COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

Acceso a imágenes Sentinel

Eduardo de Miguel
(INTA)

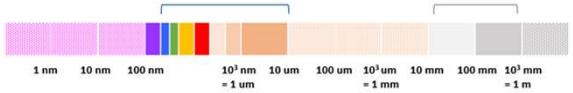
Con la colaboración de

Copernicus Marine Service

Contenido

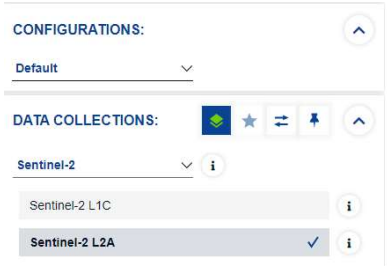
1. Antecedentes
2. Copernicus Data Space Ecosystem
3. EUMETSAT data store
4. Conclusiones

Antecedentes



Tecnologías en teledetección

Los satélites Sentinel



Niveles de productos en Observación de la Tierra

Tecnologías en teledetección

Datos básicos

Óptico -rango solar

La información se basa en cómo la radiación es reflejada (color en sentido amplio)
Desde <1m/pix hasta >1km, siempre en balance con la resolución espectral y radiométrica y la cobertura espacial
Las imágenes VNIR/SWIR requieren iluminación solar y son sensibles a la interferencia atmosférica y la nubosidad

Óptico - térmico

La energía emitida informa de la temperatura y emisividad de la superficie
La emisión de radiación tiene un máximo hacia 10 micras (rango TIR)
La resolución está actualmente limitada a 100 m/pix (órbita LEO) o > 1 km (órbita geo)
No requieren iluminación solar pero son sensibles a la interferencia atmosférica y nubes

Microondas

La reflexión de las microondas depende de algunas características importantes de la superficie, como su humedad o su composición.
Pero otras muchas características no afectan a la reflexión.
Las microondas atraviesan nubes y no requieren iluminación solar

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

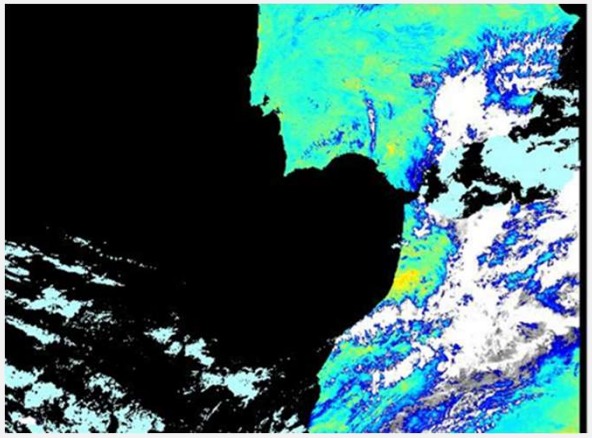
Tecnologías en teledetección

Ejemplos

Óptico -rango solar

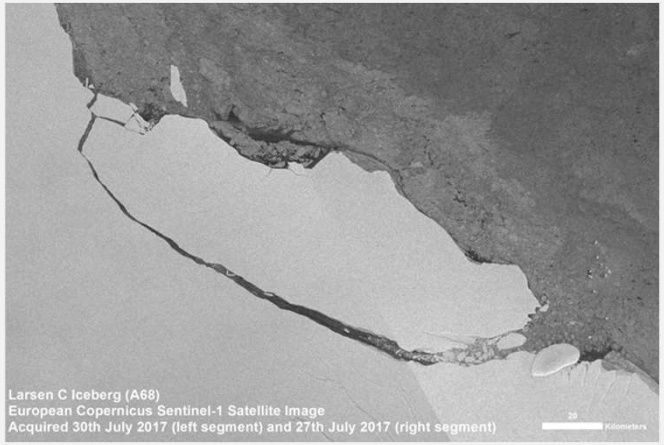
Agua: Información de la capa superior (de metros a centímetros)

Óptico - térmico



Información de la superficie (milímetros)

Microondas



Información de la superficie (excepciones)

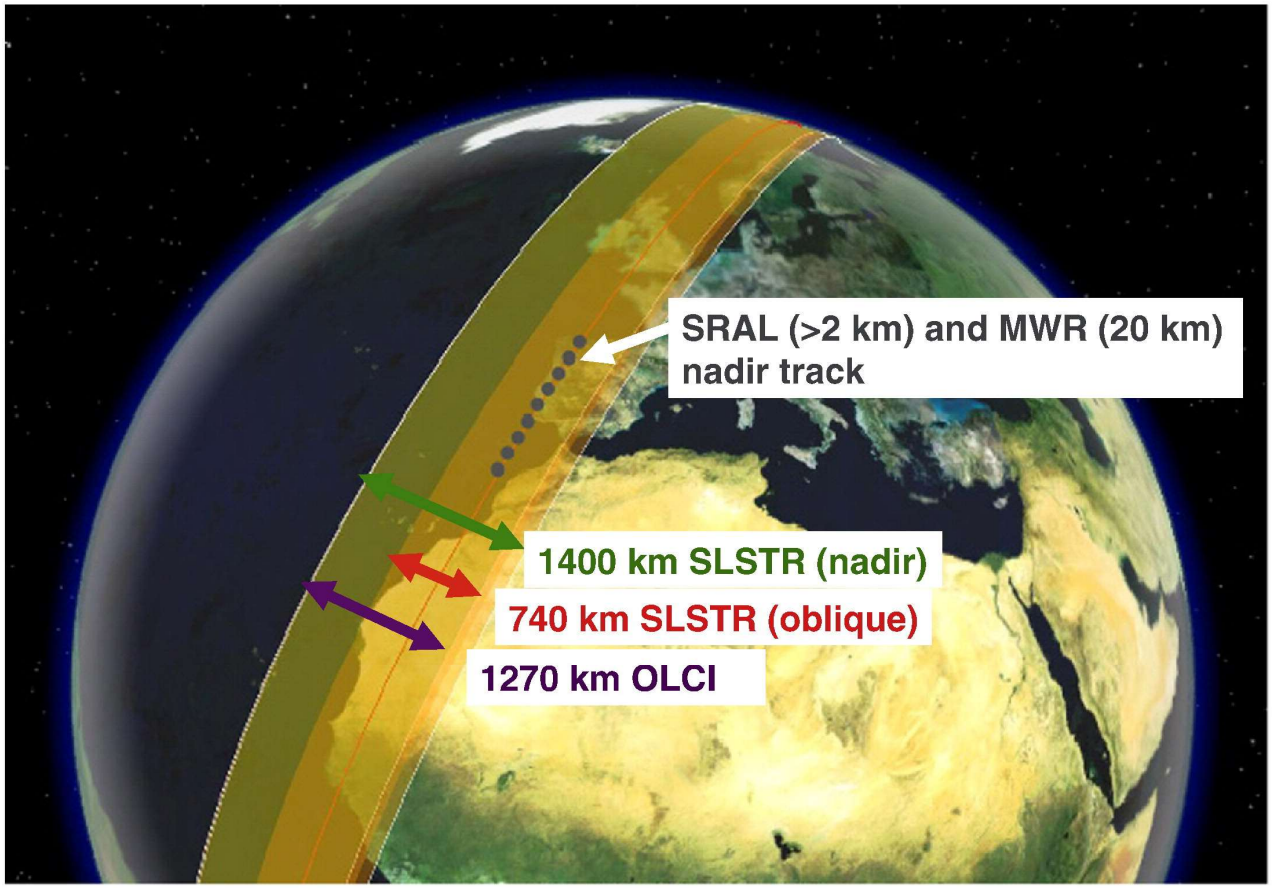
IH cantabria · INTA Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial · cnes · PORTUGAL SPACE · AIRCENTRE · Cyprus University of Technology

Tecnologías en teledetección

Instrumentos

Óptico -rango solar	Óptico - térmico	Microondas
Sentinel-2 Sentinel-3 OLCI ...	Sentinel-3 SLSTR ...	Sentinel-1 Sentinel-3 SRAL & MWR ...
telescopios basados en lentes o espejos		antenas

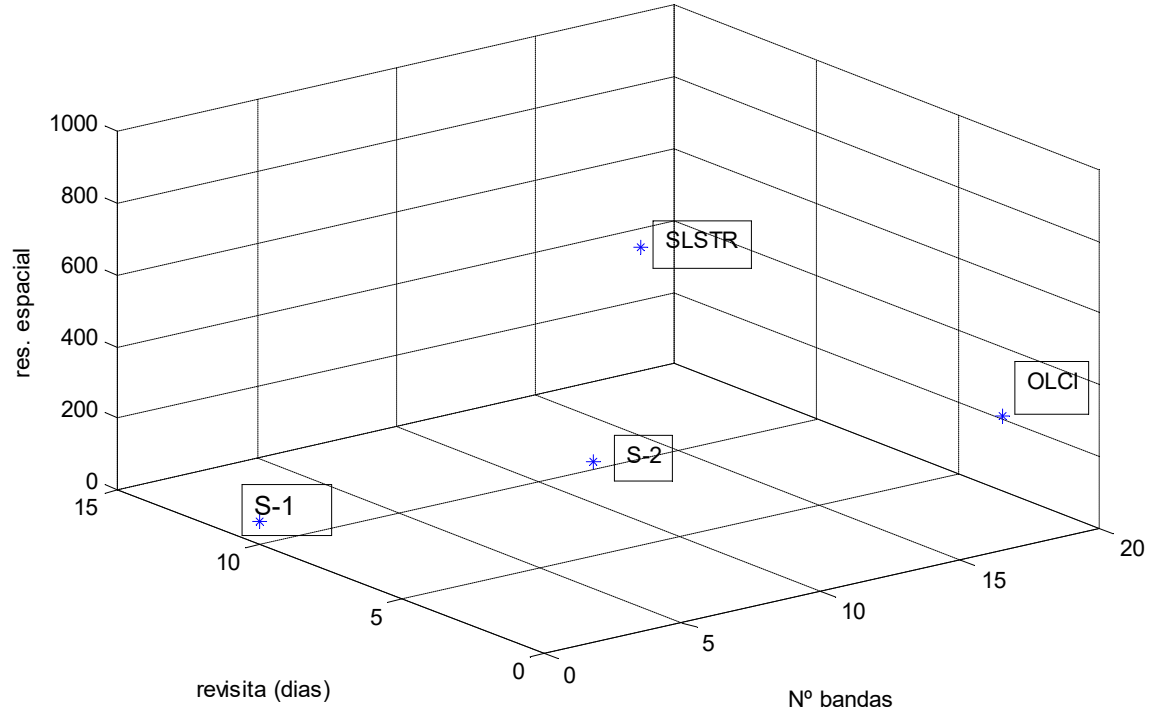
Sentinel-3: cobertura espacial



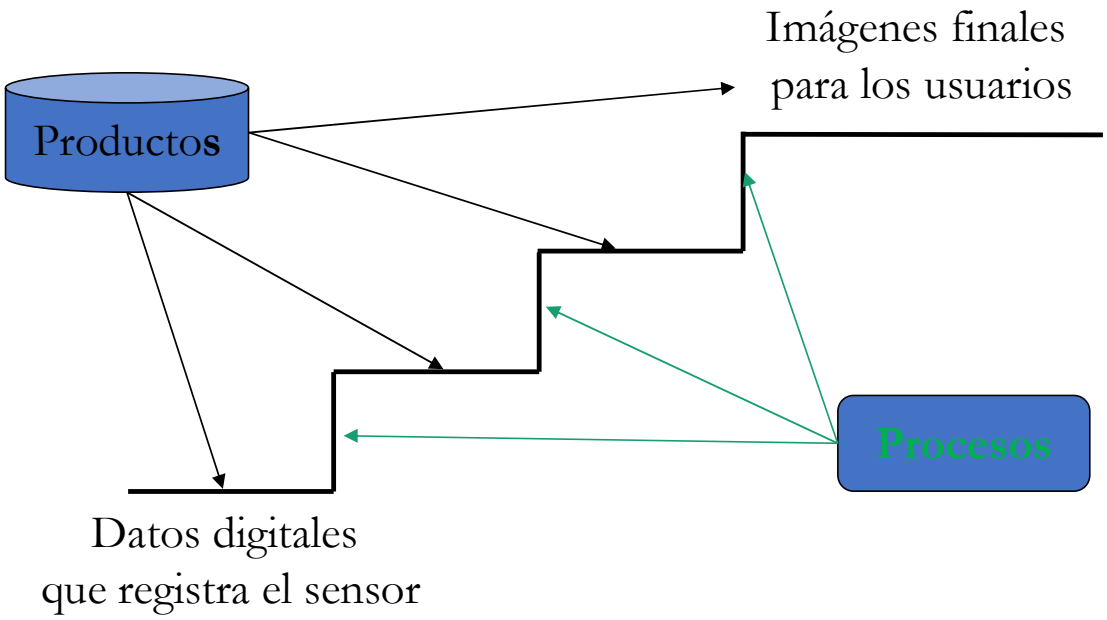
Órbitas en Obs. de la Tierra
- inclinación 97º-98º (polares)
- altura 600-800 km sobre la superficie
- periodo = 100 min
- heliosíncronas

Única excepción: geoestacionarias

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación



Niveles de proceso



Niveles de proceso: definiciones CEOS

Data Level	CEOS Definition
Level 0	Reconstructed unprocessed instrument data at full space time resolution with all available supplemental information to be used in subsequent processing (e.g., ephemeris, health and safety) appended.
Level 1	Unpacked, reformatted level 0 data, with all supplemental information to be used in subsequent processing appended. Optional radiometric and geometric correction applied to produce parameters in physical units. Data generally presented as full time/space resolution. A wide variety of sub level products are possible.
Level 2	Retrieved environmental variables (e.g., ocean wave height, soil moisture, ice concentration) at the same resolution and location as the level 1 source data.
Level 3	Data or retrieved environmental variables which have been spatially and/or temporally re-sampled (i.e., derived from level 1 or 2 products). Such re-sampling may include averaging and compositing.
Level 4	Model output or results from analyses of lower level data (i.e., variables that are not directly measured by the instruments, but are derived from these measurements).

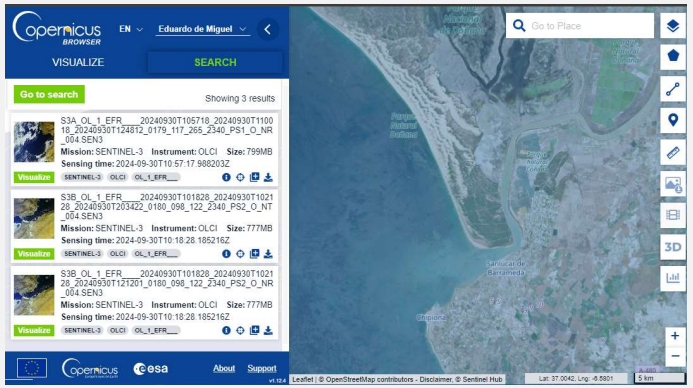
Niveles de proceso

Ejemplo: S-3

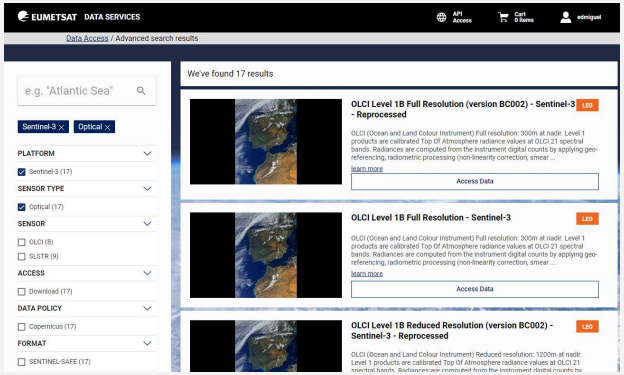
Level	Product type	Product definition
L0	Internal product	Raw data
L1	User product	TOA Radiances + brightness T Georeferenceable
L2 - WST	User product	Sea surface temperature - Georeferenceable
L2 - LST	User product	Land surface temperature - Georeferenceable
L2 - FRP	User product	Fire radiative power
OLCI L2 - Land	User product	...
OLCI L2 - water	User product	Reflectances + indices + ...
L2 - SYN	User product	Reflectances + AOT + ...
L3	...	...
L4		

Acceso a imágenes Sentinel: opciones

CDSE



EUMETSAT DATA STORE



OTROS

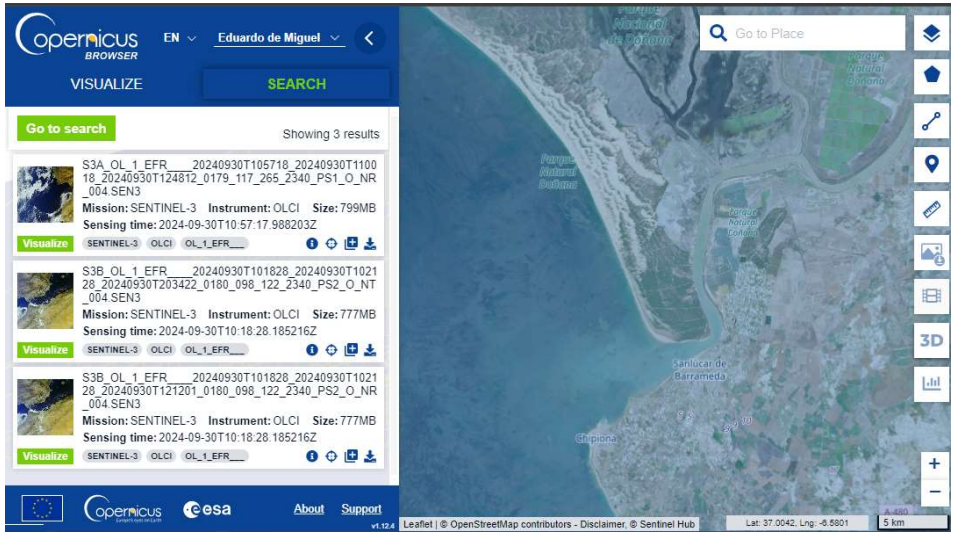
- **Sentinel Hub**
- **Google Earth Engine**
- **¿DIAS?**
- **…**

wekeo

Similares pero con características propias

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

COPERNICUS DATA SPACE ECOSYSTEM



Recurso principal y "nominal"

Heredero de iniciativas anteriores:

-Science Open Hub

-DIAS

Versión actual todavía reciente (2023)

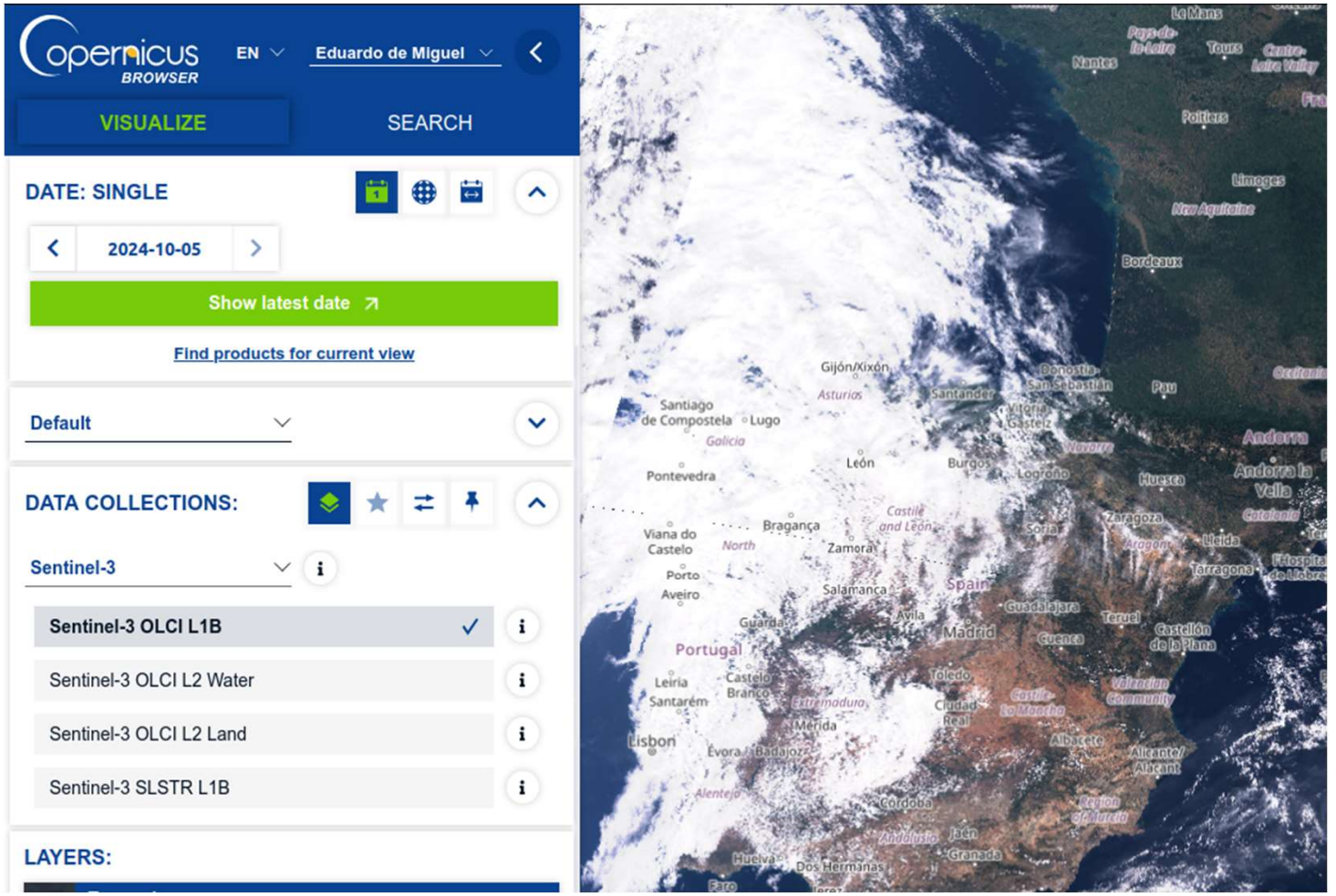
Registro libre e inmediato

Conjuntos de datos	Sentinel-1	Copernicus DEM
	" mosaics	Copernicus Snow & Ice
	Sentinel-2	Copernicus Vegetation
	" mosaics	
	Sentinel-3	
	Sentinel-5p	

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

CDSE

Ejemplo de uso

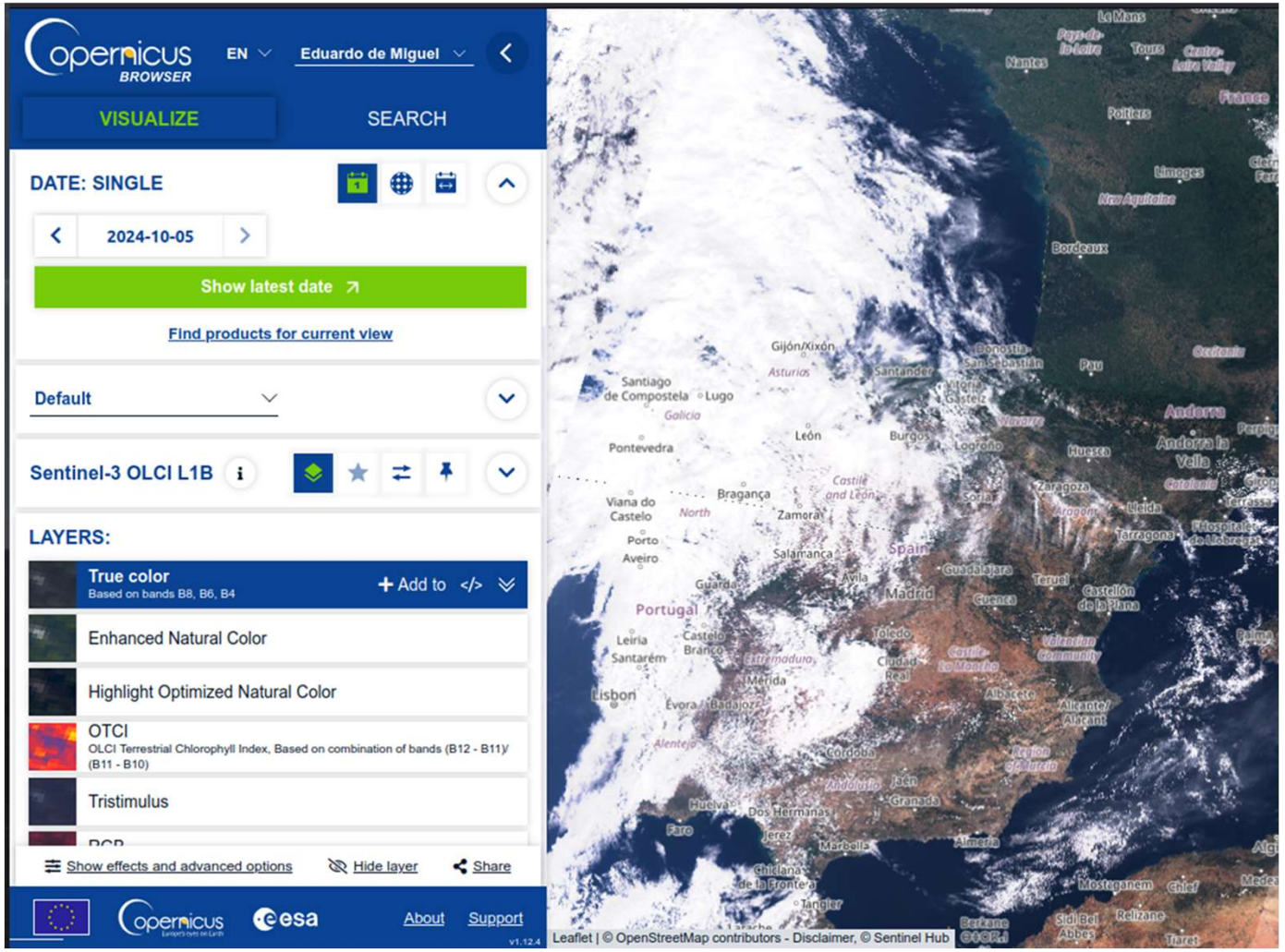


IH cantabria · INTA · Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial · cnes · PORTUGAL SPACE · AIRCENTRE · Cyprus University of Technology

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

CDSE

Ejemplo de uso

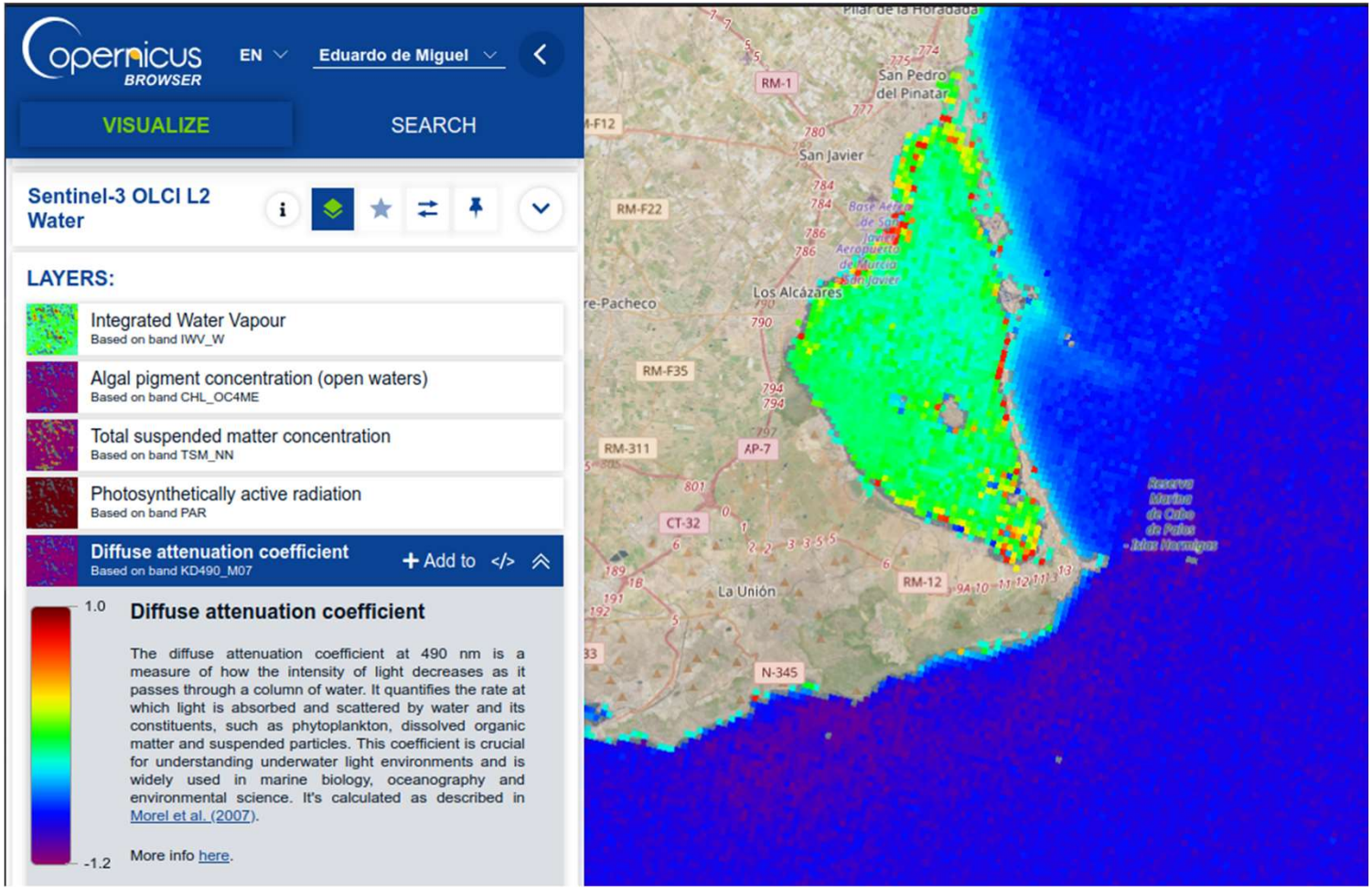


IH cantabria · INTA Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial · cnes · PORTUGAL SPACE · AIRCENTRE · Cyprus University of Technology

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

CDSE

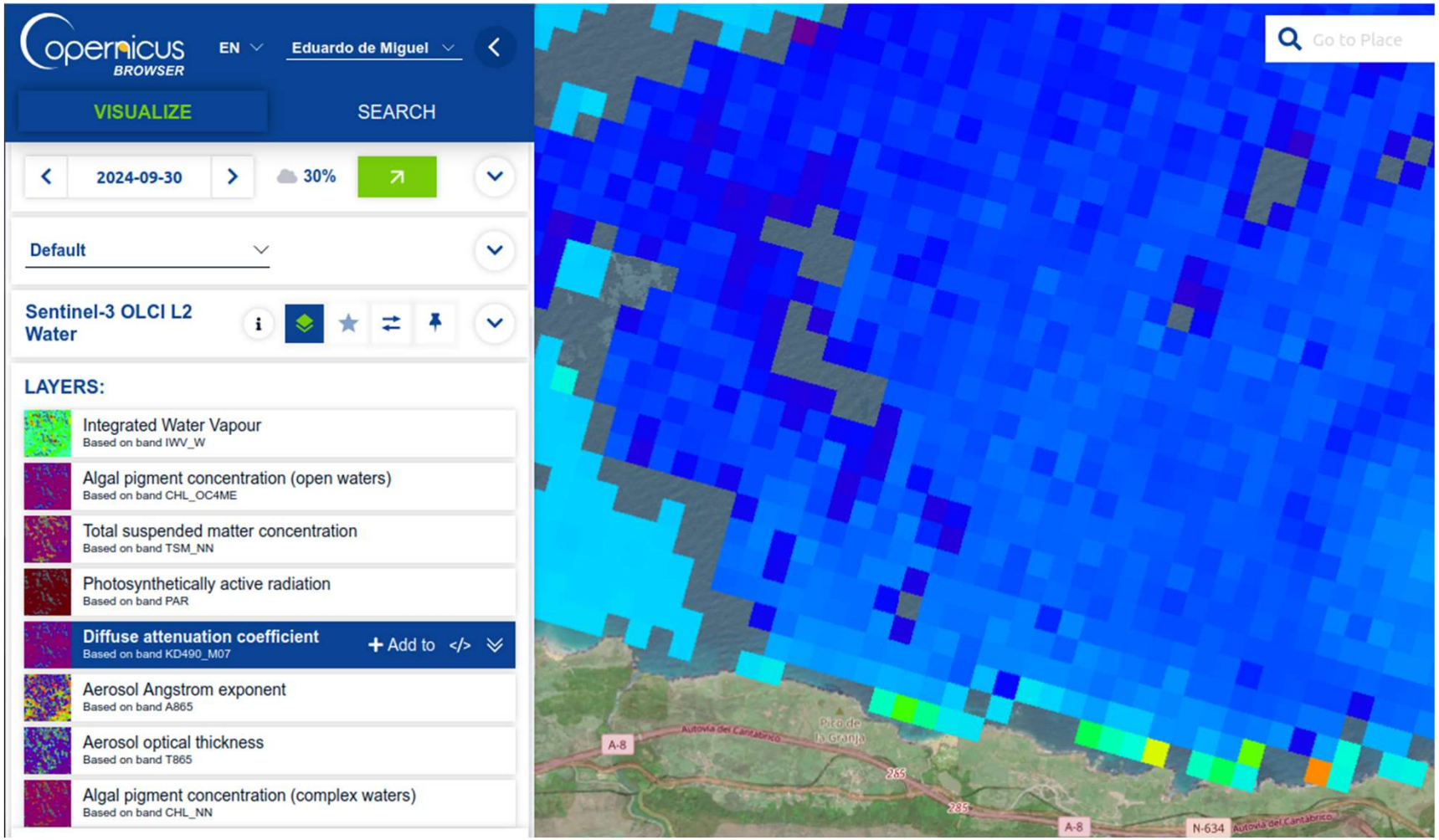
Productos avanzados



COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

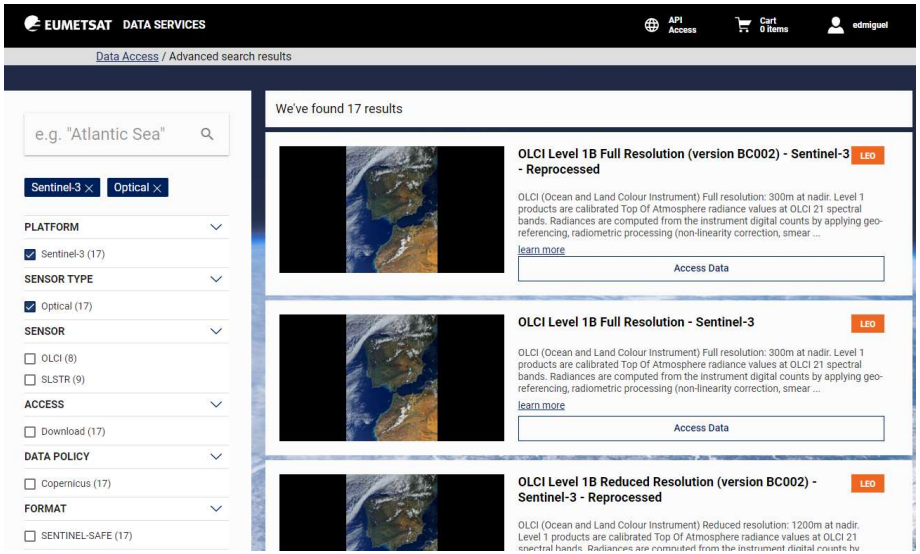
CDSE

Productos avanzados



IH cantabria · INTA · Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial · cnes · PORTUGAL SPACE · AIRCENTRE · Cyprus University of Technology

EUMETSAT DATA STORE



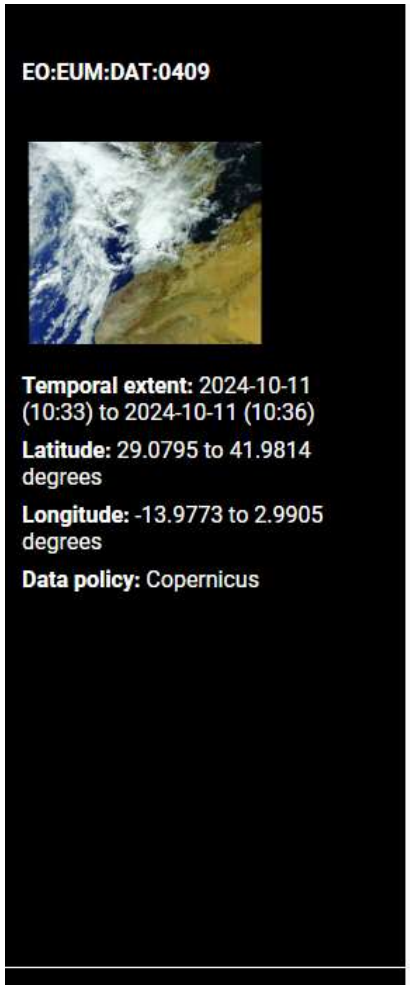
Imágenes y productos derivados de misiones EUMETSAT: Sentinel-3 (productos marinos y atm.), Meteosat, Metop, Sentinel-6 & Jason

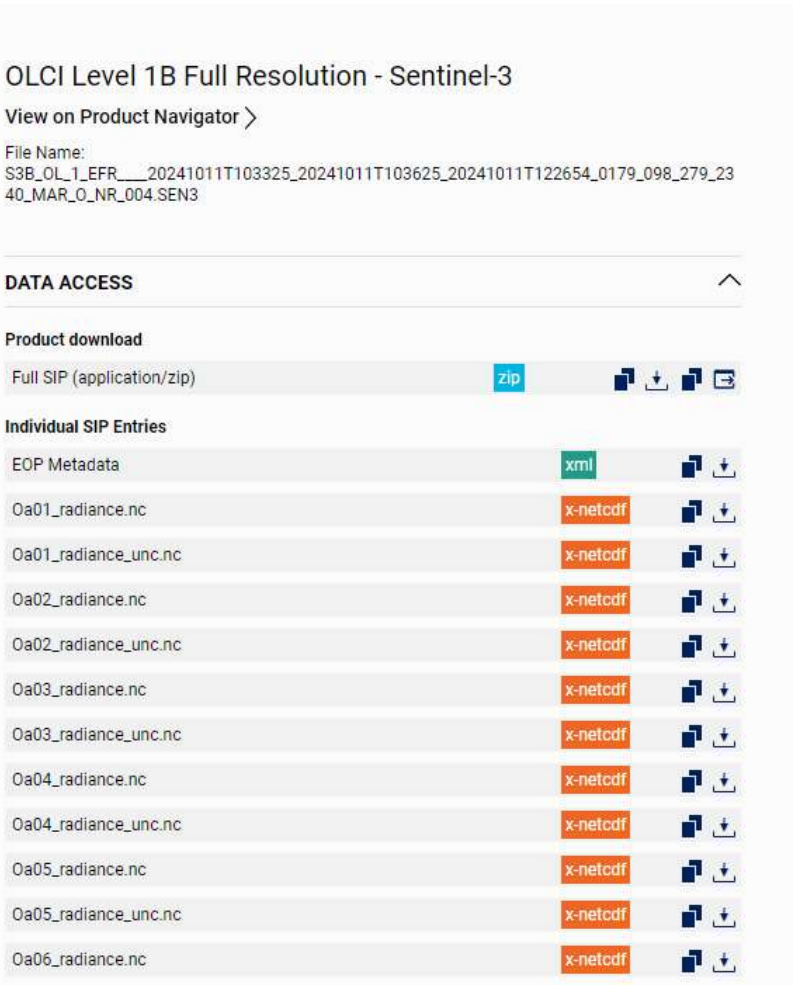
Vías: web user interface (Web-UI) y/o Application Programming Interface (API)

<u>Otros accesos para EUMETSAT</u>
Datos antiguos: EUMETSAT data centre
Recepción en tiempo real: EUMETCast
Visualización sin descarga: EUMETview
DIAS: WEkEO

EUMETSAT DATA STORE

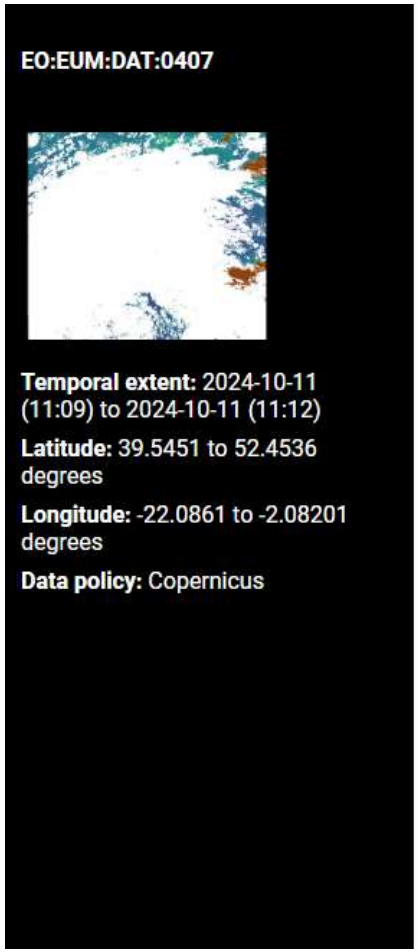
Ejemplo de uso

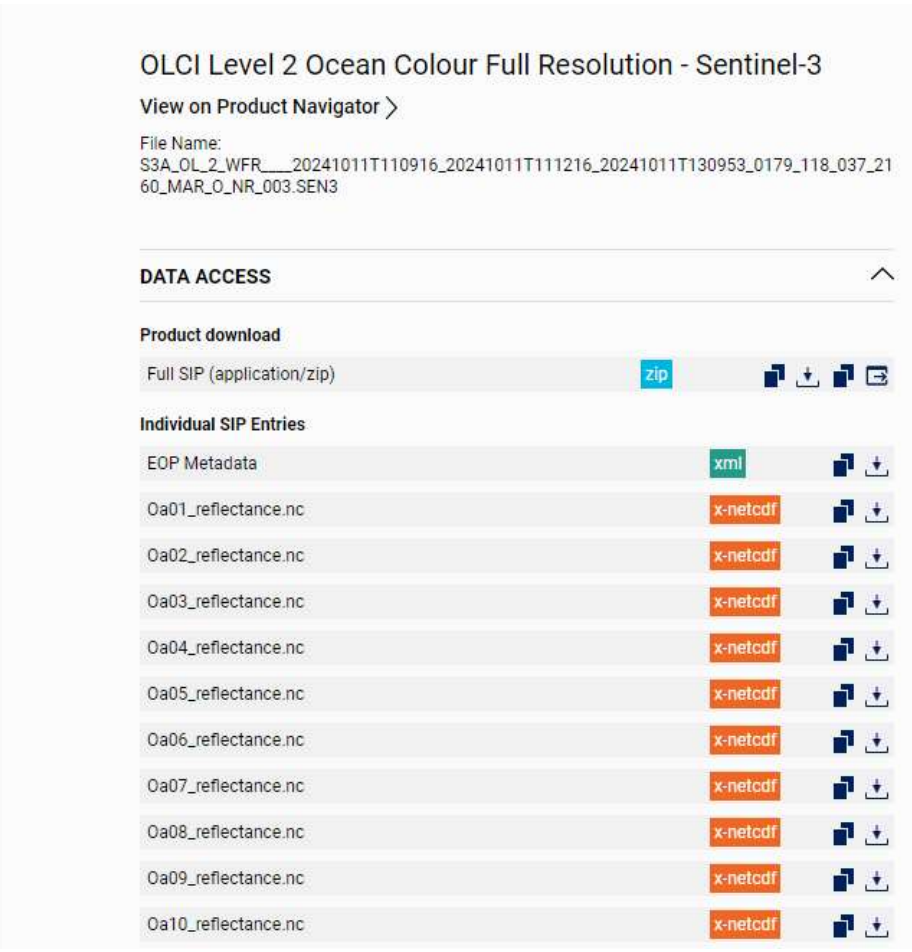




EUMETSAT DATA STORE

Ejemplo de uso





EUMETSAT DATA STORE

Ejemplo de uso

EO:EUM:DAT:0407

Temporal extent: 2024-10-11 (11:09) to 2024-10-11 (11:12)

Latitude: 39.5451 to 52.4536 degrees

Longitude: -22.0861 to -2.08201 degrees

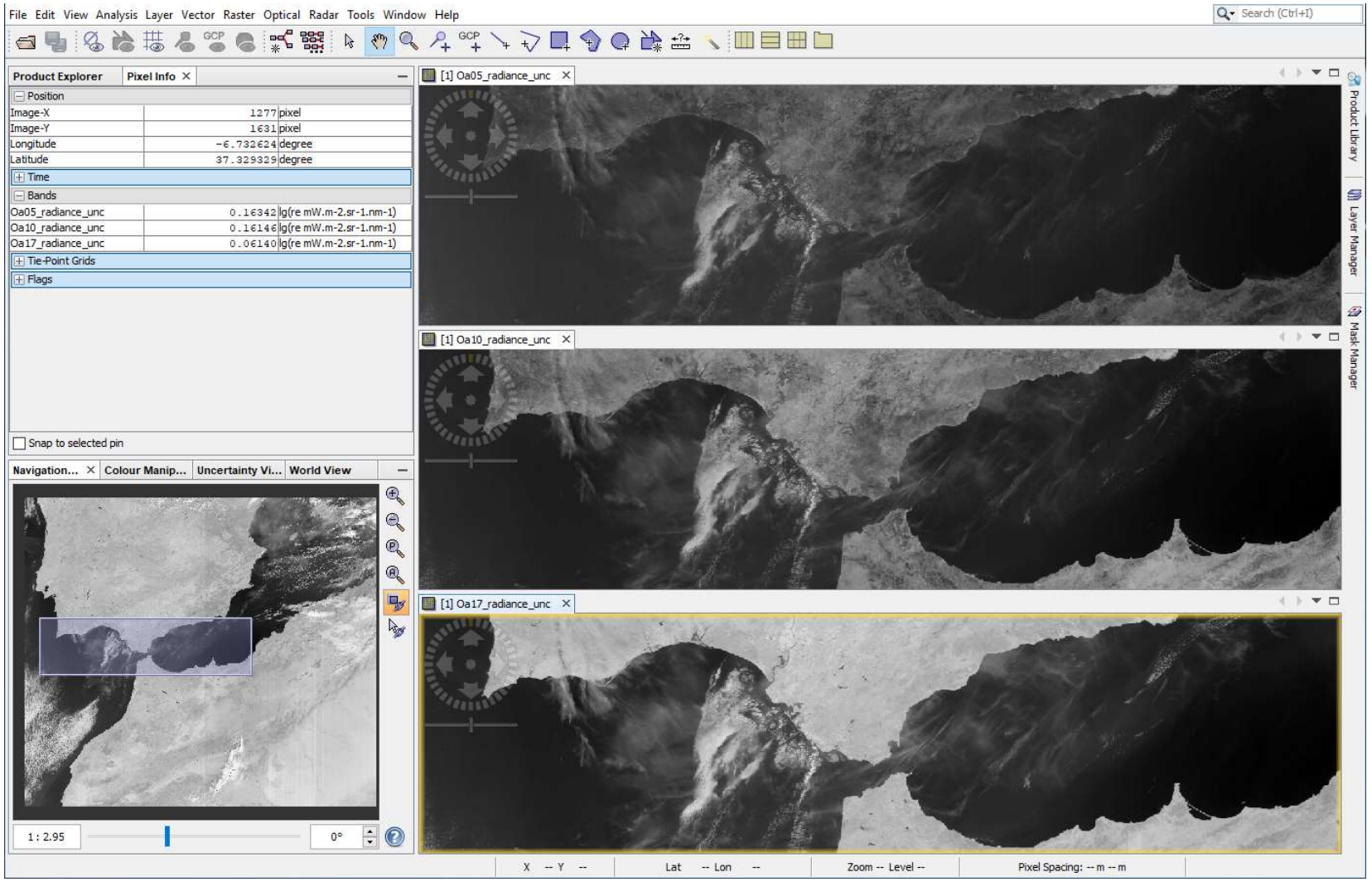
Data policy: Copernicus

Oa10_reflectance.nc	x-netcdf
Oa11_reflectance.nc	x-netcdf
Oa12_reflectance.nc	x-netcdf
Oa16_reflectance.nc	x-netcdf
Oa17_reflectance.nc	x-netcdf
Oa18_reflectance.nc	x-netcdf
Oa21_reflectance.nc	x-netcdf
chl_nn.nc	x-netcdf
chl_oc4me.nc	x-netcdf
geo_coordinates.nc	x-netcdf
instrument_data.nc	x-netcdf
iop_lsd.nc	x-netcdf
iop_nn.nc	x-netcdf
iwv.nc	x-netcdf
par.nc	x-netcdf
tie_geo_coordinates.nc	x-netcdf
tie_geometries.nc	x-netcdf
tie_meteo.nc	x-netcdf
time_coordinates.nc	x-netcdf
trsp.nc	x-netcdf
tsm_nn.nc	x-netcdf

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

SNAP

Ejemplo de SW de análisis de imágenes



COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

Resumen/ejemplo: turbidez

Fuentes y características.

Recurso	Producto	Variable	Notas
EUMETSAT	OLCI L2	Diffuse attenuation coefficient at 490 nm (m-1)	Developed by Morel et al. (2007)
CDSE	"	"	= EUMETSAT pero integrado y con opciones de visualizacion avanzadas
		Level 2	
CMEMS	North Atlantic	Secchi Transparency Depth (ZSD), Diffuse Attenuation (KD490), - diario - malla < 1 km	
	Med L3	_transparency_ diffuse attenuation coefficient of light at 490 nm (KD490) for ""multi"" observations	region-specific algorithm, Volpe et al., 2019
	Coastal S-2	Turbidity (TUR, expressed in FNU), 100m resolution for a 20km coastal zone.	
		Level 3/4	

Conclusiones /mensajes

- Imagen vs productos vs servicios
- La mayoría de usuarios necesitan productos avanzados (CMEMS) o servicios (WEkEO)
- Algunos usuarios avanzados preferirán imágenes o productos L2 simples (CDSE / EDS)
- SNAP es una buena opción para imágenes y productos
- Cualquier uso no eventual se beneficia de APIs y clientes similares
- Es importante documentarse sobre el contenido de cada dato/producto, y no es algo fácil ni rápido
- Hay mucha ayuda online

... pero estamos a vuestra disposición

COPERNICUS EN APLICACIONES MARINAS:
Oportunidades y formación

Gracias

IH cantabria INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
INTA Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
cnes
PORTUGAL SPACE
AIRCENTRE
Cyprus University of Technology