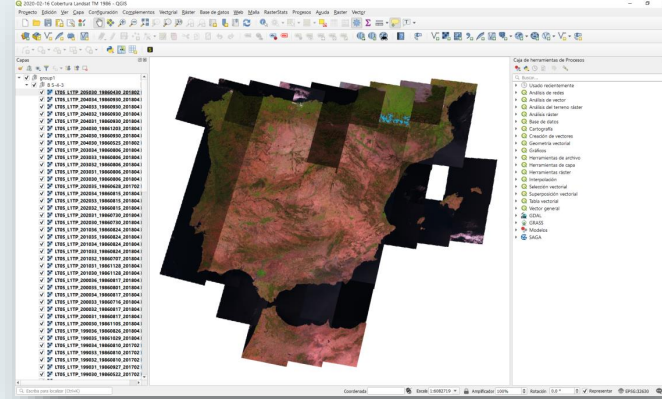


XI Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales 26 | 30 octubre 2020

NUEVOS FORMATOS PARA DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE IMÁGENES POR INTERNET

Guillermo Villa, Jorge Martínez Luceño,
Carlos García, Joaquín López Alfaro

Sergio Molina, Eduardo Hombrados,
Jesús Segovia



1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes

2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”

3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud

4. GeoTIFFs con “teselas internas”

5. COG

6. STAC

7. Posibilidades de uso de COG y STAC

8. Estándares: Inspire, OGC,...

9. Futuro y próximos pasos

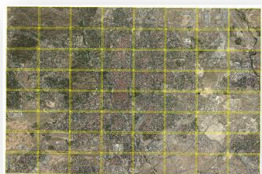
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

Imágenes comprimidas

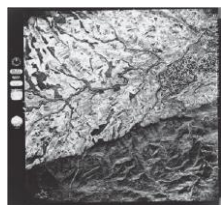
Flujo de publicación actual de imágenes en el IGN-CNIG



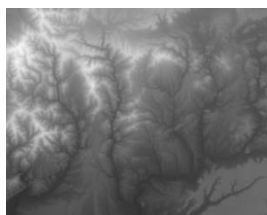
Ortoimágenes satélite



Ortofotos PNOA



Fotogramas sueltos



MDE

Servicios Web

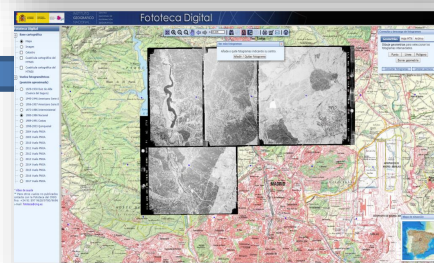
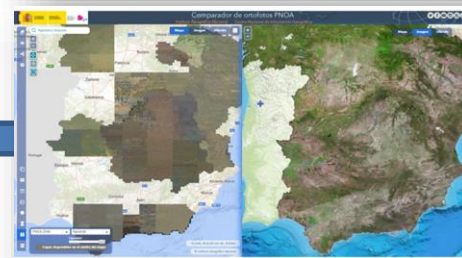
Servicios
WMTS

Servicios
WMS

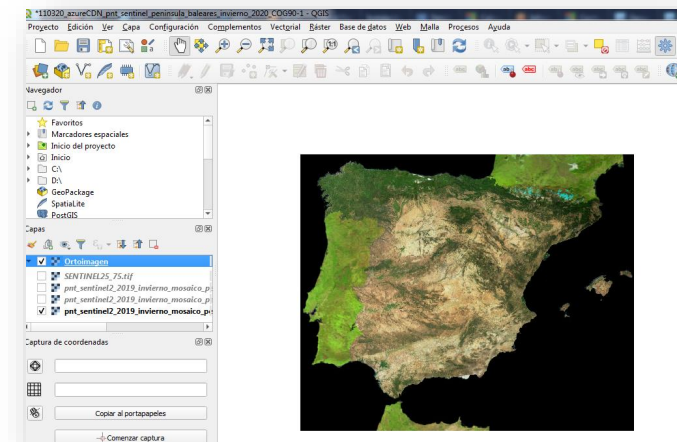
Servicios de
Descargas

Servicios
WCS

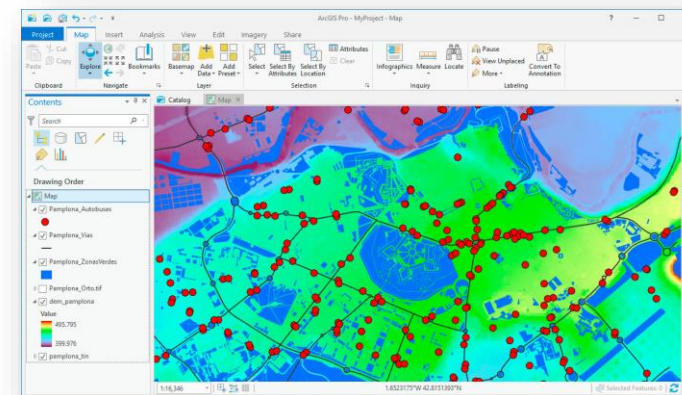
Clientes ligeros



Clientes pesados SIG



QGIS



ArcGIS...

Problemas de los Servicios WMS y WMTS

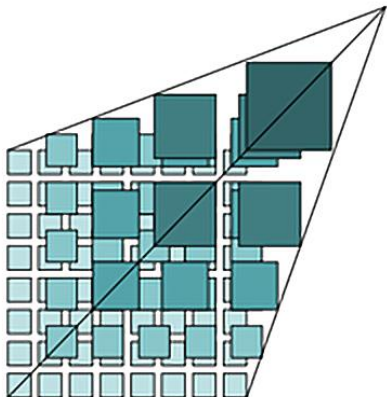


WMS:

- Baja **velocidad** de visualización
- **Segunda compresión adicional** en JPEG (añadida a la inicial de los datos de entrada. Ej: ECW) > **degradación** de la imagen
- Elevada carga de los **servidores**.
- No permite **consumo “directo” serverless**

WMTS

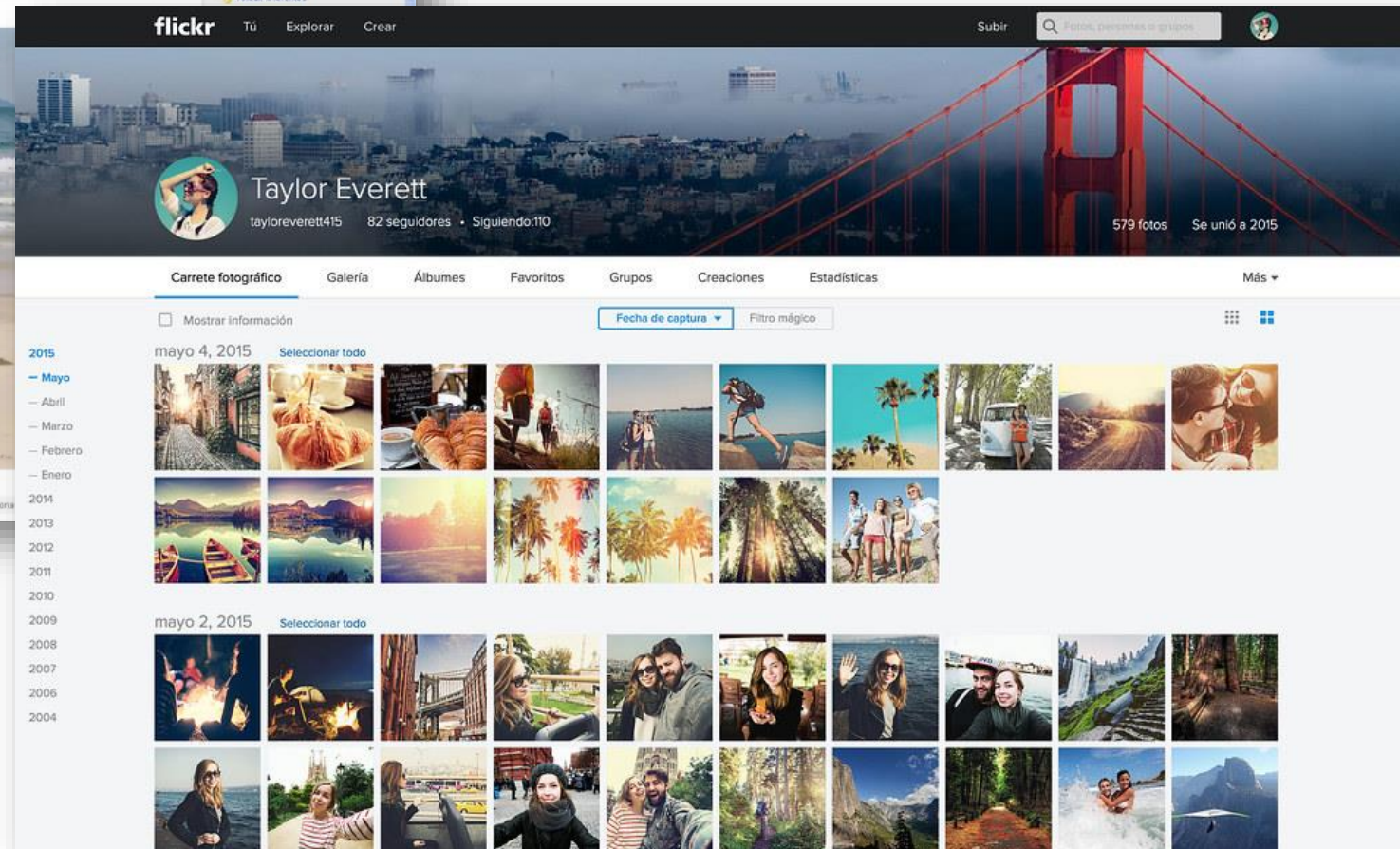
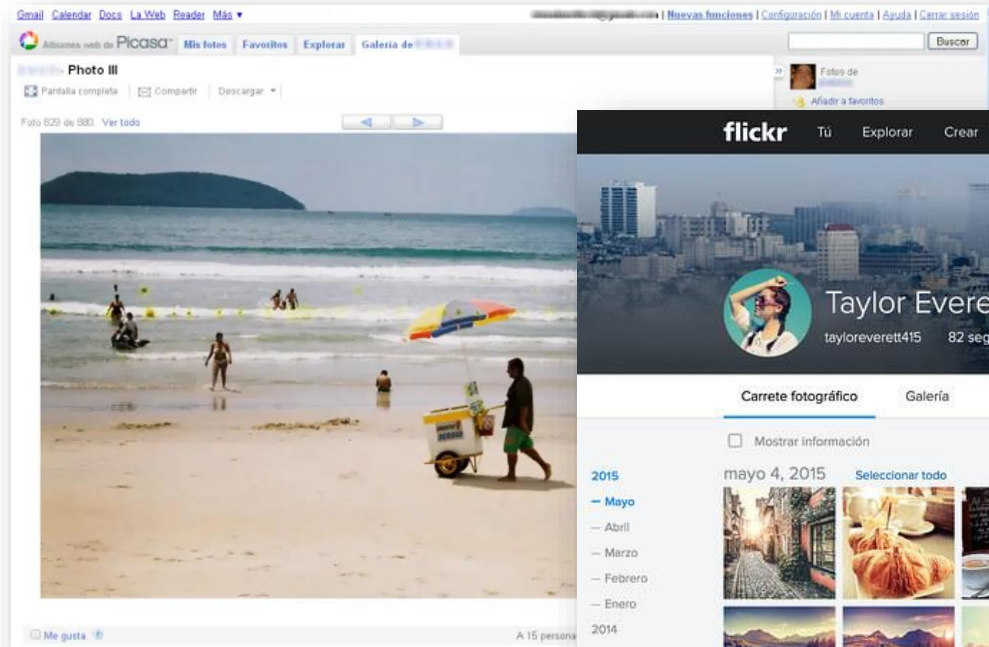
- Mucho trabajo de **preparación de datos** (ECWCheck, teselado para “precacheado”, “snapshots”...)
- **Segunda compresión adicional** en JPEG (añadida a la inicial de los datos de entrada. Ej: ECW) > degradación de la imagen
- Espacio en **disco duplicado** (datos de entrada + teselas)
- Carga de los **servidores** (al menos en los niveles no “precacheados”)
- No permite **consumo “directo” serverless**



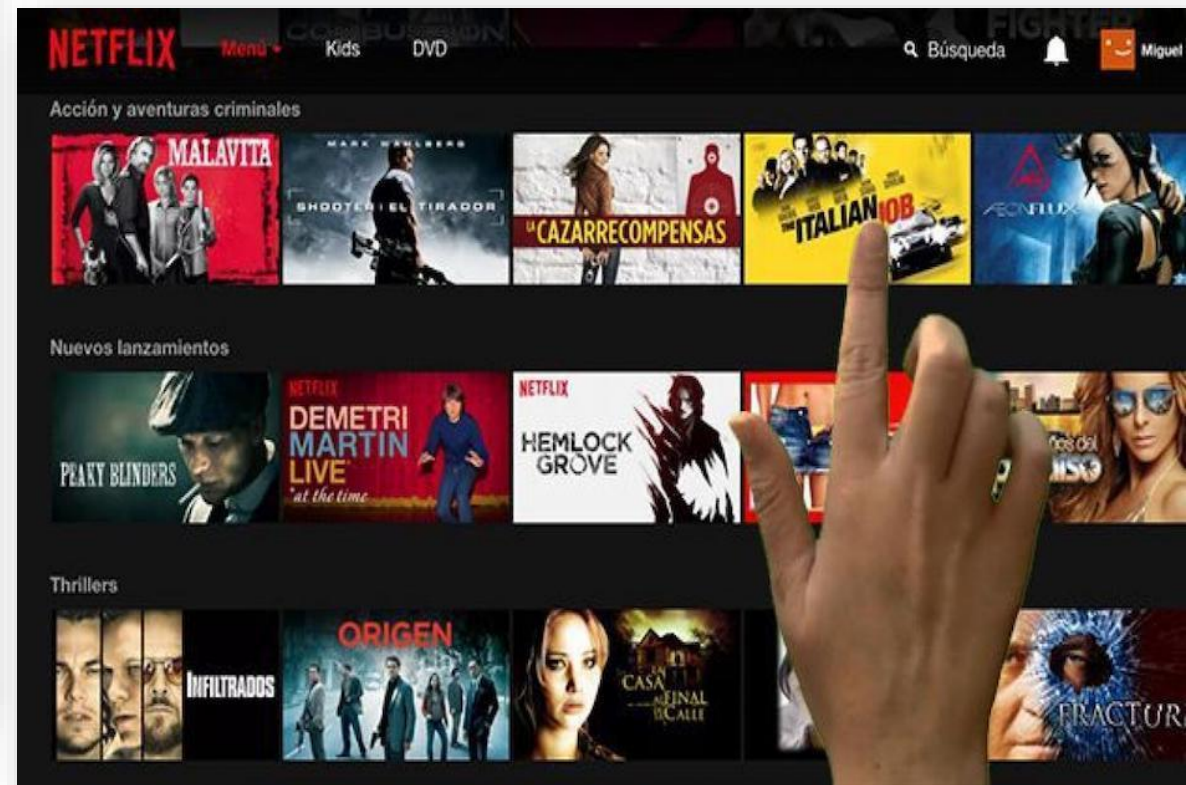
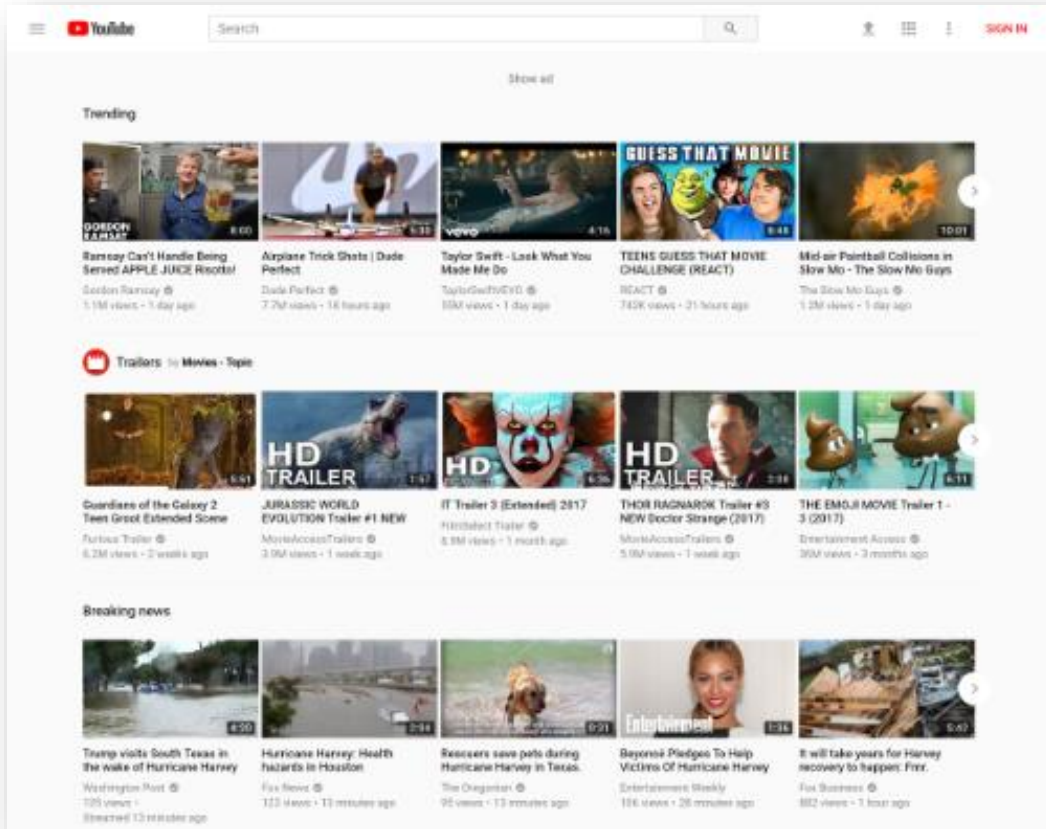
1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

Fotos en Cloud:

Google Picasa > Google Fotos
Flickr, Amazon Photos,
etc, etc....



Video en “streaming”: YouTube, Netflix, Amazon Prime Video, etc, etc, etc...

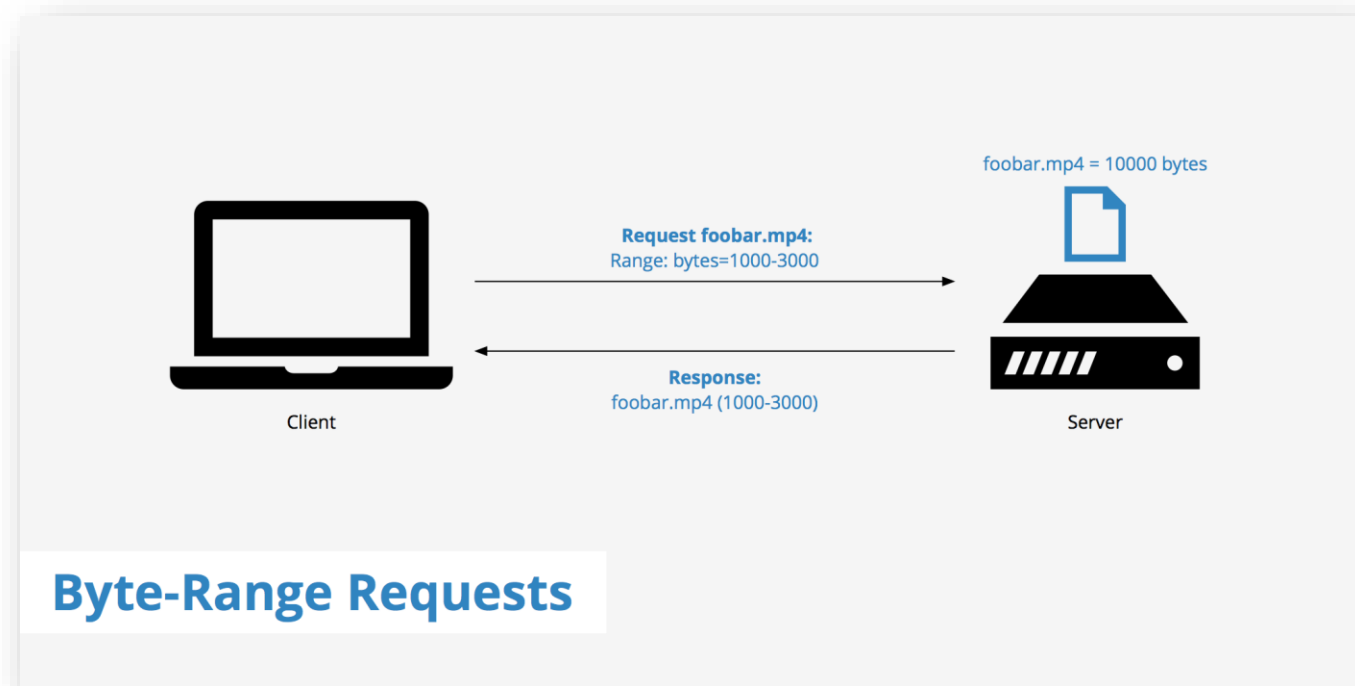




Byte serving is the process of sending only a portion of an [HTTP](#)/1.1 message from a server to a client

Otros nombres:

[Range Requests](#), [Byte Range Serving](#), [Page on demand...](#)



1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

Hasta hace poco: Catálogos, Visualizadores de “thumbnails” (.jpg) y descarga por FTP de imágenes completas (.zip)

The screenshot shows the USGS EarthExplorer interface. At the top, there's a header with the USGS logo and navigation links. Below that, a search criteria summary is displayed, showing the search area in southern Spain. The search results are listed on the left, showing three items with thumbnails and metadata. The main map area shows the search area with a red rectangle indicating the selected area. The interface includes various controls for searching, viewing, and downloading data.



EarthExplorer



GloVis

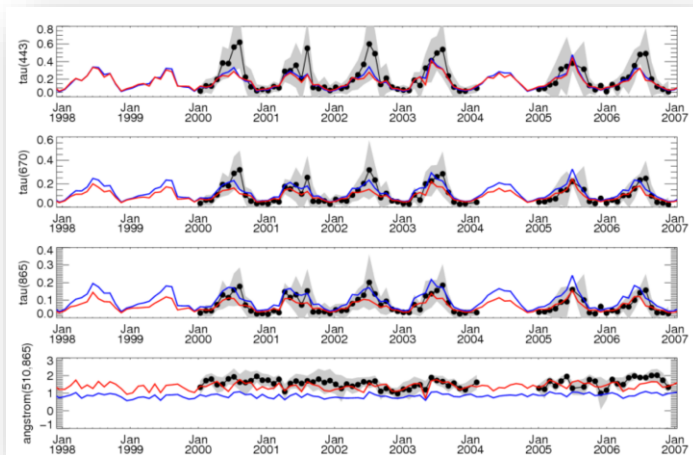
The screenshot shows the USGS GloVis interface. It features a map view of the search area in southern Spain, with a red rectangle indicating the selected area. The interface includes a metadata filter on the left, a map view in the center, and a download button on the right. The interface is designed for visualizing and downloading satellite data.

BIG DATA en Teledetección

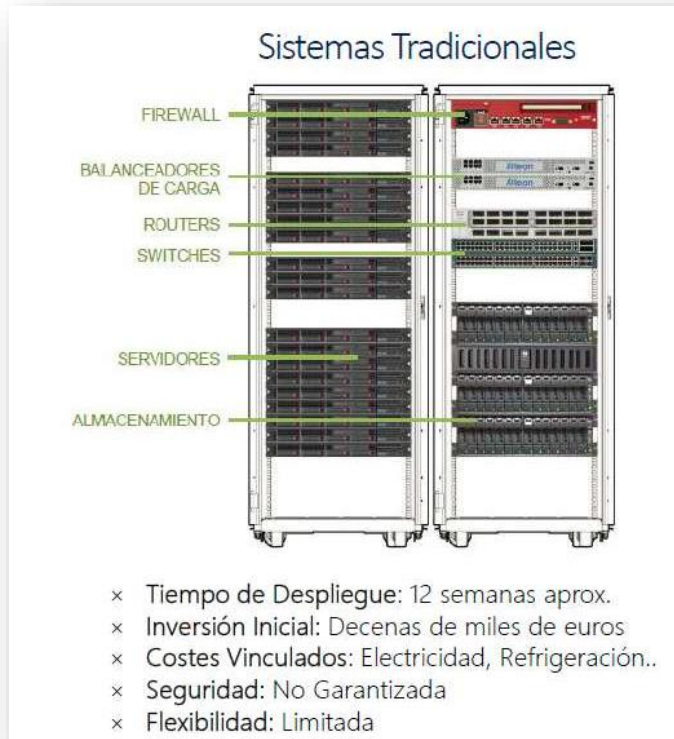


Las tecnologías relacionadas con la **Teledetección** están sufriendo en los últimos años una **evolución “vertiginosa”**, debido a:

- La disponibilidad cada vez mayor de **datos abiertos y gratuitos** (imágenes ópticas con gran frecuencia temporal como **Landsat 8**, **Sentinel 2**, **Sentinel 3**, imágenes SAR como **Sentinel 1**...)
- El desarrollo e implementación de **algoritmos de extrema complejidad** y necesidades de computación (que era impensable aplicar de forma operacional hasta hace poco tiempo debido a limitaciones informáticas) como: series temporales, Inteligencia Artificial, etc.



La solución: Cloud computing



Paradigma clásico:
descargar los
datos de partida y
procesarlos en
máquinas locales

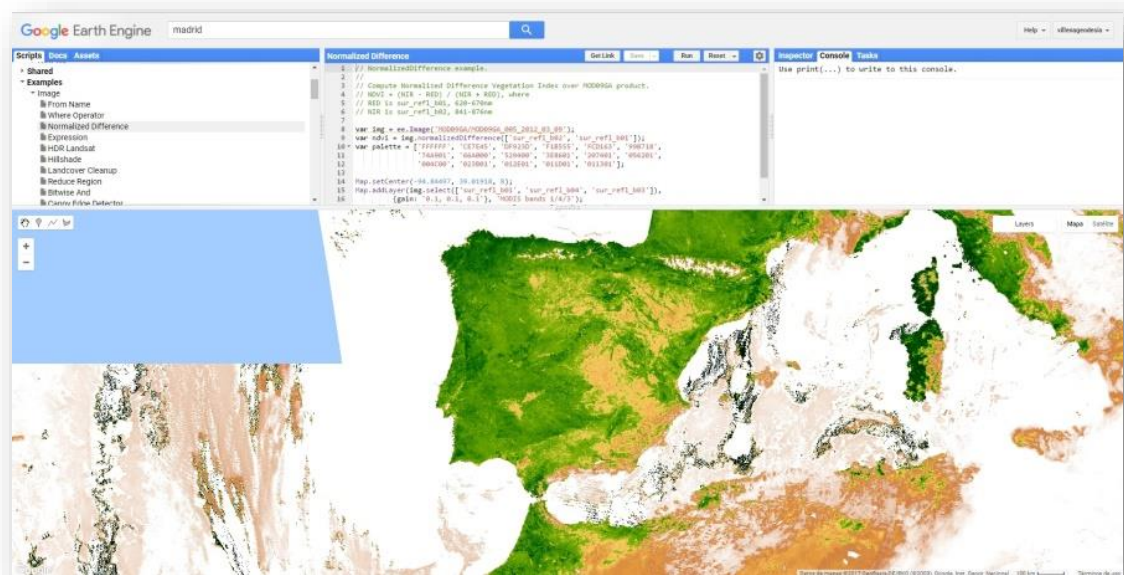
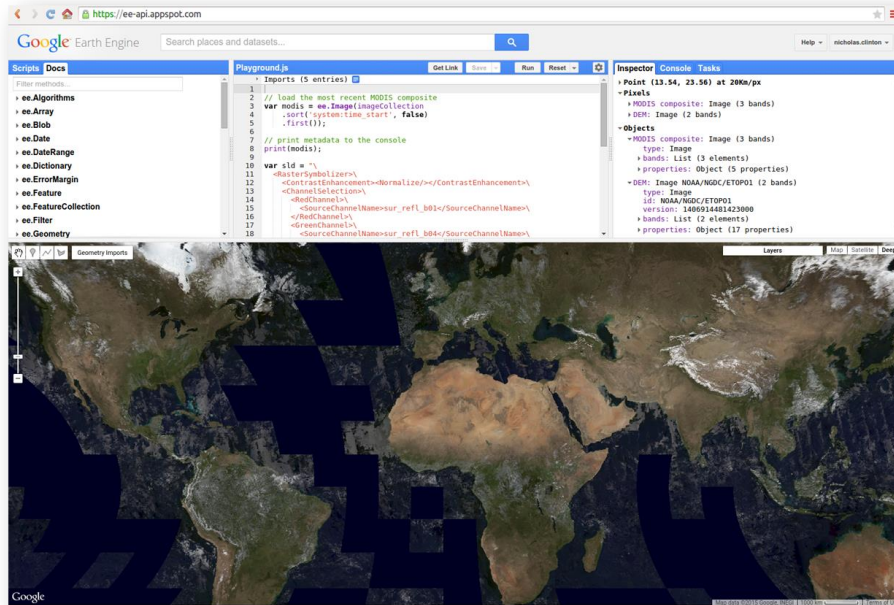


Se hace imposible
cuando se trata de
procesar decenas
de terabytes o
incluso **petabytes** de
datos, a veces casi
en tiempo real.



Nuevo paradigma:
“subir el programa a la
nube, donde están los
datos y procesarlos allí”,
descargando (o
visualizando) sólo el
resultado

La “revolución”: Google Earth Engine



- La primera demostración de que era posible fue la plataforma “[Google Earth Engine](#)” desarrollada por [Google](#) en colaboración con la Carnegie Mellon University, la [NASA](#), el [USGS](#) y [TIME](#), lanzada en [2012](#)
- Esta plataforma aúna los [avances en cloud computing](#), Big data, GIS en cloud y otros campos, y los aplica a la [visualización multirresolución](#), [análisis](#) y [procesado](#) de cantidades ingentes de imágenes de teledetección gratuitas, como Landsat, Sentinel, etc

Plataformas institucionales de datos de Teledetección



The screenshot displays the Copernicus Open Access Hub interface. On the left, a sidebar shows search filters and a list of products. The main panel displays a map of Europe with a highlighted area over France and Belgium. The product list on the left includes details such as the product ID, download URL, mission, instrument, sensing date, and size.

Display 1 to 25 of 27434 products.
Order By: Ingestion Date ↓

Request Done: SAR AND (footprint:"Intersects(POLYGON((2.2812657500000046 47.09037027694512,2.2812657500000046 50.9494747425978,-0.7070154999999991 49.20113594113295,-4.134749874999987 48.448926953654706,-1.2343592499999914 49.20113594113295,2.2812657500000046 47.09037027694512)))")

S1B SAR-C S1B_IW_OCN_2SDV_20171009T175455_20171009T175520_007756_00DB22_035A
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('fc80cfd0-ec5a-45e4-92e4-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:54:55.956Z Size: 12.21 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('fc80cfd0-ec5a-45e4-92e4-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:54:55.956Z Size: 12.21 GB'))

S1B SAR-C S1B_IW_OCN_2SDV_20171009T175545_20171009T175610_007756_00DB22_7F19
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('24e8e89a-6c28-46d4-ac2-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:45.957Z Size: 12.21 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('24e8e89a-6c28-46d4-ac2-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:45.957Z Size: 12.21 GB'))

S1B SAR-C S1B_IW_OCN_2SDV_20171009T175520_20171009T175545_007756_00DB22_D168
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('5c7df7ec-4d75-4246-9287-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:20.956Z Size: 12.21 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('5c7df7ec-4d75-4246-9287-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:20.956Z Size: 12.21 GB'))

S1B SAR-C S1B_IW_SLC_1SDV_20171009T175429_20171009T175456_007756_00DB22_5C09
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('8fb0795c-e11b-4b07-8617-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:54:29.926Z Size: 7.42 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('8fb0795c-e11b-4b07-8617-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:54:29.926Z Size: 7.42 GB'))

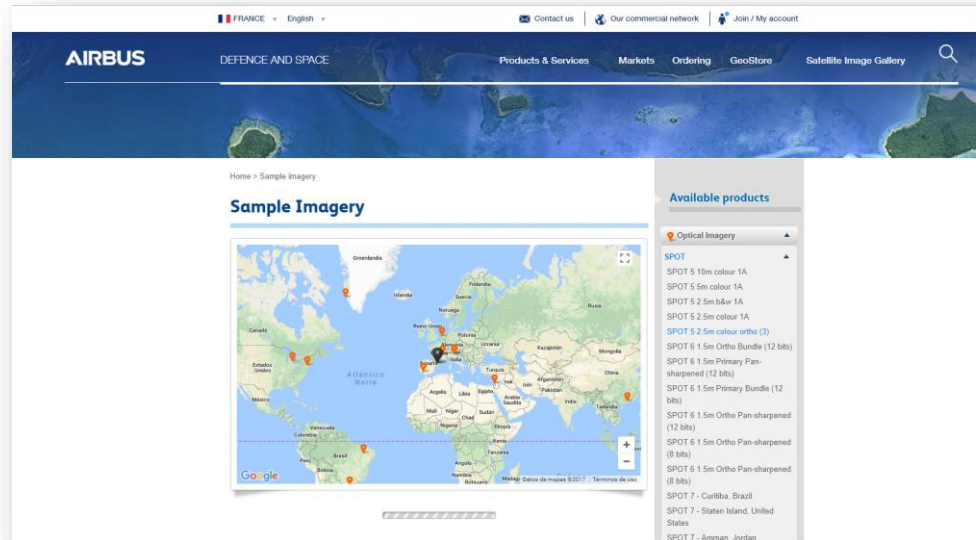
S1B SAR-C S1B_IW_SLC_1SDV_20171009T175545_20171009T175612_007756_00DB22_22CD
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('4cecb9ad-5567-4c86-9604-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:45.361Z Size: 7.42 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('4cecb9ad-5567-4c86-9604-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:45.361Z Size: 7.42 GB'))

S1B SAR-C S1B_IW_SLC_1SDV_20171009T175519_20171009T175547_007756_00DB22_5029
Download URL: [https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products\('2a892a21-cc5a-441b-aa70-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:19.574Z Size: 7.71 GB'\)](https://scihub.copernicus.eu/dhus/odata/v1/Products('2a892a21-cc5a-441b-aa70-Mission: Sentinel-1 Instrument: SAR-C Sensing Date: 2017-10-09T17:55:19.574Z Size: 7.71 GB'))

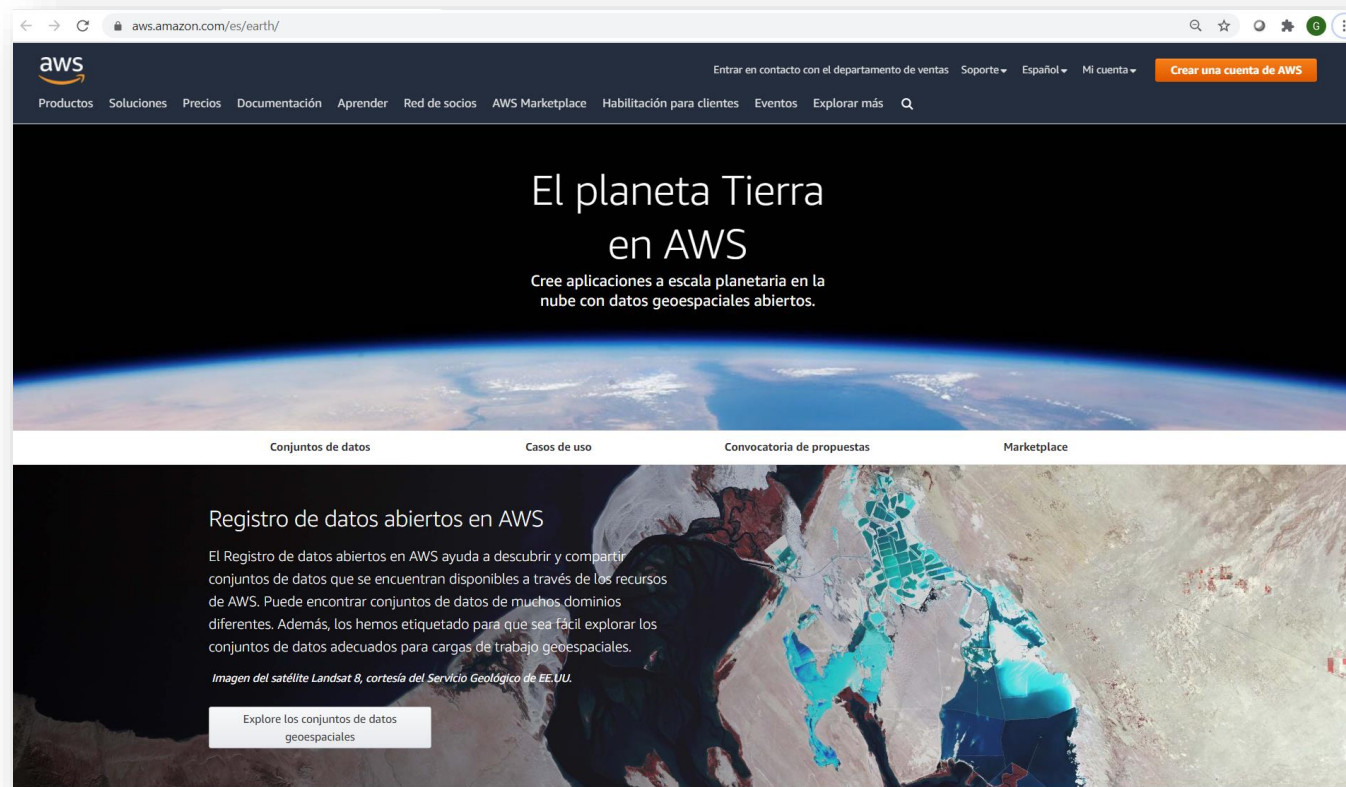
Products per page: 25 << < page: 1 of 1098 > >> CLOSE

- Organizaciones tan importantes como el programa **Copernicus** o la Agencia Espacial Europea (**ESA**) están desarrollando **plataformas como** Copernicus Open Access Hub
- Se están invirtiendo **importantes presupuestos** y recursos en estas plataformas
- El objetivo es **facilitar y promocionar** todo lo posible el uso de los datos gratuitos

Plataformas de grandes empresas privadas proveedoras de imágenes



En el entorno empresarial y comercial se están desarrollando aceleradamente muchas otras potentes iniciativas de acceso a imágenes incluidas las de pago

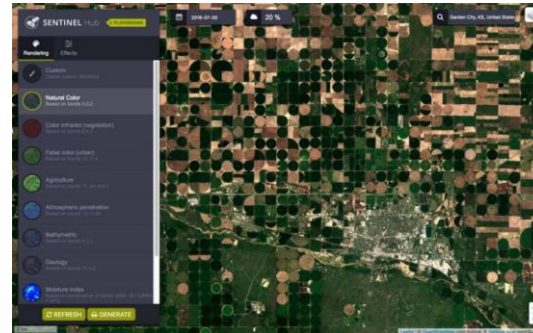


- Por otra parte, varias **plataformas** de computación general en cloud almacenan y dan acceso “on line” a los usuarios de sus plataformas, a **todo el archivo de imágenes Modis, Landsat y Sentinel** sobre toda la tierra.

Startups de Teledetección



EO Browser

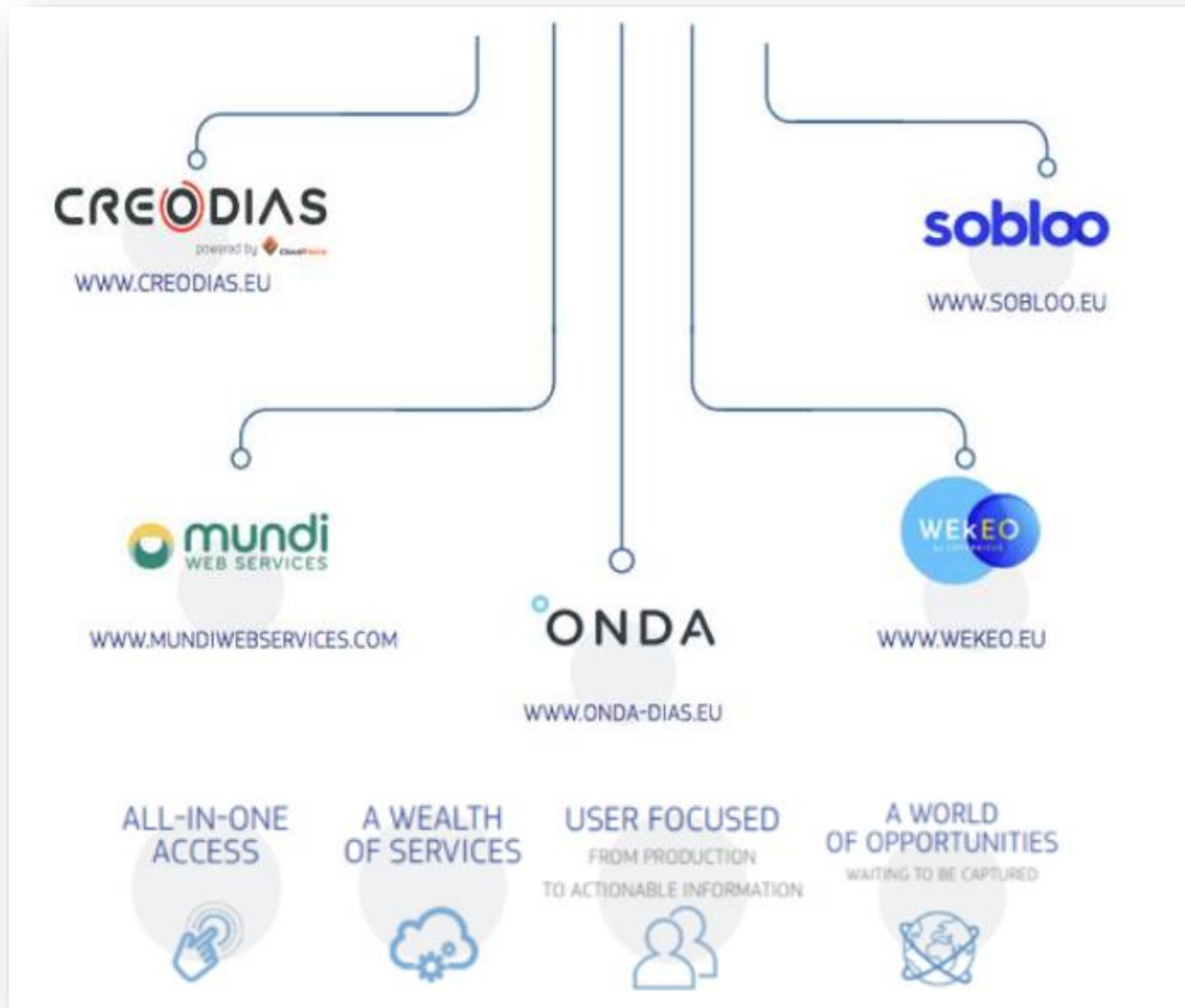


Sentinel Hub



Están surgiendo aceleradamente muchas “Startups” que buscan añadir valor sobre las imágenes de satélite gratuitas

Copernicus DIAS (Data and Information Access Services)

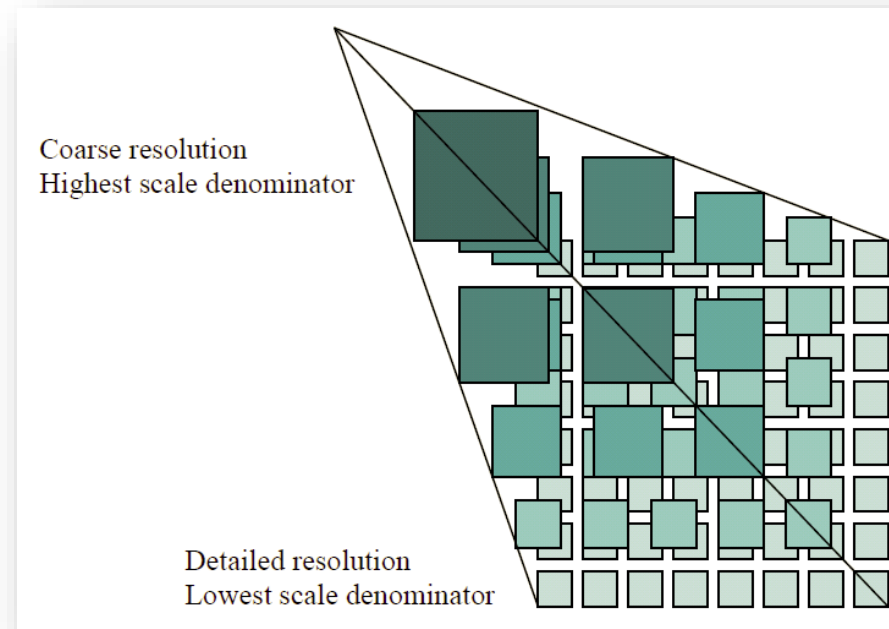


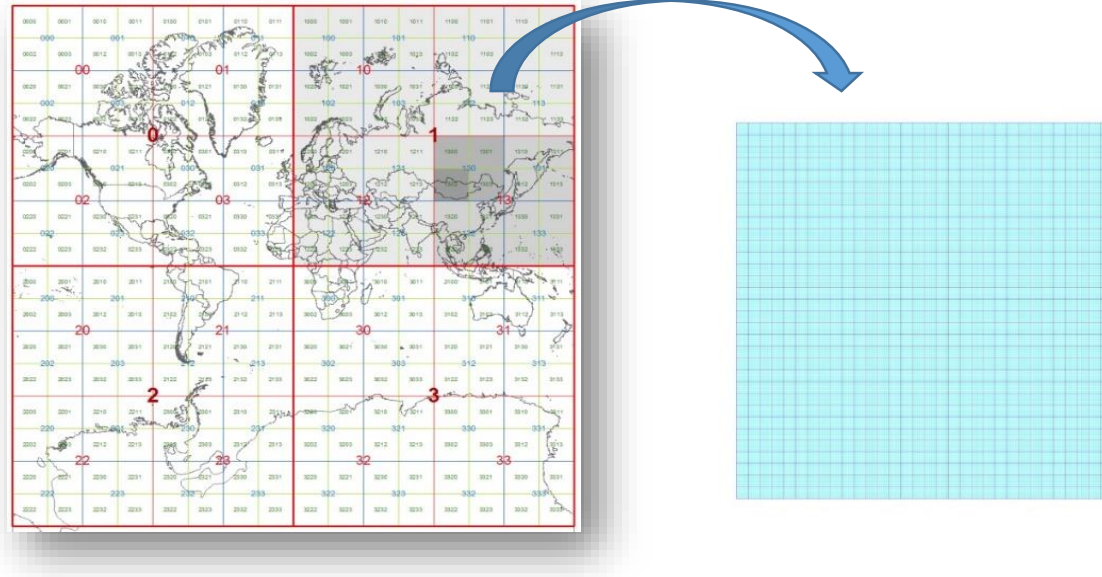
La CE incluso ha promovido la creación de “alternativas europeas” a Google Earth Engine: los Copernicus DIAS

1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

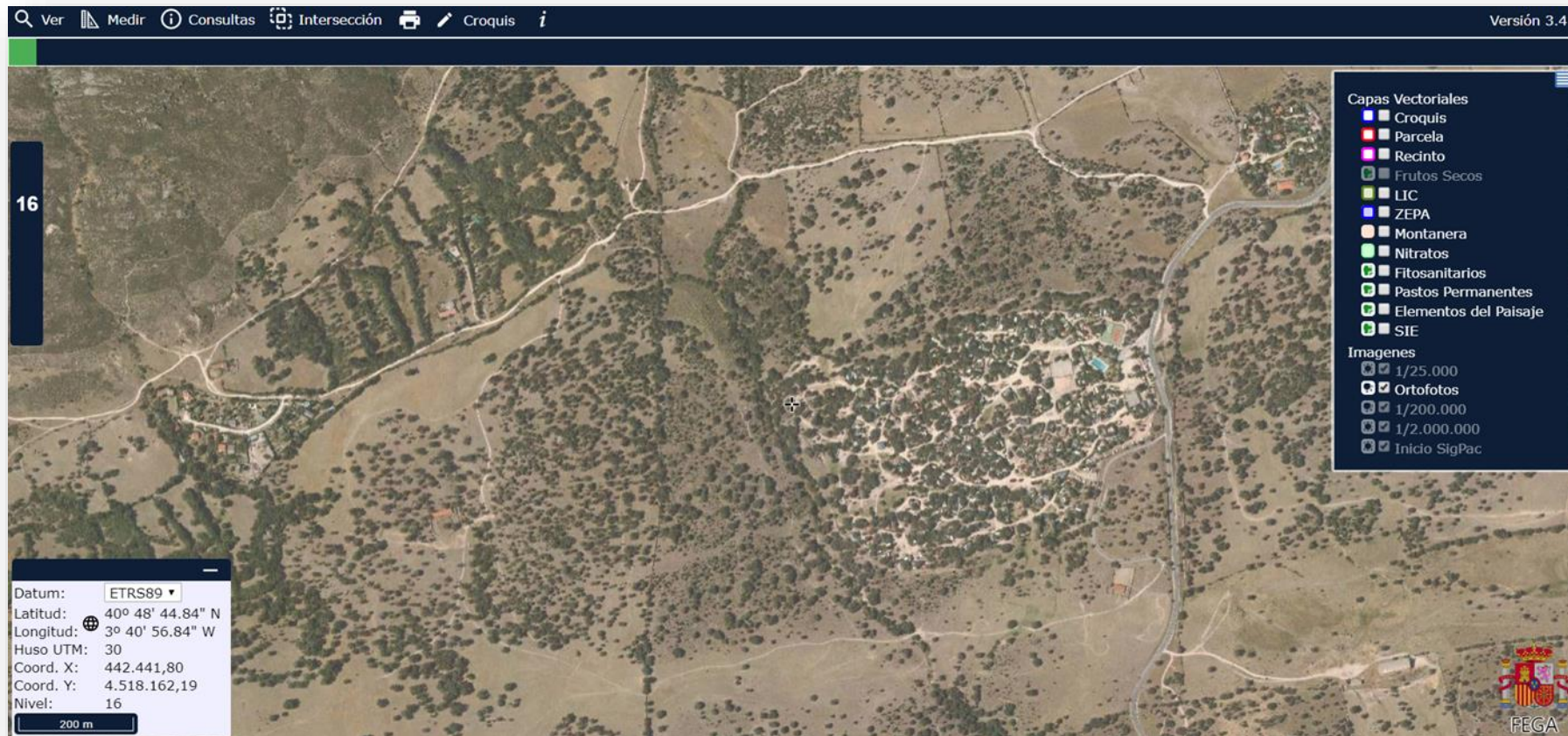
Teselas internas para servicios WMTS

- Los servicios WMTS requieren un enorme numero de teselas: **cientos de millones de pequeños ficheros JPEG** de 256x256 (“precacheados” o “al vuelo”) en una o varias proyecciones cartográficas (Web Mercator, Geográficas, UTM, ...)
- Estas teselas son **muy difíciles de manejar**, porque los sistemas operativos (y menos aún los humanos) no están preparados para un **número tan grande de ficheros**





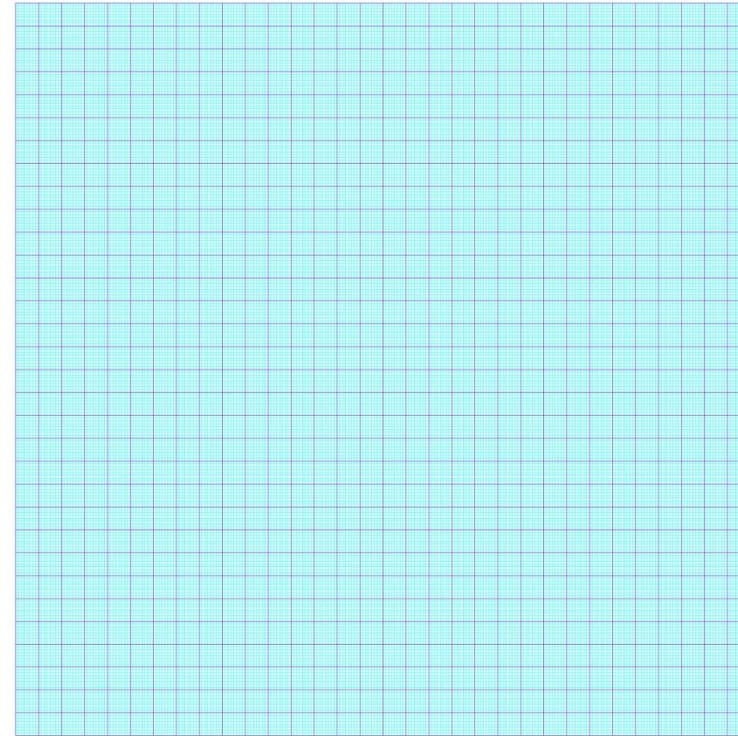
- Una solución evidente es almacenar **muchos tiles “dentro” de un fichero más grande**. Por ejemplo: un **TiledTIFF** con compression JPG.
- Si generamos mosaicos TiledTIFF **usando las huellas y tamaños de pixel del Tilematrixset** que estemos usando, obtendremos tiles preparados para ser “enviados” directamente, sin descompresión ni recompresión previas.
- Este enfoque ha sido implementado ya por Mapserver en Mapcaché:
(<http://mapserver.org/es/mapcache/caches.html#geo-tiff-caches>)



- El **FEGA** ha implementado esta idea con un **desarrollo propio** (**SDG** – Servidor de Datos Geográficos) desarrollado por Tragsatec, que está operativo en el **Visor del SIGPAC**, obteniendo un **rendimiento excelente**
- Se ha eliminado el trabajo de teselado y reducido enormemente la carga de los servidores

Coherencia con bloques JPEG

- Las teselas de 256 x 256 abarcan 32 x 32 bloques de compresión JPEG (de 8 x 8)
- Esto es muy importante para minimizar la degradación de la imagen, ya que asegura que los "bloques" JPEG encajan exactamente en cada mosaico, evitando así la degradación adicional de la imagen en posibles mosaicos posteriores debido a la mezcla de bloques JPEG "no alineados"

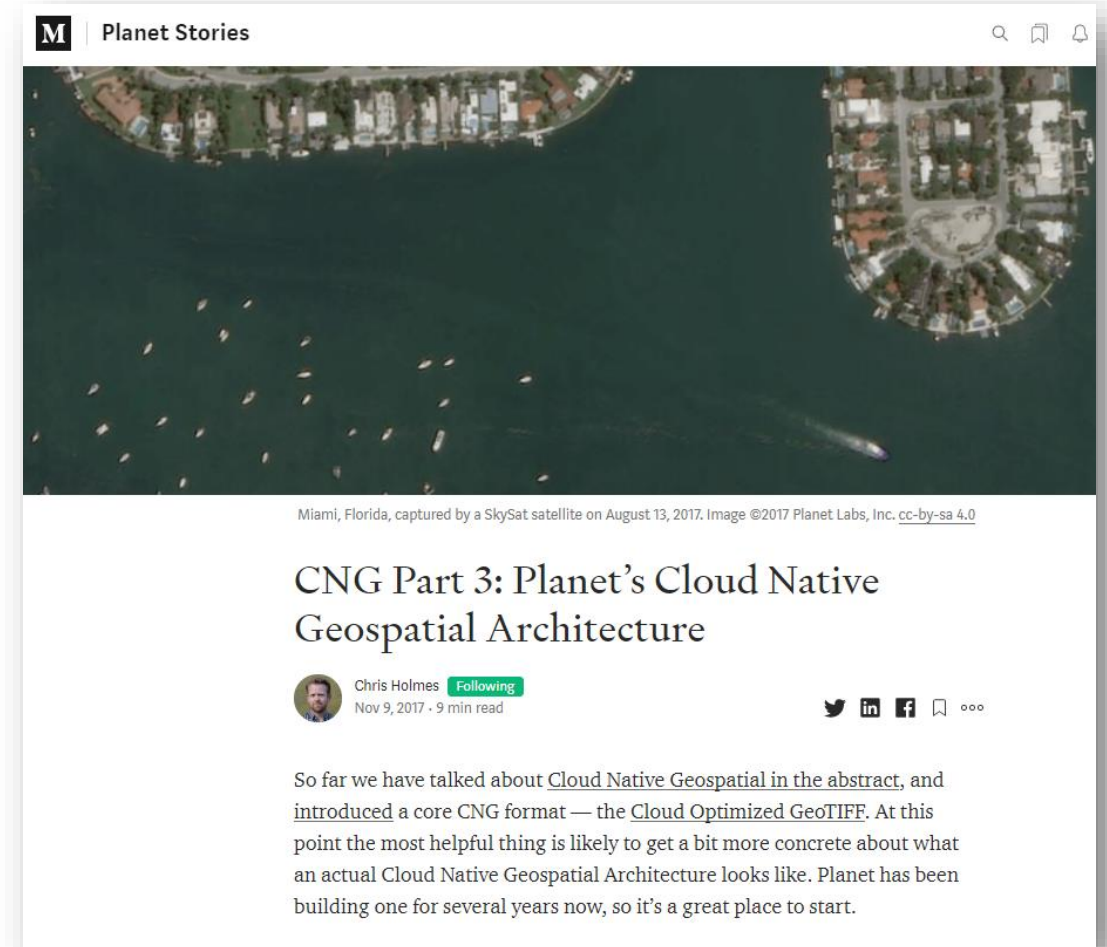


Los bloques de compresión JPEG son de 8x8 píxeles que se ajustan exactamente dentro de cada tesela de 256x256 píxeles

1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

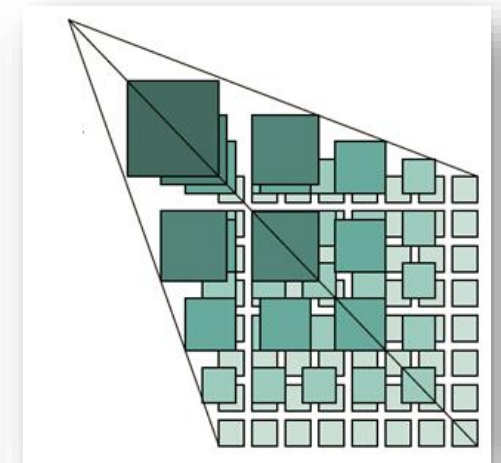
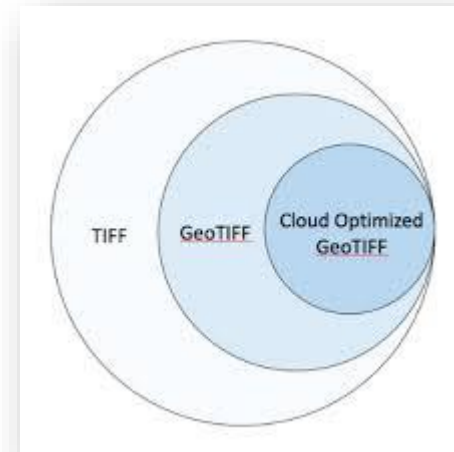
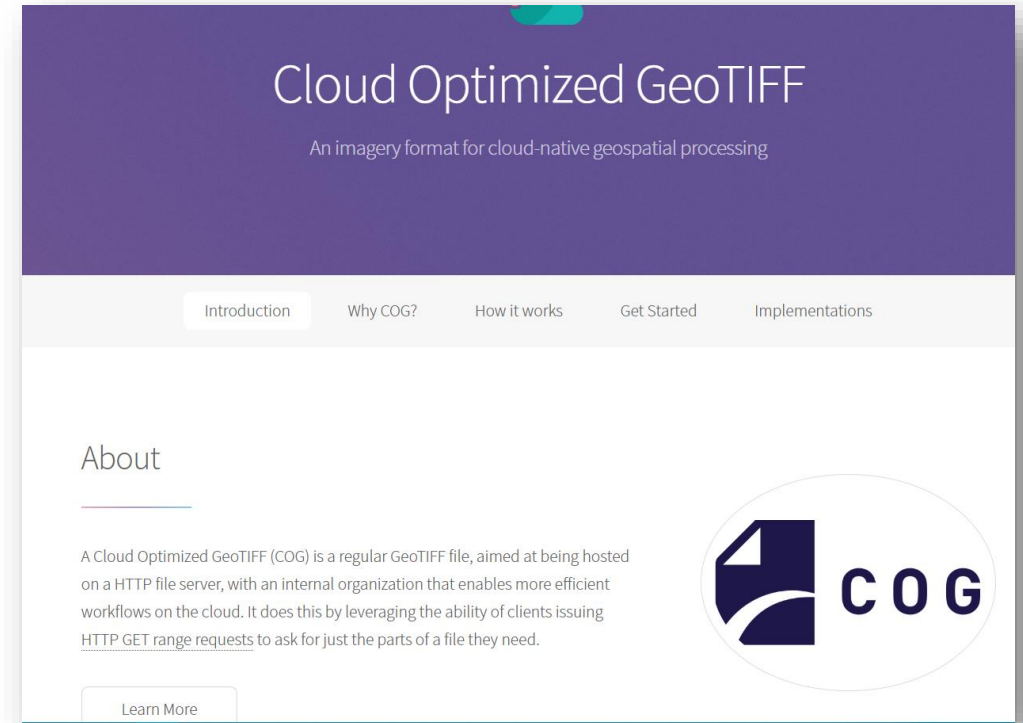
Origen

- El formato COG surgió en el campo de la Teledetección, con el objetivo de permitir **interactuar con las imágenes individualmente** (búsqueda por metadatos, distintas combinaciones de bandas, expansión del contraste, cálculo de NDVI...)
- **No solo “capas completas”**, que es como se han considerado en los SIG y las IDE tradicionalmente y para lo que se han desarrollado los servicios WMS, WMTS y WCS



Formato COG

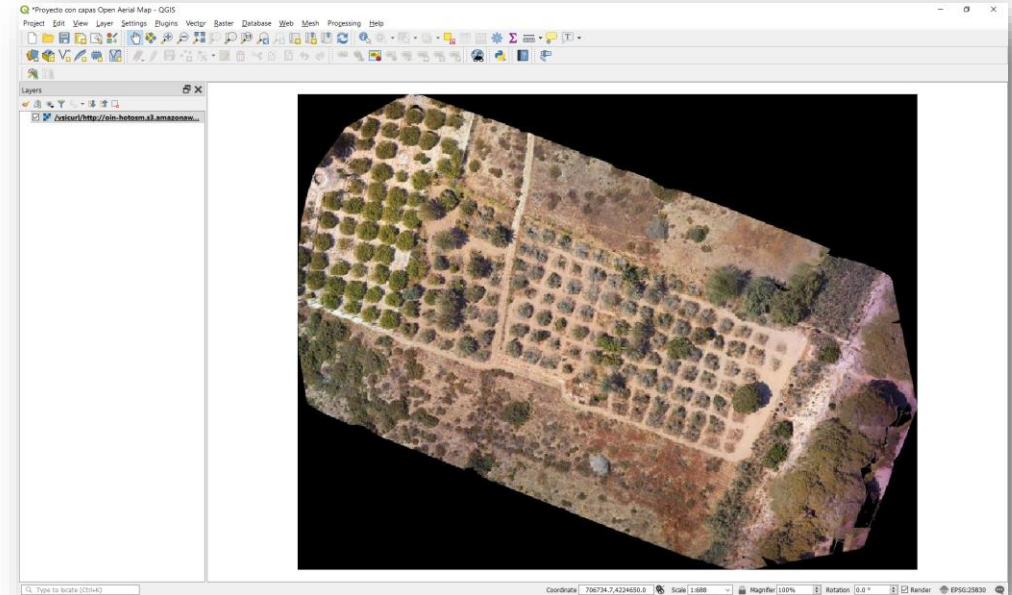
- Es una forma especial del formato GeoTIFF, con:
 - **Teselado**
 - **Pirámides**
 - **Compresión** (con pérdidas o sin pérdidas)
 - Optimizado para el **acceso aleatorio** (o sea por “streaming”)
- COG es:
 - Un **TIFF** estándar
 - Un **GeoTIFF** estándar
- Por tanto, es “compatible hacia atrás” (**Backwards compatible**): las aplicaciones antiguas lo leen (aunque no lo escriban)



Formato “Cloud Optimized GeoTIFF” (COG)

- Un GeoTIFF optimizado en la nube (COG) es un archivo GeoTIFF normal, destinado a ser alojado en un servidor de archivos HTTP, con una organización interna que permite flujos de trabajo más eficientes en la nube
- Lo hace aprovechando la capacidad de los clientes que emiten solicitudes HTTP GET range para pedir solo las partes de un archivo que necesitan
- Esto permite el procesamiento totalmente en línea de los datos por parte de los clientes compatibles con el COG, ya que pueden transmitir las partes correctas del GeoTIFF según lo necesiten, en lugar de tener que descargar todo el archivo

<https://www.cogeo.org/>

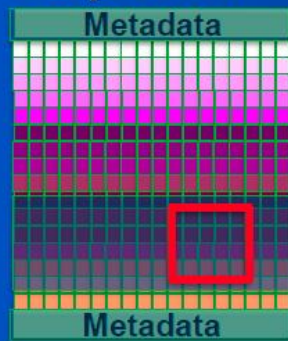


Raster Format Considerations / Optimization

- Tiling of imagery – Enables partial access
- Compression – Reduce storage and transfer – Weigh against additional compute requirements
- Data access complexity – Reduce subsequent requests
- Pyramids – Provide faster access as smaller scales

Slow

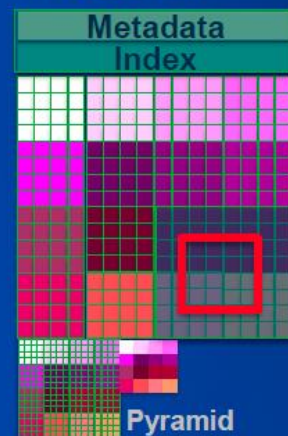
Striped TIF



Non optimum
access

Good

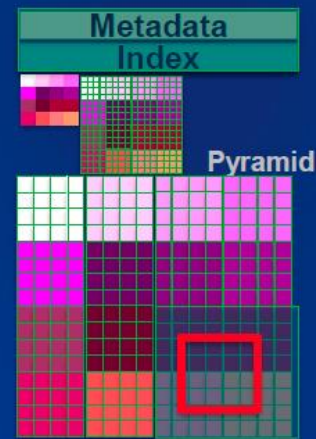
Tiled TIF



Enables partial
access

Good

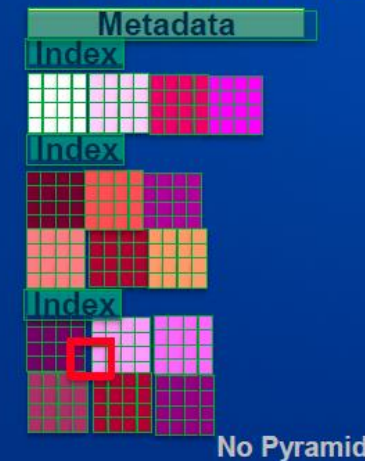
COG



Improved access to
pyramids (often part
of first request)

Not Good

NetCDF/HDF/GRIB (gridded)



COG: adoptado por el USGS para Landsat

Department of the Interior
U.S. Geological Survey

LSDS-1388
Version 2.0

Landsat Cloud Optimized GeoTIFF (COG) Data Format Control Book (DFCB)

Version 2.0

January 2020



Landsat Cloud Optimized GeoTIFF (COG) Data Format Control Book (DFCB)

January 2020

Approved By:

CHRISTOPHER
ENGBRETSON

Digitally signed by
CHRISTOPHER ENGBRETSON
Date: 2020.02.11 09:55:10
-06'00'

Chris Engbretson Date
Landsat DPAS CCB Chair
U.S. Geological Survey

EROS
Sioux Falls, South Dakota

- ii -

LSDS-1388
Version 2.0

Formato COG: ventajas



- Abierto y documentado
- Librerías FOSS (Free and open-source software)
- GeoTIFF: estándar OGC, Inspire (* ciertas modificaciones necesarias para COG)
- Robustez frente a errores de 1 bit)
- No hay inconsistencias en DN ni en georreferenciación (Global Mapper, FME, QGIS, ArcGIS,...ya muy depurados para GeoTIFF)
- Georreferenciación moderna (incorpora códigos EPSG, librería Proj)
- Muy rápido en visualización en local
- Consumo “serverless” (con protocolos abiertos de internet)
- Sólo se transmiten las partes del archivo que realmente se requieren, lo que reduce drásticamente el tráfico de datos por red

¿No iba a ser el formato JPEG2000 la solución a todos los problemas?

- El formato JPEG2000, a priori reunía **las características necesarias**, pero ha tenido menos aceptación de la esperada, debido a:
 - **excesiva complejidad técnica**
 - **“guerra” comercial y de patentes** (incluidas “patentes submarinas”)
- Todo esto ha causado la **falta de librerías abiertas y gratuitas**, lo que ha lastrado el desarrollo práctico, (creemos que irreversiblemente)
- Entre otros problemas, en estos momentos, el **uso práctico** de JPEG2000 tiene los siguientes **inconvenientes**:
 - **Lentitud de visualización**, comparado con otros formatos comprimidos
 - **Inconsistencia de resultados**. Ej: las imágenes Sentinel 2 originales, distribuidas en JPEG2000 por Copernicus, cuando se leen con distintos programas, aparecen con distintos valores de pixel (DN) o con desplazamientos de medio pixel, o el programa no los lee,...
- Además, y **esto es lo más importante**, **han aparecido nuevos requerimientos para los que no estaba preparado**. Ej: “streaming” y la posibilidad de “consumo serverless”



¿Porqué se ha basado COG en TIFF?

- Los **ordenadores antiguos** tenían muchas limitaciones:
 - RAM: tamaño, velocidad...
 - Disco: tamaño, tiempo de búsqueda, velocidad de transmisión...
 - Procesador: memoria dedicada, Mhz, “threads”, caché...
 - tarjeta gráfica: memoria dedicada, capacidad de procesado...
 - Etc...
- Las **soluciones** que se buscaron e incorporaron a al formato TIFF fueron:
 - Pirámides
 - Teselado
 - Profundidad de bits variable
 - Esquemas de compresión y nivel de compresión variables
 - Etc
- **Estas soluciones vuelven a ser válidas para las limitaciones** de la transmisión por Internet, almacenamiento de “Big Data” y procesado en Cloud
- Con ligeros “retoques” se pueden adaptar también al “**streaming**” (peticiones HTTP GET range)



¿Qué otros formatos más modernos y aparentemente mejor posicionados se han ido descartando para esto?

- HDF
- NetCDF
- CCRS
- EOSAT Fast Format
- Fast L7A
- LGSOWG
- JPEG2000
- ...

Satellite	Sensor	Processing Level	File Formats
Landsat 5	TM	Path Image	CCRS EOSAT Fast Format
Landsat 5	TM	Map Oriented or Orthorectified Image	CCRS, GeoTIFF EOSAT Fast Format
Landsat 2-5	MSS	All	CCRS
Landsat 7	ETM+	Raw - USGS L0R Raw - USGS L1R	HDF HDF
Landsat 7	ETM+	Path Image	Fast-L7A HDF
Landsat 7	ETM+	Map Oriented or Orthorectified Image	Fast-L7A, GeoTIFF HDF
	Liss-III	Path Image	Fast Format
Resourcesat-1 (IRS-P6)	AWiFS	Map Oriented Image	GeoTIFF
	AWiFS	Raw Image Data	LGSOWG
ALOS	PRISM AVNIR-2 PALSAR	All	CEOS
ALOS	PRISM AVNIR-2	Map Oriented image	GeoTIFF
ALOS	PRISM Wide Swath	Orthorectified image	GeoTIFF
Terra and Aqua	MODIS	Level 1 B and MOD09 Surface Reflectance swath image	HDF
Terra and Aqua	MODIS	Level 1 B and MOD09 Surface Reflectance Map Oriented image	GeoTIFF
Terra and Aqua	MODIS	Level 1 B and MOD09 Surface Reflectance Map Oriented image	GeoTIFF
NOAA	AVHRR	Map Oriented image	HDF
Terra	ASTER	All	HDF
EO-1	Hyperion	All	HDF
EO-1	ALI	All	HDF

- Formatos **complejos**, propios solo de teledetección



- Falta de librerías FOSS
- Falta de soporte de los SO, Navegadores, APIS, etc.

¿Porqué se ha basado COG en TIFF? (2)

Al ser un formato “genérico” usado masivamente para todo tipo de imágenes digitales y no propio de la Teledetección, Fotogrametría o de las técnicas Geográficas

- Librerías FOSS con un soporte mucho mayor (LibTIFF...)
- Los Sistemas Operativos, Navegadores, programas, APIs,...los soportan de modo nativo
- Las tarjetas gráficas realizan muchos de los procesos por hardware
- Etc.....



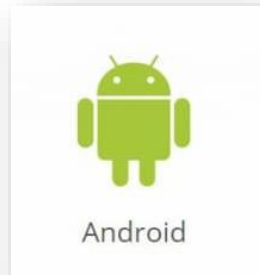
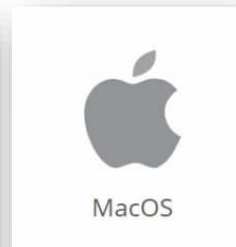
Ordenadores
desktop



Dispositivos móviles



Máquinas virtuales



Compresión sin pérdidas y con pérdidas de COG



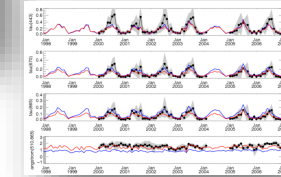
Datos originales



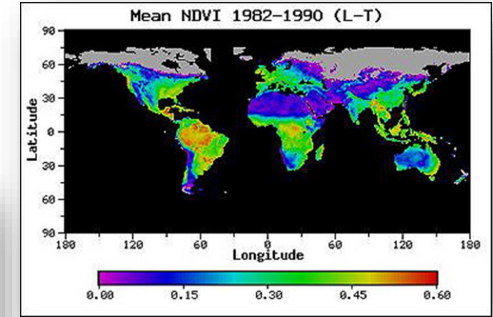
Compresión **sin**
pérdidas



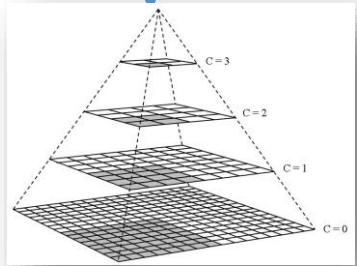
COG LZW



Procesado complejo
Ej: series temporales,
visión artificial, etc...



Variables
científicas

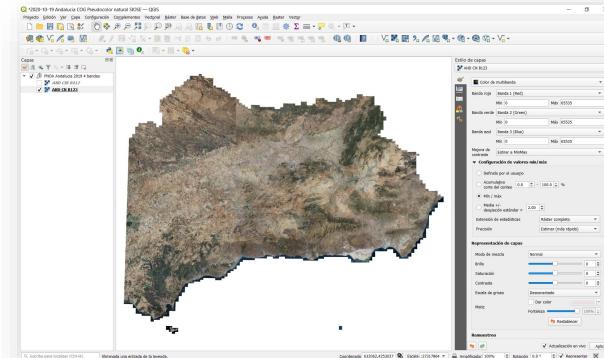


Pirámides Teselado

Compresión **con**
pérdidas

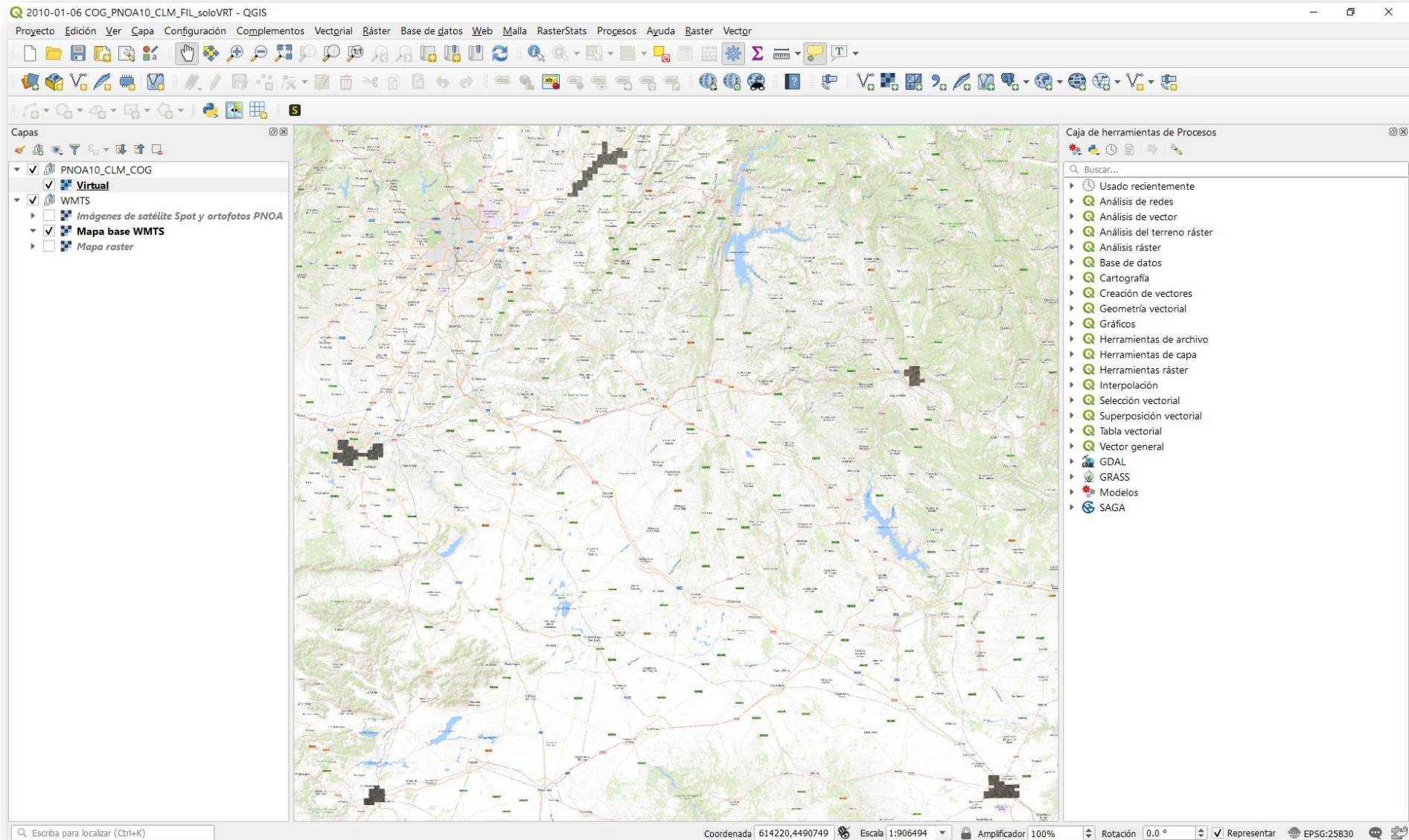


COG JPG

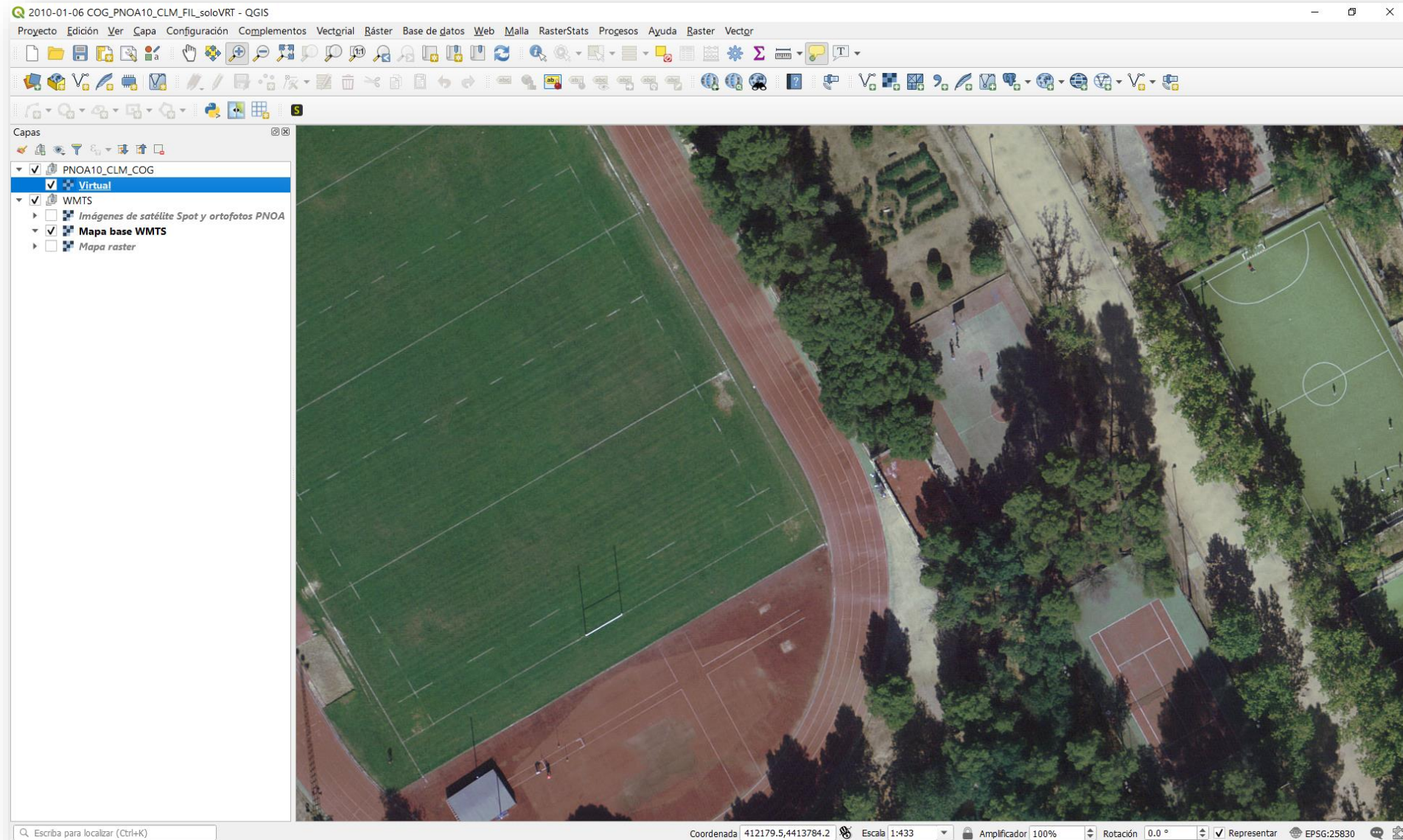


Visualización
avanzada

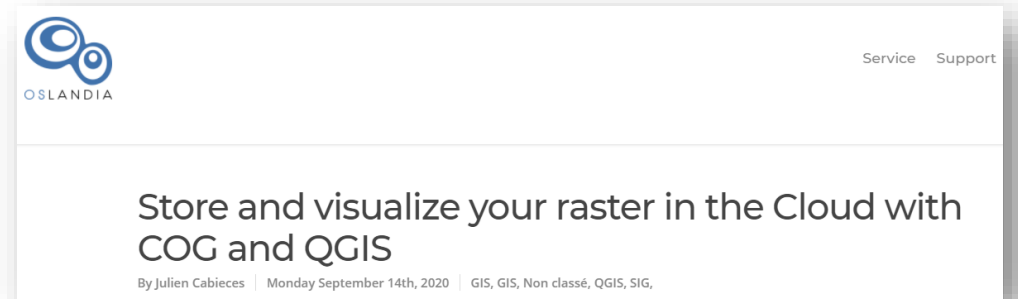
Ficheros COG en acción: PNOA 10 Castilla la Mancha



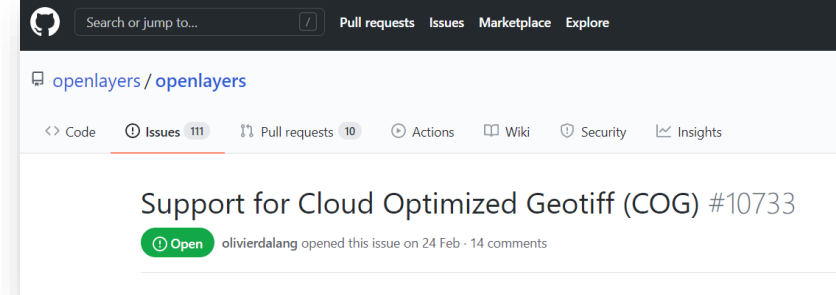
Ficheros COG en acción



¿ No estaba WCS pensado para esto?



- The **main advantage** of the **COG** solution over **WCS** Server is that **you don't have to deal with the burden of deploying a server** (giving it resources, configuring load balancing, handle updates, etc...)
- **The beauty of COG solution is its simplicity.** It is only HTTP requests, and everything else (rendering for instance) is done on the **client side**.
- WCS está pensado para **coberturas completas**, **no** para imágenes **individuales**



jahow commented on 25 Feb

Contributor  

Hi,

I agree, to me there are many interesting use cases for having the raw raster on the client side. Being able to change the styling on the fly is one thing, and raw data could also be used to do animated visualizations such as wind or current maps. I think there is a parallel to be drawn with vector data:

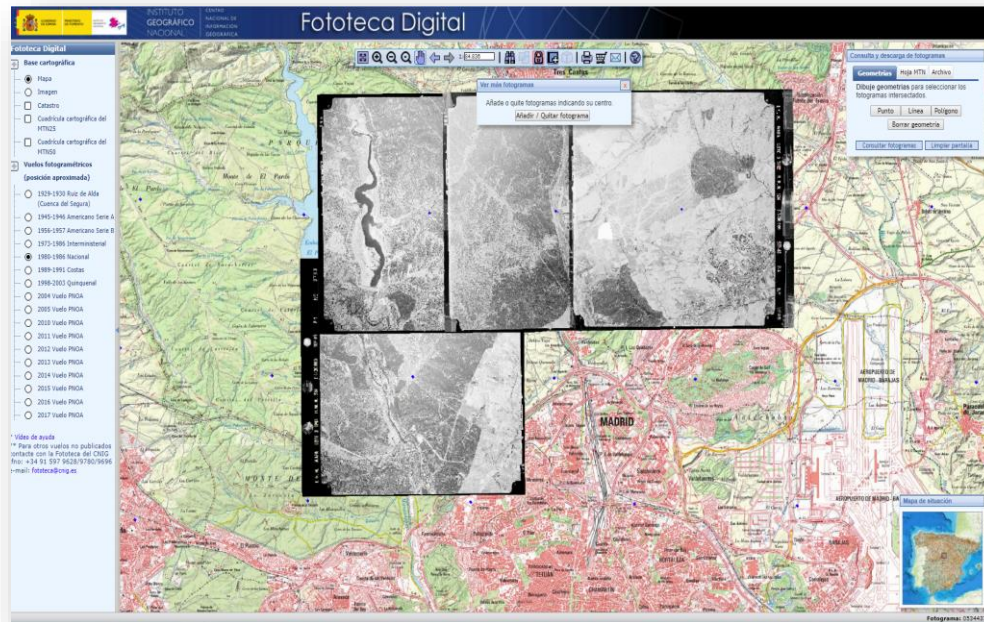
service type	vector data	raster data	summary
server-side rendering	WMS	WMS	easy to consume, does not require client processing
data download	WFS	WCS	<u>hardly suited for visualization (complex API, too much data)</u>
client-side rendering	vector tiles	COG	<u>heavy client processing, much more rendering possibilities</u>

One issue to solve is that this may add a lot of complexity to the library API since it would require a completely different styling system.

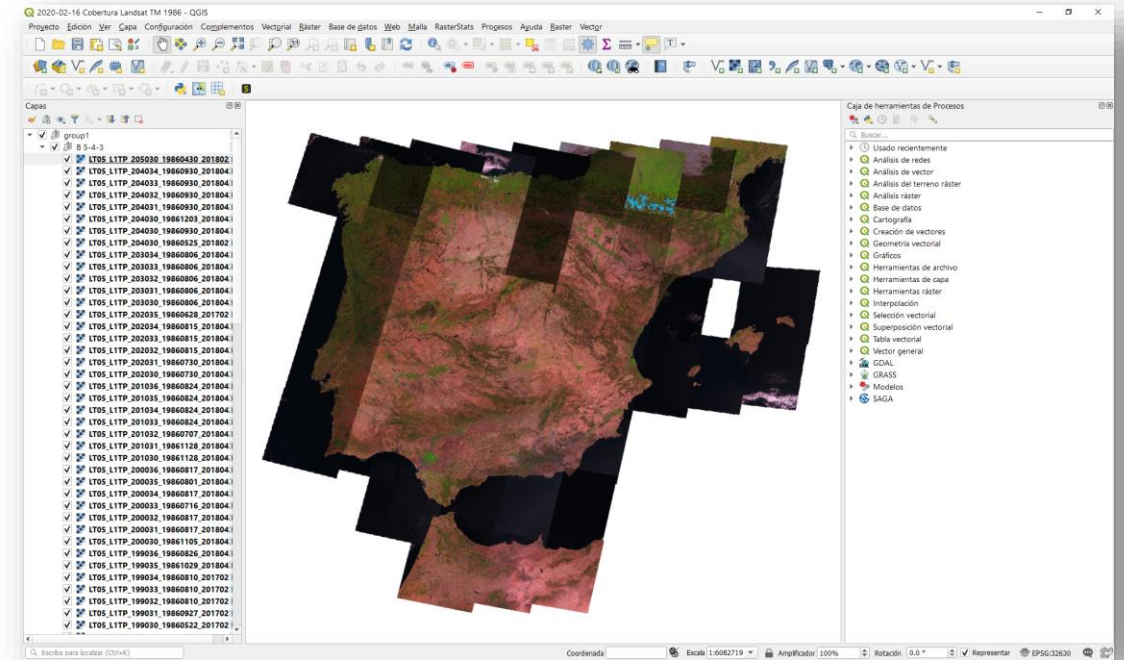
Related discussion: [#8965](#)

Datos más adecuados para publicar en COG:

a) Fotogramas sueltos

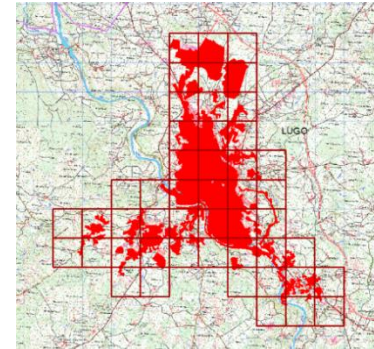
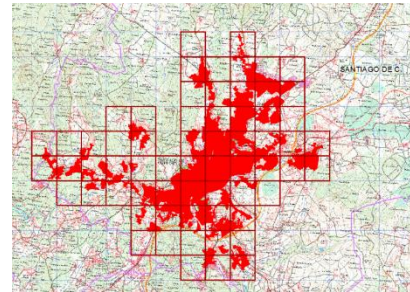
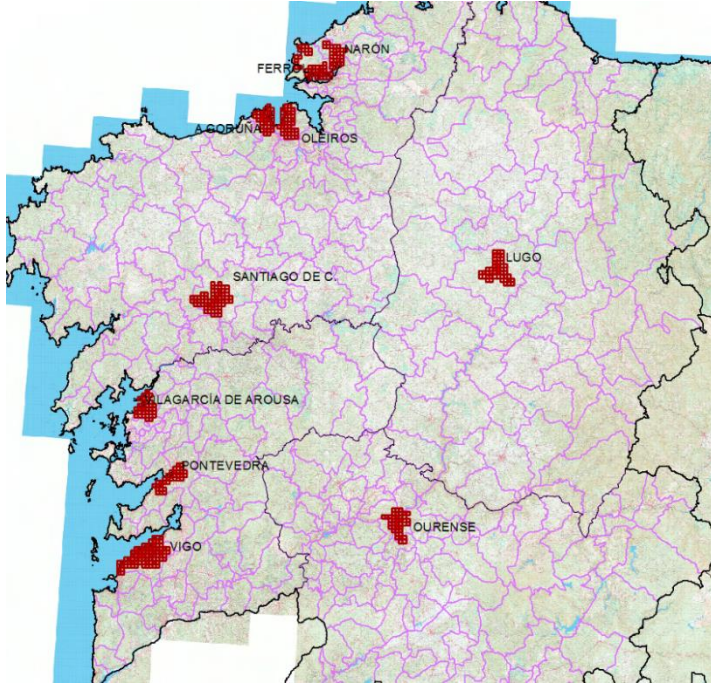


b) Imágenes de satélite multitemporales



- Las imágenes individuales, como los fotogramas de vuelos o las escenas multitemporales de satélite sugieren una estrategia de publicación distinta que las coberturas homogéneas de todo el territorio

c) Datos “dispersos”. Ej: PNOA 10cm



- Las imágenes de **zonas dispersas también** sugieren una estrategia de publicación distinta que las coberturas completas de todo el territorio

Formato COG: temas todavía en estudio

- Transparencias en ficheros comprimidos con pérdidas (canal alfa, etc..)
- Calidad de imagen vs factor de compresión (comparado con ECW ó JPEG2000)
- Visualización de muchos ficheros ágilmente (.vrt,...)
-

Inconvenientes de TIFF

TIFF, Revision 6.0

Table of Contents

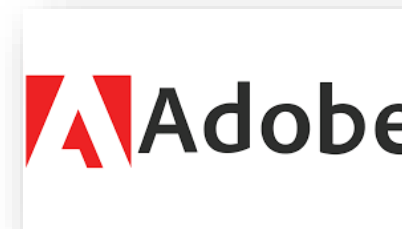
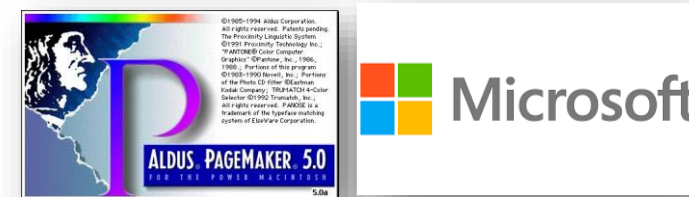
- [Identification and description](#)
- [Local use](#)
- [Sustainability factors](#)
- [Quality and functionality factors](#)
- [File type signifiers](#)
- [Notes](#)
- [Format specifications](#)
- [Useful references](#)

>> Back

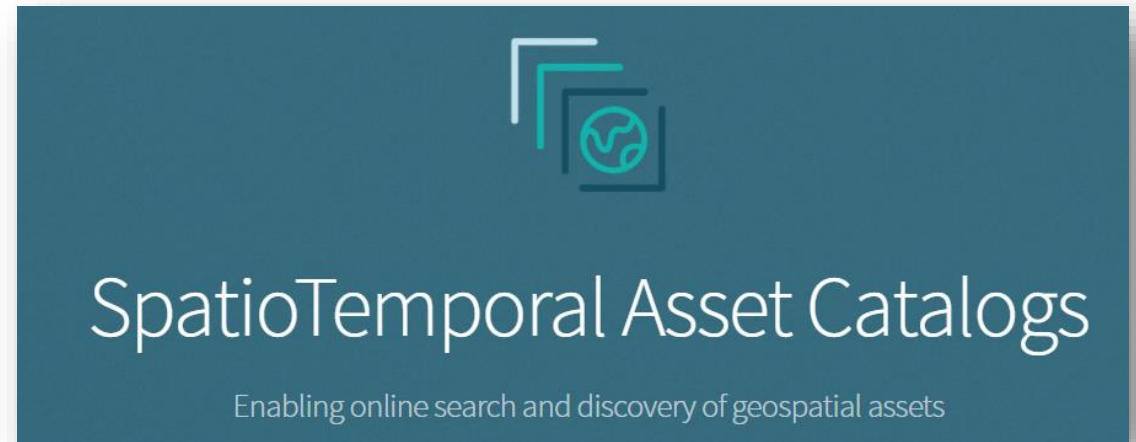
Format Description Properties

- ID: fdd000022
- Short name: TIFF_6
- Content categories: still-image
- Format Category: file-format
- Other facets: container-wrapper, binary, unstructured, sampled
- Last significant FDD update: 2009-09-28
- Draft status: Full

- El formato TIFF es **propiedad de Adobe** (lo heredó al comprar Aldus, que lo había desarrollado junto a Microsoft). Adobe posee el formato PSD, y por tanto **no es sorprendente que haya sido “un poco descuidado”** desde 2009...
- Ese es probablemente el inconveniente más importante de TIFF: **carece de soporte estandarizado para funciones avanzadas de imagen que se desarrollaron en los últimos años**. Por ejemplo, no hay una forma estandarizada de especificar relaciones multicapa de diferentes páginas en TIFF, aunque una definición de etiqueta dedicada sería muy factible y muy adecuada
- **Otro inconveniente de TIFF**, que comparte con la mayoría de otros formatos de archivo, es su **limitación de tamaño**. El formato utiliza “offsets” de 32 bits, y como tal, está limitado a 4 gigabytes
- El formato de archivo **BigTIFF** es un intento de **romper el límite de 4 gigabytes**



1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC



- El [emparejamiento de un COG con un elemento STAC](#) proporciona todos los [metadatos](#) adicionales para que sea útil, y la estructura de vínculos del catálogo garantiza que los motores de búsqueda podrán rastrearlo.
- Aunque [COG](#) es el [formato ideal](#) para esto, STAC se puede utilizar con cualquier formato de ráster
- Simplemente poner datos en la nube no es suficiente, estos deben ser detectables y utilizables
- [STAC](#) ofrece una forma sencilla y fiable de hacer que [los datos sean más accesibles](#).

Why not CSW (Catalogue Service for the Web) ?

“The main conceptual thing to me is that most CSW's have been about 'layer' level search, and image/'asset' level search is actually different”

<https://www.mail-archive.com/discuss@lists.osgeo.org/msg18766.html>

¿Quién está utilizando o colaborando en el estándar STAC?

Introduction to SpatioTemporal Asset Catalogs (STAC)

Who?

- 41 contributors on github
- 17 with 10+ contributions

USGS science for a changing world

NASA

Matthias Mohr

Radiant Earth Foundation EARTH IMAGERY FOR IMPACT

Microsoft

Element 84

SnapPlanet

VULCAN Technology

MAXAR TECHNOLOGIES

azavea

L3HARRIS™

developmentSEED

planet.

CBERS

openEO

Australian Government Geoscience Australia

Google Earth Engine

HEXAGON GEOSPATIAL

Boundless

SpaceNet™

astræa See the Earth as it could be.

SPACEBEL

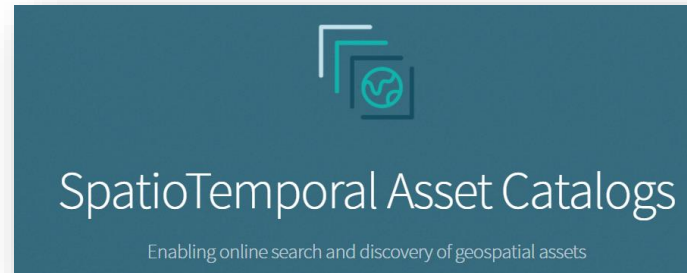
geo

FarmersEdge™

THE CLIMATE CORPORATION

Digital Earth AFRICA

Características de STAC



- Huellas y metadatos mínimos
- Formato JSON
- Catálogos “estáticos”
- Sencillez
- Rapidez
- Búsquedas en la Web
- Los STAC crean una base para la **innovación de búsqueda geoespacial** mediante la estandarización de **metadatos para imágenes**, la promoción de otras tecnologías geoespaciales nativas en la nube como el COG y el fomento de páginas HTML con muchos enlaces para cada imagen geoespacial.
- STAC espera evolucionar para ayudar a estandarizar las notificaciones y alertas, para permitir que **varios catálogos se mantengan sincronizados** fácilmente suscribiéndose a su origen
- Los motores de búsqueda y las API de STAC podrán mantenerse al día con los activos más recientes
- Y los **catálogos sin conexión** podrían ingerir fácilmente los metadatos y activos relevantes cuando se actualicen

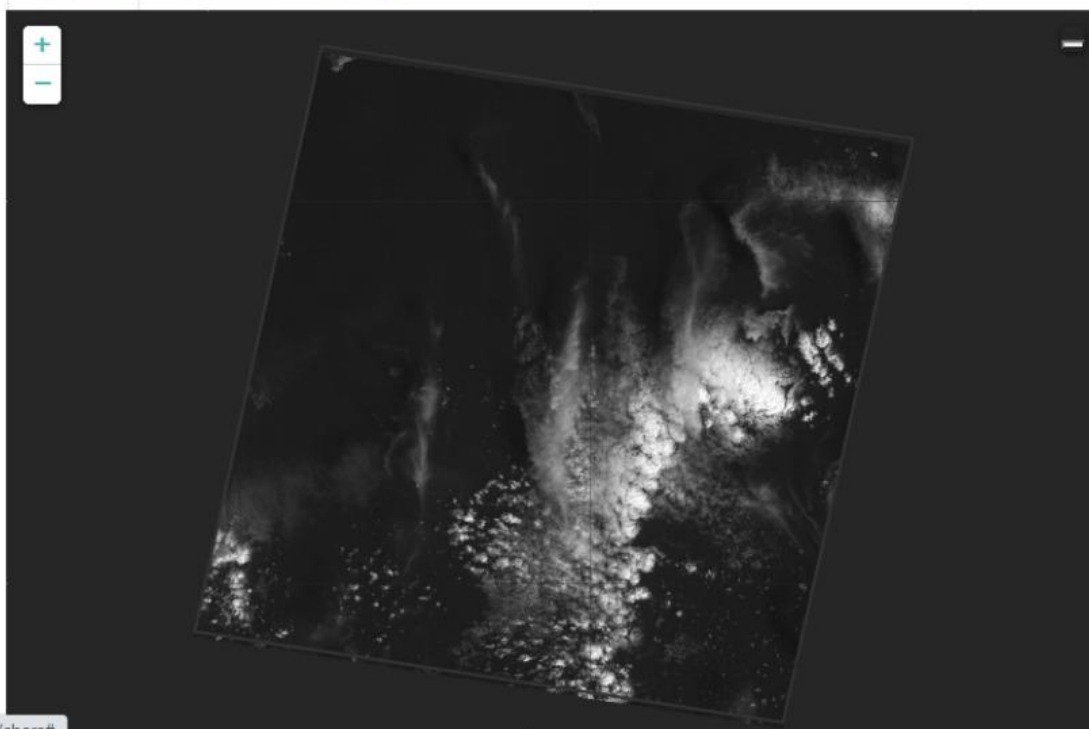
Ejemplo: Catálogo de imágenes del satélite CBERS-4 en STAC

[STAC Index](#)[Catalogs](#)[Collection Search](#)[Ecosystem](#)[Contact](#) [Privacy Policy](#)

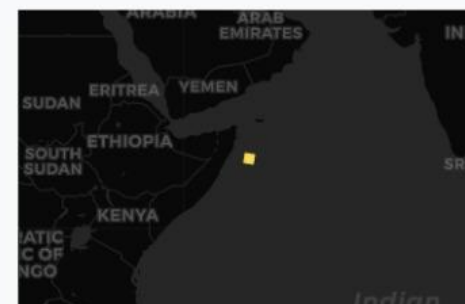
[CBERS 4/4A on AWS](#) / [CBERS4](#) / [CBERS4-MUX](#) / [CBERS4 MUX 059](#) / [CBERS4 MUX 059/091](#) / [CBERS_4_MUX_20200202_059_091_L2](#)

CBERS_4_MUX_20200202_059_091_L2

https://cbers-stac-1-0.s3.amazonaws.com/CBERS4/MUX/059/091/CBERS_4_MUX_20200202_059_091_L2.json

[Preview](#)[Thumbnail](#)[Assets](#)

<https://stacindex.org/catalogs/cbers#>



METADATA

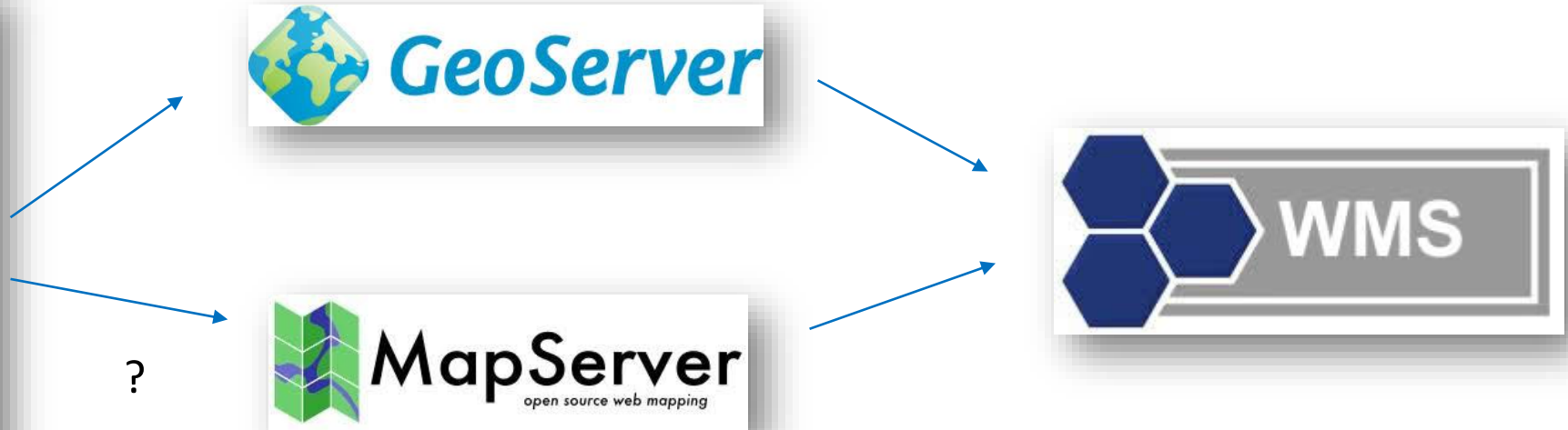
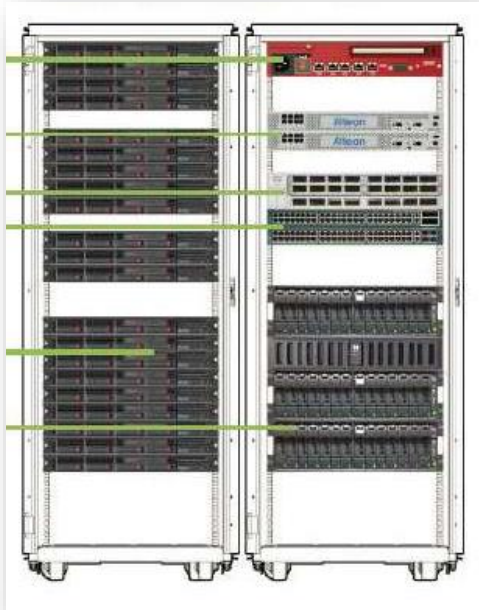
Collection	Untitled
License	CC-BY-SA-3.0
Ground Sample Distance	20
Platform	CBERS-4
Instruments	MUX
Acquired	2/2/2020 6:49:45 UTC

VIEW GEOMETRY

Sun azimuth	132.501°
Sun elevation	52.6579°
Off-nadir	0.0104270°

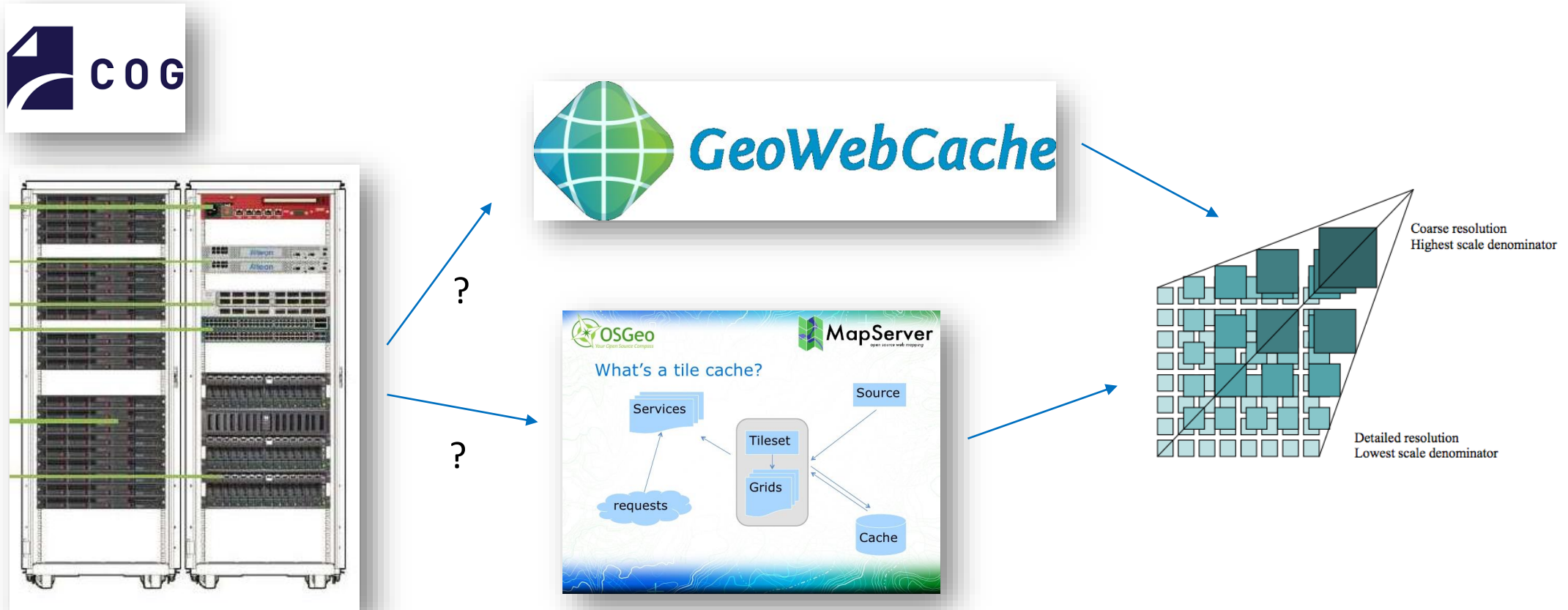
1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

1) Servicios WMS a partir de COG



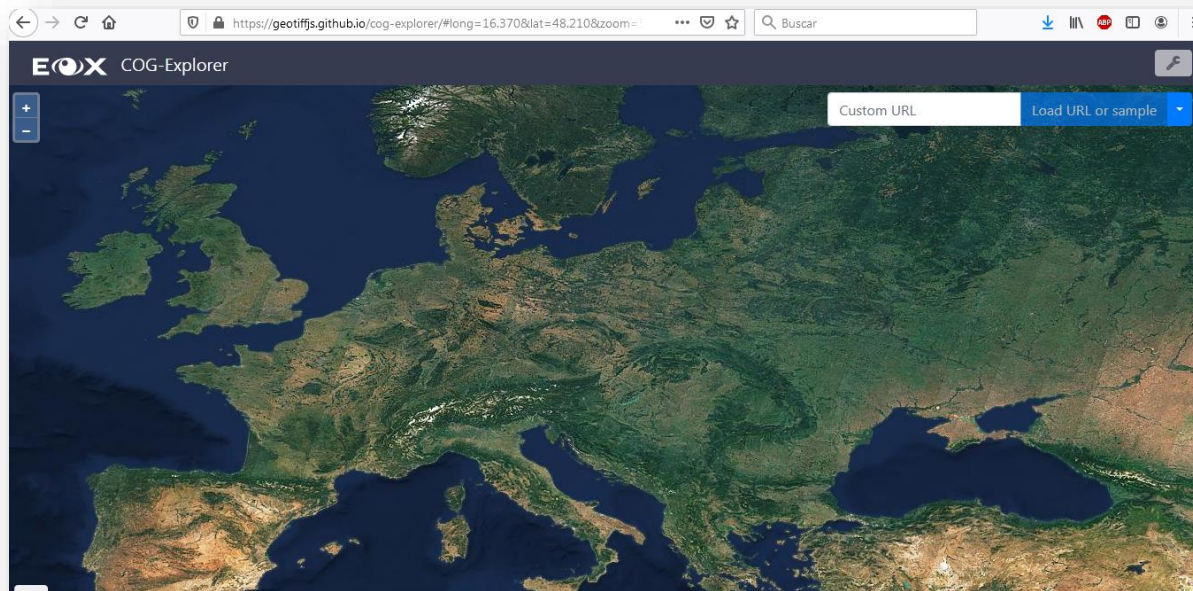
- Se pueden montar servicios WMS a partir de los datos ráster en COG (soportado y probado con Geoserver)

2) Servicios WMTS a partir de COG y STAC sin teselado ni precacheo

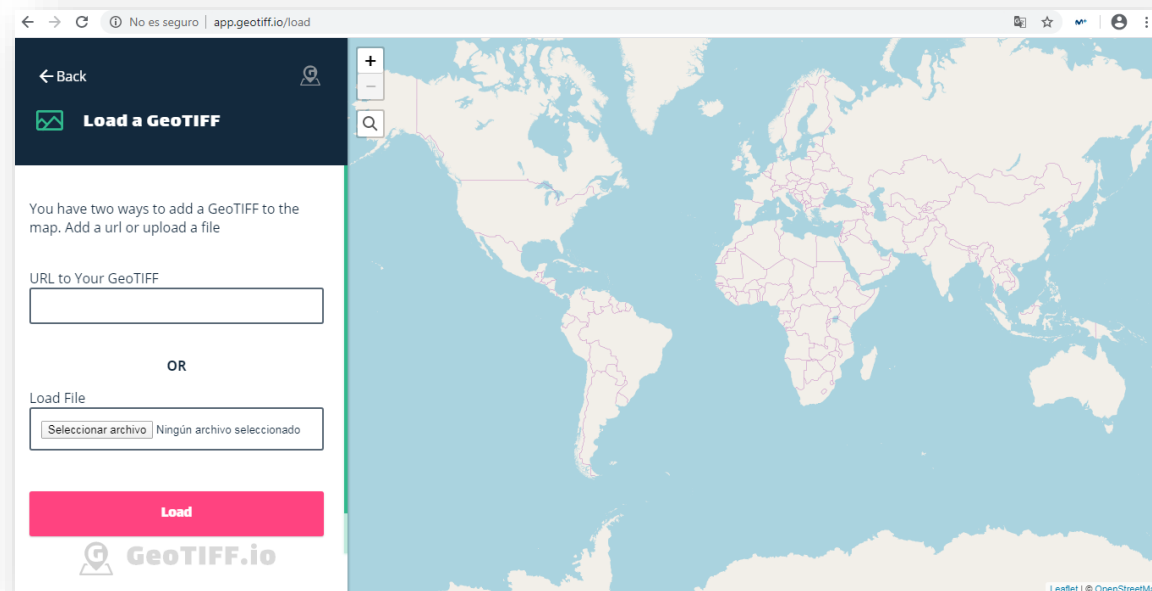


- También se debería poder montar servicios WMTS a partir de COG
- Pero la verdadera ventaja se alcanzará **si se evita el teselado (cacheado) y recompresión-descompresión** (pleno uso de las teselas internas del COG)

3) Clientes ligeros consumiendo COG y STAC “serverless”



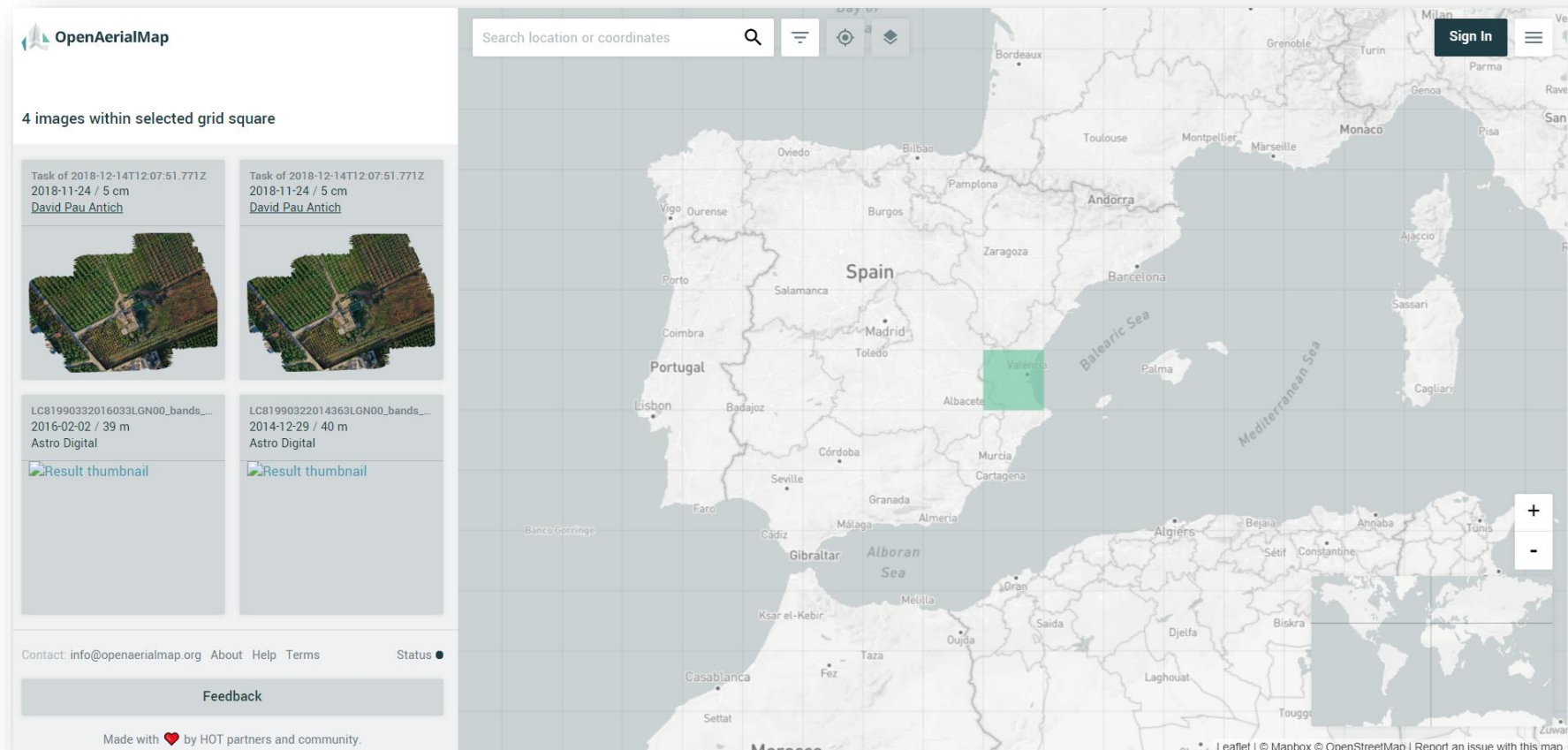
COG Explorer



Geotiff.io

- Se puede visualizar los COG mediante programas basados en navegadores (Ejs: Leaflet, Openlayers, Cog Explorer, Geotiff.io...)
- Mediante la librería [geotiff.js](https://github.com/developmentseed/geotiff.js) se pueden leer los valores ráster reales como UInt16
- Utilizando javascript se pueden utilizar las URL de los COG para crear todo tipo de mapas

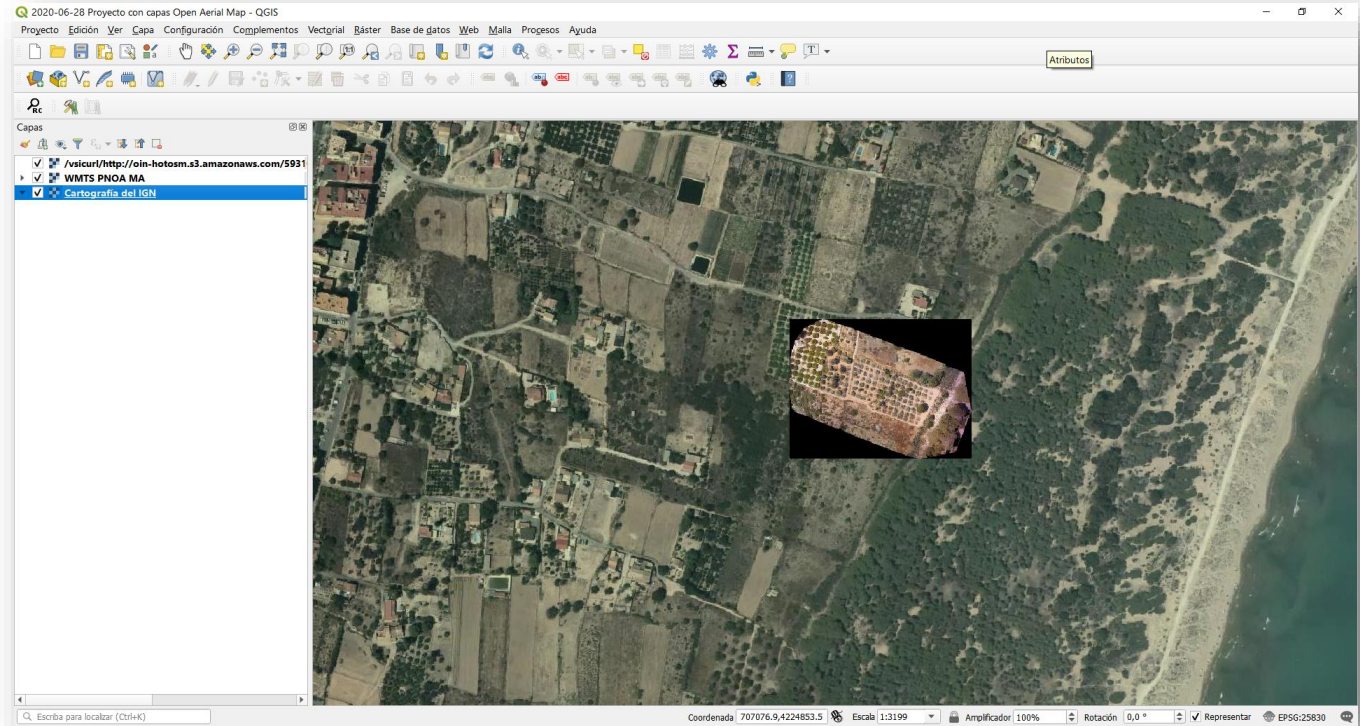
4) Plataformas de diseminación ya existentes y funcionando



- **OpenAerialMap** es un conjunto de herramientas para buscar, compartir y utilizar imágenes de satélites y “drones” con **licencia abierta**
- Es un **servicio abierto** que **proporciona acceso** a estas ortoimágenes en COG

5) Clientes SIG pesados consumiendo COG y STAC “serverless”

- Es **muy interesante** acceder a los COG “serverless” desde clientes pesados como **QGIS**, **GvSIG** ó **ARCGIS**
- Esto tiene un gran potencial, ya que **se pueden mezclar estas imágenes con otras capas vectoriales o ráster** u otro tipo de servicios como los WMS o WMTS

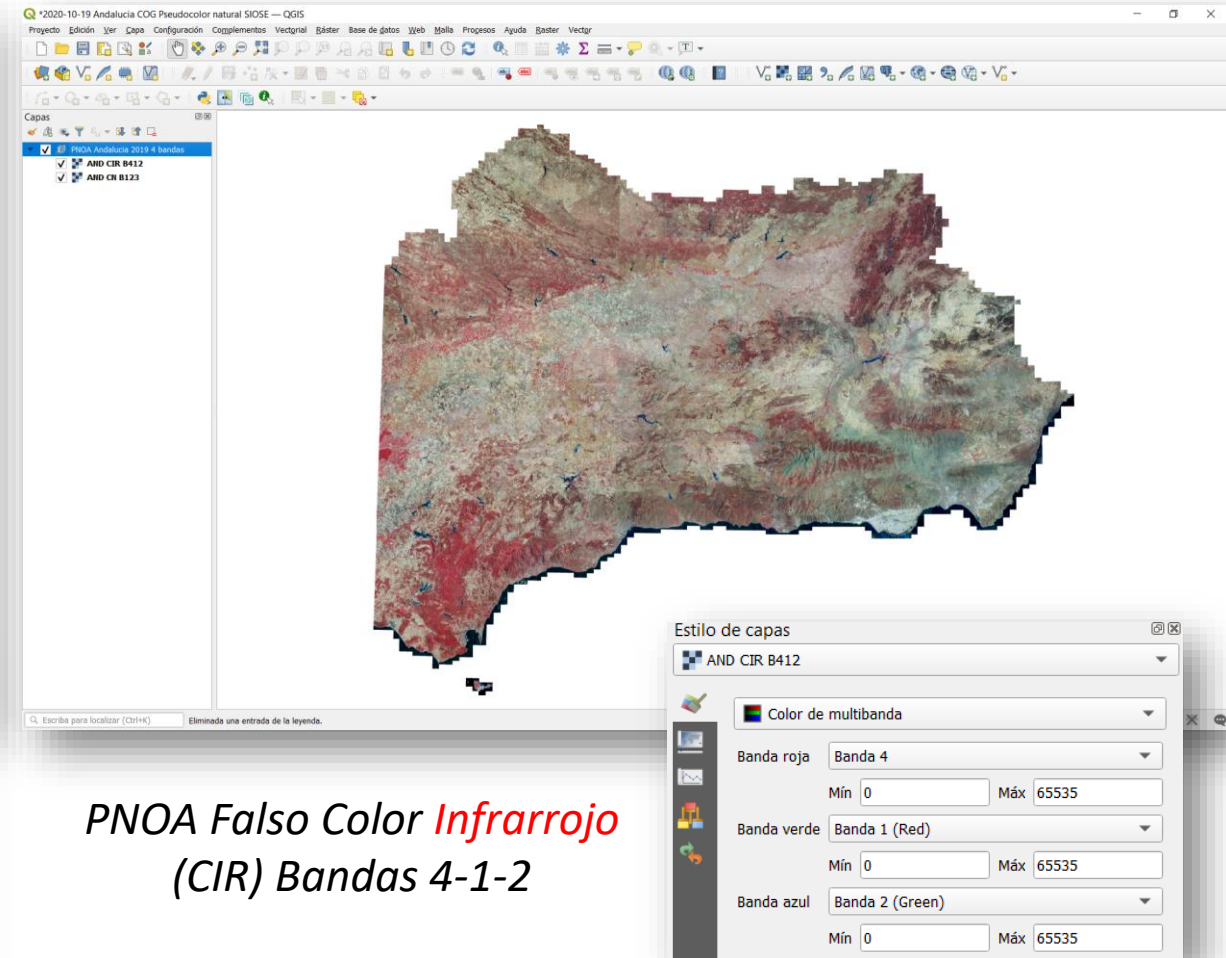
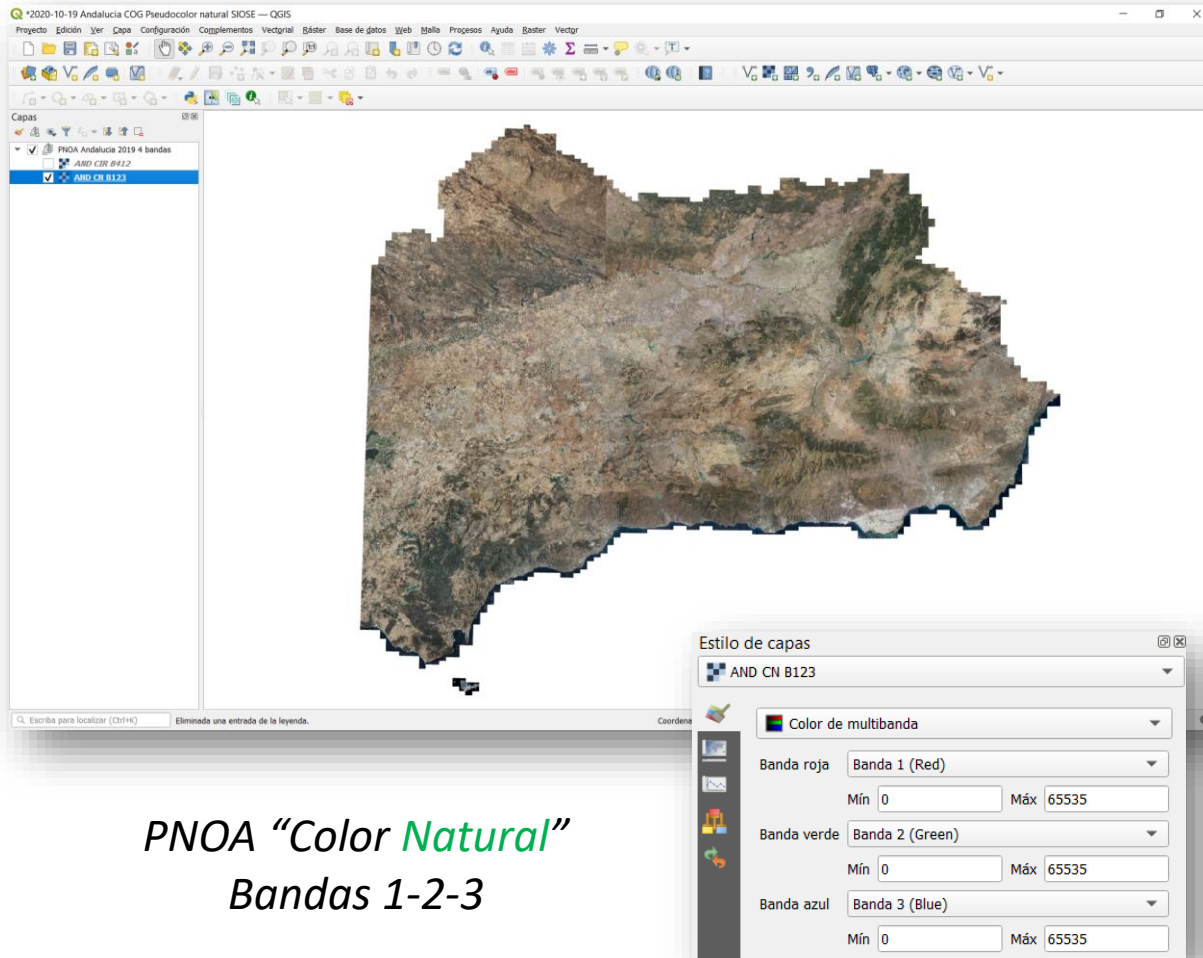


Ej: Con QGIS se pueden **diseminar los datos raster en COG**, **servicios Web**, **etc...** simplemente mediante la distribución de:

- Archivos de definición de **capas** (.qlr)
- **Rásters virtuales** (.vrt)
- Ficheros de **Proyecto** (.qgs, .qgz)
- “**Plugins**” con funcionalidad específica

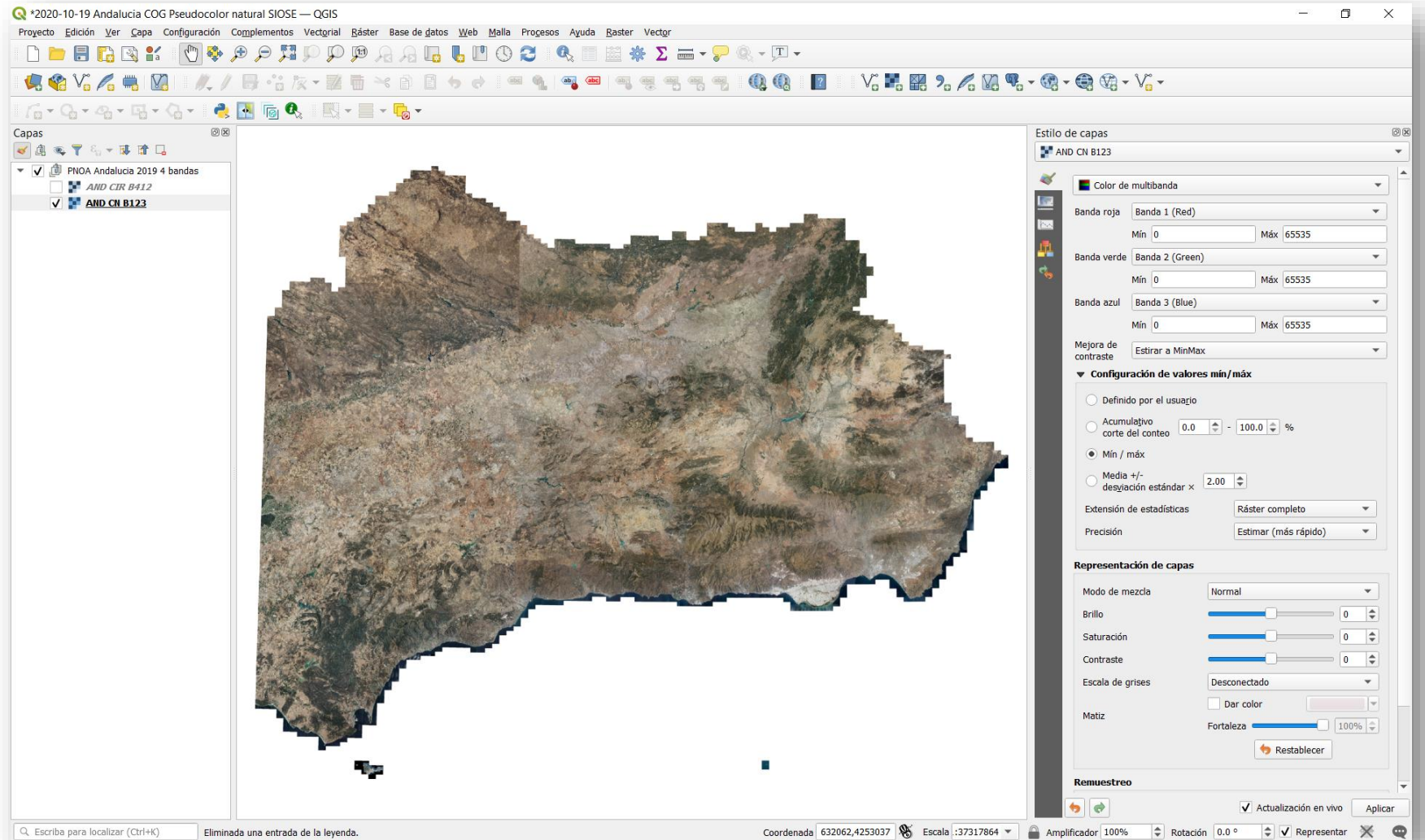
6) Visualización avanzada

a) Distintas combinaciones de bandas

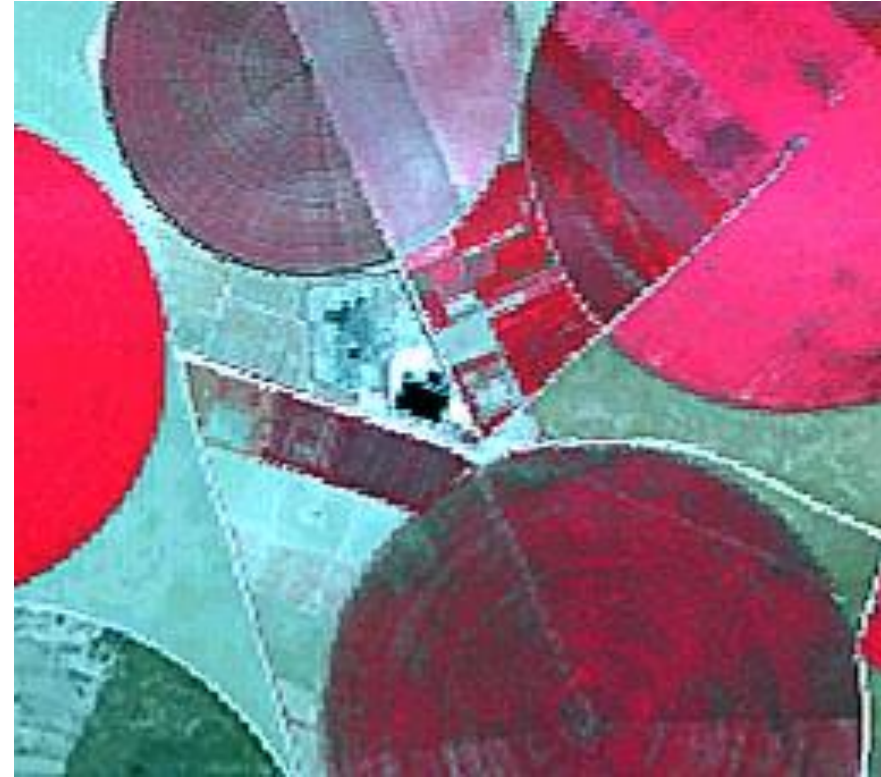


b) Ajuste dinámico de:

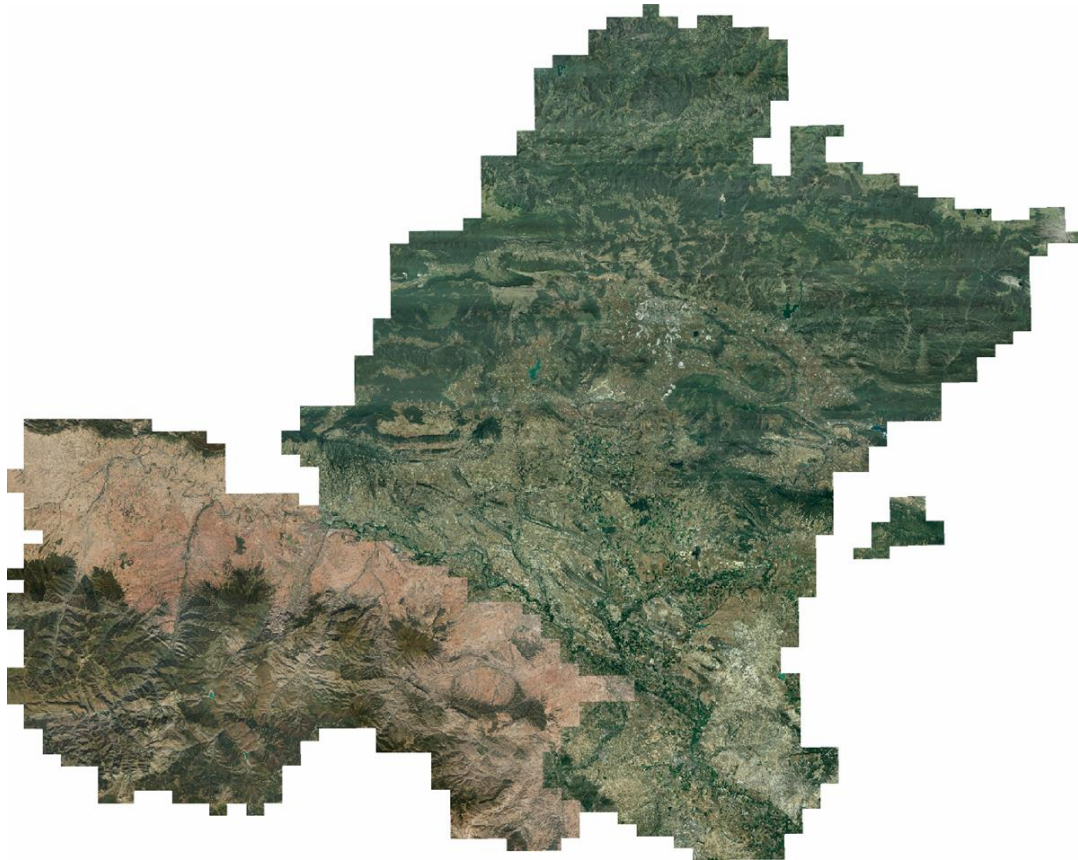
- brillo
- “gamma”
- Contraste
- Saturación
-



c) Aplicación de filtros (ej: paso alto) “on the fly” en el **cliente** de visualización



d) “Color balance” (Equilibrado radiométrico)



Ortofotos PNOA Rioja y Navarra 2017

corregidas

e) Realce mediante expansión del histograma

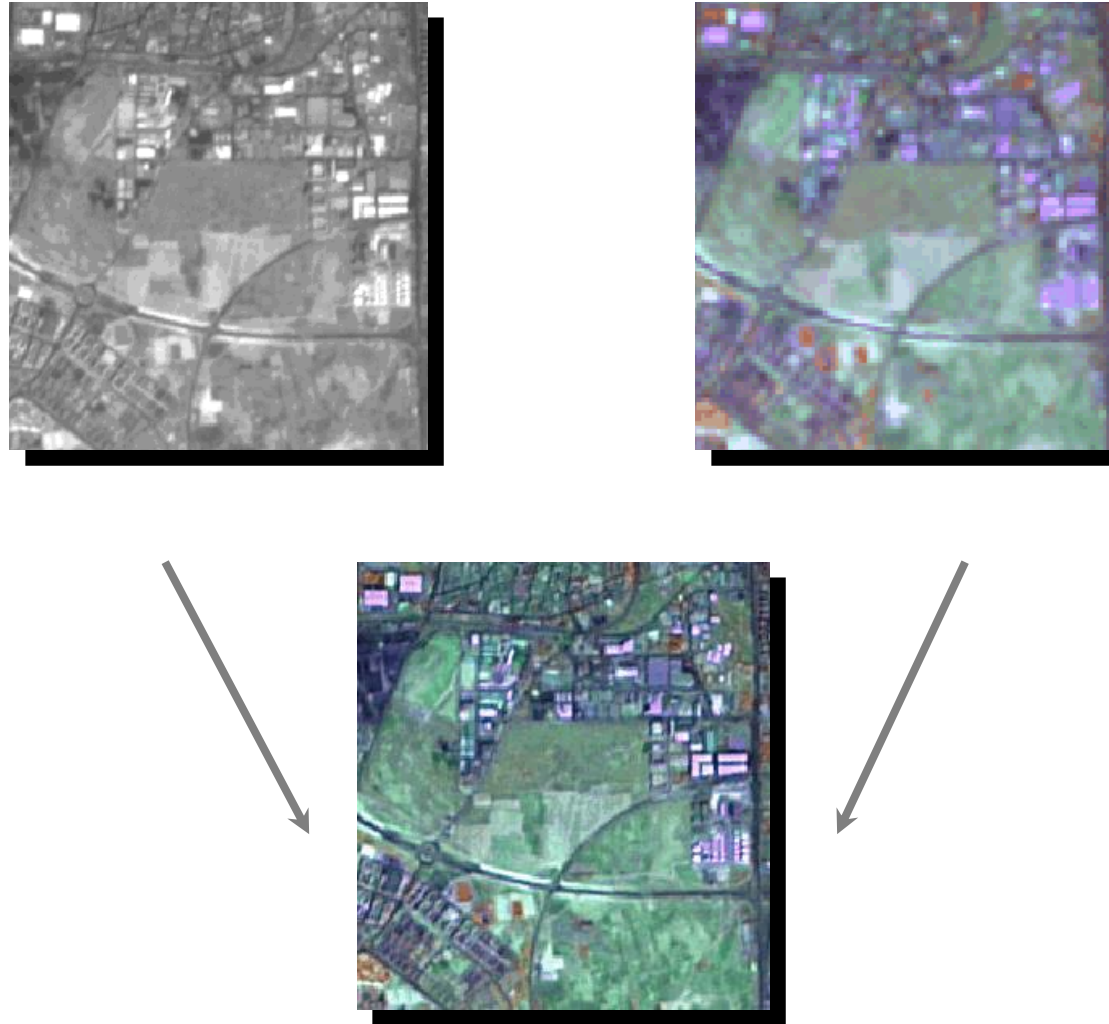


Mosaico Landsat 1 MSS en bruto



realzado

f) Pansharpen con imágenes multispectrales y pancromáticas

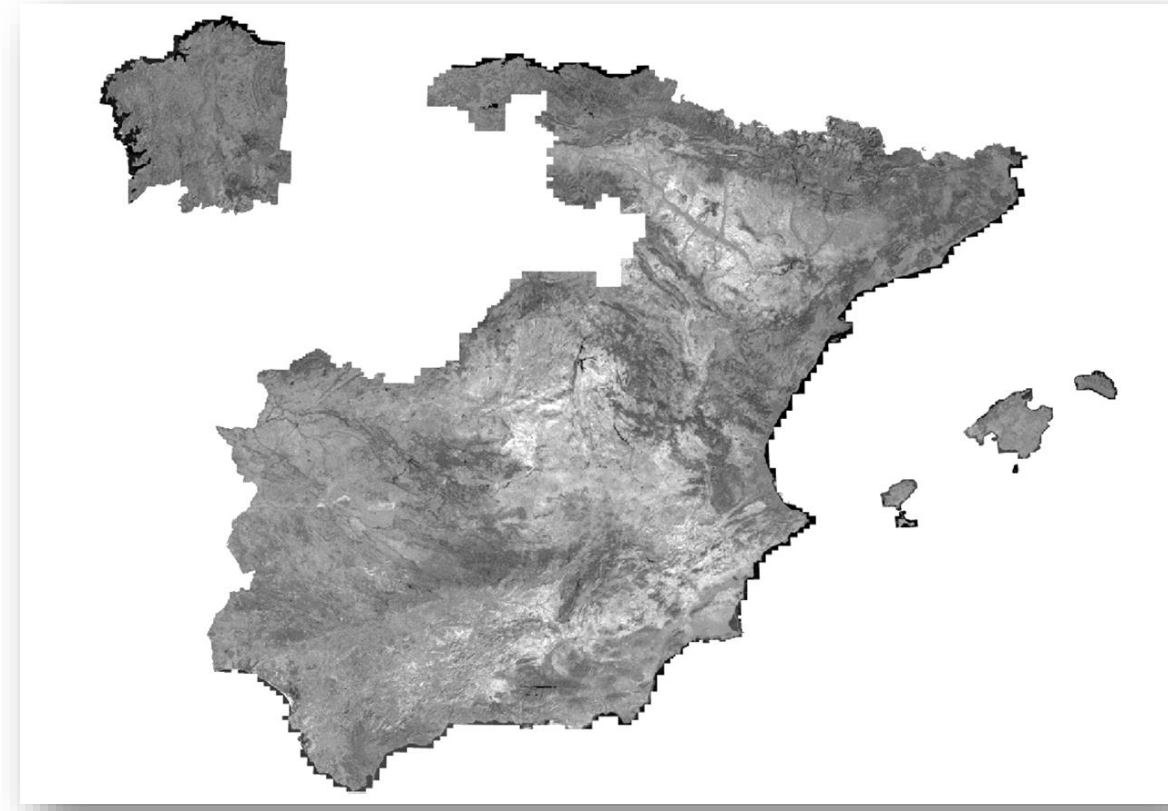


La imagen resultante tiene los colores de la XS y la resolución de la Pancromática

g) Corrección del “aplanamiento radiométrico” en ortofotos ya realizadas



Vuelo Americano AMS Serie B 1956-57



Después de la corrección

- Corrección a posteriori del “aplanamiento” radiométrico cuando se usó “dodging” para la corrección de BRDF de las ortofotos PNOA, usando un mosaico de satélite coetáneo, auxiliar

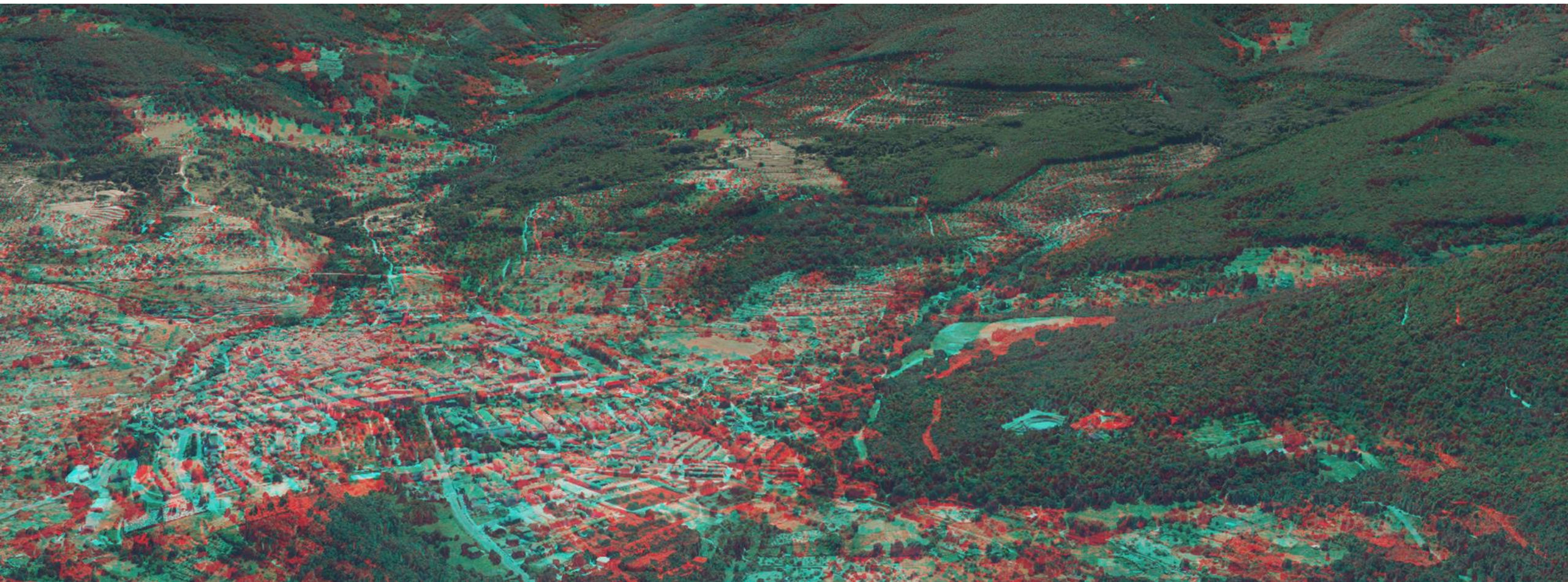


PNOA Alicante 2017 antes de la corrección



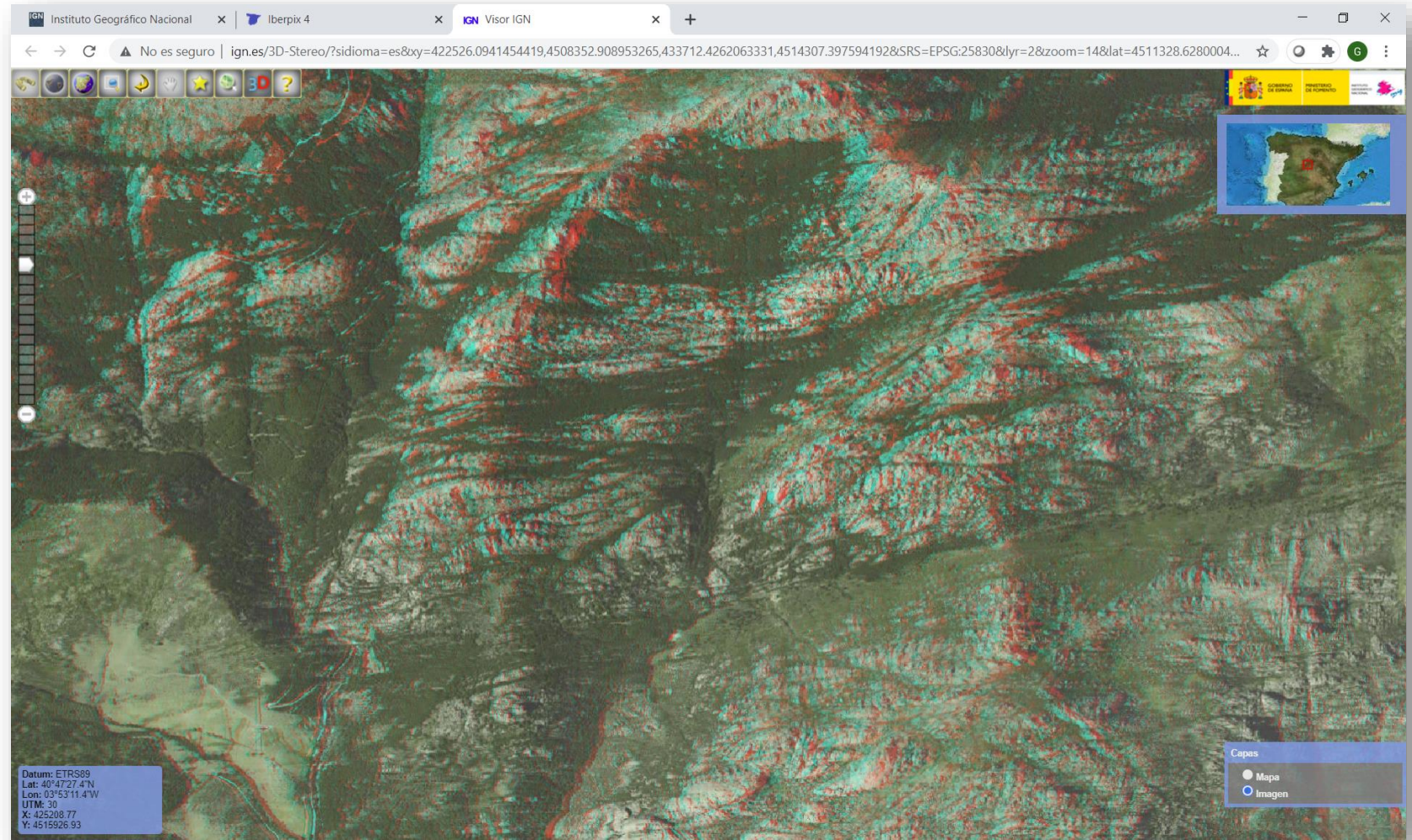
después de la corrección





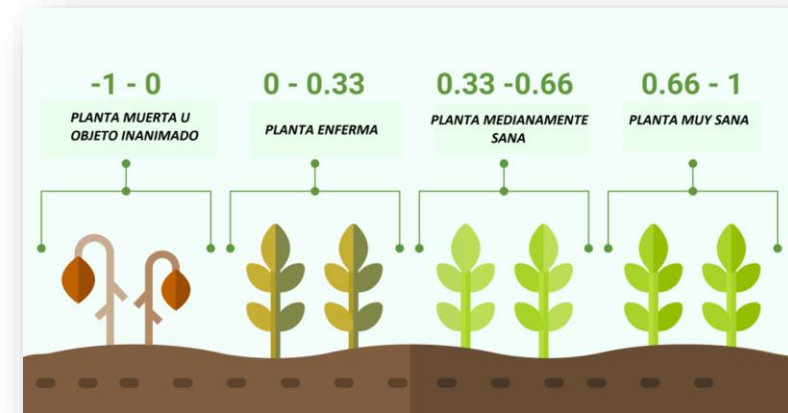
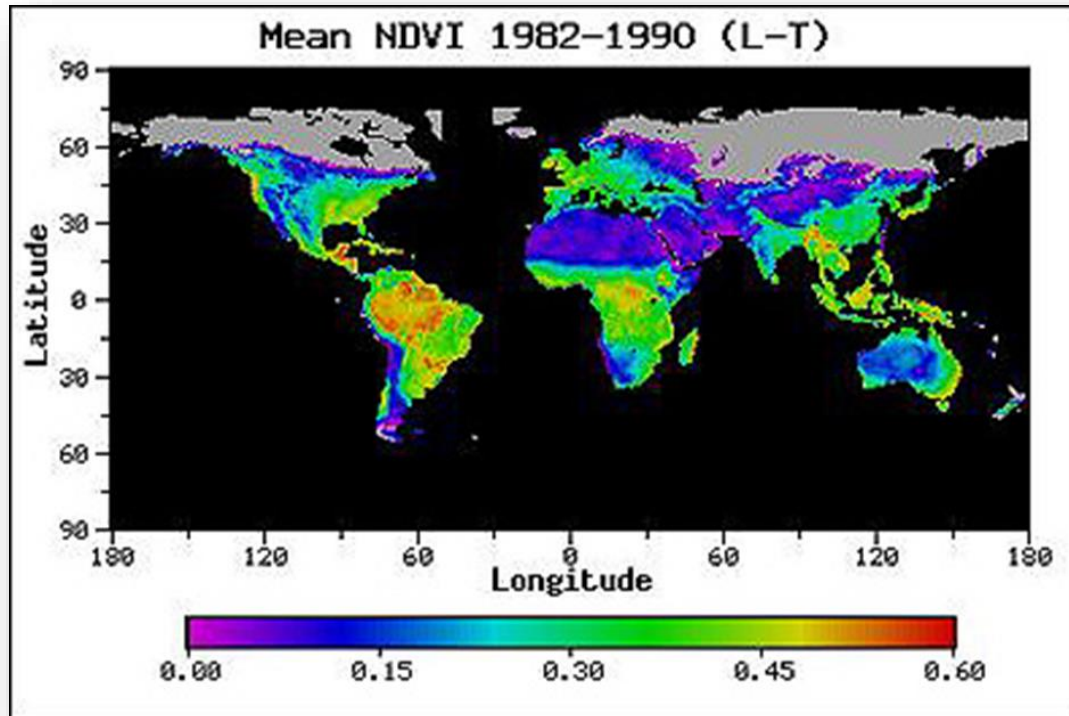
2.5 D estereoscópico, mediante anaglifos

i) Estereogramas sintéticos



- Con software expofeso que acceda a los COG de las ortoimágenes y de los MDT “serverless” desde cloud se podrían visualizar ortoimágenes **estereoscópicamente mediante anaglifos**

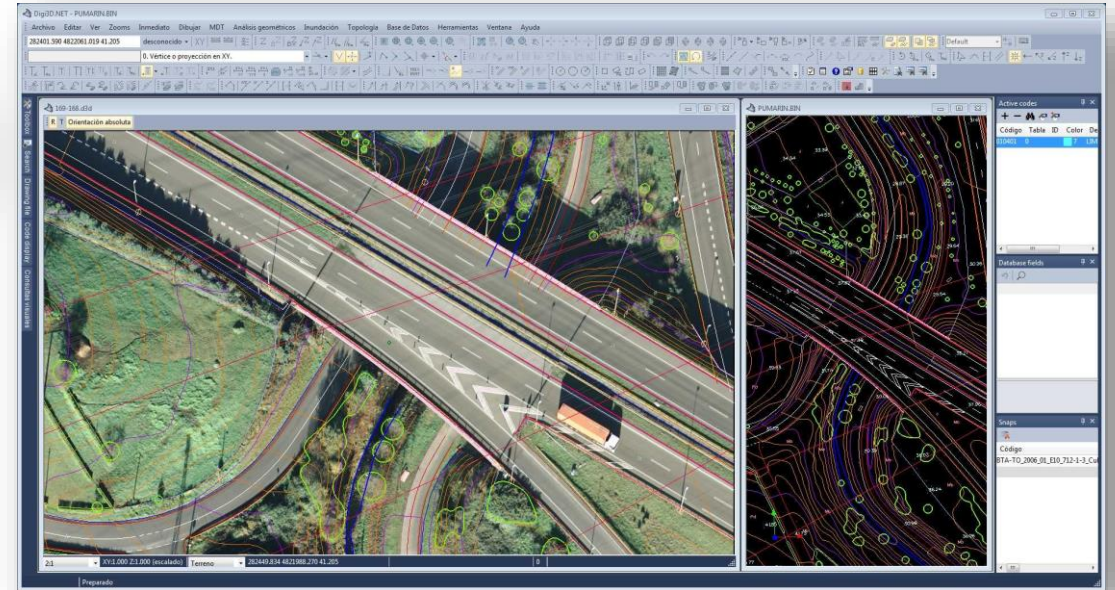
j) Índices. Ej: NDVI



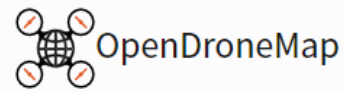
- Con software exprofeso que acceda a los COG de las imágenes con compresión LZW (sin pérdidas)

4) Fotogrametría en Cloud: “clientes pesados” fotogramétricos consumiendo COG serverless

DIGI 3D.net

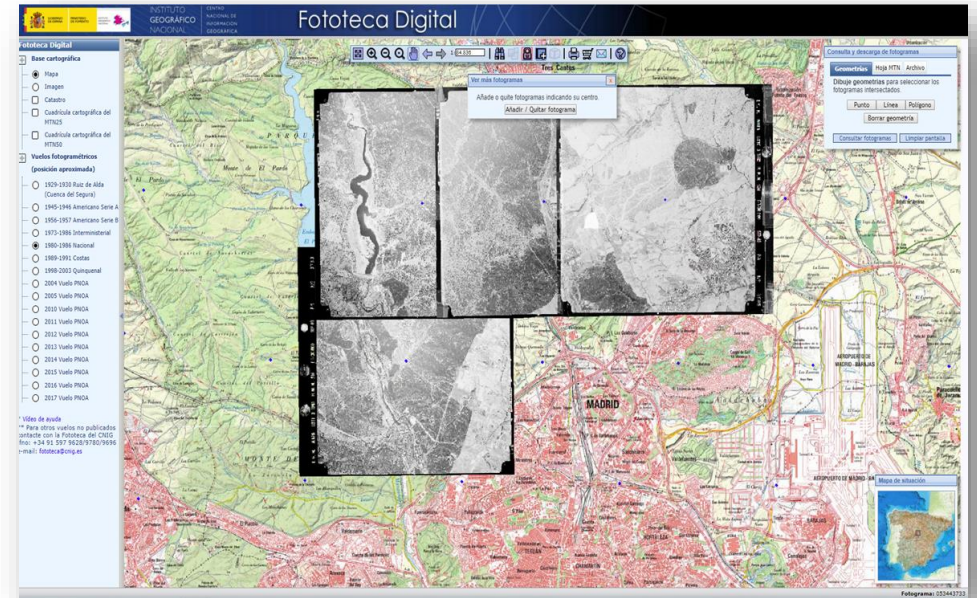


Software de fotogrametría que acceda a los COG de los fotogramas desde almacenamiento Cloud y permita trabajar con ellos estereoscópicamente

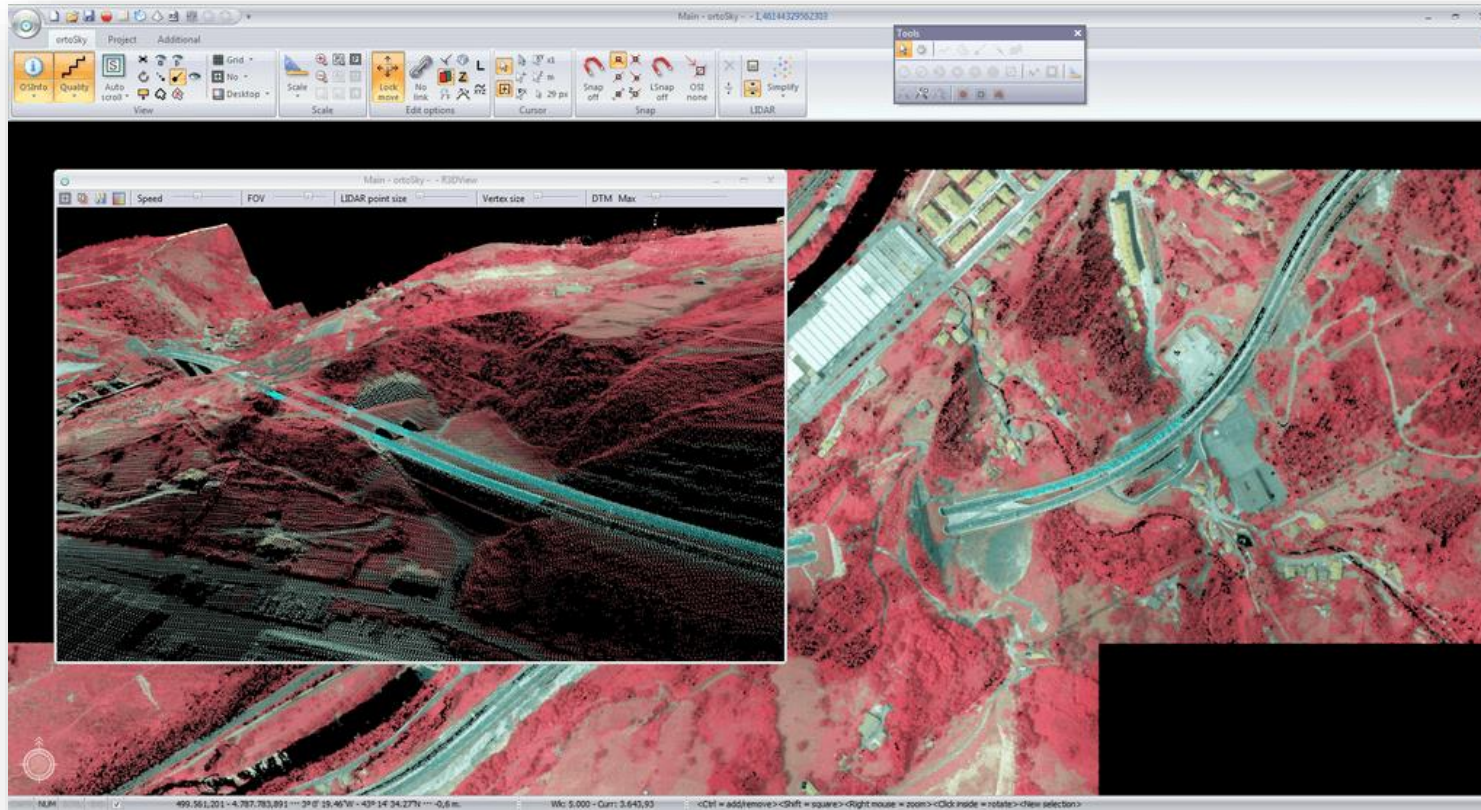


Fotogramas PNOA e Históricos_

- La fototeca del IGN/CNIG tiene centenares de miles de fotogramas “on-line”, desde 1929 hasta la actualidad, correspondientes a los vuelos históricos y PNOA (2004 a 2020)
- Están disponibles las bases de datos de Aerotriangulación (X, Y, Z, omega, phi, Kappa) y los Certificados de Calibración de los vuelos **PNOA a partir de 2009** y también de **algunos vuelos antiguos**
- La idea sería poder **visualizar de una forma ágil** todos estos fotogramas **estereoscópicamente** desde Cloud en formato COG, y eventualmente poder hacer **restitución estereoscópica** con los mismos, sin necesidad de descargarlos



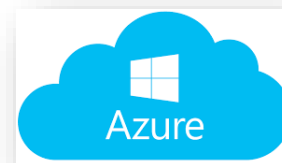
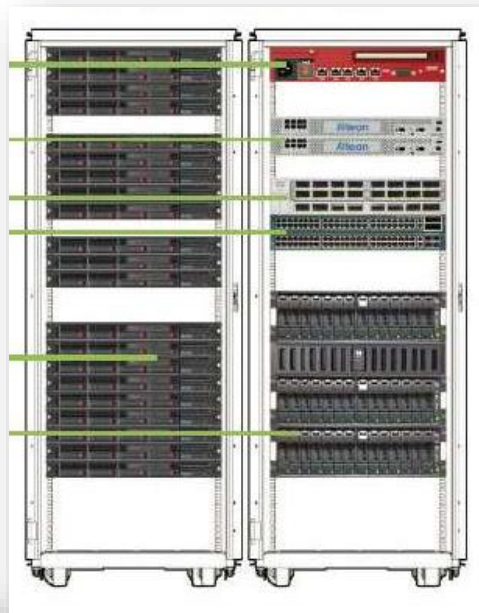
Para ello, hay varias formas teóricamente posibles:



a) **Instalación** de software fotogramétrico en un **ordenador “físico” desktop**, que acceda a los fotogramas en formato COG en almacenamiento Cloud por Internet



+

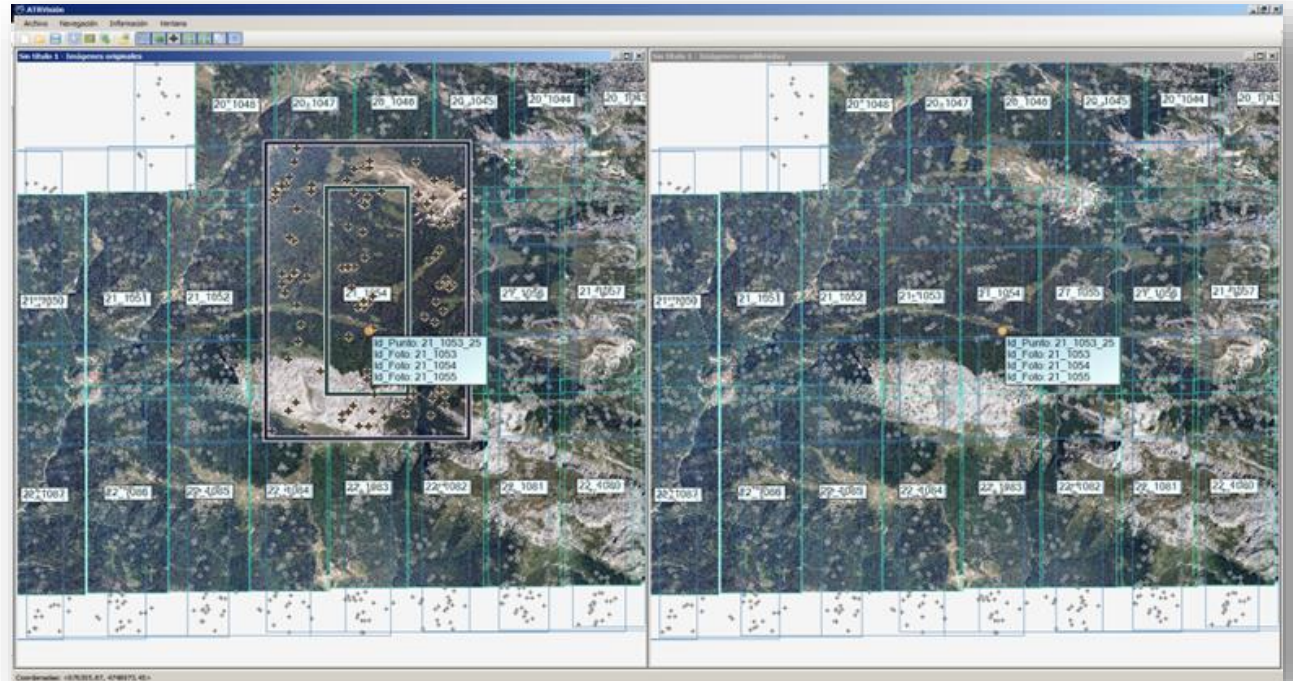


b) Máquina virtual en entorno de virtualización propio corriendo software fotogramétrico que acceda a los fotogramas en COG por Red local o Fibre Channel...

c) Máquina virtual de entorno de virtualización de terceros corriendo software fotogramétrico que acceda a los fotogramas en COG por Red local ó "Fibre Channel" ...

Próximos pasos

- A partir de 2021 se van a empezar a generar los fotogramas comprimidos **directamente en formato COG**
- **Convertir todo el catálogo histórico a COG va a llevar bastante tiempo y esfuerzo**
- En el IGN se está estudiando la forma de acometer esta tarea



1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC



http://docs.opengeospatial.org/is/19-008r4/19-008r4.html



BigTIFF

0/0



OGC GeoTIFF standard

Open Geospatial Consortium

Submission Date: 2019-06-05

Approval Date: 2019-09-10

Publication Date: 2019-09-14

External identifier of this OGC® document: <http://www.opengis.net/doc/IS/GeoTIFF/1.1>

Internal reference number of this OGC® document: 19-008r4

Version: 1.1

Category: OGC® Implementation Standard

Editors: Emmanuel Devys, Ted Habermann, Chuck Heazel, Roger Lott, Even Rouault

OGC GeoTIFF Standard

Copyright notice

Copyright © 2019 Open Geospatial Consortium

To obtain additional rights of use, visit <http://www.opengeospatial.org/legal/>

Warning

This document is an OGC Member approved international standard. This document is available on a royalty free, non-discriminatory basis.



INSPIRE
Infrastructure for Spatial Information in Europe

D2.8.II.3 Data Specification on *Orthoimagery* – Technical Guidelines

Title	D2.8.II.3 INSPIRE Data Specification on <i>Orthoimagery</i> – Technical Guidelines
Creator	INSPIRE Thematic Working Group <i>Orthoimagery</i>
Date	2013-12-10
Subject	INSPIRE Data Specification for the spatial data theme <i>Orthoimagery</i>
Publisher	European Commission Joint Research Centre
Type	Text
Description	This document describes the INSPIRE Data Specification for the spatial data theme <i>Orthoimagery</i>
Contributor	Members of the INSPIRE Thematic Working Group <i>Orthoimagery</i>
Format	Portable Document Format (pdf)
Source	
Rights	Public
Identifier	D2.8.II.3_v3.0
Language	En
Relation	Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)
Coverage	Project duration



INSPIRE	Reference: D2.8.II.3_v3.0		
TWG-OI	Data Specification on <i>Orthoimagery</i>	2013-12-10	Page 103

c) **Test Method:** Check whether the bands (if any) are interleaved, the number of bits used for coding the range values of multi-band images is the same for each component, and whether the range is expressed as unsigned integers coded on

- 8 or 16 bits for imagery
- 1 bit for transparency mask.

NOTE 1 This test provides input for test A.1.6 Constraint test for testing the constraints on the range set values.

NOTE 2 This test is applicable when the coverage range is encoded in TIFF and JPEG 2000 formats.

A.8.10 TIFF conformity test

a) **Purpose:** Verify whether coverage data whose range is encoded in TIFF files comply with the TIFF 6.0 specification and receive the *image/tiff* MIME type registered in RFC 3302.

b) **Reference:** TG Requirement 11 and 12

c) **Test Method:** Inspect whether coverage range encoded in TIFF files comply with Baseline TIFF extended to LZW compression and the *image/tiff* MIME type has been assigned.

NOTE 1 Test A.8.10 does not replace test A.8.7. The Coverage multipart representation test applies to TIFF encoding too.

NOTE 2 The GeoTIFF format, as a specific extension of the Baseline TIFF Format, is also affected by this recommendation.

NOTE 3 For further technical reference please see DGIWG-108 standard of the Defence Geospatial Working Group
https://www.dgiwg.org/dgiwg/htm/documents/standards_implementation_profiles.htm

A.8.11 TIFF data structure test

a) **Purpose:** Verify whether coverage data encoded in TIFF files does not contain more than two image file directories (IFD) where the first contains the range set of the grid coverage, while the second the transparency mask, if any.

b) **Reference:** TG Requirement 13 and 14.

c) **Test Method:** Check the number and the designation of each TIFF image files directory delivered for INSPIRE. The test is passed if the condition described in a) fulfils.

A.8.12 TIFF range compression test

a) **Purpose:** Verify whether the compression method used for the coverage range in TIFF files follows the specification.

b) **Reference:** TG Requirement 19.

c) **Test Method:** Check the compression (if any) used to deliver TIFF files for INSPIRE. The test is passed when the file is:

- uncompressed
- lossless compressed with packbit or LZW compression schemes.

A.8.13 TIFF grid coordinate system test

a) **Purpose:** Verify whether the origin and the orientation of the grid coordinate system follows the specification

b) **Reference:** TG Requirement 15.

INSPIRE	Reference: D2.8.II.3_v3.0		
TWG-OI	Data Specification on <i>Orthoimagery</i>	2013-12-10	Page 104

c) **Test Method:** Check the origin and the orientation of the image coordinate system. The test is passed when:

- The origin of the grid coordinate system is fixed at the upper left corner of the grid coverage,
- Axis 'row' is directed downwards,
- Axis 'column' is directed to the right.

A.8.14 JPEG 2000 conformity test

a) **Purpose:** Verify whether coverage data encoded in JPEG 2000 files comply with the the profile 1 of ISO 15444-1 in general case or OGC 05-047r3 standard when imagery is delivered as GMLJP2 files and that it received the *image/jp2* MIME tupe registered in RFC 3745.

b) **Reference:** TG Requirement 21 and 22

c) **Test Method:** Inspect whether coverage range encoded in JPEG 200 files comply the standards stated in a).

NOTE Test A.8.14 does not replace test A.8.7. The Coverage multipart representation test applies to JPEG 2000 encoding too.

A.8.15 JPEG 2000 data structure test

a) **Purpose:** Verify whether coverage data encoded in JPEG 2000 files is carried by only one jp2c box (one codestream per JPEG 2000 file).

b) **Reference:** TG Requirement 23.

c) **Test Method:** Check the number of codestreams for each JPEG 2000 files delivered for INSPIRE. The test is passed if the condition described in a) fulfils.

A.8.16 JPEG 2000 range compression test

a) **Purpose:** Verify whether the compression method used for the coverage range in JPEG 2000 files follows the specification.

b) **Reference:** TG Requirement 26.

c) **Test Method:** Check the JPEG 2000 codestream for the Region Of Interest (RGN marker segment) capability. The test is passes when this capability is not used for orthoimagery delivered for INSPIRE.

A.8.17 Style test

a) **Purpose:** Verify whether the styles defined in section 11.2 have been made available for each specified layer.

b) **Reference:** section 11.2.

c) **Test Method:** Check whether the styles defined in section 11.2 have been made available for each specified layer.

¿Habría que modificar
las DS Inspire de
Orthoimagery y de
Elevations?
Creemos que sí

Tres aspectos del mismo principio

1. Estándares abiertos



2. Datos abiertos



3. Software libre



Tres aspectos del mismo principio

1. Estándares abiertos



2. Datos abiertos



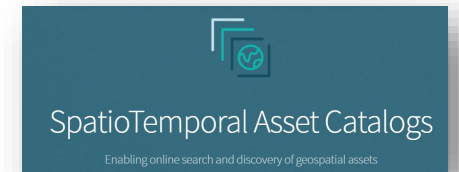
3. Software libre



Estándares oficiales o/y legales



Estándares “de facto”



- Nuevas formas de colaborar y ser abiertos con todos nuestros aprendizajes, prácticas y herramientas
- La comunidad tiene como objetivo ser lo más colaborativa posible con otros esfuerzos, alineando tanto como sea posible siempre que tenga sentido

1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC

Datos raster (COG)

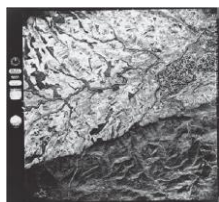
Imágenes de satélite



Mosaicos de satélite



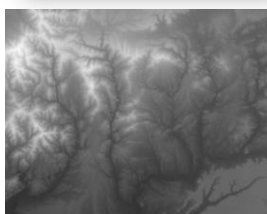
Fotogramas aéreos



Ortofotos



MDE



Flujo de publicación futuro de imágenes en COG

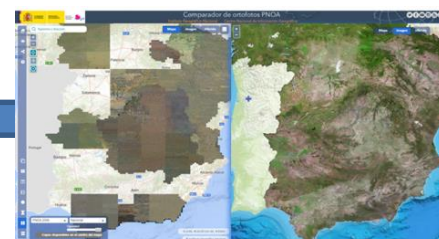
Clientes ligeros

Clientes pesados

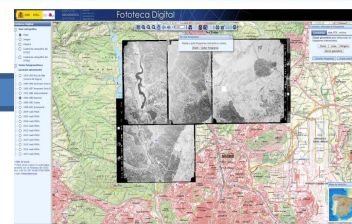
Servicios WMTS



Servicios WMS

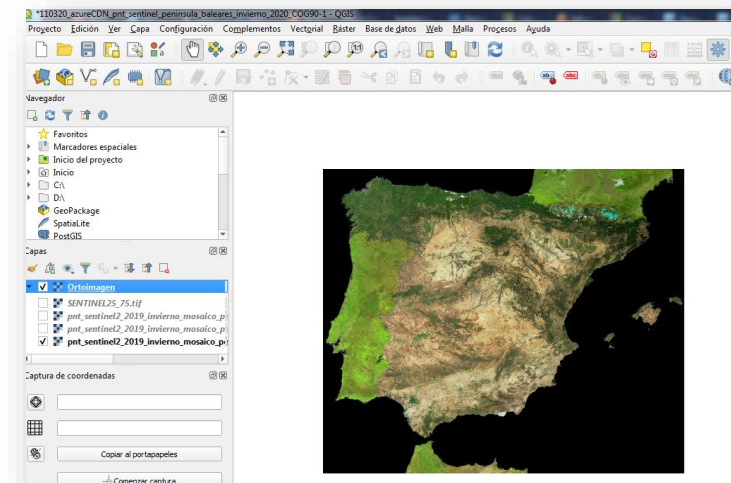


Servicios WCS



Servicios de Descargas

Consumo "serverless"



SIG



Fotogramétricos

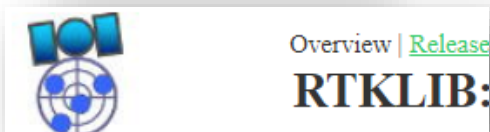
¿Qué hace falta?

- 1) Imágenes en **COG** en **almacenamiento Cloud** (Apache, AWS, MS Azure,...)
- 2) Servicios **WMS** que consuman COG (Geoserver, Mapserver,...)
- 3) Servicios **WMTS** que consuman **COG**, sin **precachear ni teselar “on the fly”**
- 4) Permitir **Consumo “serverless”**
- 5) **Catálogo** de huellas y metadatos (selección de los ficheros a visualizar según posición y zoom,....) en formato **STAC**
- 6) Aplicaciones (**Web ó SIG pesados**) de consulta o/y de procesado

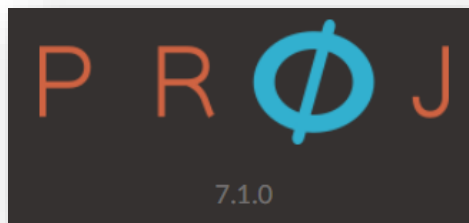
1. Estado actual de las tecnologías IDE para servir y utilizar datos ráster: problemas pendientes
2. Antecedentes: fotos en la nube, “streaming”
3. El caso de las imágenes de satélite: datos gratuitos, Big Data y Plataformas Cloud
4. GeoTIFFs con “teselas internas”
5. COG
6. STAC
7. Posibilidades de uso de COG y STAC
8. Estándares: Inspire, OGC,...
9. Futuro y próximos pasos
10. Colaboración en software libre sobre COG y STAC



- Librerías de manejo de información espacial



Librerías FOSS

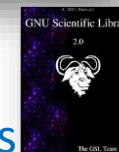


- Librerías de manejo de Sistemas de Referencia de Coordenadas (CRS)

- Librerías relacionadas con técnicas fotogramétricas y GPS:
 - GRAPHOS (*inteGRAted PHOtogrametric Suite*) (González-Aguilera et al., 2016)
 - Apero-Micmac, Bundler
 - RTKLIB (<http://www.rtklib.com/>)
 - MFLIP v.1 (Hernández et al., 2013)



- Librerías matemáticas



- Librerías relacionadas con la clasificación multitemporal de imágenes multiespectrales de satélite:
 - algoritmo See5/C5.0 (<https://www.rulequest.com/see5-info.html>)
 - el paquete estadístico R (<https://www.r-project.org/>)



- Librerías de Bases de datos espaciales

“Ecosistemas” o “stacks” de software libre

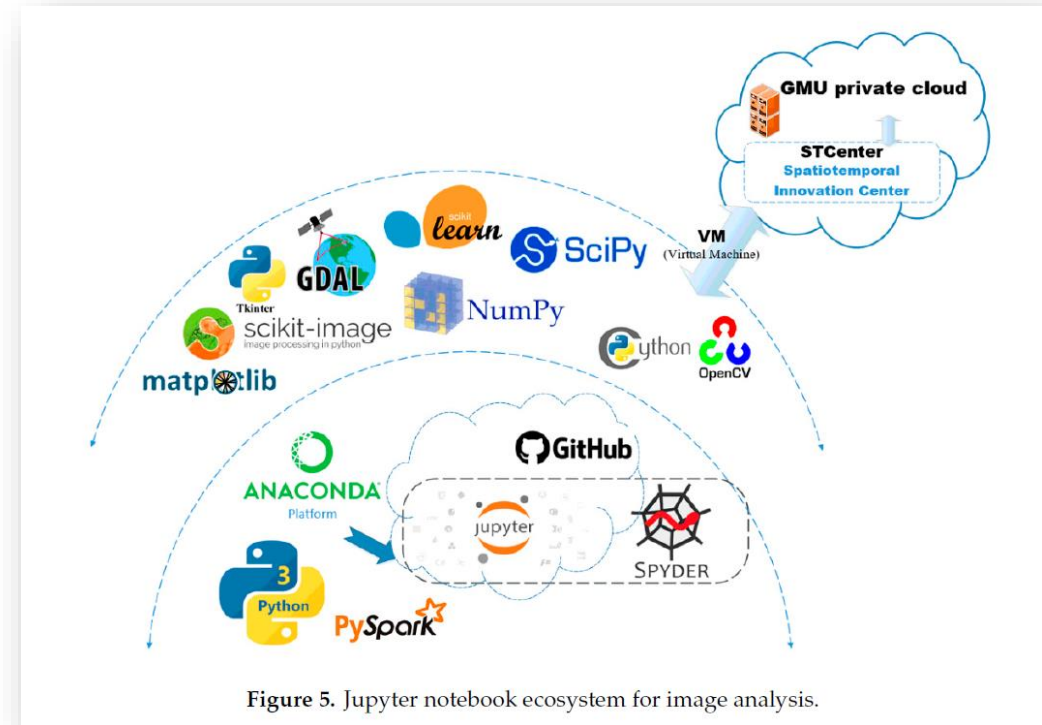
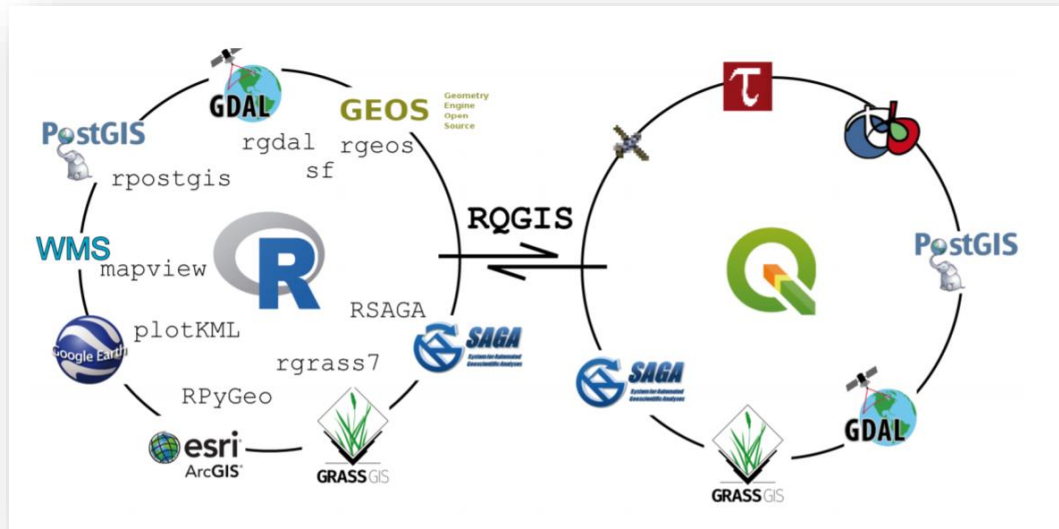
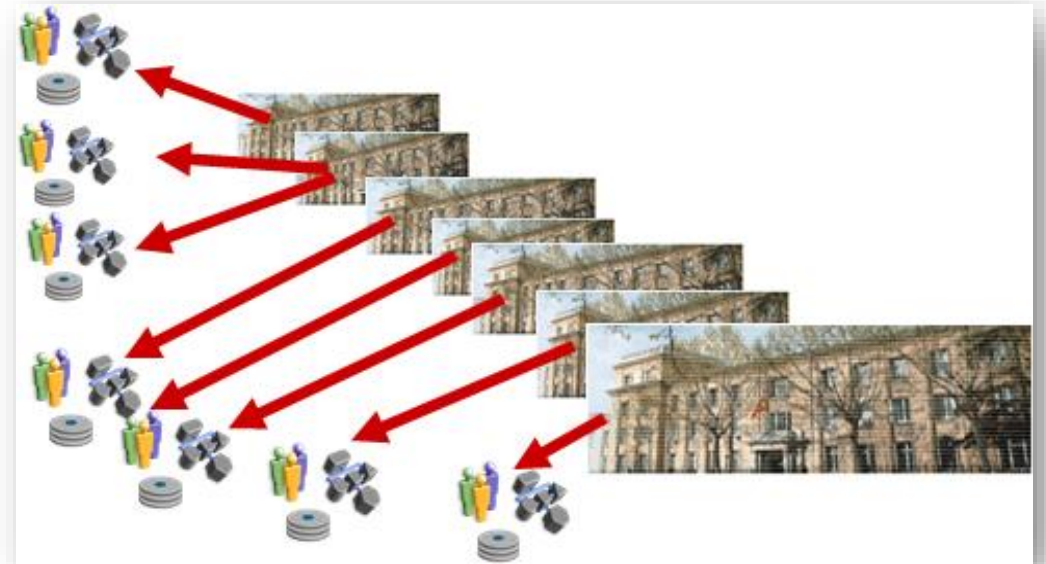


Figure 5. Jupyter notebook ecosystem for image analysis.

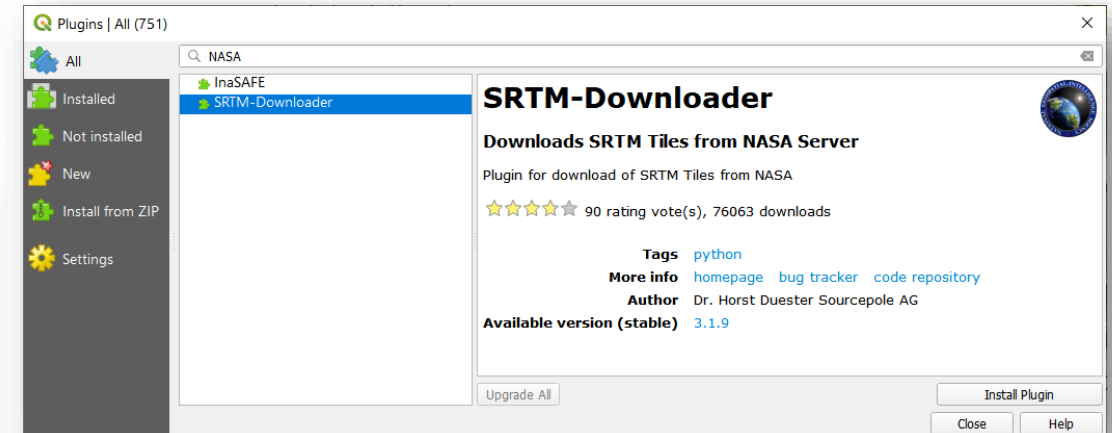
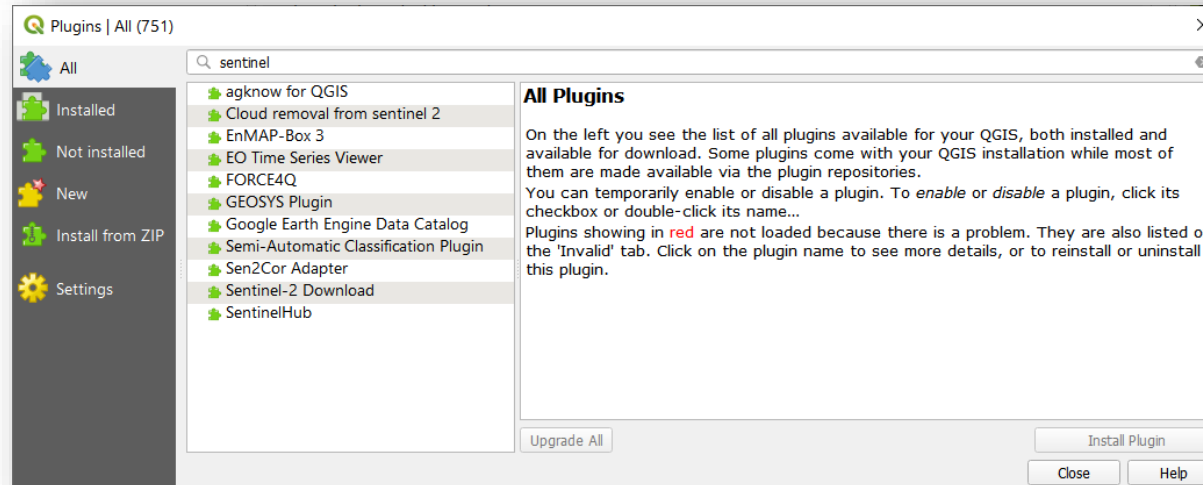
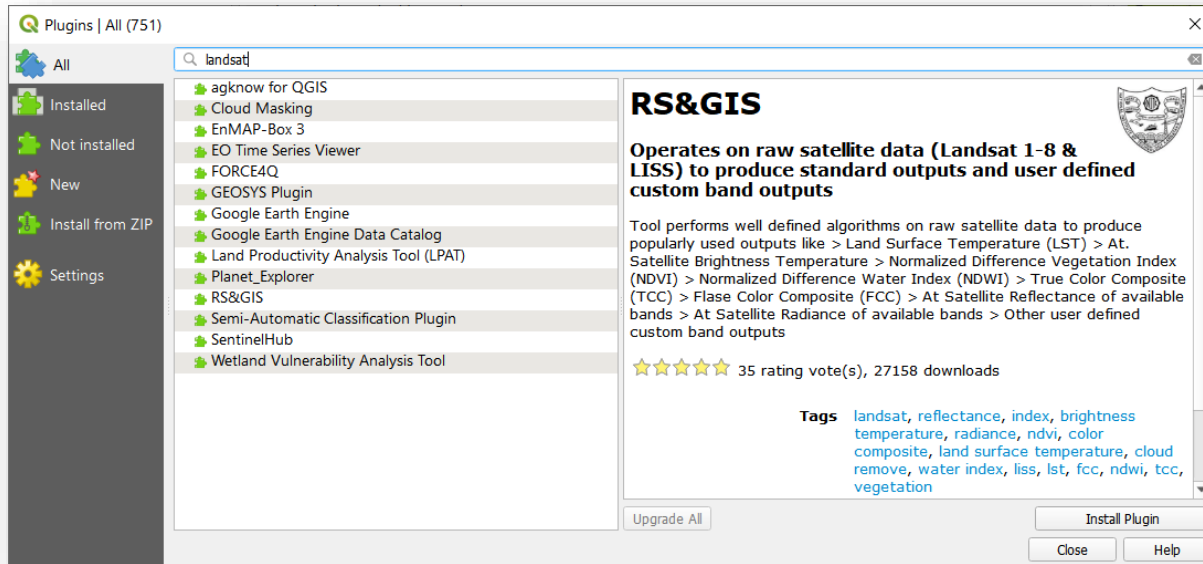
<https://www.mdpi.com/2306-5729/5/2/39>

- Las librerías FOSS se agrupan en “ecosistemas” o “stacks”

- Aparentemente, las AAPP españolas en general están poco preparadas para este tipo de actividades tan tecnológicas, debido a las características particulares de los procedimientos administrativos de captación y mantenimiento de recursos humanos, contratación, adquisiciones, etc.
- Sin embargo, hay **mucha capacidad de desarrollo** en:
 - ✓ Organismos y Entidades de distintos tipos
 - ✓ OPIS
 - ✓ Empresas públicas
 - ✓ Universidades
 - ✓ Grandes empresas tecnológicas
 - ✓ Startups
 - ✓ Desarrolladores “freelance”
 - ✓ Estudiantes, doctorandos, etc...

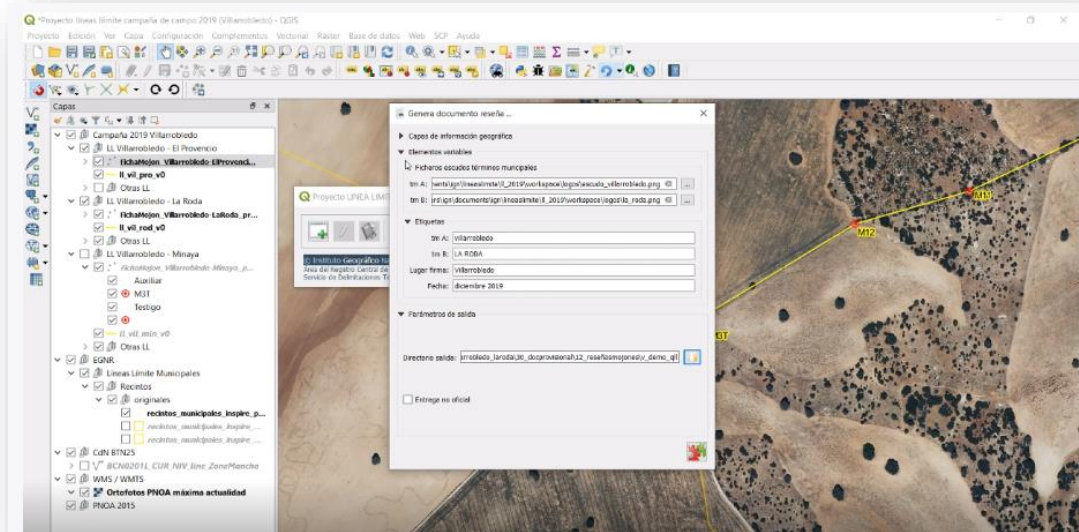


“Plugins” de QGIS

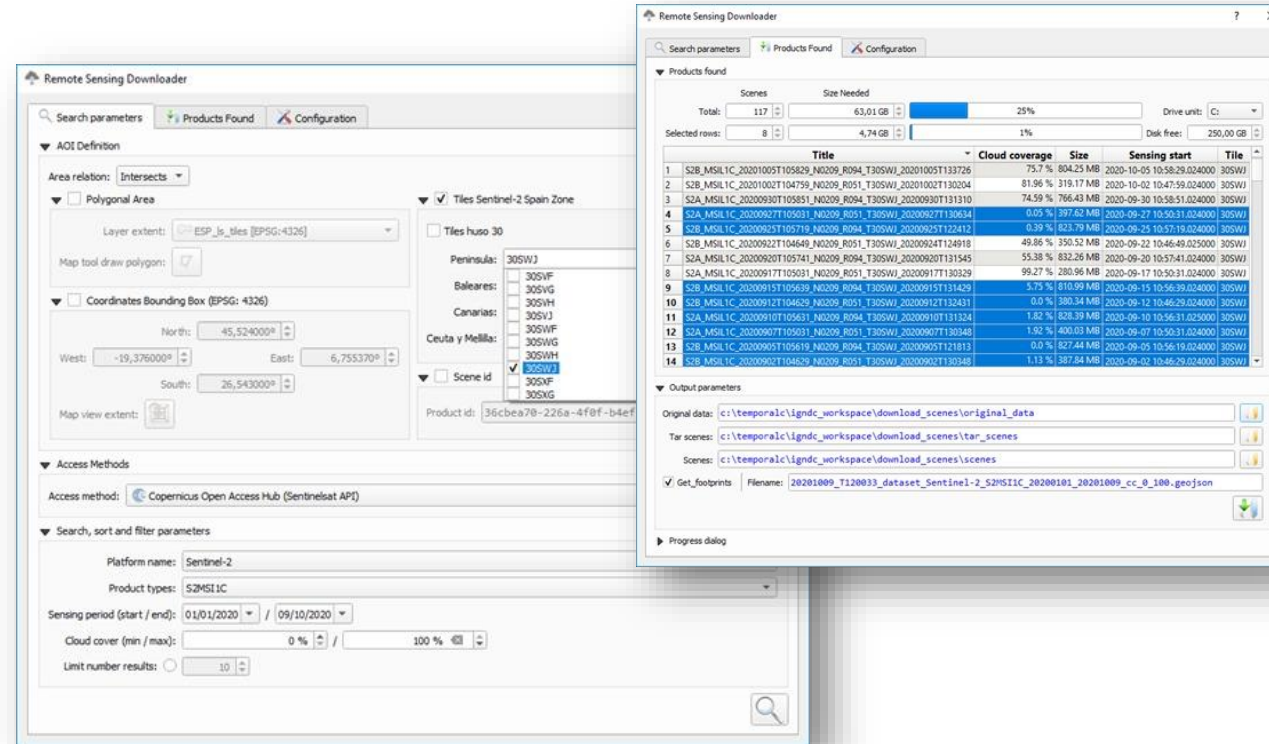


- Cada vez más aplicaciones FOSS de teledetección se han transformado en “Plugins” de QGIS o se han programado directamente en este entorno
- Ventaja: no tienes que programar otra vez toda la funcionalidad GIS, comunidad de usuarios, etc...

Ejemplos de proyectos de software libre en forma de Plugins de QGIS, relacionados con imágenes y otros datos ráster



QLL (Plugin de QGIS para Líneas Limite) IGN



Plugin de QGIS “Remote Sensing Downloader” (IGN, en desarrollo)

Formación y contactos



Cursos presenciales



Cursos on-line, webinars, etc...



Se debería prestar especial atención a:

- La **documentación** de las aplicaciones
- Redacción de “user **manual**” y “training manual”
- **Videotutoriales**
- **Cursos**
- **Listas** de correo, etc, etc...



Consejo Superior Geográfico



Comisión Especializada de Observación del Territorio

La Comisión Especializada de Observación del Territorio tiene como finalidad asesorar en materia de Teledetección y cobertura fotográfica aérea del territorio, en coordinación con los organismos competentes en España. Este objetivo general se llevará a cabo, en coordinación con las otras Comisiones del Consejo, mediante las siguientes actuaciones concretas:

Secretario:

Guillermo Villa Alcázar



Reunión del Grupo de Trabajo (29 de mayo de 2019)



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DEL TERRITORIO

REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO DE LA COMISIÓN ESPECIALIZADA DE OBSERVACIÓN DEL TERRITORIO
CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO

29 de mayo de 2019
Instituto Geográfico Nacional, C/ General Isabell de Bero, 3, Madrid
Salón de Actos

CONSEJO SUPERIOR GEOGRÁFICO

Agenda				
Hora de inicio	Duración (minutos)	Tema	Num.	Ponente
10:15	15	Recepción de participantes		
10:30		Bienvenida		María Jesús Gutiérrez de la Cámara (INTA) Presidenta de la CEOT
A. Desarrollo y situación del Plan Nacional de Observación del Territorio. Coordinación con Copernicus y con Naciones Unidas				
10:30	10	Situación actual de Copernicus. Work Programme 2019 y 2020	1	Antonio Arozarena (IGA)
10:40	10	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (IGR/Ortoimágenes)	2	Antonio Villena (IGN)
10:50	10	PNOA Lidar y MDT (IGR/Elevaciones)	3	Jesús Garrido (IGA)
11:00	10	Plan Nacional de Teledetección (IGR/Ortoimágenes) Componente Espacio de Copernicus. Coberturas Copernicus HR, VHR,...	4	Bruno Pérez Martín (IGN)
11:10	10	Coordinación de PNOA y PNT con Copernicus, Inspire y Naciones Unidas (UN Fundamental Data Themes)	5	Jorge Martínez Luceño (IGN)
11:20	10	Información Geoespacial de Referencia (IGR/ Red Hidrográfica, IGR/Poblaciones) Componentes in situ y local de Copernicus	6	Eduardo Nuñez (IGN)
11:30	10	SIOSE (IGR/LC Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España) Copernicus Land (HRL, Corine Land Cover +,...)	7	Julián Delgado (IGN)
11:40	10	Preguntas y comentarios		Todos
11:50	20	Café		
B. Proyectos estatales y autonómicos de temas relacionados con la CEOT				
12:10	10	Monitorización de cultivos con imágenes de satélite	8	David Sánchez López (FEGA)
12:20	10	Evolución PNOA Lidar: Nubes de puntos de alta densidad. Lidar Single Photon de Navarra	9	Roberto Pascual (Gobierno de Navarra)
12:30	10	PNOA 10 cm de Galicia	10	Antonio de Arcos (IET)
12:40	10	Sostenibilidad y Observación de la Tierra en ICGC: Escenarios y modelización del ecosistema urbano	11	Jordi Corbera (ICGC)
12:50	10	Detección de zonas urbanas vulnerables afectadas por movimientos del terreno mediante radar satélite	12	Gerardo Herrera (IGME)
13:00	10	Preguntas y comentarios		Todos
C. Directiva INSPIRE, CODIGE. Temas relacionados con la CEOT				
13:10	10	Plan de acción de CODIGE: CODSI, fechas para cumplimiento, situación de España	13	Paloma Abad (CNG)
D. Apoyo al programa COPERNICUS en España				
13:20	10	Actividades de difusión de Copernicus. FP-CUP	14	Nuria Valcárcel (IGN)
13:30	10	Copernicus Relays España	15	Ana-Rita Serra (IGN)
13:40	10	BIONET Centros Nacionales de Referencia y Punto Focal Nacional de la AEMA	16	Rafael David (MITECO)
13:50	10	Preguntas y comentarios		Todos
E. Programa Nacional de Observación de la Tierra por Satélite (PNOTS)				
14:00	10	Satélite español PAZ: Programa científico	17	Eduardo de Miguel (INTA)
15:00	10	Satélite español INGENIO	18	Carlos Castaño (CDTI)
F. Comentarios, opiniones, propuestas				
14:15	5	Comentarios, opiniones, propuestas, actividades del Grupo de Trabajo CEOT en 2019		Todos
14:25	5	Próximas reuniones		Todos
14:30		FIN DE LA JORNADA		



¿ Colaboración en Software Libre sobre COG y STAC ?



Si te parece interesante, email a: gmvilla@mitma.es

Muchas gracias por vuestra atención!



gmvilla@mitma.es