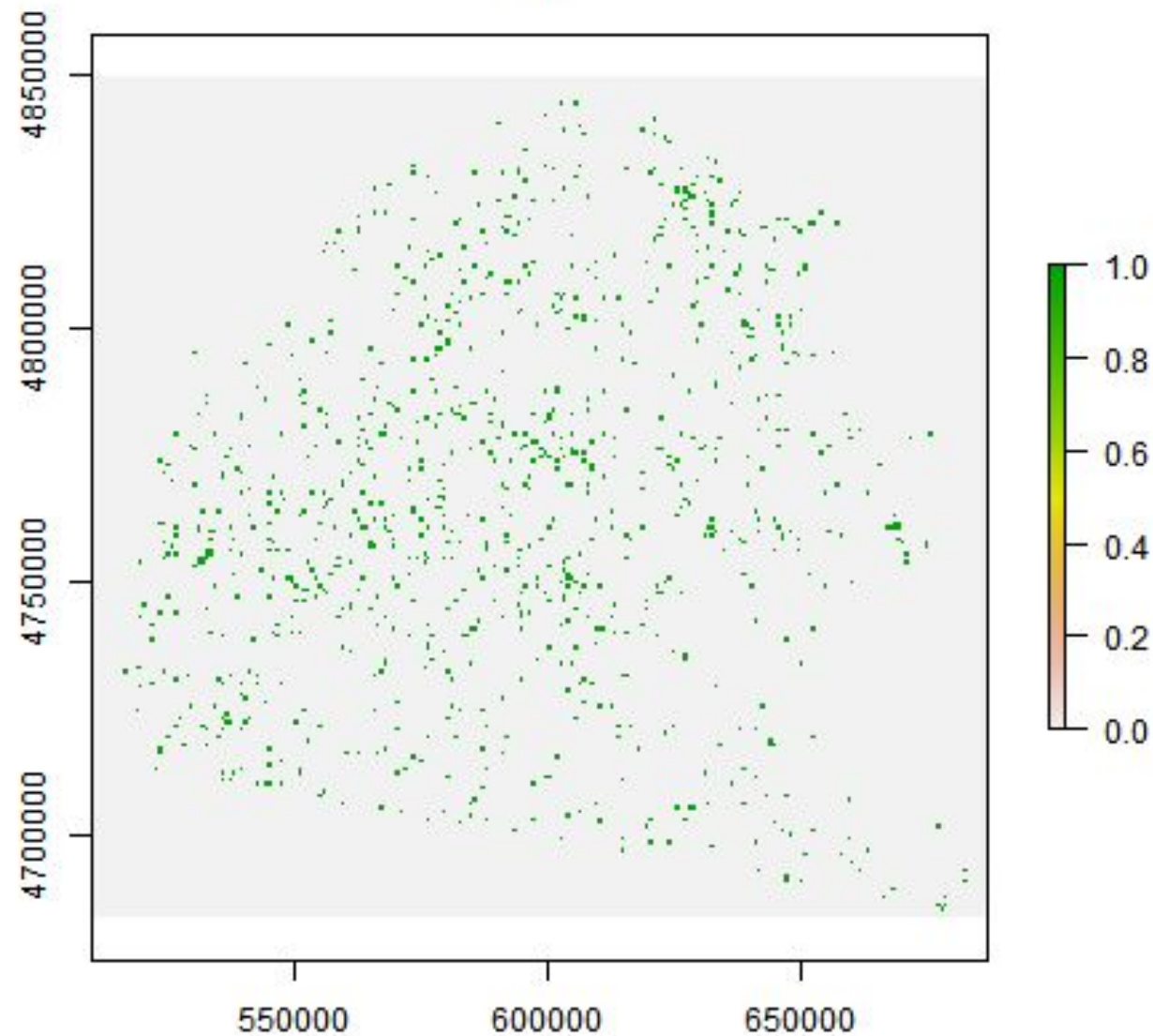


**CAMBIOS 2011 AL
PRIMER SEMESTRE DE
2018**



PRODUCTO

2016





SOMOS CAPACES DE DETECTAR EL 90% DE LOS CAMBIOS DE PÉRDIDA TOTAL DE LA COBERTURA FORESTAL DE MÁS DE 1 HA.



EN GENERAL SE DETECTA EL 70% DE LOS CAMBIOS DE PÉRDIDA TOTAL DE LA COBERTURA FORESTAL ENTRE 0.2 – 1 HA.



DETECTAMOS EL 20% DE LOS CAMBIOS DE PÉRDIDA TOTAL DE LA COBERTURA FORESTAL QUE SUPONEN UNA SUPERFICIE INFERIOR A 0.2 HA.



TENEMOS MENOS DEL 15% DE FALSOS POSITIVOS.

ORIGEN DE BOSQUES 3.0

LIMITACIONES:

COSTE DE IMPLEMENTACIÓN



POSIBILIDADES DE MEJORA:



NUEVAS TECNOLOGÍAS DE COMPUTACIÓN EN LA NUBE:

- POTENCIAL DE ESCALARLO A ÁMBITO NACIONAL.
- COSTE MÁS ECONÓMICO PARA EL USUARIO FINAL

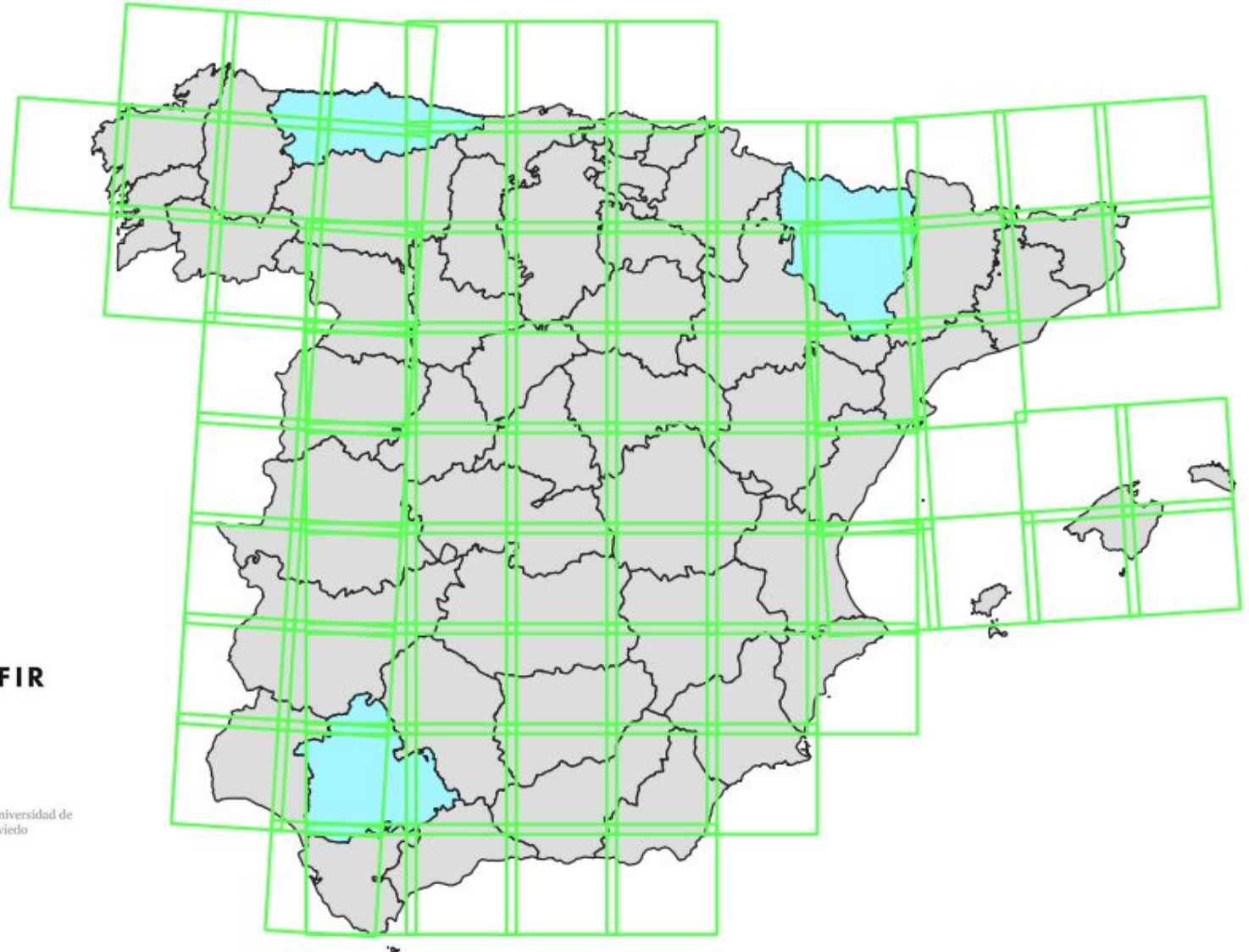


INCORPORACIÓN DE SERIES TEMPORALES DE SATÉLITES CON MAYOR RESOLUCIÓN (SENTINEL-2) . POTENCIAL DE MEJORA EN SUPERFICIES MENORES Y DATOS MÁS PRECISOS

PIXABAY CCO CONTENT

3 ZONAS PILOTO DE TRABAJO

UN PROYECTO A ESCALA PAÍS



Asociación Española para la Sostenibilidad Forestal





The screenshot displays the Google Earth Engine web interface. The browser address bar shows the URL: `code.earthengine.google.com/?scriptPath=users/alfreland/default:mosaic_S2_10m`. The interface is divided into several panels:

- Scripts Panel:** Lists various scripts and folders, including 'Landsat_TS', 'Mosaico Sentinel-2', and 'mosaic_S2_10m' (which is selected).
- Code Editor:** Contains the following JavaScript code:

```
1 select({ s2: [B2, B3, B4, B8], [B1, B3, B4, B8], [B1, B3, B4, B8] });
2 //print(s2.size());
3
4
5 function addNdvi (img) {
6   var ndvi = img.normalizedDifference(["IR", "R"]).rename("ndvi");
7   return img.addBands(ndvi);
8 }
9
10 var ndvi=s2.map(addNdvi);
11 var greenest = ndvi.qualityMosaic("ndvi");
12
13 Map.addLayer(greenest, {bands:["R","G","B"], min:0, max:2000}, "greenest");
14
15
16 Export.image.toDrive({
17   image: greenest.toFloat(),
18   description: 'S2Mosaic_10m',
19   scale: 10,
20   region: geometry
21 });
```
- Inspector Panel:** Shows the execution of the script 'S2Mosaic_10m' with a 'RUN' button.
- Map Panel:** Displays a satellite view of a region in Turkey. A blue dashed line indicates the area of interest. An inset map shows the location within Turkey, with cities like Bursa, Ankara, Antalya, and Esmirna labeled.



DATA AND INFORMATION ACCESS SERVICES



Copernicus Services



ESA



EUMETSAT



Other datasets



Copernicus Services



ESA/EU projects



EUMETSAT



Companies



ESA



Developers



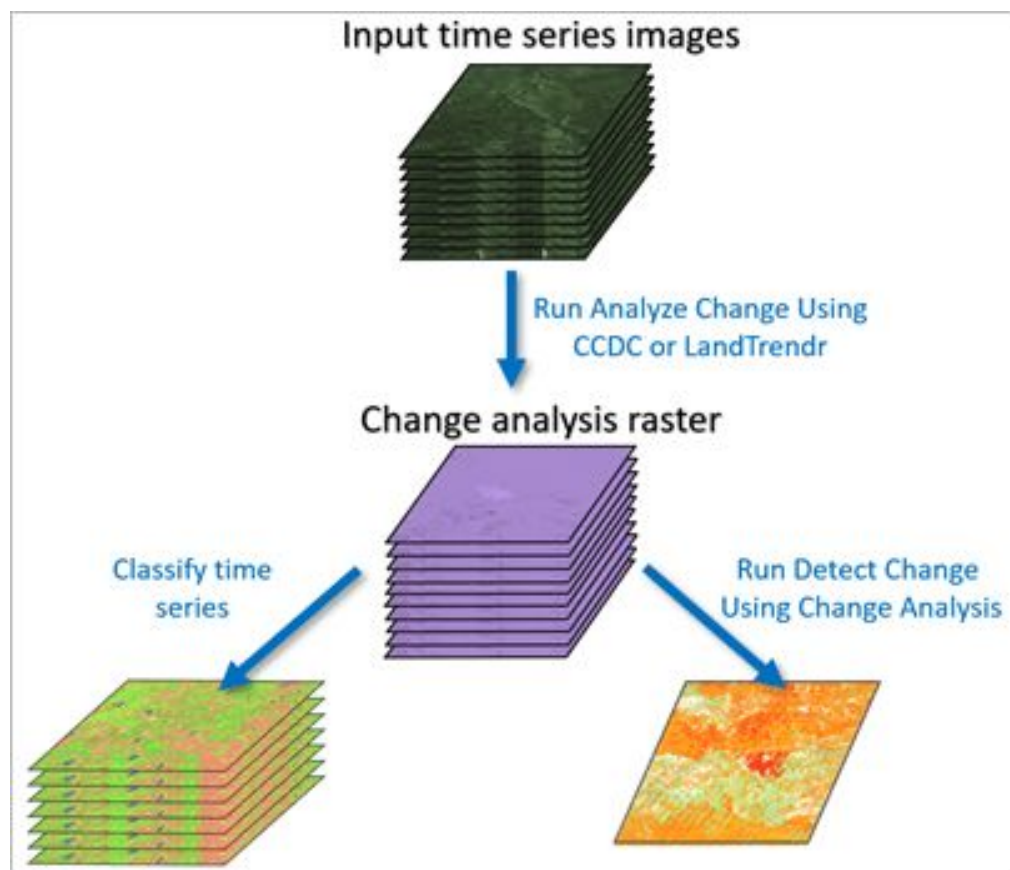
End Users



POSIBLES ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE CAMBIOS BASADOS EN SERIES TEMPORALES

Algoritmo	Ventajas	Inconvenientes	GEE	Desarrollado para:
LANDTREN DR	Estimaciones precisas de la tendencias y los cambios de cobertura. Capaz de detectar cambios sutiles y graduales	Requiere gran cantidad de datos de imágenes satelitales para proporcionar resultados precisos. Trabaja con Cambios Anuales.	SI	L-S2
BFAST	Robusto frente a la presencia de ruido Detecta fecha e intensidad del cambio Cambios por periodos menores al año	Limitaciones para trabajar con cambios sutiles. Parametrización compleja Implementación en Sentinel 2 compleja Requiere serie histórica larga	SI (BFAST monitor)	L-S2
CCDC	Capaz de detectar cambios abruptos Parametrización Sencilla Cambios por periodos menores al año	Efectividad moderada en cambios sutiles. Requiere serie más información para entrenar el modelo (serie histórica)	SI	L-S2
3I3D	Creado para vegetación Mediterránea Implementado para Sentinel-2 Poco tiempo de procesado, emplea 3 imágenes	No detecta cambios en tiempo real. Sólo testeado con cambios abruptos	SI	S2

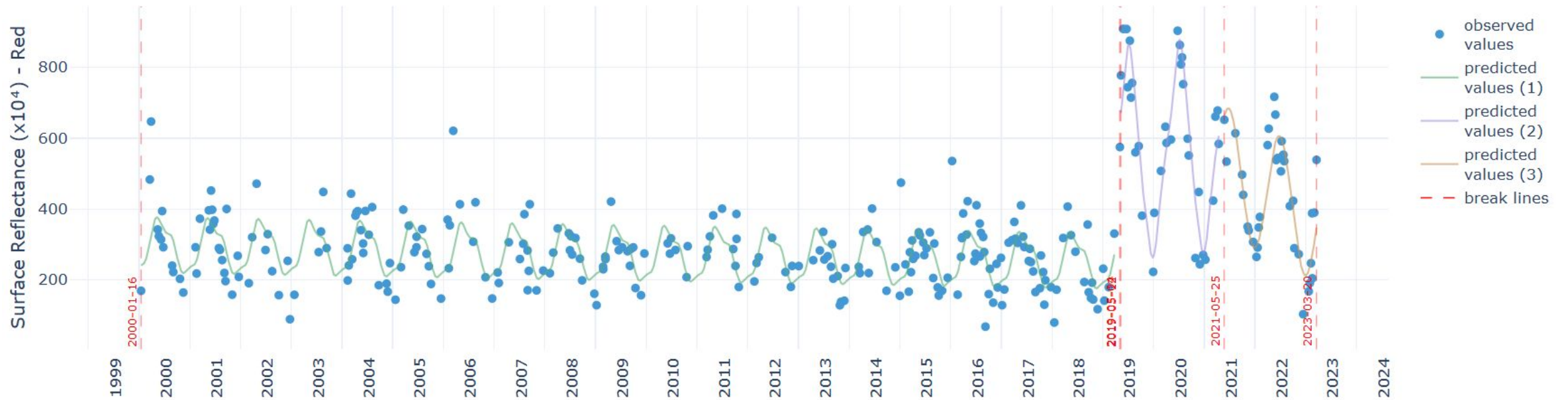
TESTANDO EL FUNCIONAMIENTO DE POSIBLES ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE CAMBIOS BASADOS EN SERIES TEMPORALES



CCDC

1. MARCARA DE NUBES Y SOMBRAS FMASK
2. ELIMINACIÓN DE OUTLIERS
3. GENERA EL MODELO
4. DETECTA CAMBIOS (3 OBSERVACIONES SEGUIDAS \pm 3 RMSE)

TESTANDO EL FUNCIONAMIENTO DE POSIBLES ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE CAMBIOS BASADOS EN SERIES TEMPORALES



TESTANDO EL FUNCIONAMIENTO DE POSIBLES ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE CAMBIOS BASADOS EN SERIES TEMPORALES

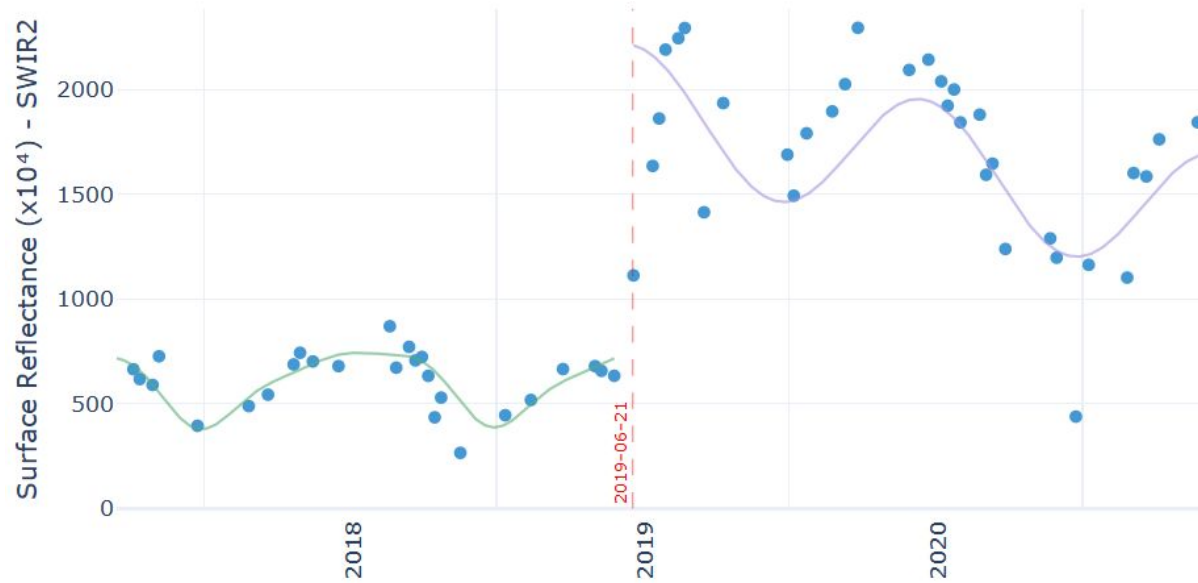


GE IMAGE FROM 2018

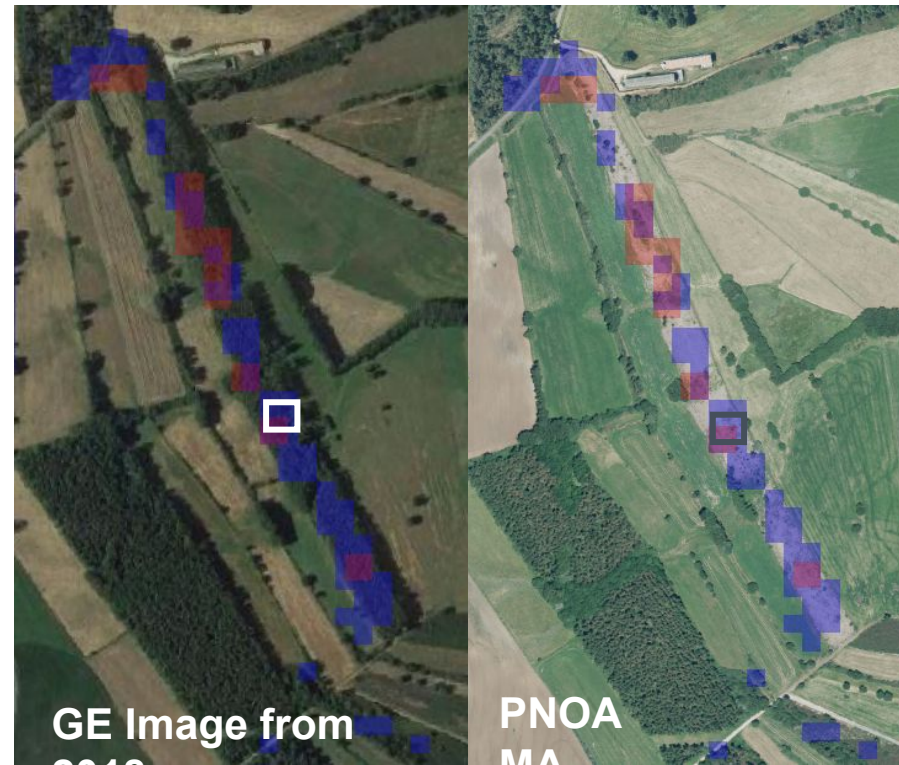


PNOA MA, CHANGE DETECTED IN 2019

TESTANDO EL FUNCIONAMIENTO DE POSIBLES ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE CAMBIOS BASADOS EN SERIES TEMPORALES



- CHANGE DETECTED FROM LANDSAT TIME SERIES
- CHANGE DETECTED FROM SENTINEL-2 TIME SERIES
- CHANGES DETECTED BY BOTH TIME SERIES



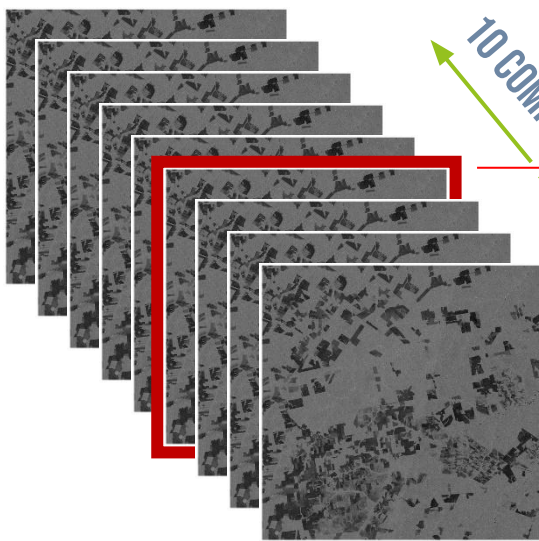
FOREST LOSS MAPS IN THE AMAZON BASIN USING SENTINEL-1 TIME SERIES



<https://github.com/gisat/s14amazona>

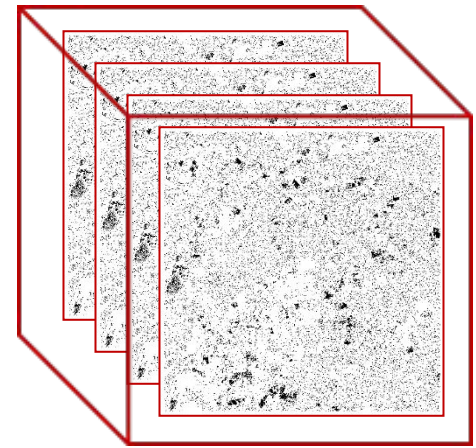


S.
**COMPUESTOS CADA 12 DIAS:
BACKSCATTER TIME-SERIES**



10 COMP
10 COMP

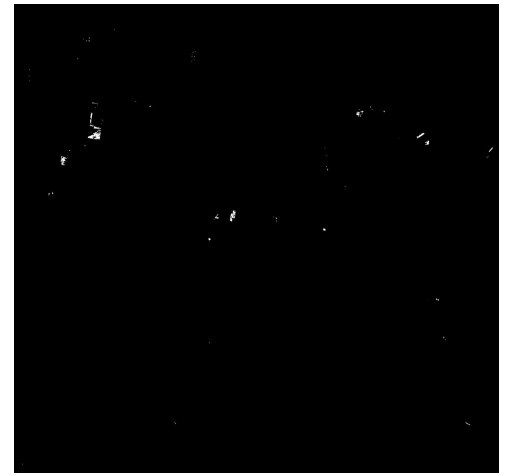
STATCUBES



MCD methodology:
decision trees and
thresholds

VENTANA MOVIL PARA LA
DETECCIÓN DE CAMBIOS
SIGNIFICATIVOS EN LAS
ESTADÍSTICAS SAR DE LOS
STATCUBES BASADAS EN
UMBRALES

12-DAY TIME-SERIES OF FOREST LOSS





DETERMINAR LOS UMBRALES ADECUADOS DE LA MAGNITUD DEL CAMBIO



IDENTIFICAR LOS ÍNDICES DE VEGETACIÓN MÁS ADECUADOS PARA EL ANÁLISIS



EVALUAR LA INCORPORACIÓN DE LA DETECCIÓN DE CAMBIOS MEDIANTE SENTINEL-1 PARA ZONAS CON PROBLEMAS DE NUBES



EVALUAR LOS ALGORITMOS EN DIFERENTES ÁREAS PARA CALIBRAR SU APLICABILIDAD Y GENERALIZABILIDAD A DIVERSOS CONTEXTOS

GO BOSQUES

digitalización y
modernización del
sector forestal

3.0

II SEMINARIO NUEVAS TECNOLOGÍAS

21.4.2023

CENEAM

GRACIAS

PROPUESTAS Y CONSULTAS: CERTIFICADOSGFS@PEFC.ES

JLTOME@AGRESTA.ORG

Inversión total del proyecto 352.139,20 €, financiado por la Unión Europea al 100%

MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO

MIEMBROS COLABORADORES

