GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PLAN NACIONAL DE TELEDETECCIÓN

PNT

Instituto Geográfico Nacional

PNT
Plan Nacional de Teledetección

1. El Plan Nacional de Teledetección
2. PNT Baja Resolución
3. Variables biofísicas
4. Aplicaciones

1. El PNT

El PNT en el marco del PNOT

PLAN NACIONAL DE OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO (**PNOT**)

		Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (**PNOA**)				Plan Nacional de Teledetección (**PNT**)			
1ª fase: Obtención y tratamiento de imágenes aeroespaciales		**PNOA 10**	**PNOA 25-50**		**PNOA Histórico**	**Alta resolución**	**Media resolución**	**Baja resolución**	**PNT Histórico**
	Resolución espacial	**10 cm**	**25 cm**	**50 cm**	**variable**	Pancro: **0,5 a 10 m**	Pancro: **10 a 15 m**	Multiespectral: **100 a 1.000 m**	variable
		solo costa y zonas urbanizadas	(coberturas alternas)		vuelos históricos	Multiesp: **2 a 30 m**	Multiesp: **20 a 50 m**		
	Frecuencia Temporal	4 años	2 años		variable	2 a 12 meses	16 días	2 a 30 días	variable
	Coste aproximado (euros / Km2)	550	55	29	escaneado: 10 €/foto orto: 72,42 €/foto	4	1,34 anuales	0,25 anuales	3,21
	Sensores actuales	Fotografía aérea digital (4 bandas) con GPS-IMU Lidar	Fotografía aérea digital (4 bandas) con GPS-IMU Lidar		Fotografía aérea analógica pancromática Escaner fotogramétrico	SPOT 5 (HRG)	Landsat 5 Thematic Mapper	MODIS MERIS	Landsat 1 a 7 (MMS, TM, ETM+)
	Sensores futuros	Fotografía aérea digital (4 bandas) con GPS-IMU Lidar	Lidar			Seosat INGENIO	Landsat Data Continuity Mission DEIMOS-1 Sentinel 2	Sentinel 3	NOAA

			Escalas						
2ª Fase: Extracción de la información	Áreas temáticas	Organismos participantes	1: 500 a 1: 2.000	1: 5.000 a 1: 10.000	1: 25.000 a 1: 50.000			1: 100.000 a 1: 200.000	1: 1 Millón	1: 100.000 a 1: 200.000
	Topográfica	AGE			**BTN25**			**BCN200**	**BCN1000**	**Actualización hacia atrás de Bases de Datos**
		CC.AA.		♦						
		CC.LL.	♦							
	Catastral	AGE	Catastro urbano	Catastro rústico						
	Ocupación del Suelo	Naciones Unidas Unión Europea AGE / CC.AA.		**SIGPAC** **BDOS CCAA**	**SIOSE** **MCA** **MFE**			**Corine Land Cover 2006** **HR FTS**	Globcover	
	Ambiental	Unión Europea AGE / CC.AA / Universidades			- Parámetros Biofísicos - Indicadores Agroambientales por Teledetección					
3ª Fase: Diseminación de la información	Infraestructuras de datos espaciales: **INSPIRE**, **IDEE**, **IDEs autonómicas**,… Visualización de imágenes: **WMS PNOA**, **Iberpix**, **SIGPAC**,… Descarga de imágenes: FTP PNT									

PLAN NACIONAL DE TELEDETECCIÓN. OBJETIVOS DE LOS GRUPOS DE TRABAJO. Abril 2008

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Grupos de Trabajo del PNT

	Grupo de Trabajo	Temas a considerar en las reuniones	Documentos a preparar
1	**ALTA RESOLUCIÓN**	. **Sensores** (SPOT 5, Cartosat, Formosat,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Programación** (fechas, zonas prioritarias, ángulos de inclinación,..) . Sensores **futuros** . **Tratamientos** a aplicar . **Productos** de partida . **Productos** a generar . **Datos exógenos** necesarios (MDT, GCP, ortofotos, geoide,…) . **Recursos** necesarios . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. Documento de **Programación** . **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
2	**MEDIA RESOLUCIÓN**	. **Sensores** (Landsat, CBERS, DMC, IRS, SPOT,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Periodicidad** . Estudio de necesidad de **Programación** (fechas, zonas prioritarias, ángulos de inclinación,...) . Sensores **futuros** . **Tratamientos** a aplicar . **Productos** de partida . **Productos** a generar . **Datos exógenos** necesarios (MDT, GCP, ortofotos, geoide, datos atmosféricos…) . **Recursos** necesarios . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
3	**BAJA RESOLUCIÓN**	. **Sensores** (Modis, Meris, Vegetation, MSG2,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Antenas de recepción** . **Periodicidad** . Sensores **futuros** . **Tratamientos** a aplicar . **Productos** de partida . **Productos** a generar . **Datos exógenos** necesarios (datos atmosféricos,…) . **Recursos** necesarios . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
4	Nuevo Grupo **RADAR**	. **Sensores** actuales **óptimos** actuales **alternativos** . Sensores **futuros: Paz** . **Tratamientos** a aplicar . **Productos** de partida . **Productos** a generar . **Datos exógenos** necesarios (datos atmosféricos,…) . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos
5	**PARAM. BIOFÍSICOS Y**	. **Lista de parámetros** más interesantes . **Periodicidad** . **Algoritmos** . **Datos exógenos** necesarios (medidas de campo,..) . **Productos** . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
	ESPECTRO-RADIOMETRÍA	. **Instrumentos** . **Zonas test** . **Campañas** . **Procesos** a realizar . **Conjuntos de datos** a generar	
6	**ARQUITEC. INFORMÁTICA**	. **Almacenamiento** y Backup . Sistema de **Gestión de datos** . **Transmisión** entre Centros de Proceso de Datos . **Diseminación** a usuarios . Sitio **Web** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. Especificaciones Técnicas Tratamientos y Productos
	DATOS Y METADATOS	. **Formatos** (HDF, GeoTIFF, JPEG2000,…) . **Estándares** ((ISO 19101-2, ISO 19121, ISO 19123, ISO 19124, ISO 19129, ISO 19130, Normas OGC, Inspire Data Specification Drafting Teams -Orthoimagery-,…) . **Metadatos** (ISO 19115-2, NEM,…)	. Especificaciones Técnicas Tratamientos y Productos
7	**AGRICULTURA**	. **Sensores** (Landsat, CBERS, DMC, IRS, SPOT,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Periodicidad** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	
8	**BOSQUES**	. **Sensores** (Landsat, CBERS, DMC, IRS, SPOT,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Periodicidad** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	
	E INCENDIOS	. **Sensores** actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Periodicidad** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	
9	**INDICADORES**	. **Lista de parámetros** más interesantes . **Periodicidad** . **Algoritmos** . **Datos exógenos** necesarios (otras bases de datos,..) . **Productos** . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	
10	**OTRAS APLICACIONES**	. **Sensores** actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Periodicidad** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	

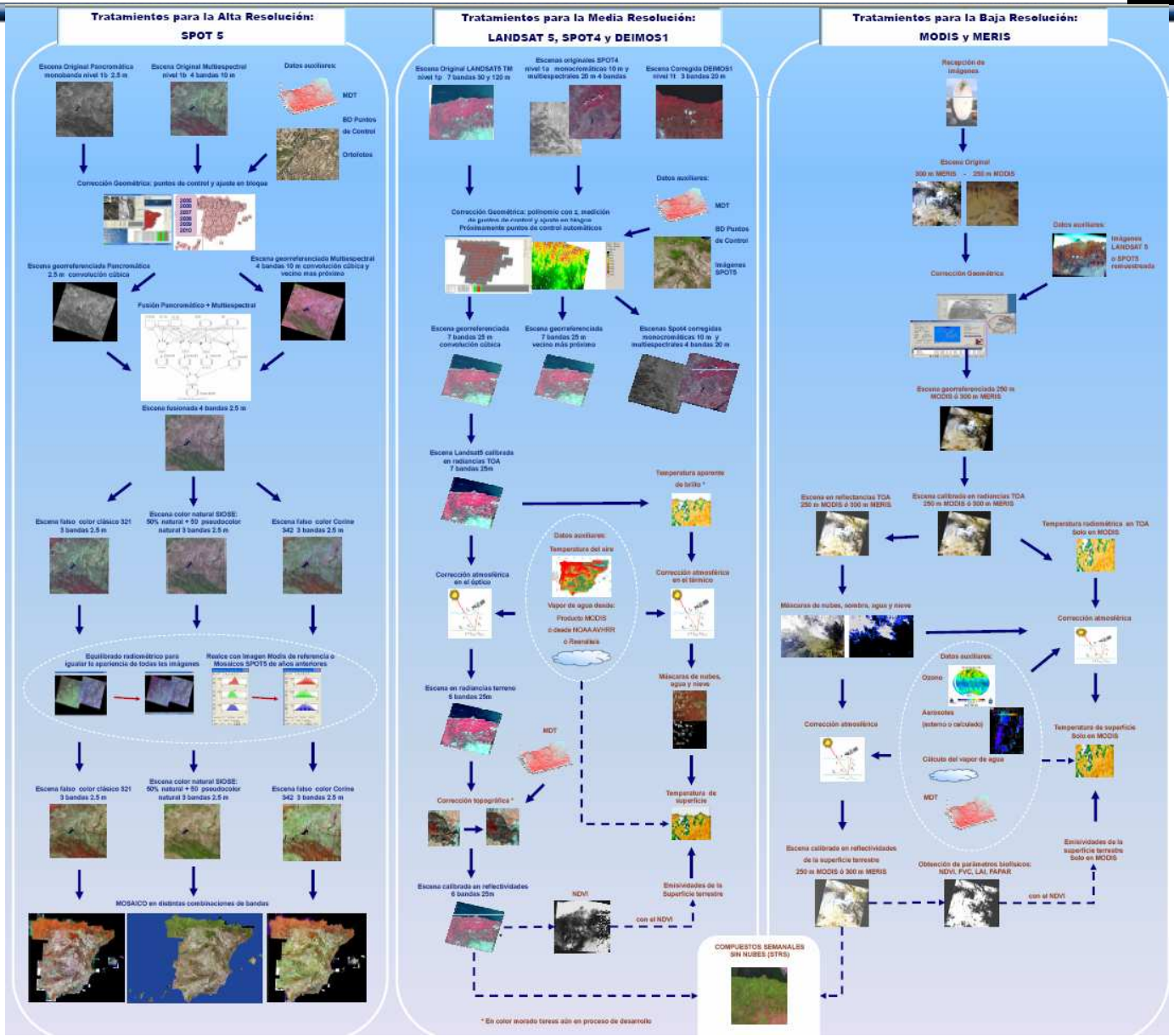
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PNT Plan Nacional de Teledetección

Grupos de Trabajo del PNT

3	**BAJA RESOLUCIÓN**	. **Sensores** (Modis, Meris, Vegetation, MSG2,…) actuales **óptimos** actuales **alternativos** . **Antenas de recepción** . **Periodicidad** . Sensores **futuros** . **Tratamientos** a aplicar . **Productos** de partida . **Productos** a generar . **Datos exógenos** necesarios (datos atmosféricos,…) . **Recursos** necesarios . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
5	**PARAM. BIOFÍSICOS Y**	. **Lista de parámetros** más interesantes . **Periodicidad** . **Algoritmos** . **Datos exógenos** necesarios (medidas de campo,..) . **Productos** . **Presupuesto** . **Asignación de tareas y Cronograma** del GT	. **Diagrama** de Flujo . **Lista de productos** a generar . **Especificaciones Técnicas** Tratamientos y Productos . **Nomenclatura** de ficheros
	ESPECTRO-RADIOMETRÍA	. **Instrumentos** . **Zonas test** . **Campañas** . **Procesos** a realizar . **Conjuntos de datos** a generar	

1. El PNT


Tratamientos para la Alta Resolución:
SPOT 5
Escena Original Pancromática monobanda nivel 1b 2.5 m
Escena Original Multiespectral nivel 1b 4 bandas 10 m
Datos auxiliares:
MDT
BD Puntos de Control
Ortofotos
Corrección Geométrica: puntos de control y ajuste en bloque
Escena georreferenciada Pancromática 2.5 m convolución cúbica
Escena georreferenciada Multiespectral 4 bandas 10 m convolución cúbica y vecino mas próximo
Fusión Pancromático + Multiespectral
Escena fusionada 4 bandas 2.5 m
Escena falso color clásico 321 3 bandas 2.5 m
Escena color natural SIOSE: 50% natural + 50 pseudocolor natural 3 bandas 2.5 m
Escena falso color Corine 342 3 bandas 2.5 m
Equilibrado radiométrico para igualar la apariencia de todas las imágenes
Realce con Imagen Modis de referencia o Mosaicos SPOT5 de años anteriores
MOSAICO en distintas combinaciones de bandas
Tratamientos para la Media Resolución:
LANDSAT 5, SPOT4 y DEIMOS1
Escena Original LANDSAT5 TM nivel 1p 7 bandas 30 y 120 m
Escenas originales SPOT4 nivel 1a monocromáticas 10 m y multiespectrales 20 m 4 bandas
Escena Corregida DEIMOS1 nivel 1t 3 bandas 20 m
Datos auxiliares:
MDT
BD Puntos de Control
Imágenes SPOT5
Corrección Geométrica: polinomio con ≥ medición de puntos de control y ajuste en bloque
Próximamente puntos de control automáticos
Escena georreferenciada 7 bandas 25 m convolución cúbica
Escena georreferenciada 7 bandas 25 m vecino más próximo
Escenas Spot4 corregidas monocromáticas 10 m y multiespectrales 4 bandas 20 m
Escena Landsat5 calibrada en radiancias TOA 7 bandas 25m
Temperatura aparente de brillo *
Datos auxiliares:
Temperatura del aire
Vapor de agua desde:
Producto MODIS
o desde NOAA AVHRR
o Reanálisis
Corrección atmosférica en el óptico
Corrección atmosférica en el térmico
Escena en radiancias terreno 6 bandas 25m
Máscaras de nubes, agua y nieve
MDT
Corrección topográfica *
Temperatura de superficie
Escena calibrada en reflectividades 6 bandas 25m
NDVI
con el NDVI
Emisividades de la Superficie terrestre
COMPUESTOS SEMANALES SIN NUBES (STRS)
* En color morado tareas aún en proceso de desarrollo
Tratamientos para la Baja Resolución:
MODIS y MERIS
Recepción de imágenes
Escena Original 300 m MERIS - 250 m MODIS
Datos auxiliares:
Imágenes LANDSAT 5 o SPOT5 remuestreada
Corrección Geométrica
Escena georreferenciada 250 m MODIS ó 300 m MERIS
Escena en reflectancias TOA 250 m MODIS ó 300 m MERIS
Escena calibrada en radiancias TOA 250 m MODIS ó 300 m MERIS
Temperatura radiométrica en TOA Solo en MODIS
Máscaras de nubes, sombra, agua y nieve
Corrección atmosférica
Datos auxiliares:
Ozono
Aerosoles (externo o calculado)
Cálculo del vapor de agua
MDT
Corrección atmosférica
Temperatura de superficie Solo en MODIS
Escena calibrada en reflectividades de la superficie terrestre 250 m MODIS ó 300 m MERIS
Obtención de parámetros biofísicos: NDVI, FVC, LAI, FAPAR
con el NDVI
Emisividades de la superficie terrestre Solo en MODIS

1. El Plan Nacional de Teledetección
2. PNT Baja Resolución
3. Variables biofísicas
4. Aplicaciones

2. PNT Baja Resolución

Plan Nacional de Teledetección (**PNT**)			
Alta resolución	**Media resolución**	**Baja resolución**	**PNT Histórico**
Pancro: **0,5 a 10 m**	Pancro: **10 a 15 m**	Multiespectral: **100 a 1.000 m**	variable
Multiesp: **2 a 30 m**	Multiesp: **20 a 50 m**		
2 a 12 meses	16 días	2 a 30 días	variable
4	1,34 anuales	0,25 anuales	3,21
SPOT 5 (HRG)	Landsat 5 Thematic Mapper	MODIS MERIS	Landsat 1 a 7 (MMS, TM, ETM+)
Seosat INGENIO	Landsat Data Continuity Mission DEIMOS-1 Sentinel 2	Sentinel 3	NOAA

2. PNT Baja Resolución

- Sensores propuestos: actuales

  TERRA Modis

  ENVISAT Meris (averiado)

  NOAA AVHRR

  SPOT Vegetation

  MSG (Seviris)

- Sensores futuros:

  - Sentinel 3,…

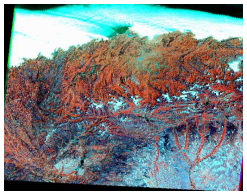
2. PNT Baja R: Corrección geométrica

Recepción de imágenes

Escena Original

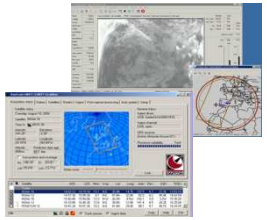
300 m MERIS - 250 m MODIS

Datos auxiliares:



Imágenes LANDSAT 5 ó SPOT5 remuestreada

Corrección Geométrica



Escena Corregida

250 m MODIS ó 300 m MERIS

Borrador de Tratamientos Modis para GT de Baja Resolución del PNT: IPL, Universidad de Valencia

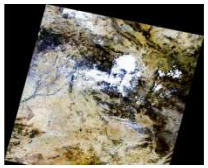
2. PNT Baja Resolución

Tratamientos radiométricos en el óptico

Aplicable a MERIS ó MODIS

Escena Corregida

250 m MODIS ó 300 m MERIS



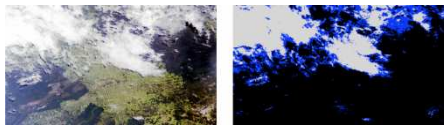
Escena calibrada en radiancias TOA

250 m MODIS ó 300 m MERIS

Escena en reflectancias TOA

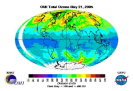
250 m MODIS ó 300 m MERIS

Mascaras de nubes, sombra, agua y nieve



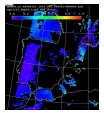
Datos auxiliares:

Ozono



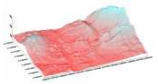
Aerosoles

(externo o calculado)

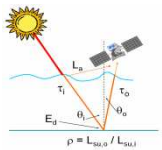


Cálculo del vapor de agua

MDT



Corrección atmosférica



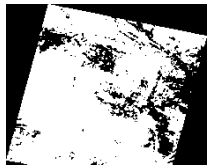
Escena calibrada en reflectividades

de la superficie terrestre

250 m MODIS ó 300 m MERIS

Obtención de parámetros biofísicos:

NDVI, FVC, LAI, FAPAR



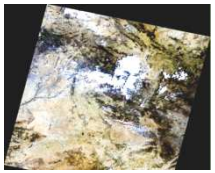
2. PNT Baja Resolución

Tradiométricos en el térmico

Aplicable a MODIS

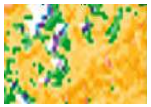
Escena calibrada en radiancias TOA

250 m MODIS



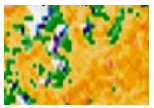
Temperatura radiométrica

en TOA



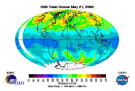
Mascaras de nubes, sombra, agua y nieve

Temperatura de superficie



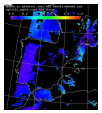
Datos auxiliares:

Ozono



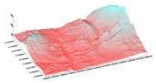
Aerosoles

(externo o calculado)

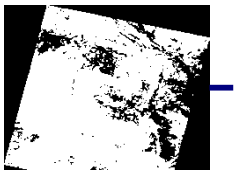


Cálculo del vapor de agua

MDT



NDVI



Emisividades de la

superficie terrestre

1. El Plan Nacional de Teledetección
2. PNT Baja Resolución
3. Variables biofísicas
4. Aplicaciones

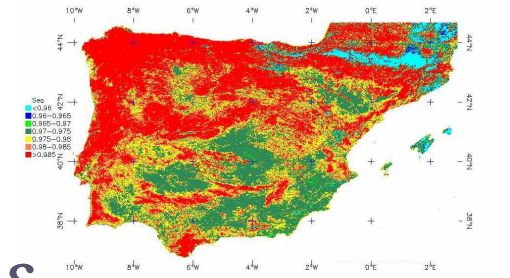
3. Variables biofísicas: PNT Baja R

Ejemplo:
Doy=177, año 2002

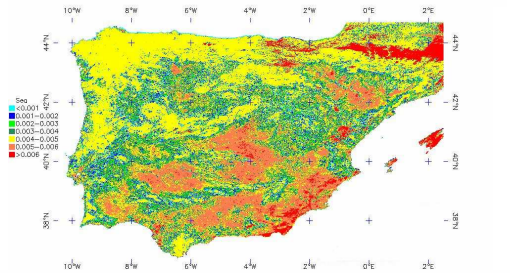
PRODUCTOS RADIATIVOS

Temperatura de la Superficie Terrestre

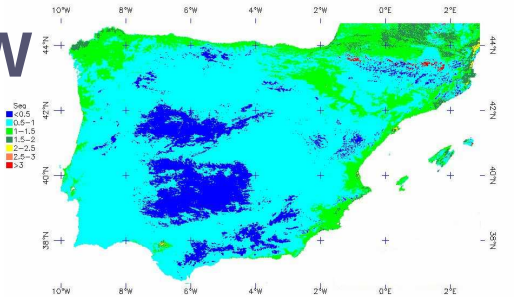
ε



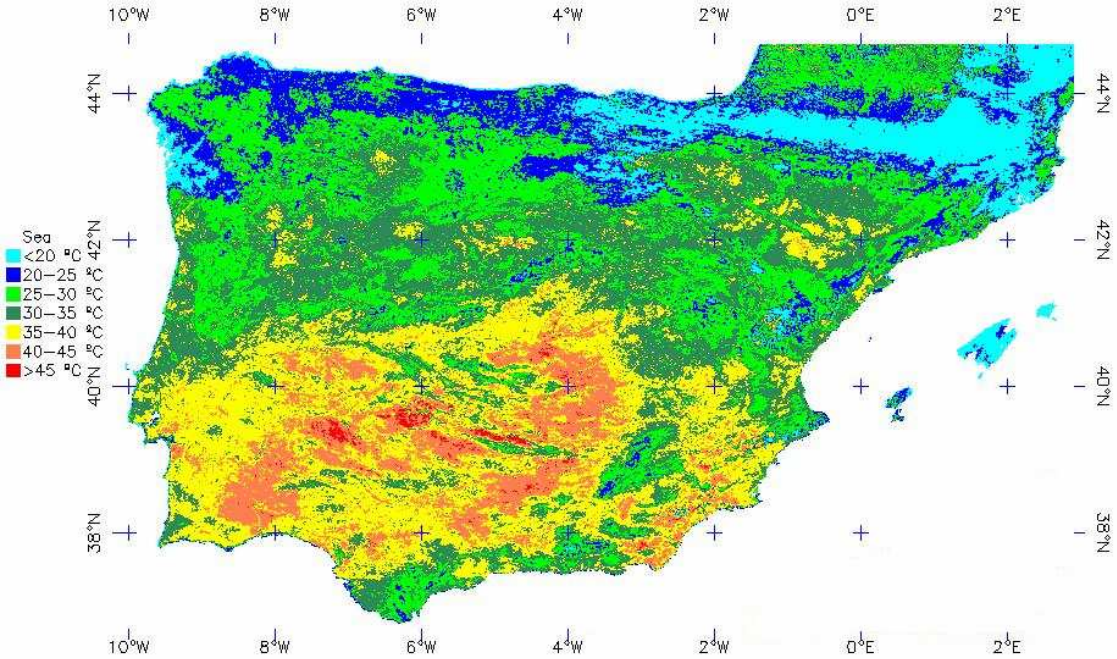
Δε



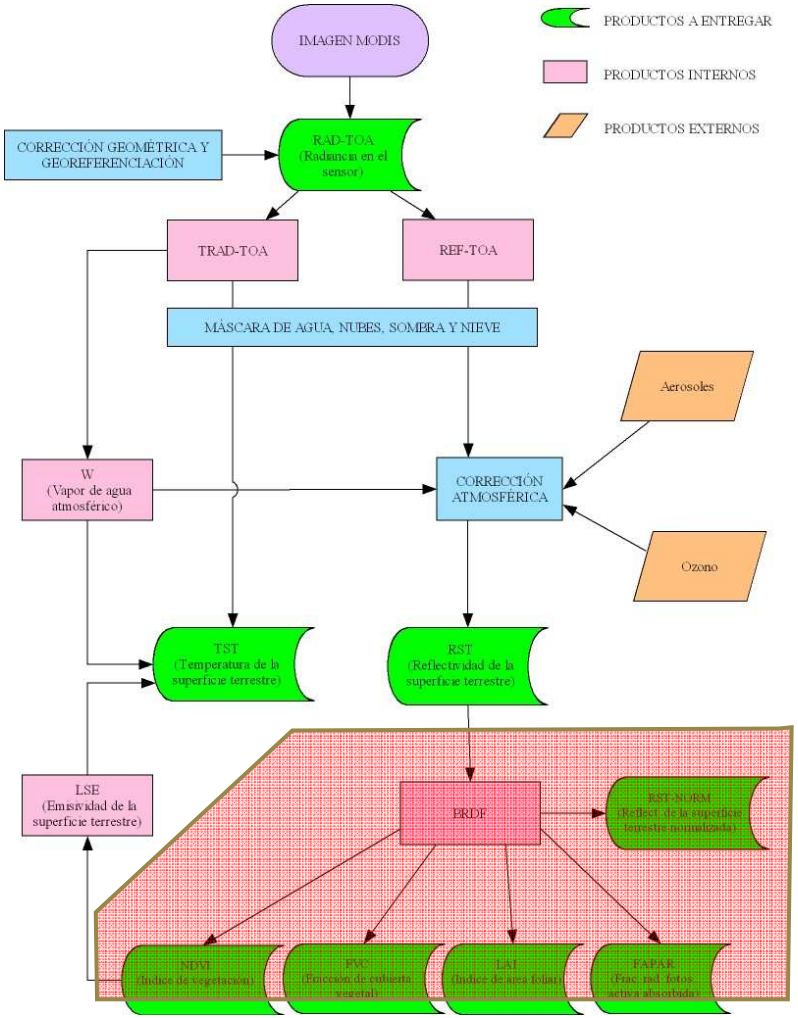
W



TST



3. Variables biofísicas: PNT Baja R



BRDF
Reflectividad Normalizada
PRODUCTOS BIOFÍSICOS

NDVI
FVC
LAI
FAPAR

Productos generados cada 10 días,
A partir de la RST-NORM.

Resolución de 250 m

3. Variables biofísicas: GMES

- La obtención de productos del PNT Baja Resolución está en suspenso, debido a que desde *GMES (Global Monitoring for Environment and Security)* se están proporcionando ya productos equivalentes, conocidos como BioPar (Biogeophysical Parameters) .

3. Variables biofísicas: GMES

- Esto se realiza en el marco del Servicio GMES Land:

- El GT de Baja Resolución está trabajando para asumir dichos productos **BioPar** por el PNT, adaptándolos a las necesidades de la comunidad española.

3. Variables biofísicas: GMES

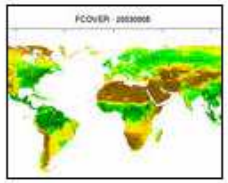
Estos son los principales parámetros biofísicos BioPar proporcionados por GMES con hasta 1 Km de resolución:

- Con SPOT Vegetation:

  NDVI, LAY, FAPAR, FCover, DMP, Área quemada, Albedo, masas de agua.
- AVHRR, Meteosat, Geoesta. etc: Temperatura de la superficie terrestre, Albedo y Contenido de agua.

En los próximos años GMES proporcionará parámetros con sensores como Séntinel 2, que tendrá bandas con hasta 10 m de resolución.

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

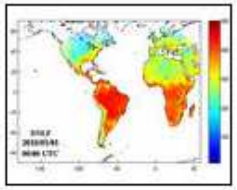


Vegetation Variables

Normalized Difference Vegetation Index, Leaf Area Index (LAI), Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation, Fraction of Vegetation Cover (FCover), Dry matter Productivity (DMP) derived from SPOT/VEGETATION.

Burnt Areas + Seasonality

Mapping of burnt areas and estimation of start-end time, and length of fire season.

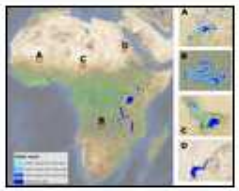


Land Surface Temperature, Downwelling Short/Long-wave Surface Fluxes

Surface level temperature, Short & Longwave downwelling radiation available at surface level derived from the merging of geostationary and AVHRR/Metop sensors data.

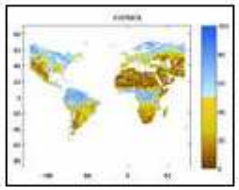
Surface Albedo 1 (VGT)

Fraction of the sun radiation reflected by the continental surface, based on SPOT/VEGETATION data.



Water Bodies + Seasonality

Detection of water bodies and variation of surface pond along the season over Africa, from SPOT/VEGETATION and MODIS data.



Soil Moisture + Freeze/thaw

Estimation of the water content for the 0-100cm layer of soil (soil water index) from ASCAT/Metop data, considering the freeze and thaw conditions.

3. Variables biofísicas: GMES

Futuro SENTINEL 2

MISSION OBJECTIVES

European wide-swath high-resolution twin satellites super-spectral imaging mission designed for data continuity & enhancement of Landsat and SPOT-type missions, for GMES operational land and security services. These applications include:

- land cover, usage and change-detection-maps
- geophysical variable maps (leaf chlorophyll content, leaf water content, leaf area index, etc.)
- risk mapping
- fast images for disaster relief

MISSION PROFILE

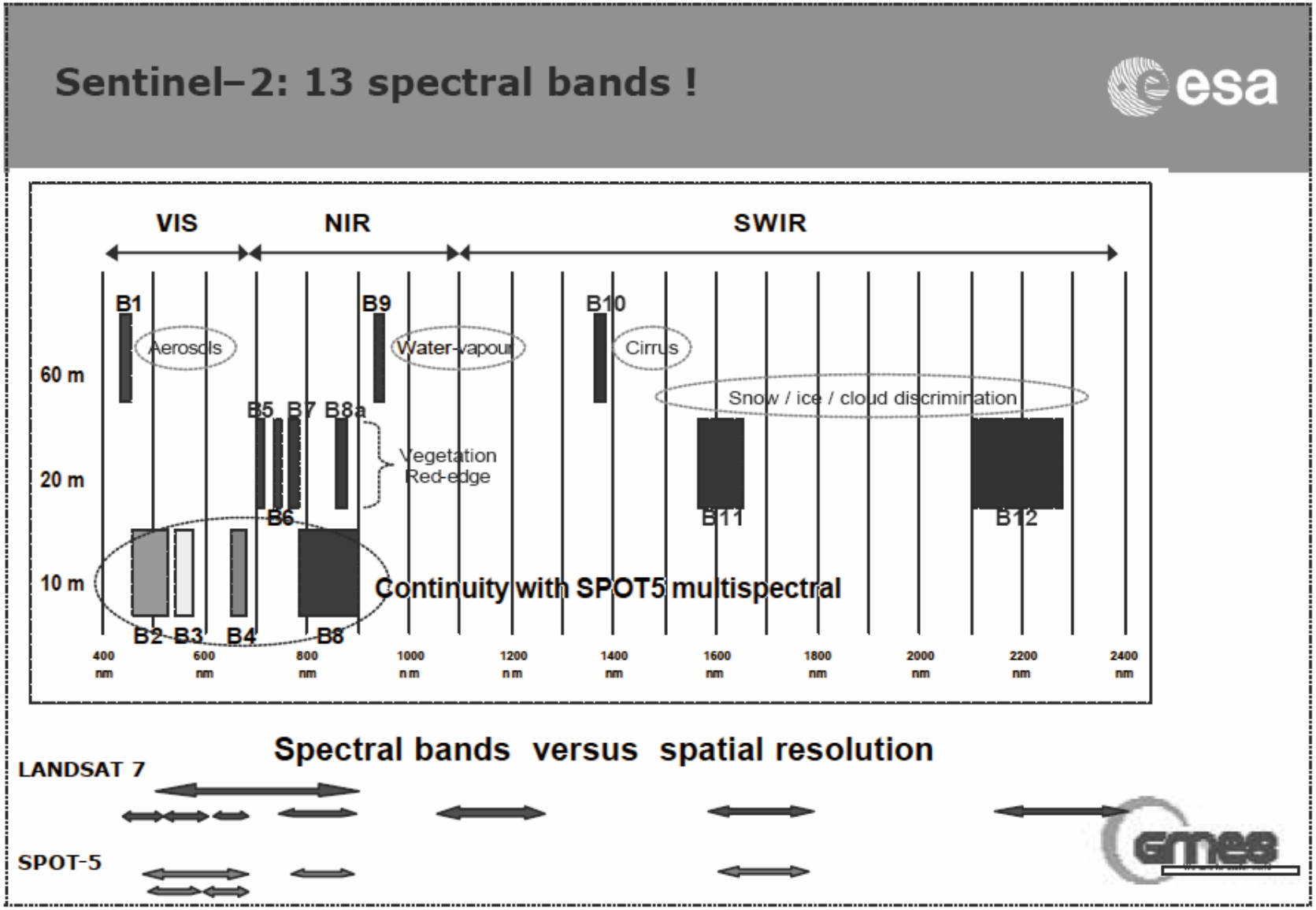
- Launch: 2013
- Launcher: Vega or Rockot
- 7 years lifetime (consumables for 12 years)
- Sun Synchronous Orbit at 786km mean altitude
- Mean Local Time at Descending Node: 10:30
- Global revisit time: 5 days with 2 satellites flying concurrently (2 to 3 days in extended mode)
- Twin satellites on the same orbit, 180° apart from each other
- Land coverage: -56° to + 83° latitude
- Maximum imaging time per orbit: 40 minutes
- Nominal nadir pointing, extended viewing capabilities
- Geo-Location: 20m (2σ) without Ground Control Points
- Calibration: radiometric calibration on-board
- Security: TC authentication
- Operational configuration comprises 2 satellites

SATELLITE PAYLOAD

MSI (Multi Spectral Instrument)

- Imaging principle: filter based push broom imager
- Telescope design: Three mirrors anastygmat telescope with Silicon Carbide mirrors and structure, and dichroic beam splitter to separate VNIR and SWIR spectral channels
- Focal plane arrays: Si CMOS VNIR detectors, HgCdTe SWIR detectors, passively cooled (190 K)
- Electronics: front end, video and compression electronics, including state-of-the-art wavelet-based data compression
- Combination of on-board absolute calibration with a solar diffuser covering the full FoV, dark calibration over ocean at night, and vicarious calibration over ground targets
- 13 spectral bands: 443 nm– 2190 nm (including 3 bands for atmospheric corrections)
- Spectral resolution: 15 nm– 180 nm
- Spatial resolution: 10m, 20m and 60m
- Swath: 290 km
- Radiometric resolution/accuracy: 12 bit / < 5%

3. Variables biofísicas: GMES



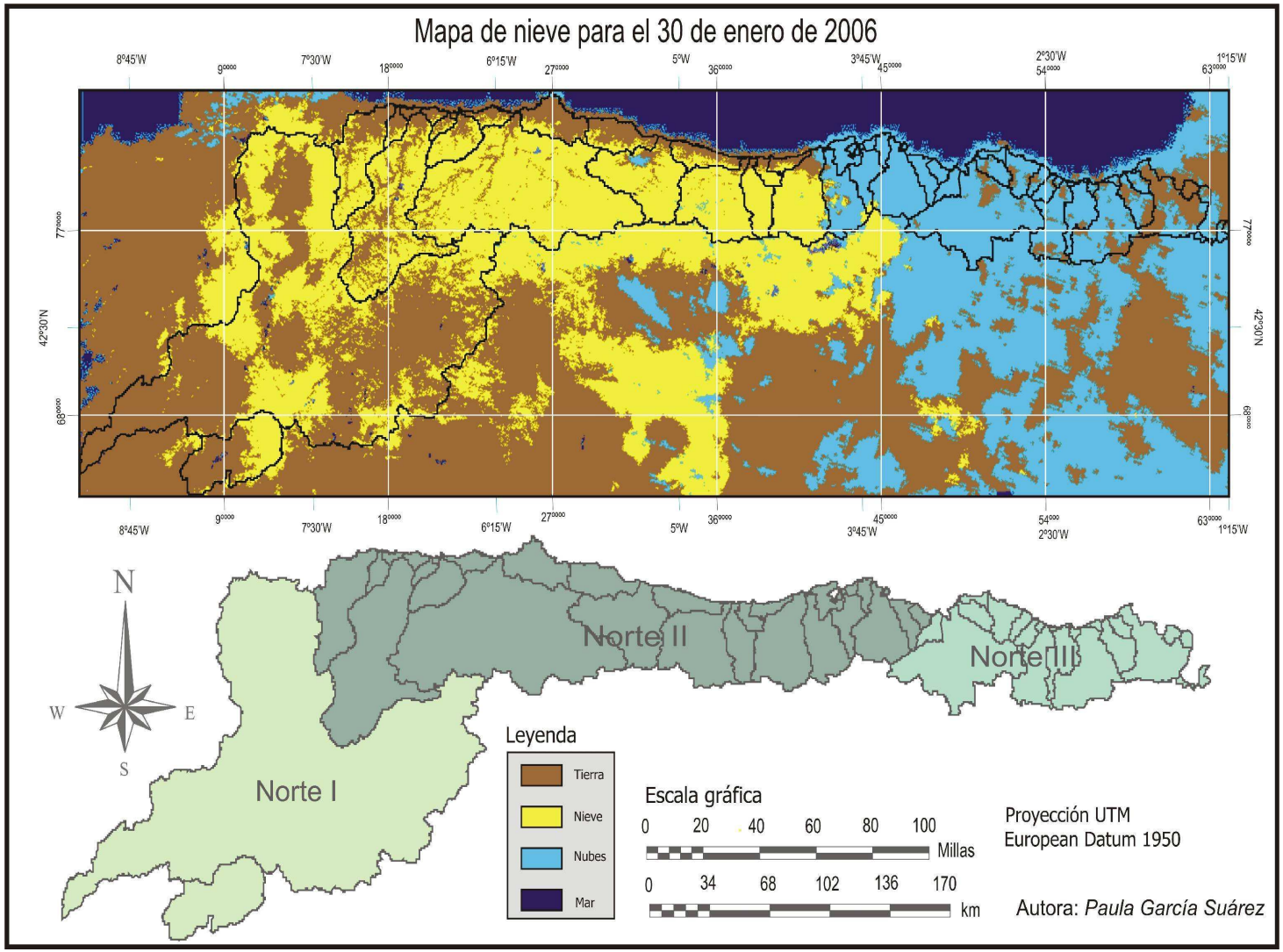
1. El Plan Nacional de Teledetección
2. PNT Baja Resolución
3. Variables biofísicas
4. Aplicaciones

4. Aplicaciones

ORGANISMO	Dirección General	Unidad o departamento	Proyecto
Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior de Aragón	Ordenación del Territorio / Administración Local	Fundación FADOT	Promover en Aragón el desarrollo de la **investigación**, uso y conocimiento de las técnicas de observación de la Tierra
Comerç Indústria i Energia Illes Balears	Direcció General d'Indústria	Servei d'Indústria	Control administrativo de explotaciones mineras: **superficies explotadas y restauradas**, detección de **actividades extractivas ilegales**, **exploración de recursos** geológicos
CENTRO TECNOLÓGICO FORESTAL DE CATALUNYA	ÁREA DE SIG Y TELEDETECCIÓN		TREBIO: PROYECTO DE **CAMBIOS DE LOS USOS DEL SUELO** EN EL PARQUE NACIONAL DE AIGUESTORTES
Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural de Extremadura	Secretaría General	Servicio de Informática	**Complemento para la información temática del SIGPAC**, así como cualquier otro proyecto presente o futuro realizado por esta Consejería en el que sea de interés conocer la **evolución del territorio** de la Comunidad Autónoma.
Universidad Politecnica de Cartagena		Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil. Grupo de I+D Gestión de Recursos Hídricos	"Evaluación del **Impacto de Sequías** y del Uso del Suelo en el Ciclo Hidrológico mediante Asimilación de Datos de Teledetección en Modelos Hidrológicos".
Universidad Rey Juan Carlos		Bilogía y Geología	**Geología e hidrogeología** de las Islas Canarias Occidentales. Hidrogeología en la Masa de agua Jarama-Tajuña. Análisis de las formaciones dunares, tomando como zona piloto el Delta del Ebro.
Universidad Pública de Navarra		Proyectos e Ingeniería Rural	Evaluación de la **escorrentía y erosión** en zonas agrarias mediante herramientas de simulación hidrológica
Universidad de Valencia.		**Image Processing Laboratory (IPL)**	Proyecto EODIX del Ministerio de Educación y Ciencia (AYA2008-05965-C04-03): Metodologías avanzadas en observación de la Tierra: **calibración de datos opticos** y extracción de la información
Ciencia e Innovación	**Consejo Superior de Investigaciones Científicas**	Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera"	"**Riesgos geológicos** en Tenerife: análisis de susceptibilidad y peligrosidad" (TENERISK) MEC (CGL2006-13830/BTE). Análisis probabilístico del riesgo geológico en Tenerife mediante la evaluación de la susceptibilidad y peligrosidad de los procesos geológicos potencialmente peligrosos (volcanismo, sismicidad y deslizamientos.

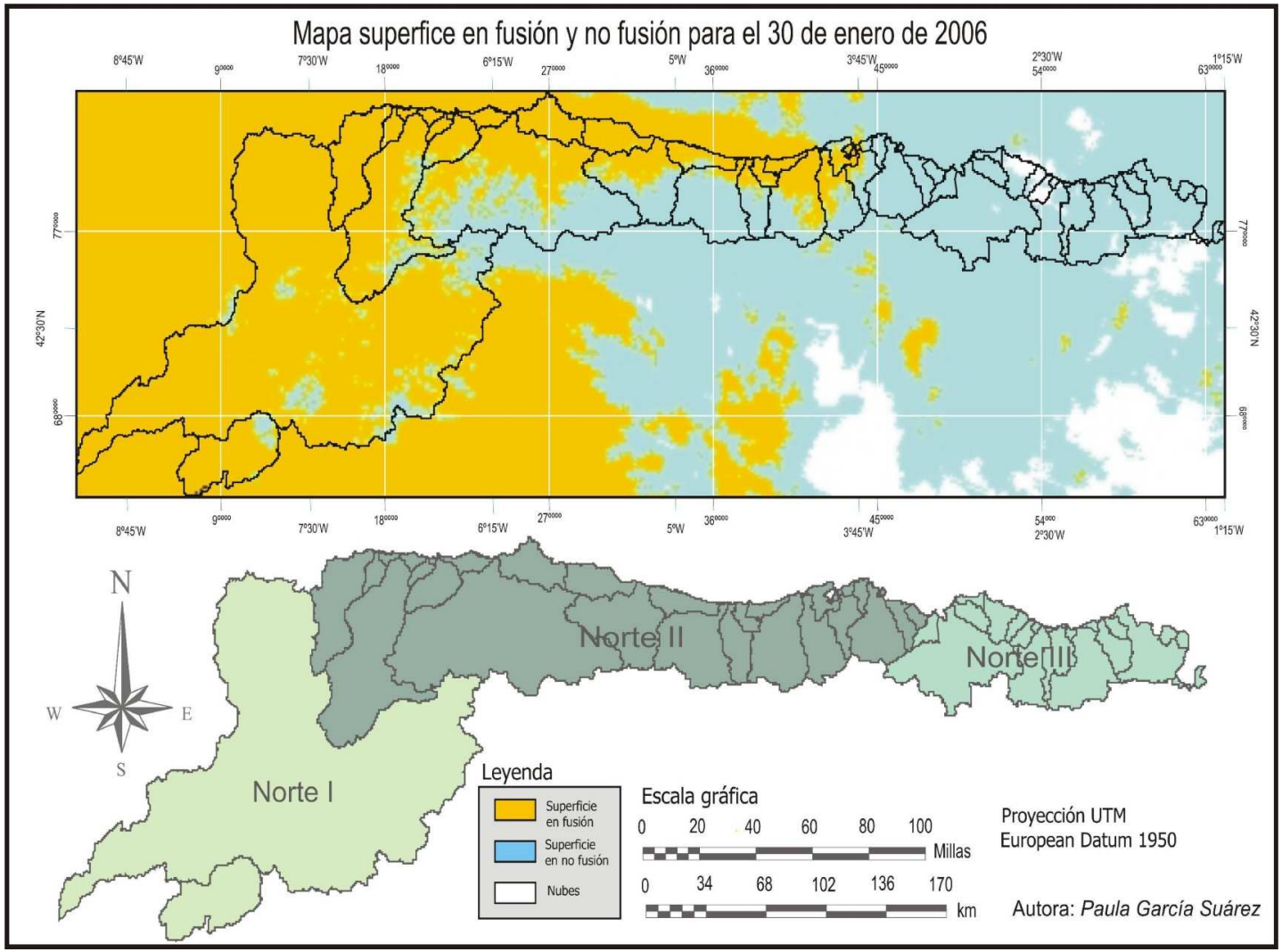
4. Aplicaciones

Superficie nival y cota a la que aparece la nieve con **MODIS**.



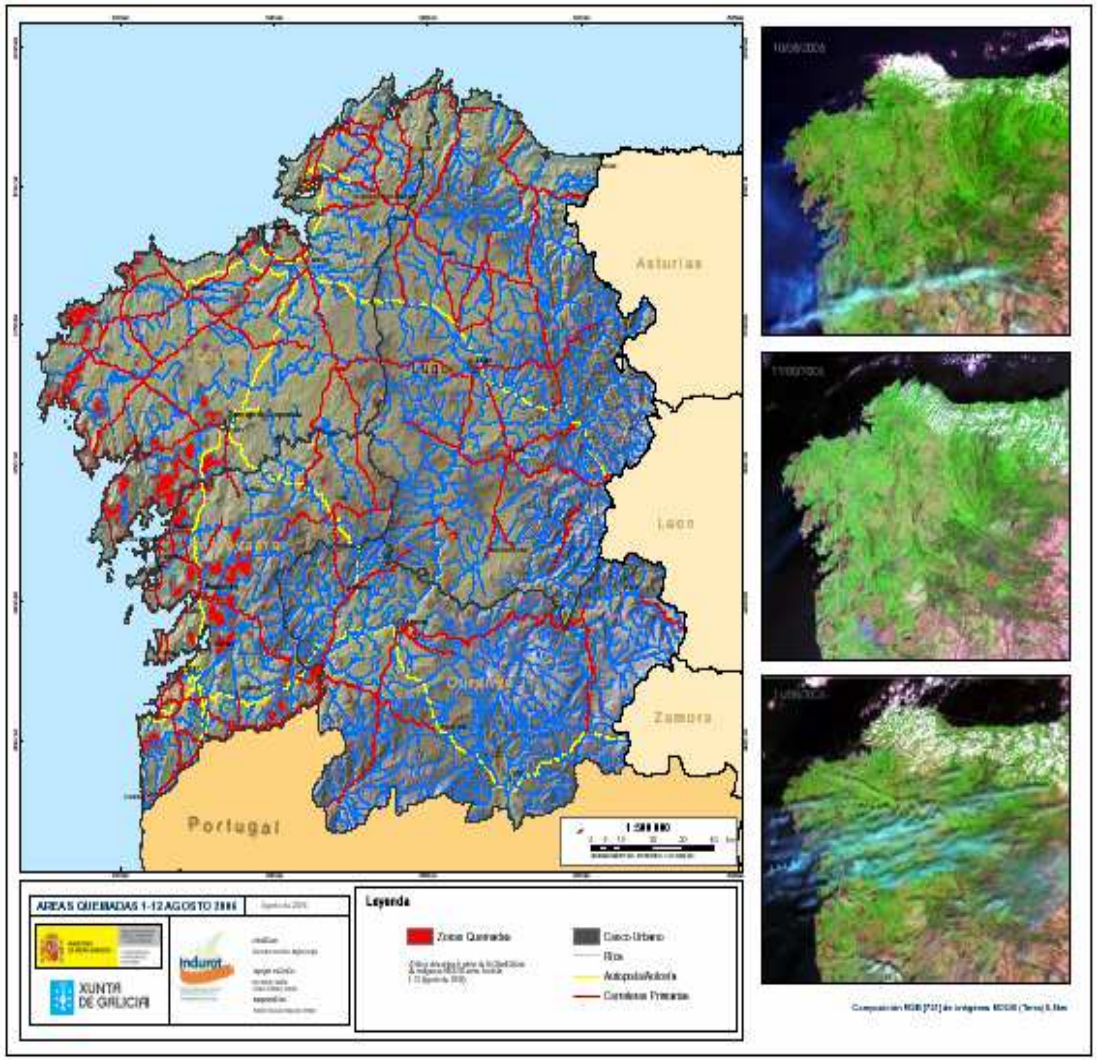
4. Aplicaciones

Superficie **fusión/no fusión** con **MODIS**:



4. Aplicaciones

Áreas quemadas, MODIS

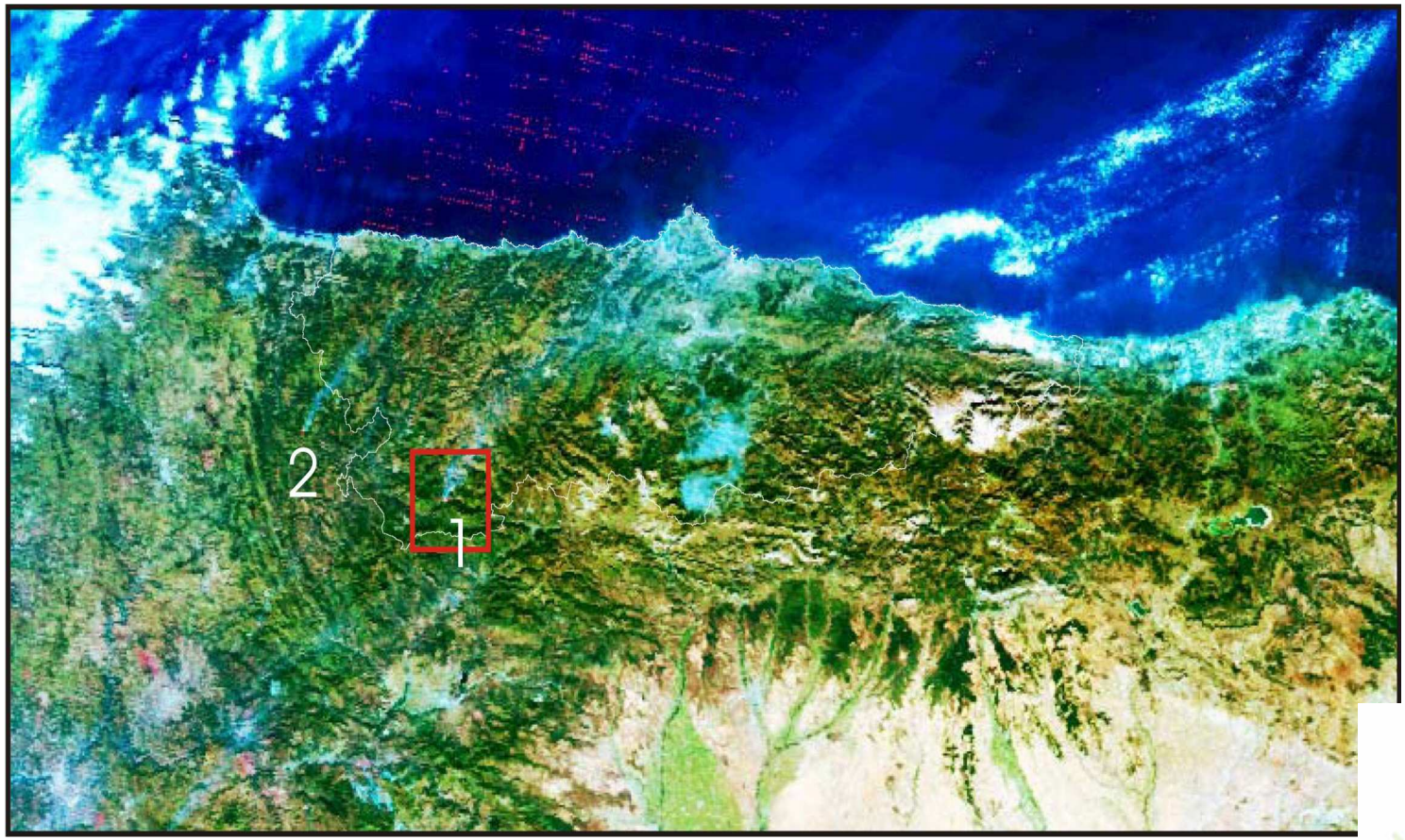


Otros datos:

- Erosividad post-incendio
- Aporte potencial de sedimentos a los sistemas costeros o a los principales embalses

4. Aplicaciones

Sistema de alarma de incendios. MODIS.



RGB=521 (500 m), del 4 octubre 2004 a las 11:10 (UTC).

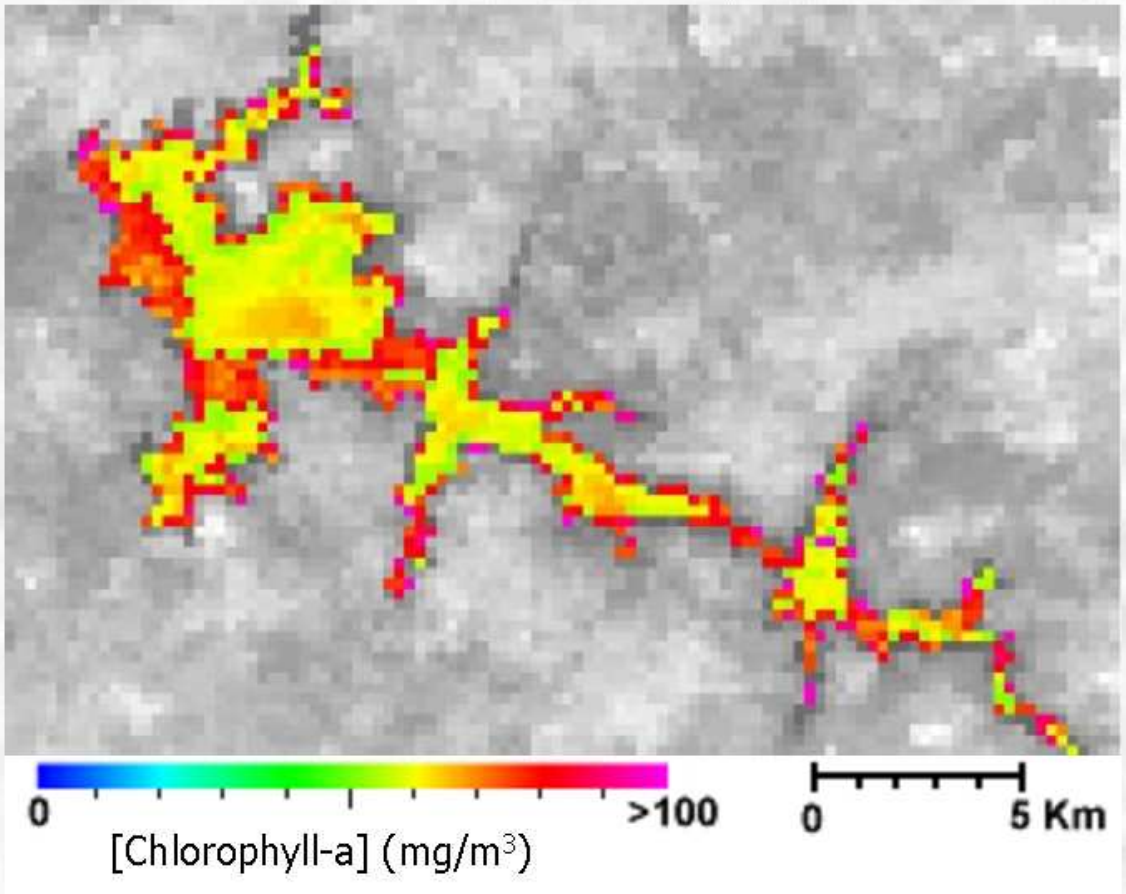
Las áreas resaltadas representan fuegos activos: nº 1 y nº 2

4. Aplicaciones

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PNT Plan Nacional de Teledetección

Water bodies: ALMENDRA Reservoir | 10.07.04



[Chlorophyll-a] (mg/m^3) :
- Mean: 61,8
- Maximun: 97,4
- Minimun: 40,2

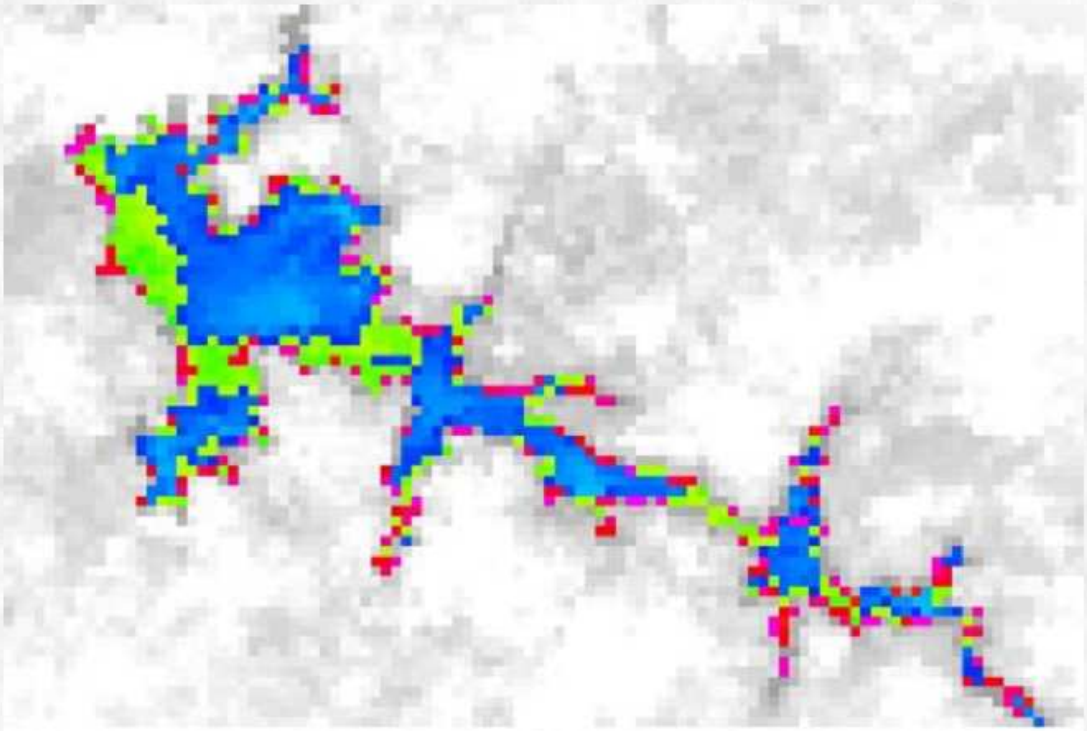
CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

4. Aplicaciones

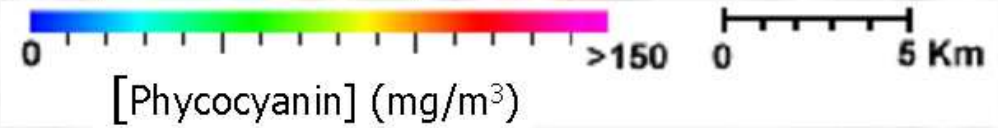
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

PNT Plan Nacional de Teledetección

Water bodies: ALMENDRA Reservoir | 10.07.04



[Phycocyanin] (mg/m^3) :
- Mean: 22,7
- Maximun: 115,7
- Minimun: 10,4



CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Muchas gracias por su atención

jjpeces@fomento.es

Contacto: pnt@ign.es

Web PNT: http://www.ign.es/PNT

Blog PNT: http://blogpnt.wordpress.com