



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE





ÍNDICE

NUEVA CARTOGRAFÍA

- 1. SATÉLITES PARA CARTOGRAFÍA**
- 2. TRATAMIENTO DE LAS IMÁGENES**
- 3. TRABAJANDO CON LAS IMÁGENES**

NUEVAS TÉCNICAS

- 4. COMBINANDO LIDAR Y SATÉLITE**
- 5. LIDAR: VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS**

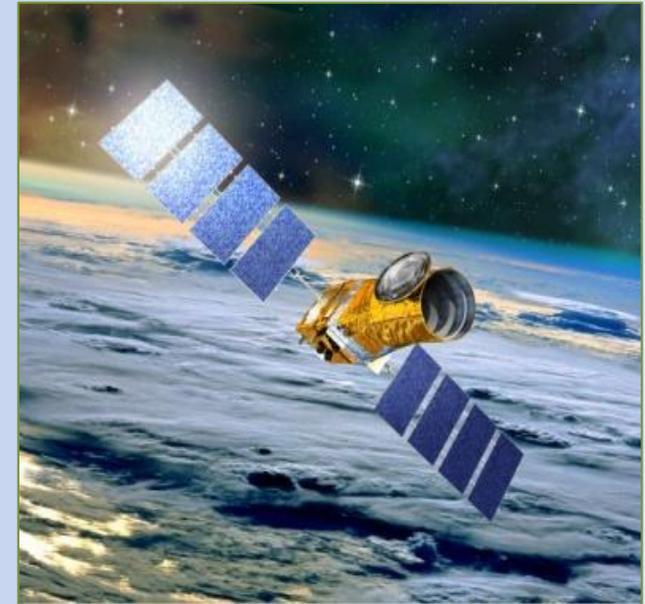
NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



1. SATÉLITES PARA CARTOGRAFÍA

SATÉLITES PARA CARTOGRAFÍA

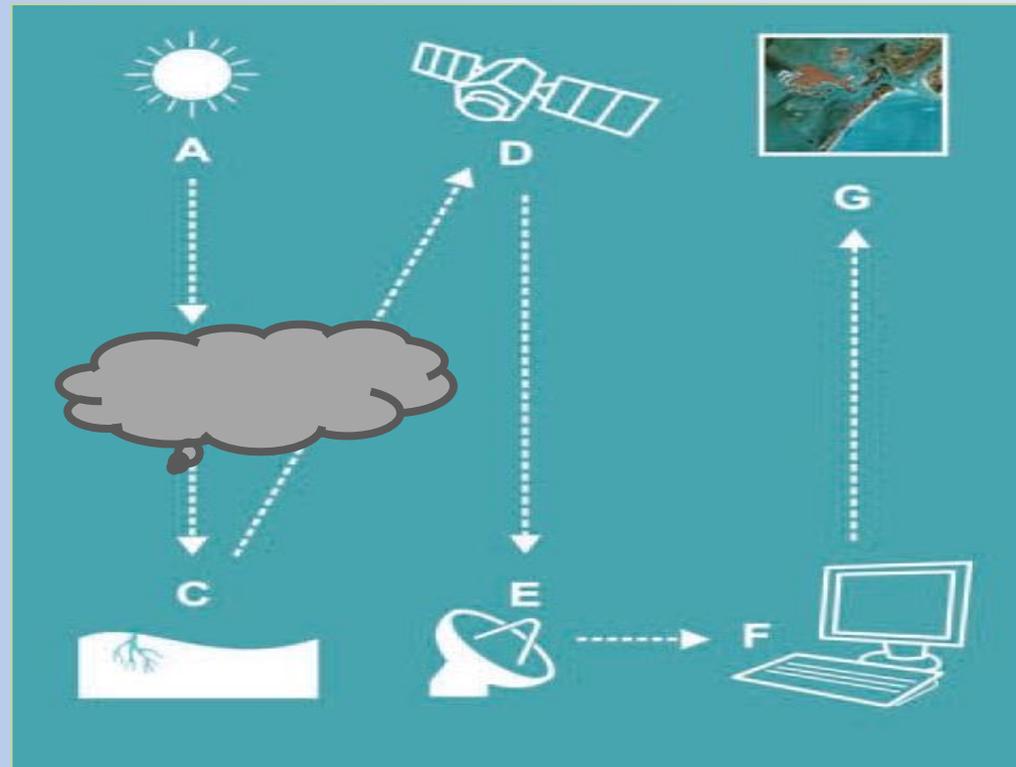
- Algunos satélites pueden enviar señales (LiDAR, RaDAR), por lo tanto serían activos. En este caso nos centraremos en los sensores pasivos, y más concretamente, en satélites ópticos.
- Al ser ópticos, el problema son las nubes. 
- Reciben información en multitud de bandas del espectro electromagnético, desde el ultravioleta hasta las microondas, pasando por el visible y el infrarrojo, dependiendo del sensor.
- Cada satélite, su propio sensor en función de la aplicación de diseño.

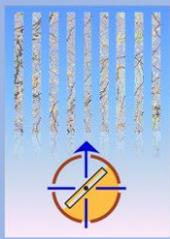


NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

FLUJO DE INFORMACIÓN

- A. Sol.
- B. Energía emitida y reflejada.
- C. Superficie.
- D. Sensor.
- E. Estación receptora en tierra.
- F. Procesado de datos.
- G. Producto final.





NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

¿QUÉ SATÉLITES?

- Generalmente, los conocidos como satélites EO (Earth Observation).
- Existen multitud de plataformas, y cada vez más por la reducción del coste de la tecnología, los avances informáticos de hardware y software, así como de Internet (la nube).
 - **SENTINEL2**
 - LANDSAT-8
 - LANDSAT-7
 - ASTER
 - DEIMOS 1
 - RAPIDEYE
 - SPOT
 - QUICKBIRD
 - PLANET LABS...



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



SENTINEL 2

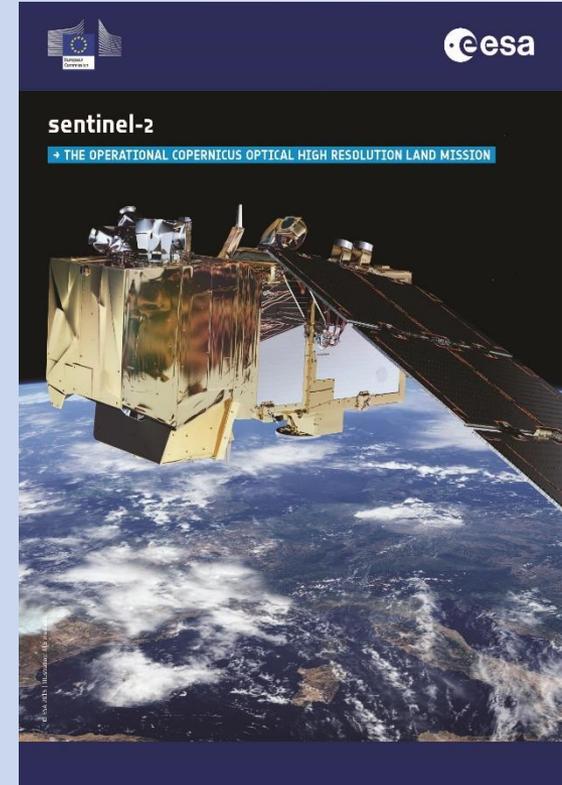
- Pertenece al Programa Copernicus de la Agencia Espacial Europea (ESA), destinado a ser el más ambicioso hasta la fecha, para monitorizar la Tierra con objetivos de gestión medioambiental, de riesgos y de cambio climático.
- Tiene menos resolución espacial que otros comerciales.
- Está diseñado específicamente para monitorización de recursos y espacios naturales, agricultura, masas forestales, etc.
- Es una fuente de datos recurrente, con una misión de larga duración, y proporcionado desde las administraciones.
- Es gratuito.



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

SENTINEL 2

CARACTERÍSTICA	SENTINEL 2 MSI
Nº de bandas	13
Resolución bandas VNIR (m)	10
Resolución temporal	10 días (5 con Sentinel2B)
Descarga de productos	+
Tratamiento	++
Archivo de imágenes	Desde junio 2015



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



SENTINEL 2

- Principalmente para mapas ROGAINE, aunque también puede proporcionar información complementaria, de interés en otras disciplinas, como O - bici.
- Sólo es necesario el registro de usuario en los servicios y la citación de fuente.
- Descarga nivel L1C: imágenes de reflectancia TOA (codificada en ND) con corrección radiométrica y geométrica con puntos del terreno, y ortorrectificadas. Sistema de referencia proyectado WGS84 UTM (28, 29, 30, 31). Validez cartográfica (con errores métricos).
- <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> (con usuario y contraseña)
- <https://remotepixel.ca/projects/satellitesearch.html>
- Suficiente con descargar las bandas 2, 3, 4 (Blue, Green, Red) y 8 (NIR).

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



2. TRATAMIENTO DE LAS IMÁGENES



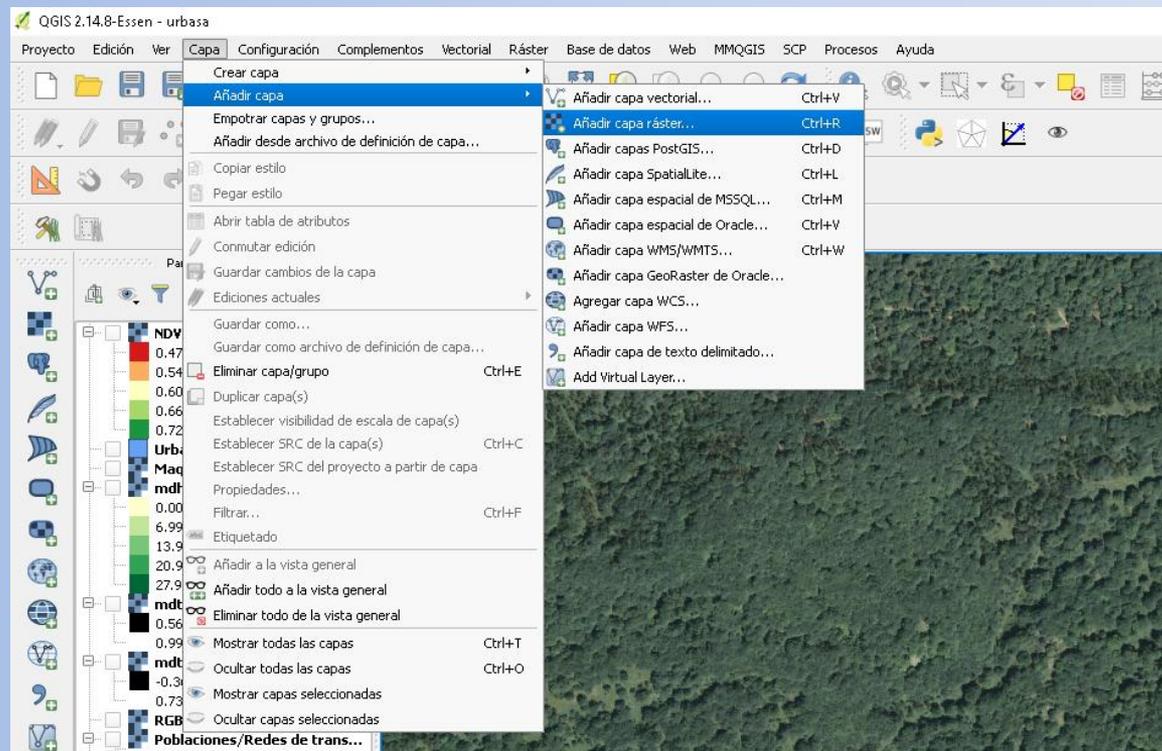
NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

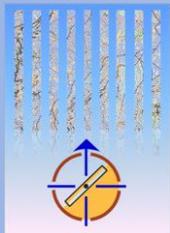
TRATAMIENTO DE LAS IMÁGENES

- Puede ser realizado por cualquier GIS, por ejemplo los *open source* QGIS, SAGA...
- Dos tratamientos básicos:
 - **Combinación de las bandas RGB (bandas 4, 3, 2) para componer la “ortofotografía” de satélite.**
 - **Obtención del índice de vegetación NDVI.**

TRATAMIENTO DE LAS IMÁGENES

- Añadir las bandas descargadas del satélite a QGIS con Capas > Añadir capa > Añadir capa ráster:

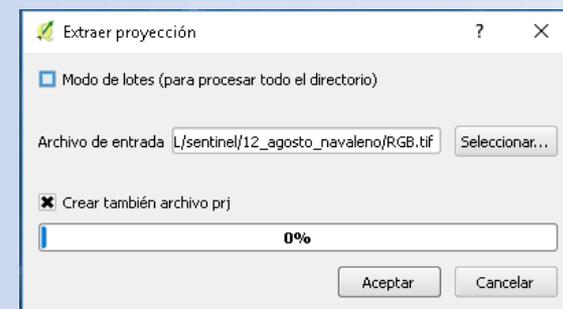
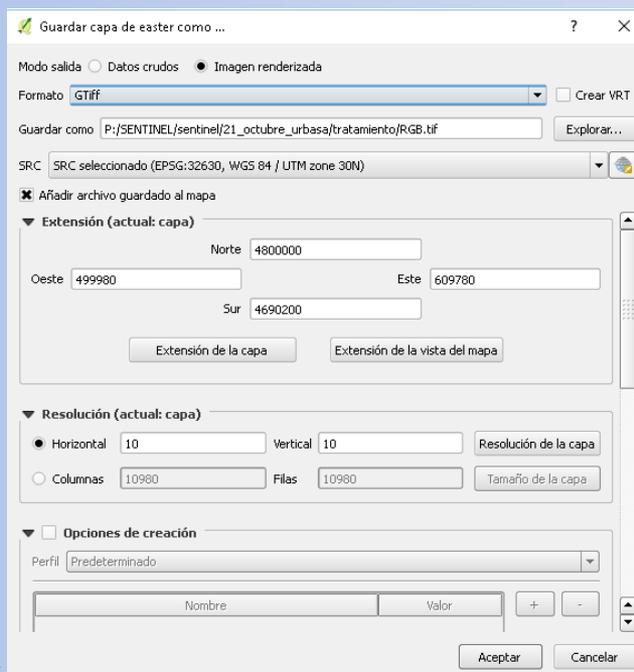
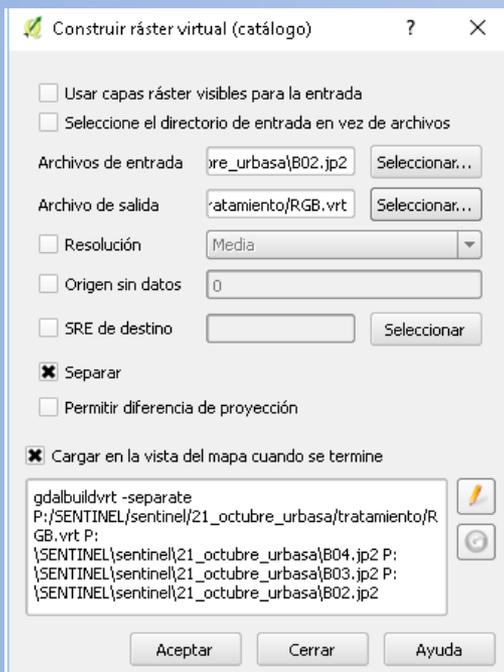


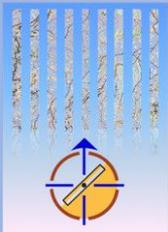


NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

OBTENCIÓN DE LA IMAGEN RGB

1. QGIS > Ráster > Miscelánea > Construir ráster virtual (Catálogo), indicando las bandas 4, 3 y 2, por este orden.
2. Una vez terminada la imagen, pulsando el botón derecho Guardar como (renderizada).
3. Finalmente, extraer la proyección del GeoTIFF con QGIS > Ráster > Proyecciones > Extraer proyección.





Abrir en software o - map

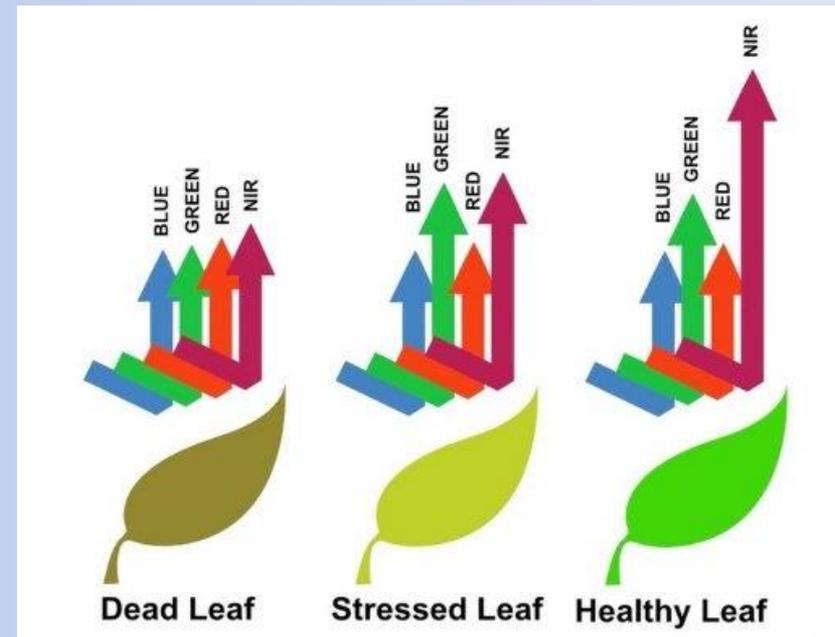
OBTENCIÓN DEL NDVI

- Consiste en valorar la actividad de la vegetación a través de la elaboración de un cálculo numérico sencillo:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

$$NDVI = \frac{(BANDA 8 - BANDA 4)}{(BANDA 8 + BANDA 4)}$$

- Sus valores oscilan entre **-1** y **1**.



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

OBTENCIÓN DEL NDVI

1. Para nuestro uso, no es necesario convertir a reflectancias de superficie.
2. Cargar las capas 4 y 8 en QGIS.
3. Aplicar la calculadora de imágenes. QGIS > Ráster > Calculadora ráster.
4. Una vez terminada la imagen, pulsando el botón derecho Guardar como (renderizada).
5. Finalmente, extraer la proyección del GeoTIFF con QGIS > Ráster > Proyecciones > Extraer proyección.

Calculadora ráster

Bandas ráster

- B04@1
- B08@1
- RGB@1
- RGB@2
- RGB@3
- RGB@4

Capa de resultado

Capa de salida: ubre_urbasa/tratamiento/NDVI

Formato de salida: GeoTIFF

Extensión de la capa actual

X mín: 499980.00000 X Máx: 609780.00000

Y mín: 4690200.00000 Y máx: 4800000.00000

Columnas: 10980 Filas: 10980

SRC de salida: SRC seleccionado (EPSG:32630, WGS 84)

Añadir resultados al proyecto

Operadores

+ * raíz cuadrada cos sen tan log10 (

- / ^ arcos arcsen arctan ln)

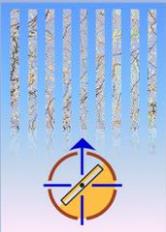
< > = != <= >= Y O

Expresión de la calculadora de campos

("B08@1" - "B04@1") / ("B08@1" + "B04@1")

Expresión válida

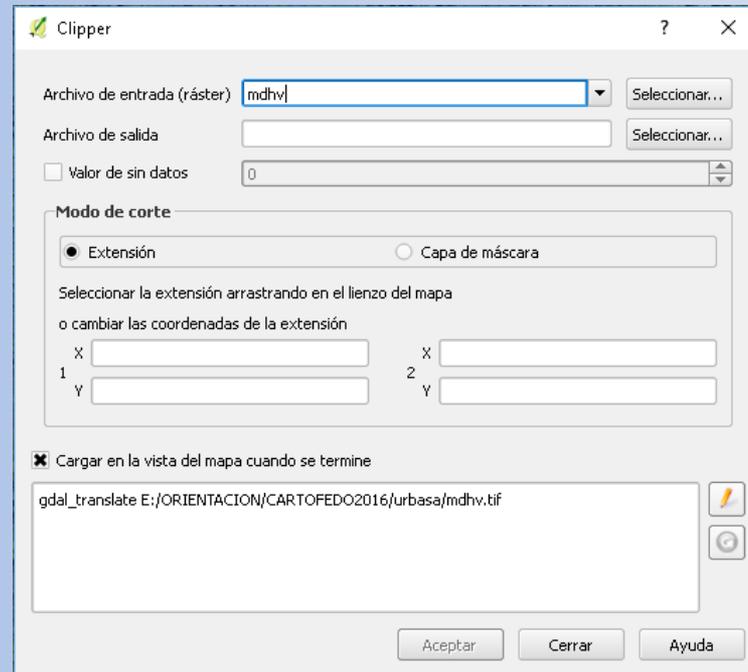
Aceptar Cancelar



Abrir en software o - map

RECORTE DE IMÁGENES

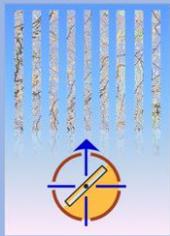
Se puede finalizar haciendo un recorte de las imágenes NDVI y RGB usando la herramienta Ráster > Extracción > Clipper. En ella marcaremos bien una ventana de coordenadas (*extensión*) o bien un fichero vectorial (*capa de máscara*) que abarque la zona de trabajo:



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



3. TRABAJANDO CON LAS IMÁGENES



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

TRABAJANDO CON LAS IMÁGENES

- Comparación con ortofotografías PNOA:
- A considerar:



Navaleno



– **Resolución: 10 metros VS 25 – 50 cm.**



– **Precisión geométrica: métrica VS submétrica.**



– **Nubes (sensores ópticos).**



– **Fechas de vuelo: cada 10 días VS 2 – 3 años:** <http://pnoa.ign.es/ortofotos>

TRABAJANDO CON LAS IMÁGENES: VENTAJAS

- Imagen más reciente del terreno.
- Actualización frente a eventos en la zona del mapa:
 - Incendios.
 - Tratamientos selvícolas (cortas).
- Análisis de la vegetación:
 - Diferenciación entre frondosas y hoja perenne.



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

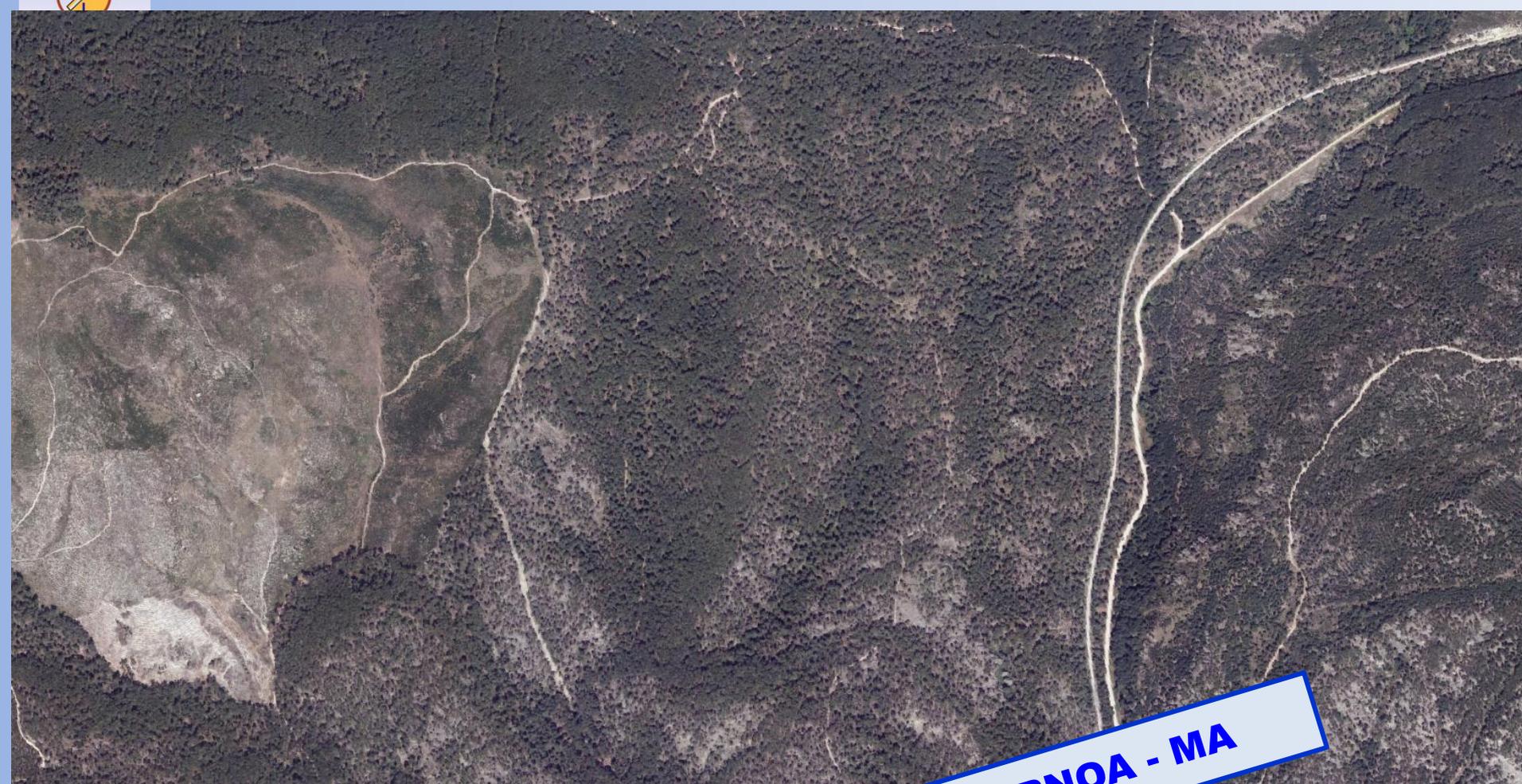
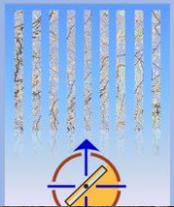
EJEMPLOS DE ZONAS



Navaleno

Ourense

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



Ortofoto PNOA - MA

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

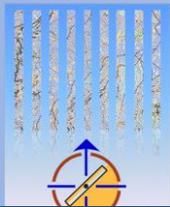
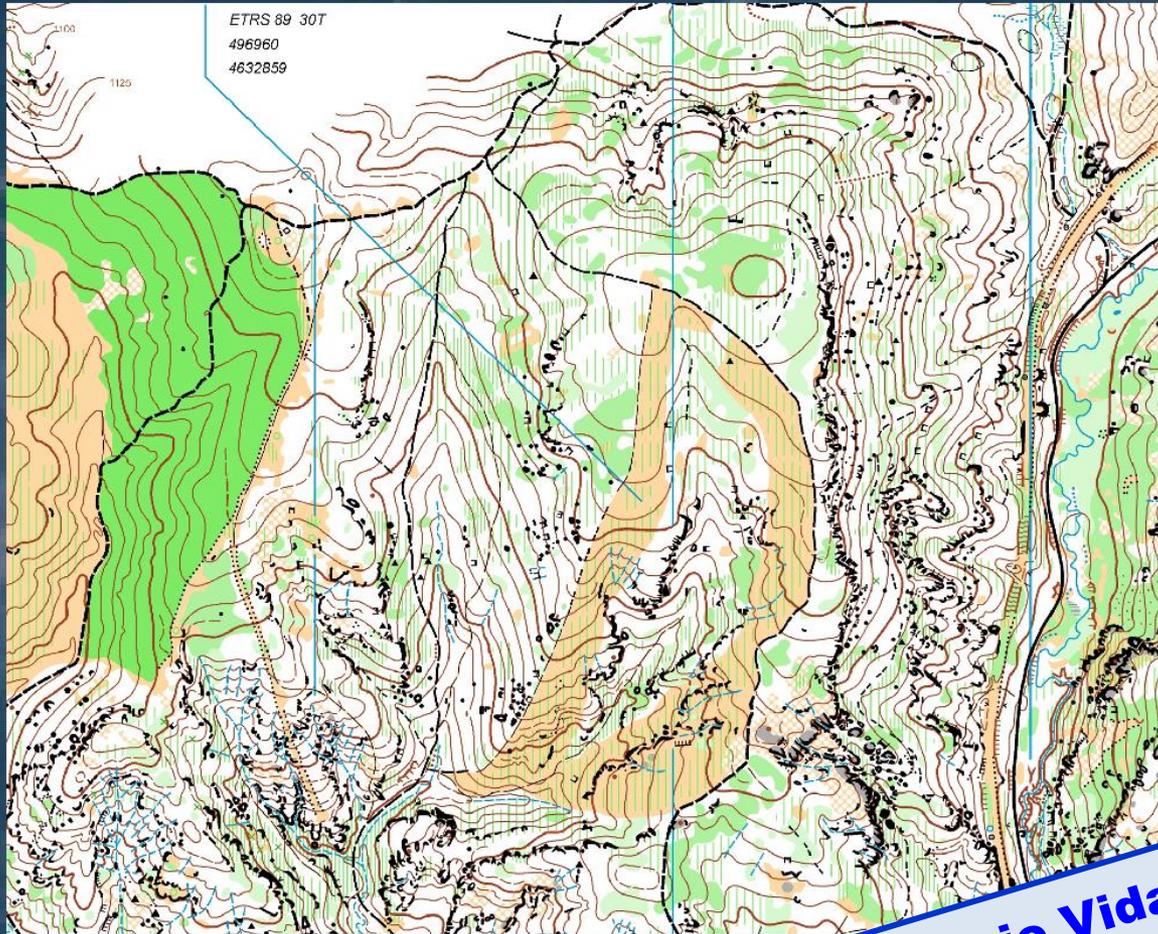


Imagen RGB Sentinel 2

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



O - mapa (Mario Vidal)

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

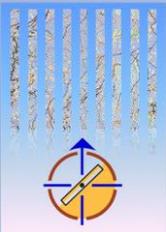


4. COMBINANDO LIDAR Y SATÉLITE

COMBINANDO TÉCNICAS

- Puede ser realizado por cualquier GIS, por ejemplo los *open source* QGIS, SAGA...
- Diferenciar vegetación de agua y elementos artificiales en el filtrado LiDAR y en la confección del mapa. La vegetación refleja en el infrarrojo y los otros no.
- Análisis de la vegetación:
 - Estimación de la penetrabilidad de la vegetación (*≈ ¿mayor valor NDVI?*).
 - Combinación de índices de vegetación los con datos métricos de la misma obtenidos con LiDAR (*¿ayudaría a objetivar la definición de la penetrabilidad?*).





NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

EJEMPLOS DE ZONAS



Urbasa

Palencia

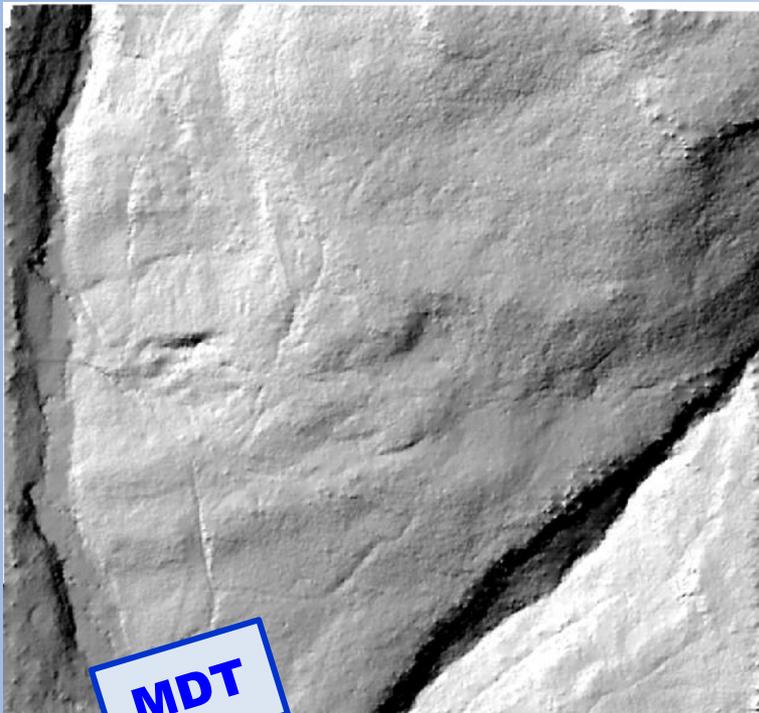
NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



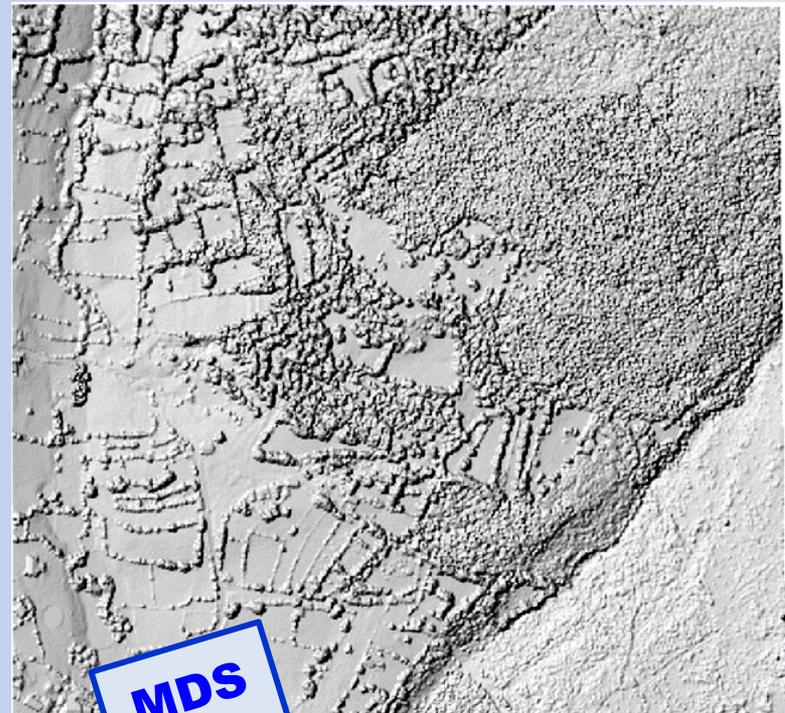
5. LiDAR: VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

LiDAR: VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

- Con el procesado de las nubes de puntos LiDAR podemos obtener buenas representaciones del terreno a cartografiar, visualizando su sombreado. En QGIS > Raster > Análisis del terreno > Sombreado (hillsade):



MDT



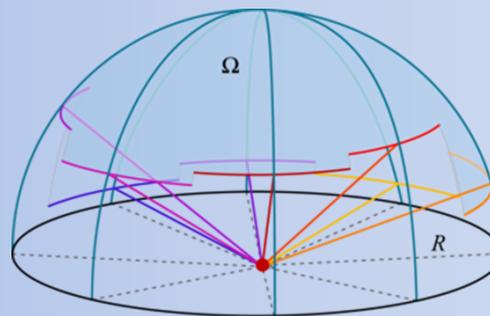
MDS

LIDAR: VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

- Nuevos métodos de visualización mejorados del MDT y MDS.
- **Sky View Factor (SVF)**, desarrollado por el *Institute of Anthropological and Spatial Studies* de Eslovenia:

<http://iaps.zrc-sazu.si/en/svf#v>

- Normalmente, la técnica del sombreado habitual condiciona la observación de la microtopografía, debido al ángulo de la luz que se hace incidir sobre la escena. Con SVF, se genera una iluminación difusa de la escena (isotrópica).



LiDAR: VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

- **Dispone de una aplicación informática gratuita con la que obtener múltiples métodos de visualización del relieve de una forma muy rápida:**

<http://iaps.zrc-sazu.si/en/rvt#v>

- **Sólo es necesario descomprimir el archivo en una carpeta de trabajo, puesto que no se instala.**
- **Funcionamiento:**
 1. **Ejecutar el archivo .EXE y pulsar “*click to continue*”.**
 2. **Seleccionar el MDT o MDS obtenido con LiDAR.**
 3. **Indicar el método o métodos de visualización del relieve.**
 4. **Pulsar Start.**
 5. **Guarda los resultados en la misma carpeta donde estaban los archivos originales, tanto en capa raster para GIS, como en formato imagen.**



Relief Visualization Toolbox, ver. 1.3; (c) ZRC SAZU, 2016

List of currently selected input files: About

E:\ORIENTACION\CARTOFEDO2016\SVF\mdt_covaleda.tif

Add file(s) to input list: Add file(s) Remove all files Overwrite existing files

Visualizations Converter Mosaic

Vertical exaggeration factor (used in all methods) (min=-1000., max=1000.):

Select visualization method(s) and corresponding parameter(s):

<input checked="" type="checkbox"/> Analytical hillshading	Sun azimuth [deg.]: <input type="text" value="315"/> Sun elevation angle [deg.]: <input type="text" value="35"/> <input type="checkbox"/> Shadow modelling (binary output image)
<input type="checkbox"/> Hillshading from multiple directions	Number of directions: <input type="text" value="16"/> Sun elevation angle [deg.]: <input type="text" value="35"/>
<input type="checkbox"/> PCA of hillshading	Number of components to save: <input type="text" value="3"/> Set other parameters in the box above.
<input type="checkbox"/> Slope gradient	No parameters required.
<input type="checkbox"/> Simple local relief model	Radius for trend assessment [pixels]: <input type="text" value="20"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Sky-View Factor	Number of search directions: <input type="text" value="16"/> <input type="checkbox"/> Remove noise Search radius [pixels]: <input type="text" value="10"/> level of noise removal: <input type="text" value="low"/>
<input type="checkbox"/> Anisotropic Sky-View Factor	Level of anisotropy: <input type="text" value="low"/> Main direction of anisotropy [deg.]: <input type="text" value="315"/> Set other parameters in the box of the Sky-View Factor method (above).
<input type="checkbox"/> Openness - Positive	Set parameters in the box of the Sky-View Factor method (above).
<input type="checkbox"/> Openness - Negative	Set parameters in the box of the Sky-View Factor method (above).
<input type="checkbox"/> Sky illumination	Sky model: <input type="text" value="overcast"/> Number of sampling points: <input type="text" value="250"/> Max. shadow modelling distance [pixels]: <input type="text" value="100"/>
<input type="checkbox"/> Local dominance	Minimum radius: <input type="text" value="10"/> Maximum radius: <input type="text" value="20"/>

Select all Select none Start Cancel

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



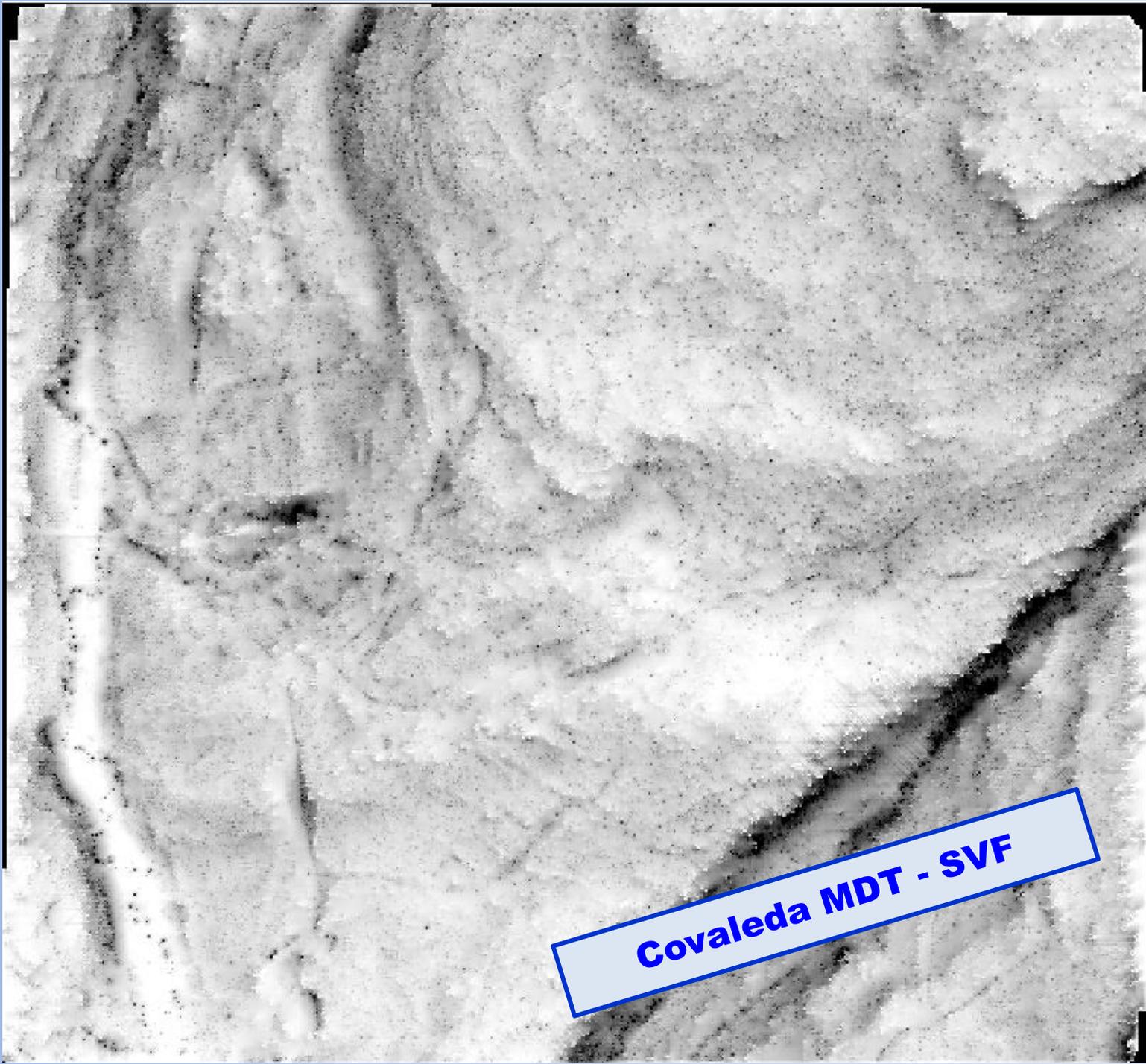
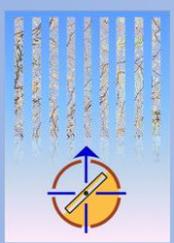
EJEMPLOS DE ZONAS



Covaleda

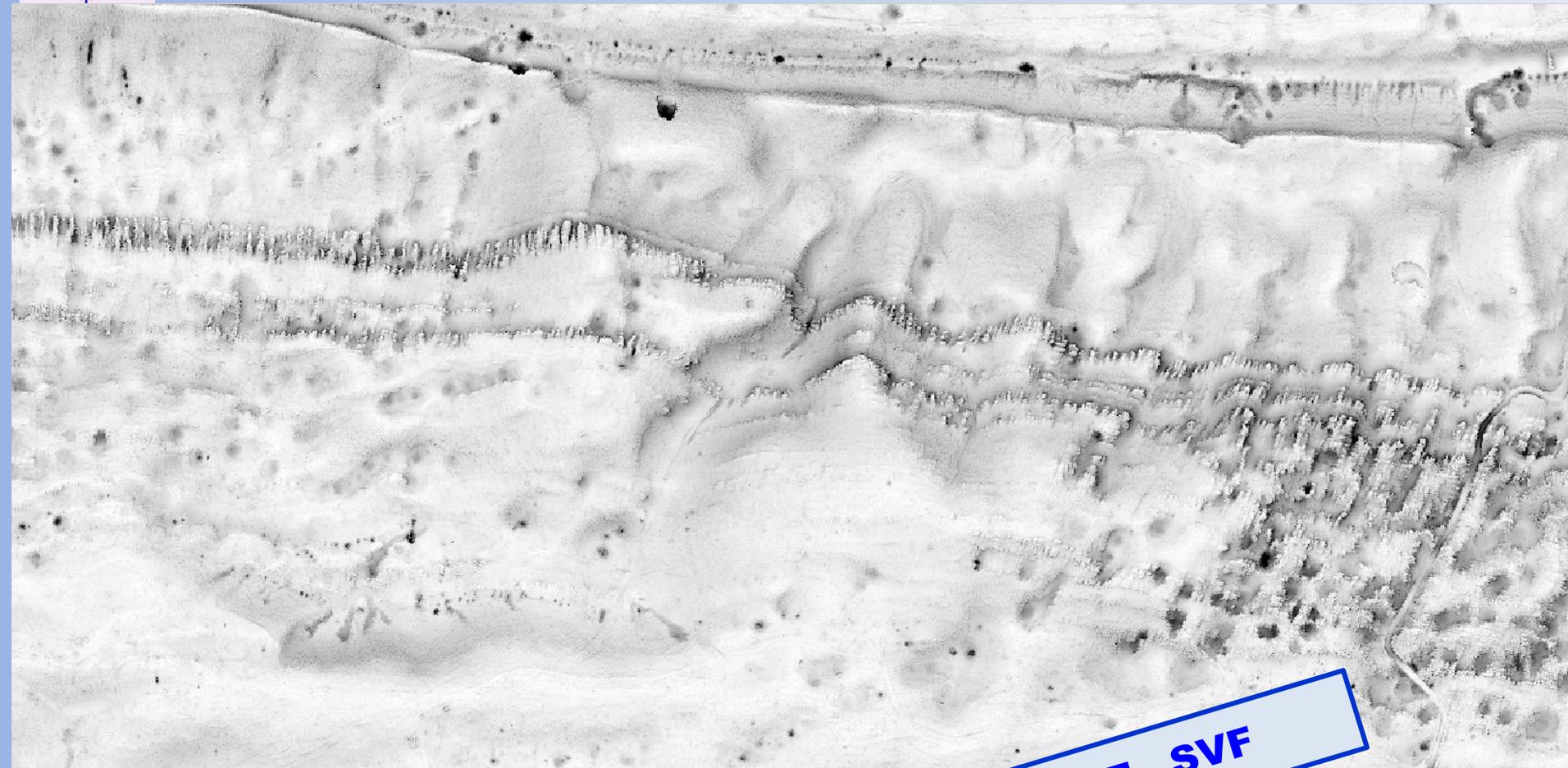
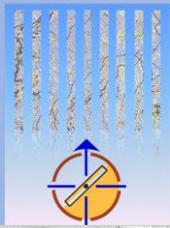
Urbasa

Palencia



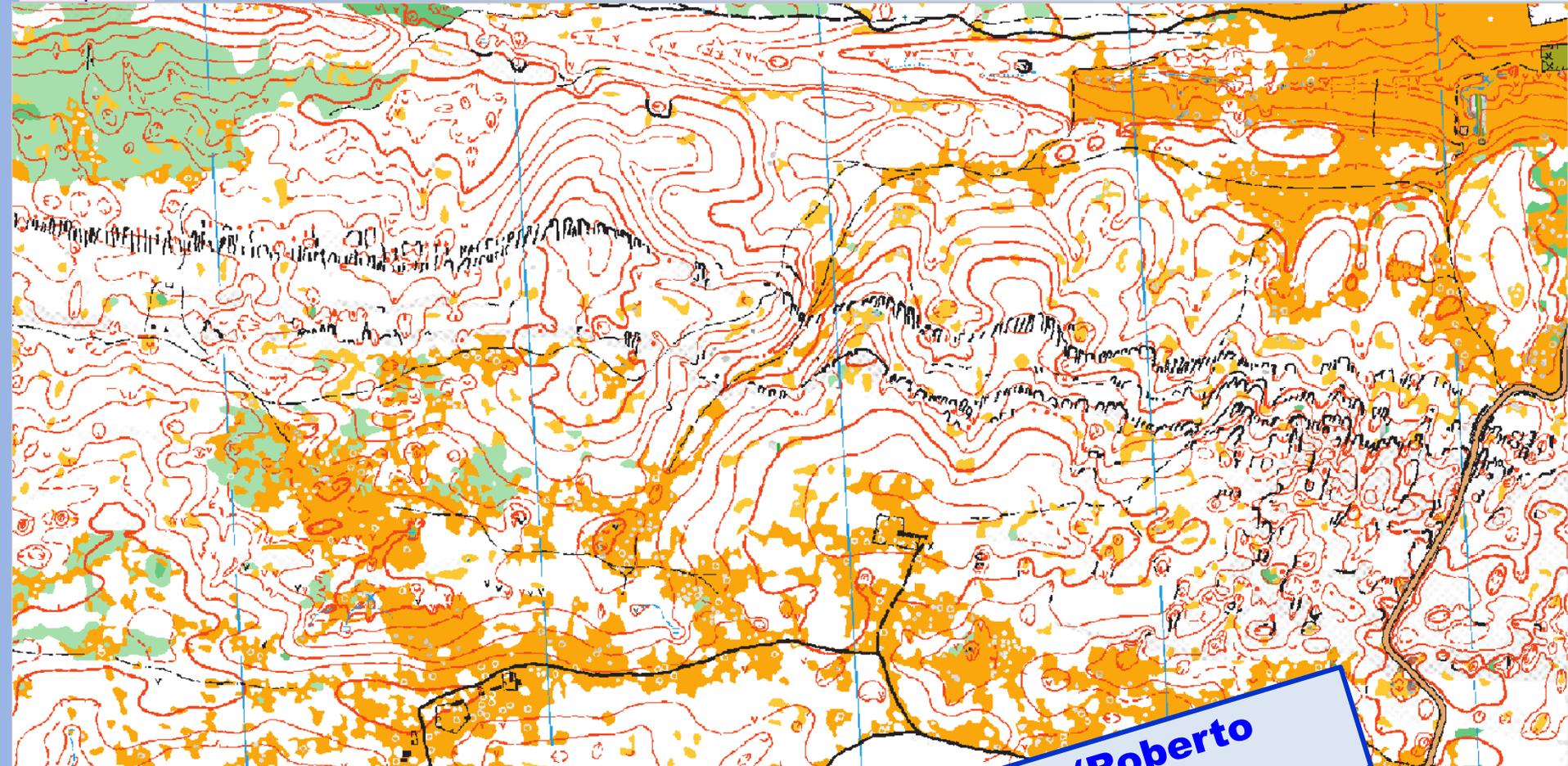
Covaleda MDT - SVF

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



Urbasa MDT - SVF

NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE



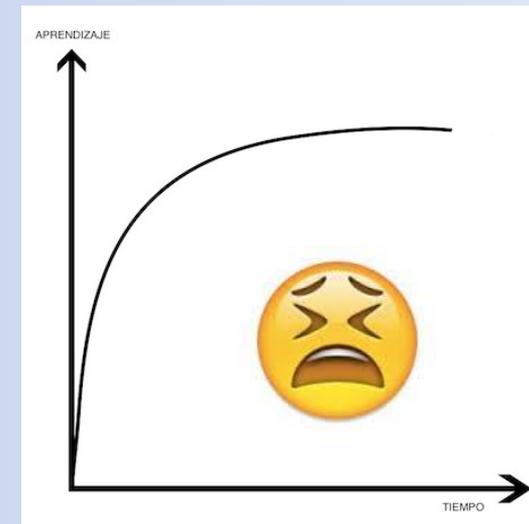
0 - mapa (Roberto Pascual)



NUEVA CARTOGRAFÍA Y TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA BASE

COMENTARIO FINAL

- El empleo de nuevas fuentes de cartografía y nuevas técnicas de tratamiento de los datos (GIS, etc.) tiene una curva de aprendizaje pronunciada.
- Los tratamientos descritos, una vez aprendidos, son repetitivos por lo que pueden aumentar el rendimiento.
- Herramienta de apoyo al cartógrafo de orientación, para la elaboración del mapa base.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Paraje Innovación y Consultoría, SL
Tlfs. 669 569 869 - 626 954 410
info@parajeinnova.com
www.parajeinnova.com

Paraje

Innovación y Consultoría

www.parajeinnova.com