



# Análisis de la severidad del incendio de Liétor de 2016 usando información geográfica pública

David Hernández López

*Dr. Ingeniero en Geodesia y Cartografía*

*Catedrático de Universidad*

*Universidad de Castilla-La Mancha*

[David.hernandez@uclm.es](mailto:David.hernandez@uclm.es)

*Grupo de Investigación y Sección del Instituto de Desarrollo Regional:  
Precisión Agroforestal y Cartográfica, PAFyC*

<http://pafyc.uclm.es/>

## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

<https://www.encastillalamancha.es/sucesos-cat/extinguido-el-incendio-que-se-declaro-en-lietor-y-que-podria-haber-calcinado-700-hectareas/>

El incendio forestal que se declaró en Liétor el pasado 30 de junio ya está extinguido y, aunque no se ha especificado aún la superficie afectada, se calcula que han ardido unas 700 hectáreas, la mayor parte pinar (80 %) y el 10 % monte bravo. La Consejería de Agricultura, en su página de información de incendios forestales, da por extinguido el incendio a las 20:37 horas de ayer 4 de julio.

Un total de 537 personas han trabajado en las labores de extinción, con 23 medios aéreos y 90 medios terrestres, durante los cinco días que ha durado el fuego, que fue controlado en la mañana del 2 de julio.



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

1. Datos en el Sistema Europeo de Información de Incendios Forestales (EFFIS)
2. Acceso a información de PNOA-IMAGEN. Fotointerpretación de la delimitación
3. Evaluación del incendio usando misiones espaciales públicas
  - Uso de Google Earth Engine para determinar el índice de severidad empleando Landsat 8
  - Uso de Google Earth Engine para determinar el índice de severidad empleando Sentinel 2
  - Uso de Google Earth Engine para determinar la zona afectada empleando Sentinel 1
4. Evaluación del incendio usando PNOA-LIDAR
  - Descarga de la información del estado anterior y posterior al incendio
  - Control de calidad de la clasificación de las nubes de puntos LIDAR – point\_cloud\_3d
  - Estimación de la superficie afectada – LASTools y script de QGIS
5. Conclusiones



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

<https://www.copernicus.eu/es/sistema-europeo-de-informacion-sobre-incendios-forestales>

80%

[Español](#)[Multimedia](#) [Eventos](#) [Noticias](#) [Contacto](#)[Iniciar sesión](#)[búsqueda](#)[Sobre Copernicus](#) [Servicios](#) [Oportunidades](#) [Acceso a los datos](#) [Documentación](#) [Usos concretos](#)

## Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales

El Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS) consiste en un sistema de información geográfica modular en línea que proporciona información histórica y en tiempo cuasirreal sobre incendios forestales y regímenes de incendios forestales en Europa, Oriente Medio y África del Norte. La vigilancia de los incendios en el EFFIS abarca la totalidad del ciclo de un incendio, proporciona información sobre las condiciones previas y evalúa los daños posteriores.

El Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS) ha sido creado por la Comisión Europea (CE) en colaboración con las administraciones nacionales encargadas de la lucha contra incendios para apoyar a los servicios responsables de proteger los bosques contra incendios en la UE y los países vecinos, así como para proporcionar a los servicios de la CE y al Parlamento Europeo información armonizada sobre los incendios forestales en Europa.



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications>

...

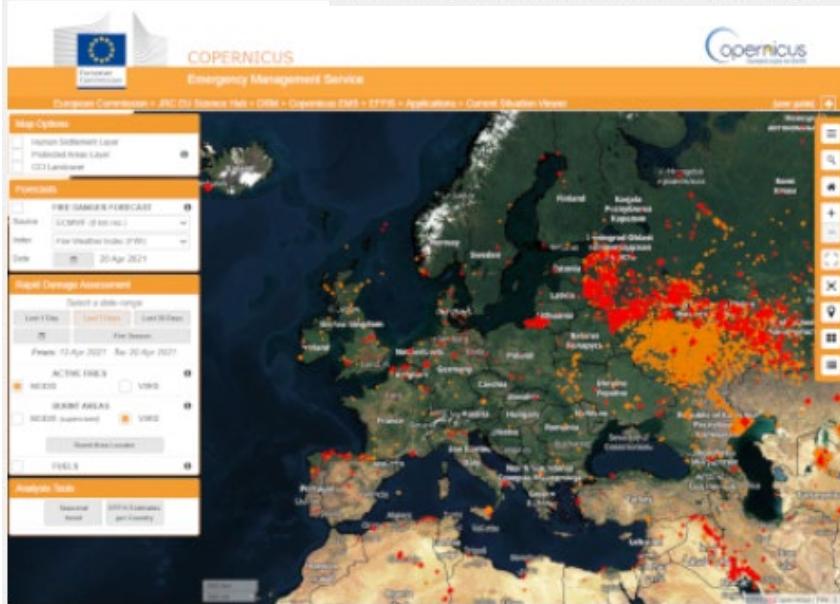
jrc-effis@ec.europa.eu

Login to access admin area

[About](#) [Publications](#) [Apps](#) [Partners](#) [Contacts](#)

## Applications

## Current Situation Viewer



The screenshot shows the 'Data and services' section of the Copernicus website. It lists various datasets with download links:

- Human Settlement Layer
- Protected Areas Layer
- CO Landcover
- Fire Danger Forecast (2 day forecast)
- ECMWF (8 km res.)
- Meteo France
- FWI - Fire Weather Index (FWI)
- FWI - Initial Spread Index (ISI)
- FWI - Built Up Index (BUI)
- FWI - Fine Fuel Moisture Code (FFMC)
- FWI - Duff Moisture Code (DMC)
- FWI - Drought Code (DC)
- FWI - Anomaly

## Data from the EFFIS database

Download the country totals in .csv format:

[Total burnt areas \(3.1 KB\)](#)[Total number of fires \(2.3 KB\)](#)

## Data from the European Fire Database

Country totals (burnt areas &amp; number of fires) per year

Download the country totals in .csv format:

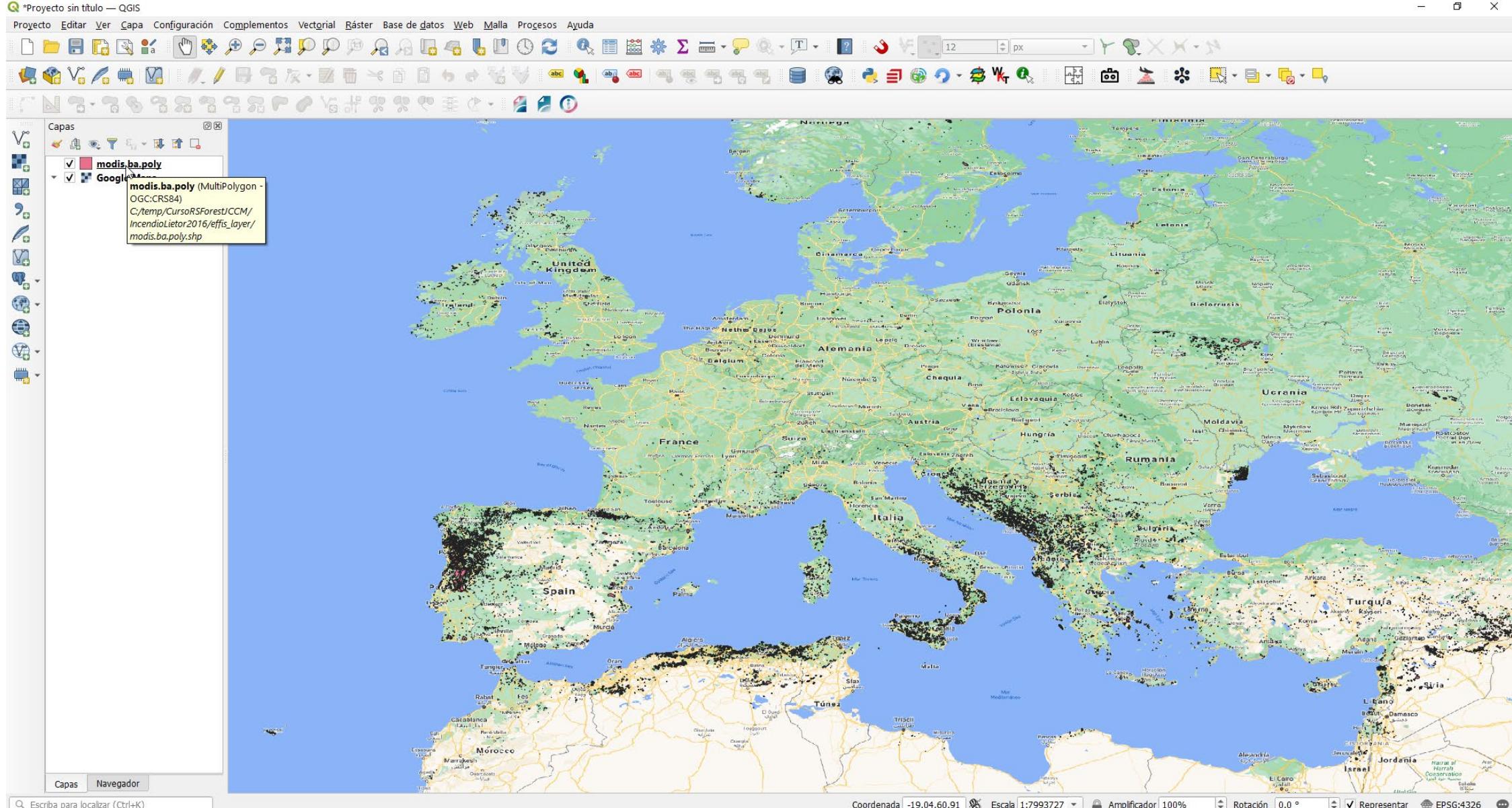
[Total burnt areas \(3.9 KB\)](#)[Total number of fires \(3.7 KB\)](#)

## Download real-time updated Burnt Areas database

[Shapefile](#)[Spatialite](#)

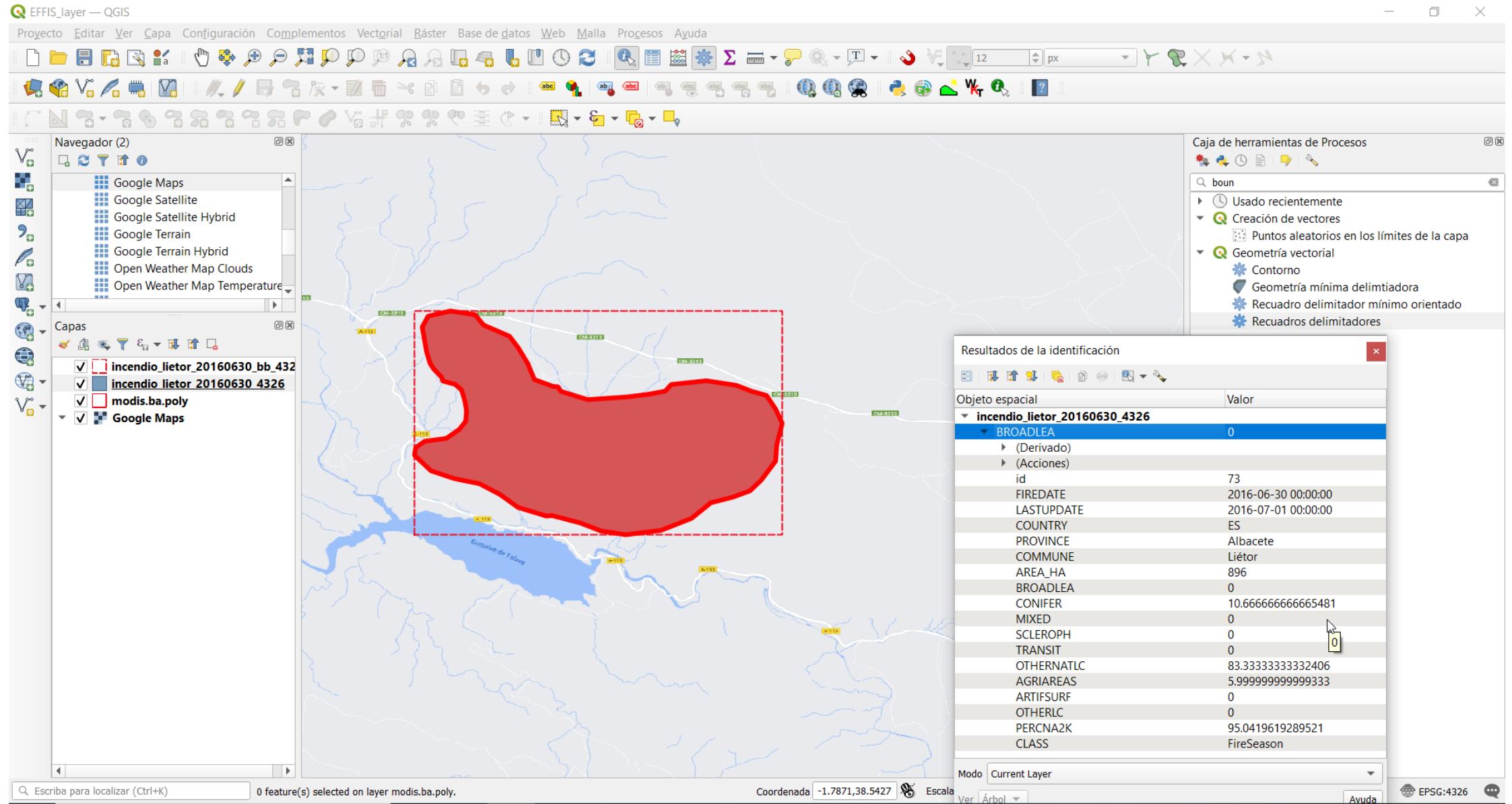


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





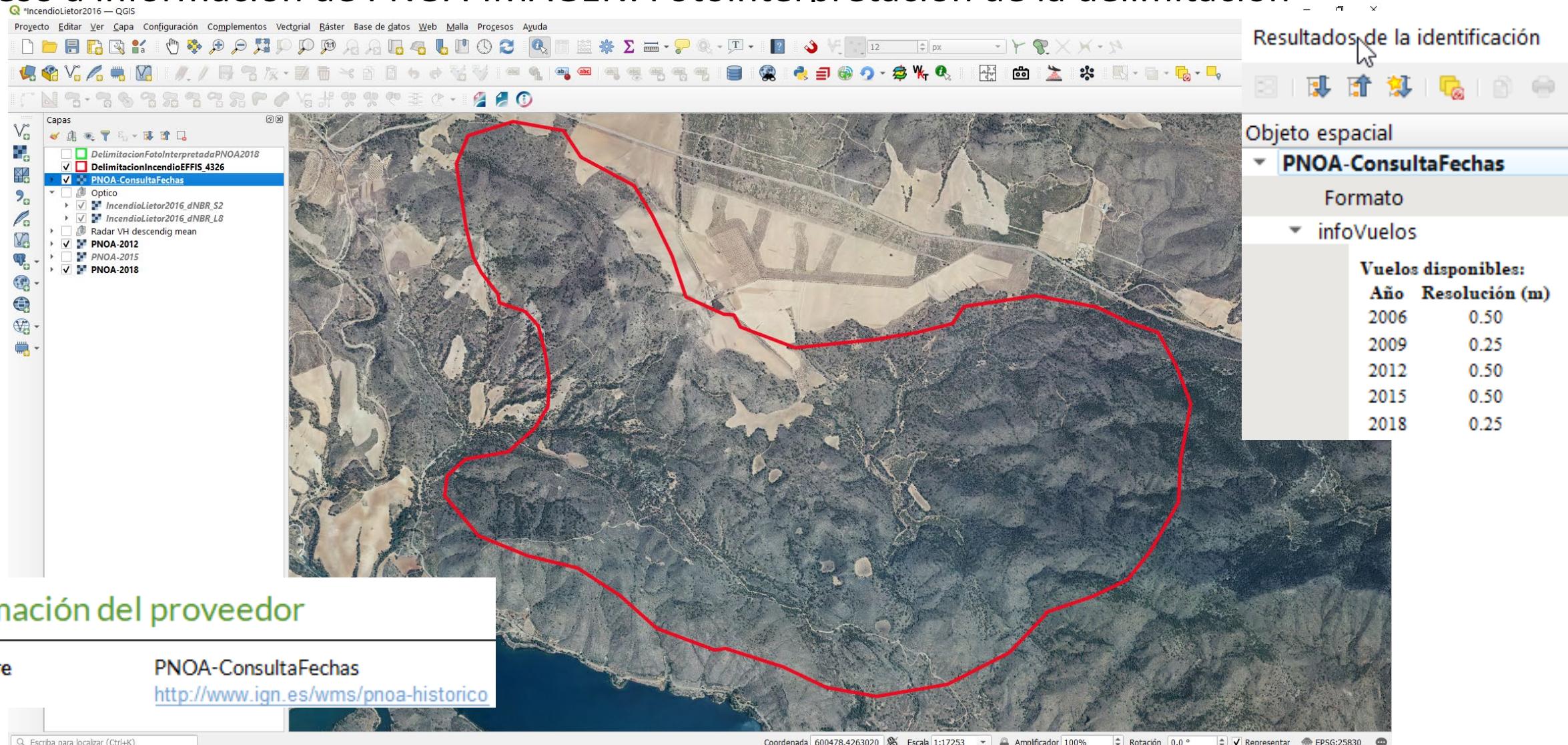
## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

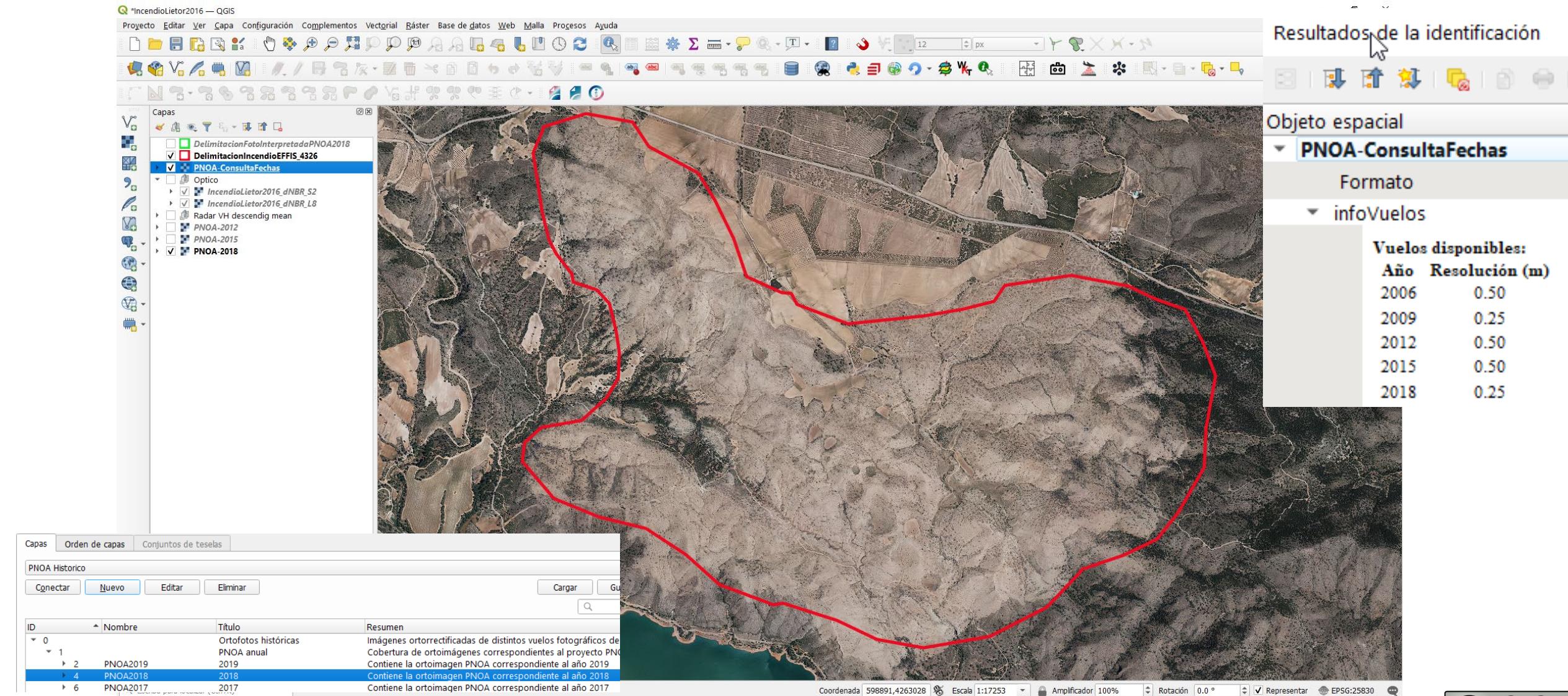
## Acceso a información de PNOA-IMAGEN. Fotointerpretación de la delimitación

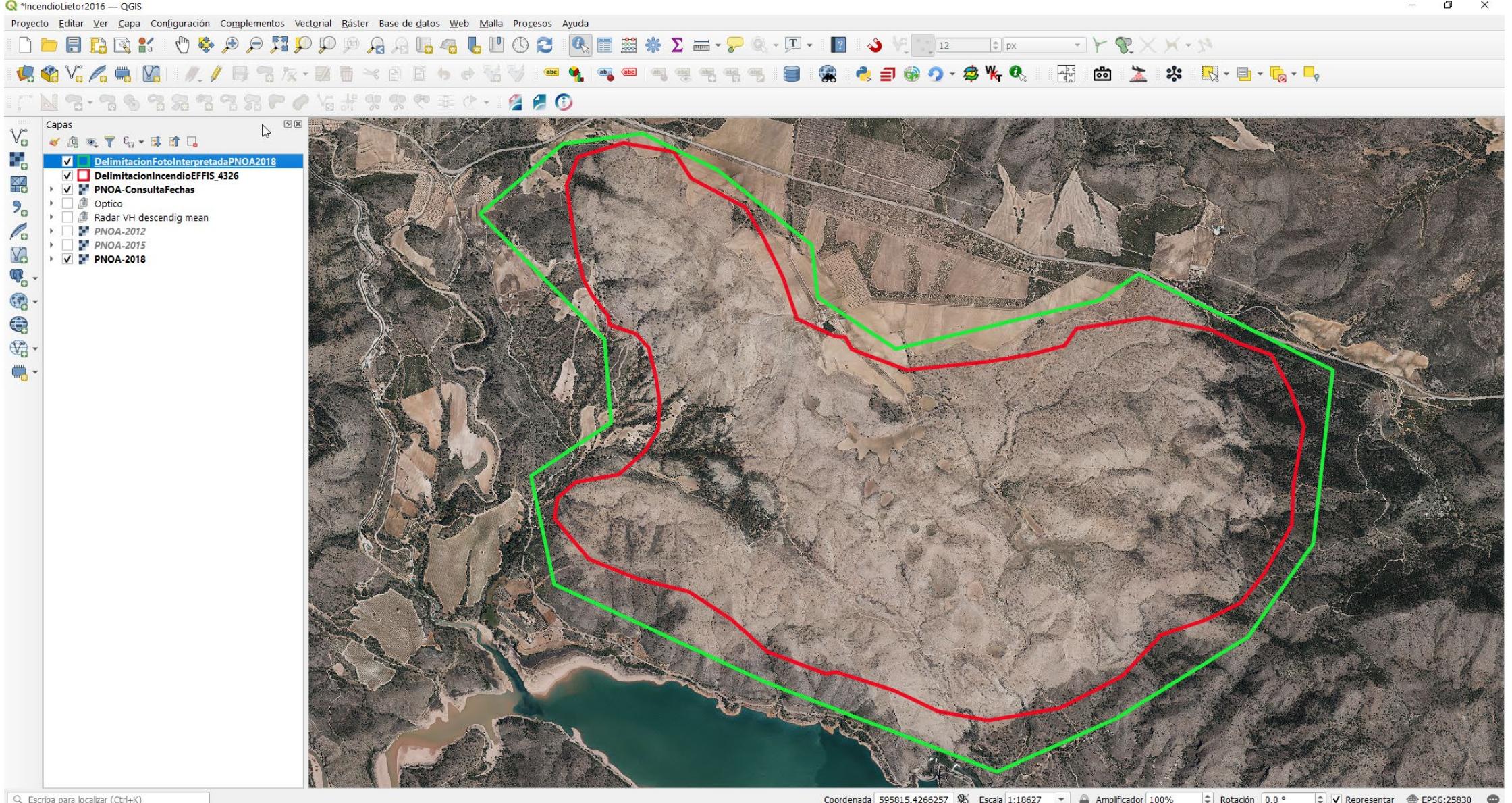




## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

## Acceso a información de PNOA-IMAGEN. Fotointerpretación de la delimitación





## Teledetección óptica aplicada a la estimación de la severidad de un incendio

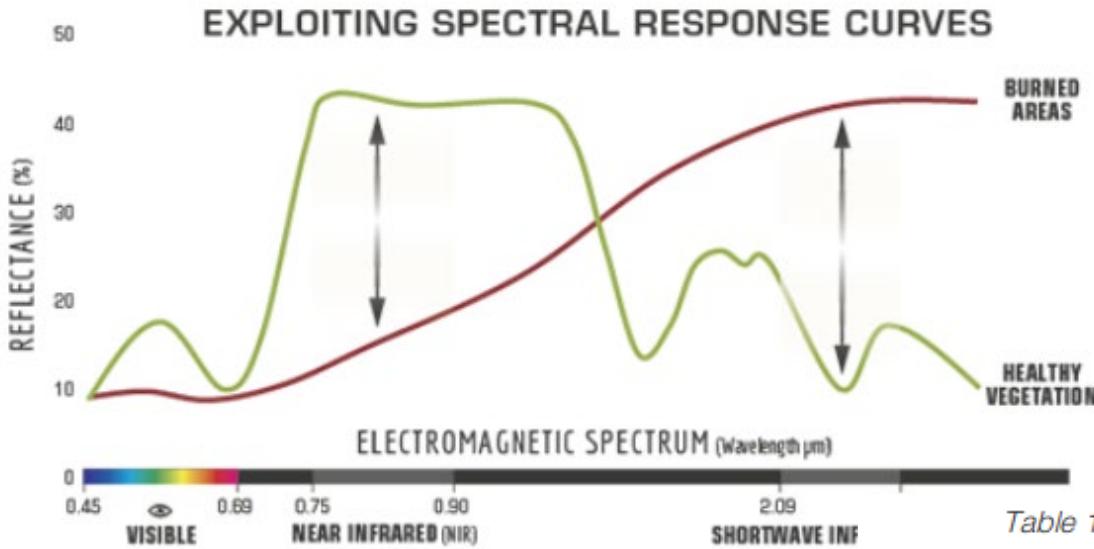


Image Credit: US Forest Service

$$\text{NBR} = \frac{\text{NIR-SWIR}}{\text{NIR+SWIR}}$$

### Spectral Bands:

- Landsat 8: NIR – B5, SWIR – B7
- Sentinel 2: NIR – B8, SWIR – B12

$$\text{dNBR or } \Delta\text{NBR} = \text{PrefireNBR} - \text{PostfireNBR}$$

Table 1: Burn severity classes and thresholds proposed by USGS. Color coding established by UN-SPIDER.

Severity Level	dNBR Range (scaled by $10^3$ )	dNBR Range (not scaled)
Enhanced Regrowth, high (post-fire)	-500 to -251	-0.500 to -0.251
Enhanced Regrowth, low (post-fire)	-250 to -101	-0.250 to -0.101
Unburned	-100 to +99	-0.100 to +0.99
Low Severity	+100 to +269	+0.100 to +0.269
Moderate-low Severity	+270 to +439	+0.270 to +0.439
Moderate-high Severity	+440 to +659	+0.440 to +0.659
High Severity	+660 to +1300	+0.660 to +1.300



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

Earth Engine Data Catalog

Home View all datasets Browse by tags Landsat MODIS Sentinel API Docs

Landsat 8

Landsat, a joint program of the USGS and NASA, has been observing the Earth continuously from 1972 through the present day. Today the Landsat satellites image the entire Earth's surface at a 30-meter resolution about once every two weeks, including multispectral and thermal data. The USGS produces data in 3 categories for each satellite (Tier 1, Tier 2 and RT). [Read more about the different tiers.](#)



  
**Surface Reflectance**  
Atmospherically corrected surface reflectance from the Landsat 8 OLI/TIRS sensors  
**Dataset Availability:** April 2013 - Present  
[Tier 1](#) [Tier 2](#)

  
**Top of Atmosphere**  
Landsat 8 Collection 1 calibrated top-of-atmosphere (TOA) reflectance  
**Dataset Availability:** April 2013 - Present  
[Tier 1](#) [T1 + Real-Time](#) [Tier 2](#)

  
**Raw Images**  
Landsat 8 Collection 1 DN values, representing scaled, calibrated at-sensor radiance.  
**Dataset Availability:** April 2013 - Present  
[Tier 1](#) [T1 + Real-Time](#) [Tier 2](#)



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

 **Earth Engine Data Catalog**  
A screenshot of a web browser showing the Google Earth Engine Data Catalog. The URL in the address bar is [https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT\\_LC08\\_C01\\_T1\\_SR](https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT_LC08_C01_T1_SR). The page title is "Earth Engine Data Catalog". The top right corner shows a search bar with "Search" and a language dropdown set to "English". The main navigation menu at the bottom includes "Home", "View all datasets" (which is underlined), "Browse by tags", "Landsat", "MODIS", "Sentinel", and "API Docs".

USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1



## Dataset Availability

2013-04-11T00:00:00 - 2021-04-19T00:00:00

## Dataset Provider

USGS

## Earth Engine Snippet

```
ee.ImageCollection("LANDSAT/LC08/C01/T1_SR")
```

## Tags

global      sr      reflectance      l8sr      cloud      fmask      cfmask

Ic08 landsat usgs

### Description

## Bands

## Image Properties

This dataset is the atmospherically corrected surface reflectance from the Landsat 8 OLI/TIRS sensors. These images contain 5 visible and near-infrared (VNIR) bands and 2 short-wave infrared (SWIR) bands processed to orthorectified surface reflectance, and two thermal infrared (TIR) bands processed to orthorectified brightness temperature

These data have been atmospherically corrected using [LaSRC](#) and includes a cloud, shadow, water and snow mask produced using [CFMASK](#), as well as a per-pixel saturation mask.

Strips of collected data are packaged into overlapping "scenes" covering approximately 170km x 183km using a [standardized reference grid](#).

See also the [USGS page on SR QA bands](#).





## Análisis de la severidad del incendio de Lítor de 2016 usando información pública

## Uso de Google Earth Engine para determinar el índice de severidad empleando Landsat 8

The screenshot shows the Google Earth Engine interface. On the left, the 'Scripts' panel displays a list of scripts, including one named 'Ejemplo\_IncendioForestal\_Lítor\_2016\_Severidad\_L8'. The main area shows a script code for 'BURN SEVERITY MAPPING USING THE NORMALIZED BURN RATIO (NBR)'. The code defines a polygon geometry and provides instructions for running the demo. The right side features an 'Inspector' panel with a welcome message and a 'Console' panel where users can write commands. Below the interface is a map of the Lítor area in Spain, showing roads and geographical features.

```
1 //-----  
2 // BURN SEVERITY MAPPING USING THE NORMALIZED BURN RATIO (NBR)  
3 //-----  
4 // Normalized Burn Ratio will be applied to imagery from before and after a wild fire. By  
5 // calculating the difference afterwards (dNBR) Burn Severity is derived, showing the spatial  
6 // impact of the disturbance. Imagery used in this process comes from either Sentinel-2 or  
7 // Landsat 8.  
8 //-----  
9  
10 var geometry = ee.Geometry.Polygon([  
11   [[-1.90, 38.51], [-1.90, 38.55], [-1.83, 38.55], [-1.83, 38.51]]  
12 ]);  
13  
14 // Now hit Run to start the demo!  
15 // Do not forget to delete/outcomment this geometry before creating a new one!  
16 //.....  
17  
18 //*****  
19 // SELECT YOUR OWN STUDY AREA  
20  
21 // Use the polygon-tool in the top left corner of the map pane to draw the shape of your  
22 // study area. Single clicks add vertices, double-clicking completes the polygon.  
23 // **CAREFUL**: Under 'Geometry Imports' (top left in map pane) uncheck the  
24 // geometry box, so it does not block the view on the imagery later.  
25  
26 //*****  
27
```



## Análisis de la severidad del incendio de Liétor de 2016 usando información pública

Google Earth Engine

**Scripts Docs Assets**

**Owner (2)**

- users/dhernand/ex\_ndvi\_multitemporal
- users/dhernand/GIAA\_2021
- Ejemplo\_Descarga\_imagenes\_resultados\_escena\_S2
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_ObtenerColecciónS1
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_L8
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Ascending
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1AscendingMean
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Descending
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1DescendingMean
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S2
- Ejemplo\_ObtenerColección\_L8
- Ejemplo\_ObtenerColección\_S2
- Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVI\_L8\_Punto
- Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVI\_S2\_Punto

**Writer**  
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

**Reader**  
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

**Archive**

```

275    // add legend to map (alternatively you can also print the legend to the console)
276    Map.add(legend);
277
278    //===== PREPARE FILE EXPORT =====
279
280    var id = dNBR.id(). getInfo();
281
282    Export.image.toDrive({
283      image: dNBR,
284      scale: 30,
285      description: id,
286      fileNamePrefix: 'IncendioLietor2016_dNBR_L8',
287      region: area,
288      folder: 'gee_giaa',
289      fileFormat: 'GeoTIFF',
290      crs: 'EPSG:32630',
291      maxPixels: 1e10
292      //region: geometry
293    });
294
295    // Downloads will be available in the 'Tasks'-tab on the right.
  
```

**Inspector Console Tasks**

myExportImageTask

**Task: Initiate image export**

Task name (no spaces)\*

Resolution \*  30

Drive  Cloud Storage  EE Asset

Drive folder

Filename \*

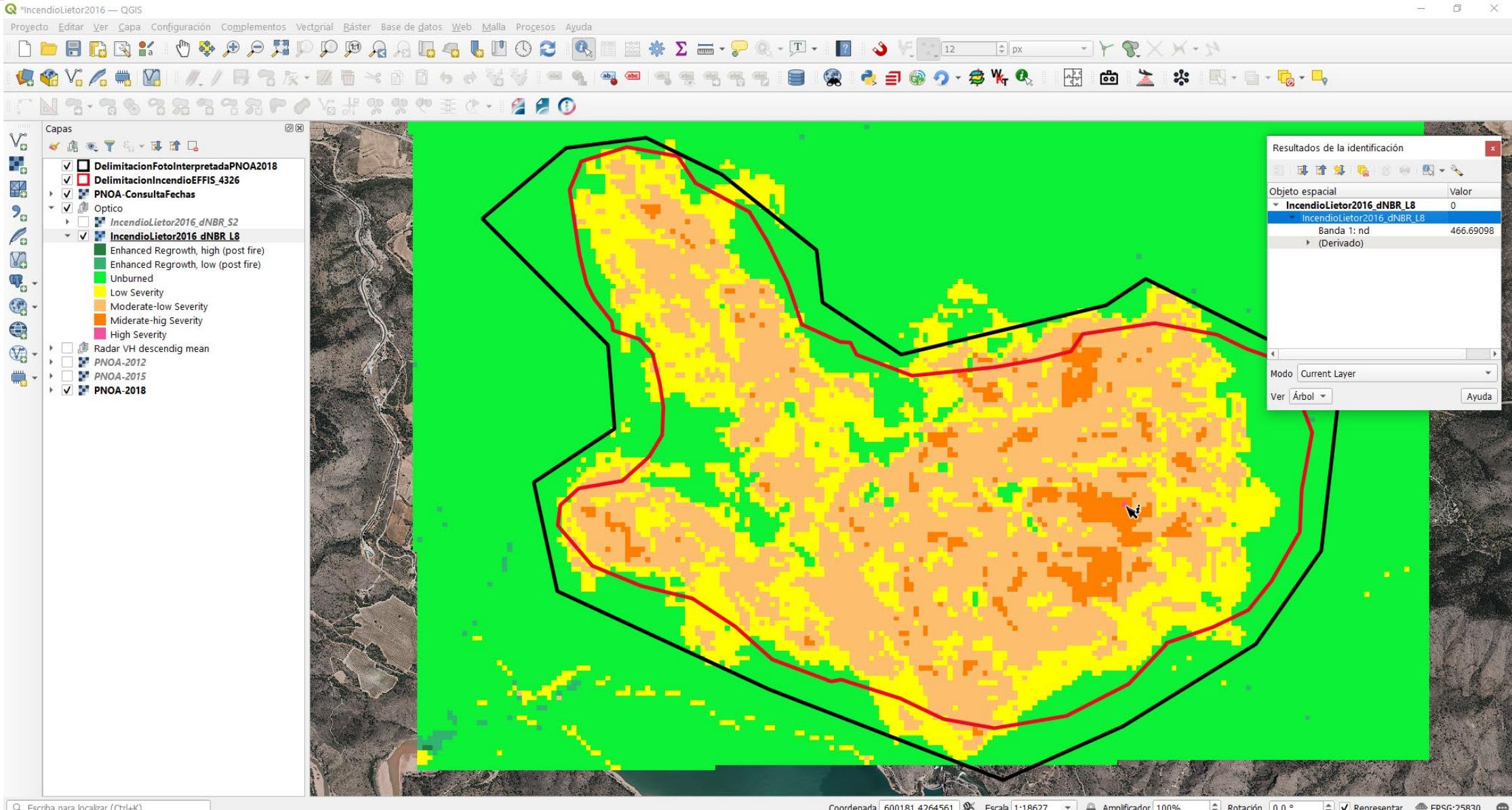
Google Earth Engine Map showing the Lietor wildfire area in 2016. The map displays a color-coded severity map overlaid on a base map showing roads (CM-3213, A-113) and rivers. A legend titled "dNBR Classes" shows the following categories:

- Enhanced Regrowth, High (Dark Green)
- Enhanced Regrowth, Low (Light Green)
- Unburned (Yellow)
- Low Severity (Orange)
- Moderate-low Severity (Red)
- Moderate-high Severity (Purple)
- High Severity (Dark Purple)
- NA (Grey)

Below the map is a screenshot of Google Drive showing the exported GeoTIFF file "IncendioLietor2016\_dNBR\_L8.tif" in the folder "gee\_giaa".



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





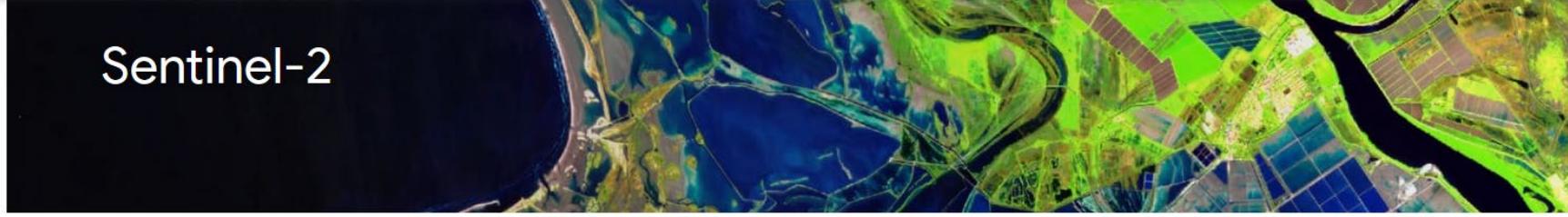
## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

Earth Engine Data Catalog

https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/sentinel-2

90% Search

## Sentinel-2



Sentinel-2 (S2) is a wide-swath, high-resolution, multispectral imaging mission with a global 5-day revisit frequency. The S2 Multispectral Instrument (MSI) samples 13 spectral bands: visible and NIR at 10 meters, red edge and SWIR at 20 meters, and atmospheric bands at 60 meters spatial resolution. It provides data suitable for assessing state and change of vegetation, soil, and water cover.



**Surface Reflectance**

Level-2A orthorectified atmospherically corrected surface reflectance.

Dataset availability: 2017-03-28 – Present



**Top-of-Atmosphere Reflectance**

Level-1C orthorectified top-of-atmosphere reflectance.

Dataset availability: 2015-06-23 – Present

## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

The header of the Google Earth Engine Data Catalog website. It features a top navigation bar with links for Home, View all datasets, Browse by tags, Landsat, MODIS, Sentinel, and API Docs. Below this is a main content area with a search bar and a language selection dropdown set to English. The URL https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS\_S2 is displayed in the address bar.

Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Instrument, Level-1C



## Dataset Availability

2015-06-23T00:00:00 - 2021-04-30T00:00:00

## Dataset Provider

European Union/ESA/Copernicus

## Earth Engine Snippet

```
ee.ImageCollection("COPERNICUS/S2")
```

## Tags

msi radiance eu esa copernicus sentinel

## Description

## Bands

## Image Properties

[Terms of Use](#)

Sentinel-2 is a wide-swath, high-resolution, multi-spectral imaging mission supporting Copernicus Land Monitoring studies, including the monitoring of vegetation, soil and water cover, as well as observation of inland waterways and coastal areas.

The Sentinel-2 data contain 13 UINT16 spectral bands representing TOA reflectance scaled by 10000. See the [Sentinel-2 User Handbook](#) for details. In addition, three QA bands are present where one (QA60) is a bitmask band with cloud mask information. For more details, see the [full explanation of how cloud masks are computed](#).

Each Sentinel-2 product (zip archive) may contain multiple granules. Each granule becomes a separate Earth Engine asset. EE asset ids for Sentinel-2 assets have the following format: COPERNICUS/S2 /20151128T002653\_20151128T102149\_T56MNN. Here the first numeric part represents the sensing date and time, the second numeric part represents the product generation date and time, and the final 6-character string is a unique granule identifier indicating its UTM grid reference (see [MGRS](#)).

## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

## Uso de Google Earth Engine para determinar el índice de severidad empleando Sentinel 2

Google Earth Engine

**Scripts** Docs Assets

Filter scripts...

Owner (2)

- users/dhernand/ex\_ndvi\_multitemporal
- users/dhernand/GIAA\_2021

Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S2

```

350 legend.addRow(palette[i], names[i]);
351 }
352
353 // add legend to map (alternatively you can also print the legend to the console)
354 Map.add(legend);
355
356 //===== PREPARE FILE EXPORT =====
357 //
358 var id = dNBR.id(). getInfo();
359
360 Export.image.toDrive({
361   image: dNBR,
362   scale: 10,
363   description: id,
364   fileNamePrefix: 'IncendioLietor2016_dNBR_S2',
365   region: area,
366   folder: 'gee_giaa',
367   fileFormat: 'GeoTIFF',
368   crs: 'EPSG:32630',
369   maxPixels: 1e10
370   //region: geometry
371 });
372
373
374
375 // Downloads will be available in the 'Tasks'-tab on the right.

```

Inspector Console Tasks

Task: Initiate image export

Task name (no spaces)\*

Resolution \* 10

Drive  Cloud Storage  EE Asset

Drive folder

Filename \*

Run Cancel

Map view showing the location of Lietor, Spain, with a legend for dNBR Classes:

- Enhanced Regrowth, High
- Enhanced Regrowth, Low
- Unburned
- Low Severity
- Moderate-low Severity
- Moderate-high Severity
- High Severity
- NA

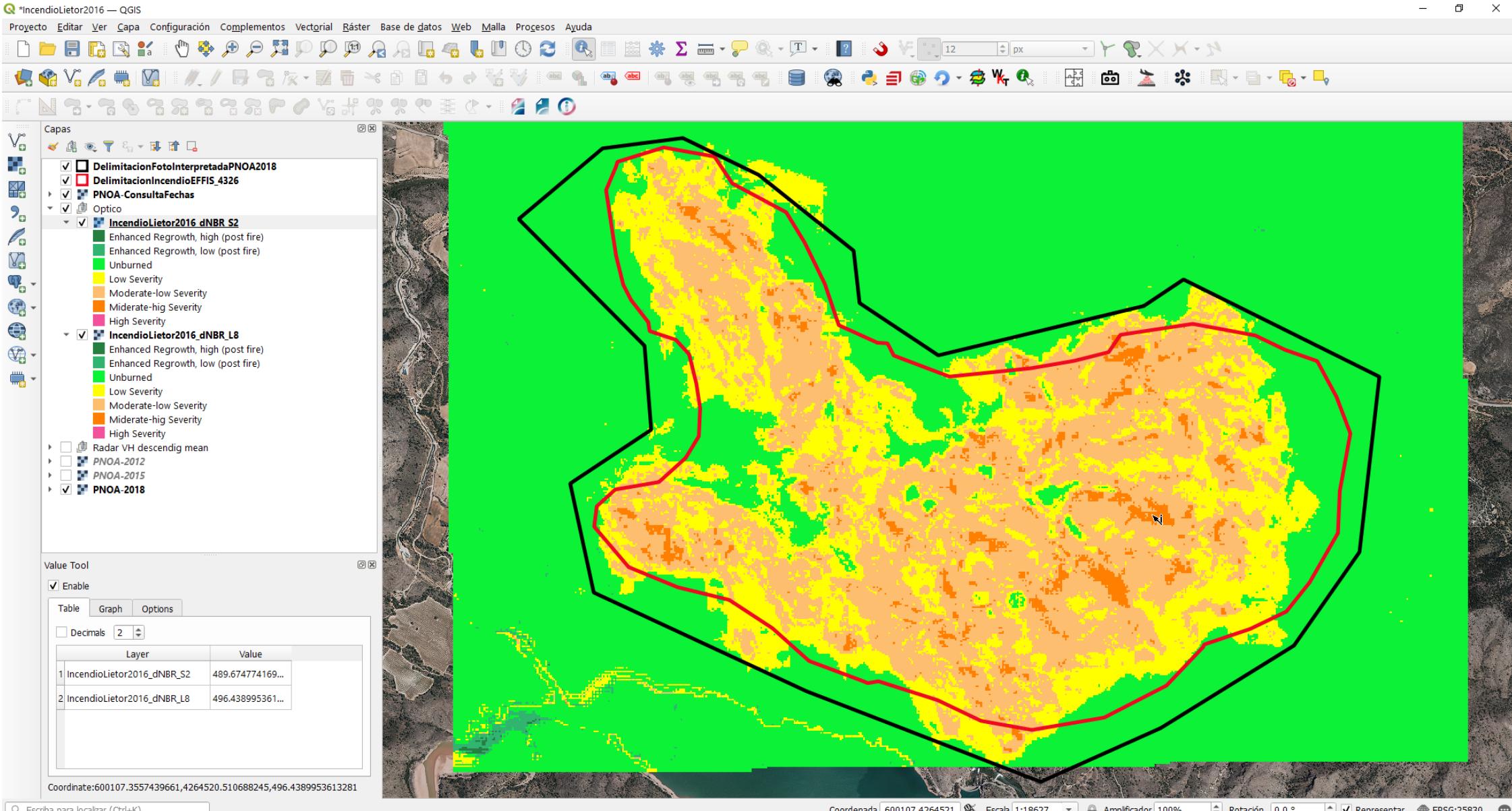
Google Earth Engine interface showing a map of the Lietor fire area with severity classes.

Drive interface showing files in the 'gee\_giaa' folder:

- IncendioLietor2016\_dNBR\_L8.tif (Last modified: 24 abr 2021)
- IncendioLietor2016\_dNBR\_S2.tif (Last modified: 10:46)



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



# Teledetección radar aplicada a la estimación de la severidad de un incendio

IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS, VOL. 16, NO. 6, JUNE 2019

917

## V. CONCLUSION

This letter illustrates the potential for Sentinel-1 for burned area mapping and for the characterization of burned severity for quite small fires in Mediterranean ecosystems. To this aim, a test area, Metaponto located in South of Italy, was selected because affected by fire (around 200 hectares) occurred on July 13, 2017. The investigated area is characterized by uniform topography features and vegetation cover made of Pinus tree (*P. halepensis*). The homogeneity of the study area coupled with the absence of the precipitation for the whole investigated period makes Metaponto fire an excellent case study to characterize and model the fire effects as sensed by Sentinel-1. The novelty of our approach is the automatic identification of burn severity obtained using the following three steps: 1) a change detection based on the ratio of multitemporal SAR data (acquired before and after the fire occurrence) enriched by; 2) statistical analysis (Getis); and



Remote Sensing of Environment  
Volume 233, November 2019, 111345



Burned area detection and mapping using  
Sentinel-1 backscatter coefficient and thermal  
anomalies

Miguel A. Belenguer-Plomer <sup>a</sup> , Mihai A. Tanase <sup>a, b</sup>, Angel Fernandez-Carrillo <sup>a</sup>, Emilio Chuvieco <sup>a</sup>

[David.hernandez@uclm.es](mailto:David.hernandez@uclm.es)

**Grupo de Investigación de Precisión Agroforestal y Cartográfica**





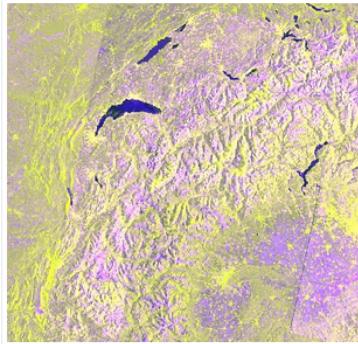
Earth Engine Data Catalog

https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/COPERNICUS\_S1\_GRD

110% Search English

Home View all datasets Browse by tags Landsat MODIS Sentinel API Docs

## Sentinel-1 SAR GRD: C-band Synthetic Aperture Radar Ground Range Detected, log scaling



### Dataset Availability

2014-10-03T00:00:00 - 2021-04-30T00:00:00

### Dataset Provider

European Union/ESA/Copernicus

### Earth Engine Snippet

```
ee.ImageCollection("COPERNICUS/S1_GRD")
```

### Tags

radar sar backscattering polarization eu esa  
copernicus sentinel

Description Bands Image Properties Terms of Use

The Sentinel-1 mission provides data from a dual-polarization C-band Synthetic Aperture Radar (SAR) instrument. This collection includes the S1 Ground Range Detected (GRD) scenes, processed using the Sentinel-1 Toolbox to generate a calibrated, ortho-corrected product. The collection is updated daily. New assets are ingested within two days after they become available.

This collection contains all of the GRD scenes. Each scene has one of 3 resolutions (10, 25 or 40 meters), 4 band combinations (corresponding to scene polarization) and 3 instrument modes. Use of the collection in a mosaic context will likely require filtering down to a homogeneous set of bands and parameters. See [this article](#) for details of collection use and preprocessing. Each scene contains either 1 or 2 out of 4 possible polarization bands, depending on the instrument's polarization settings. The possible combinations are single band VV or HH, and dual band VV+VH and HH+HV:





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

https://code.earthengine.google.com

Google Earth Engine Search places and datasets...

Scripts Docs Assets

Filter scripts...

**Owner (2)**

- users/dhernand/ex\_ndvi\_multitemporal
- users/dhernand/GIAA\_2021
  - Ejemplo\_Descarga\_imagenes\_resultados\_escena\_S2
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_ObtenerColeccionS1
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_L8
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Ascending
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Ascending\_mean
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Descending
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1Descending\_mean
  - Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S2
  - Ejemplo\_ObtenerColeccion\_L8
  - Ejemplo\_ObtenerColeccion\_S2
  - Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVI\_L8\_Punto
  - Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVI\_S2\_Punto

**Writer**  
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

**Reader**  
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

**Archive**  
No accessible repositories. Click Refresh to check again.

**Examples**

**Ejemplo\_IncendioFo...** Get Link Save Run Reset Apps

```

1 // https://www.gears-lab.com/intro_rs_lab8/
2
3 var geometry = ee.Geometry.Polygon([
4   [-1.90, 38.51], [-1.90, 38.55], [-1.83, 38.55], [-1.83, 38.51]
5 ]);
6 var roi = ee.FeatureCollection(geometry);
7
8 // Set start and end dates of a period BEFORE the fire. Make sure it
9 // Sentinel-2 to acquire an image (repetition rate = 5 days). Adjust
10 // your ImageCollections (see Console) do not contain any elements.
11 var prefire_start = '2016-05-01';
12 var prefire_end = '2016-06-29';
13
14 // Now set the same parameters for AFTER the fire.
15 var postfire_start = '2016-07-06';
16 var postfire_end = '2016-08-31';
17
18 var orbitAscending = 'ASCENDING';
19 var orbitDescending = 'DESCENDING';
20 var orbit = orbitDescending;
21
22 var collectionDescending = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S1_GRD')
23   .filter(ee.Filter.eq('instrumentMode', 'IW'))
24   .filter(ee.Filter.eq('orbitProperties_pass', orbitDescending))
25   .filterDate(prefire_start, postfire_end)
26   .filterBounds(roi);
27
28 var collectionAscending = ee.ImageCollection('COPERNICUS/S1_GRD')
29   .filter(ee.Filter.eq('instrumentMode', 'IW'))
30   .filter(ee.Filter.eq('orbitProperties_pass', orbitAscending))
31   .filterDate(prefire_start, postfire_end)
32   .filterBounds(roi);
33
34 var collection = ee.ImageCollection()
35   .filter(ee.Filter.
36

```

Task name (no spaces)\*

Drive  Cloud Storage  EE Asset

Drive folder

Filename\*  File format\*

Inspector Console Tasks

Use print(...) to write to this console.

ImageCollection COPERNICUS/S1\_GRD (8 elements)

- type: ImageCollection
  - id: COPERNICUS/S1\_GRD
  - version: 1619946929549283
  - bands: []
  - features: List (8 elements)
    - 0: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160516T061011\_20160516T061036\_01...
    - 1: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160516T061011\_20160516T061036\_011280...
    - 2: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160516T061011\_20160516T061036\_01...
    - 3: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160703T061004\_20160703T061029\_01...
    - 4: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160715T061005\_20160715T061030\_01...
    - 5: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160727T060952\_20160727T061017\_01...
    - 6: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160808T061006\_20160808T061031\_01...
    - 7: Image COPERNICUS/S1\_GRD/S1A\_IW\_GRDH\_1SDV\_20160820T061007\_20160820T061032\_01...
  - properties: Object (54 properties)

ImageCollection COPERNICUS/S1\_GRD (19 elements)

https://drive.google.com/drive/folders/17HTm6p6GPI\_5tYgECwAs-RN

Drive Buscar en Drive

Mi unidad > gee\_giaa

Nombre	Última modificación
ColeccionS1_Descending.geojson	11:37
IncendioLietor2016_dnBR_L8.tif	24 abr 2021
IncendioLietor2016_dnBR_S2.tif	10:46

CC BY NC ND



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

https://code.earthengine.google.com

Google Earth Engine Search places and datasets...

Scripts Docs Assets

**Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_20...** Get Link Save Run Reset Apps

Owner (2)

- users/dhernand/ex\_ndvi\_multitemporal
- users/dhernand/GIAA\_2021
- Ejemplo\_Descarga\_imagenes\_resultados\_escena\_S2
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_ObtenerColeccionS1
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_L8
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1\_descending
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1\_descending\_mean
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1\_descending\_mean
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S1\_descending\_mean
- Ejemplo\_IncendioForestal\_Lietor\_2016\_Severidad\_S2
- Ejemplo\_ObtenerColeccion\_L8
- Ejemplo\_ObtenerColeccion\_S2
- Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVL1L8\_Punto
- Ejemplo\_SerieTemporal\_NDVL2\_Punto

Writer No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Reader No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Archive No accessible repositories. Click Refresh to check again.

Examples

Inspector Console Tasks

RBD\_VH\_descending\_mean RBR\_VH\_descending\_mean RBD\_VV\_descending\_mean RBR\_VV\_descending\_mean Post\_VV\_VH\_VVdivVH\_descending\_mean Pre\_VV\_VH\_VVdivVH\_descending\_mean ColeccionS1\_Descending Task: Initiate image export

Task name (no spaces) \* RBR\_VH\_descending\_mean

Resolution \* Scale (m/pixel) 10

Drive Cloud Storage EE Asset

Drive folder gee\_giaa

Filename \* RBR\_VH\_descending\_mean

Run Cancel

https://drive.google.com/drive/folders/17HTm6p6GPL5tYgECwAs-RN...

Buscar en Drive

Mi unidad > gee\_giaa

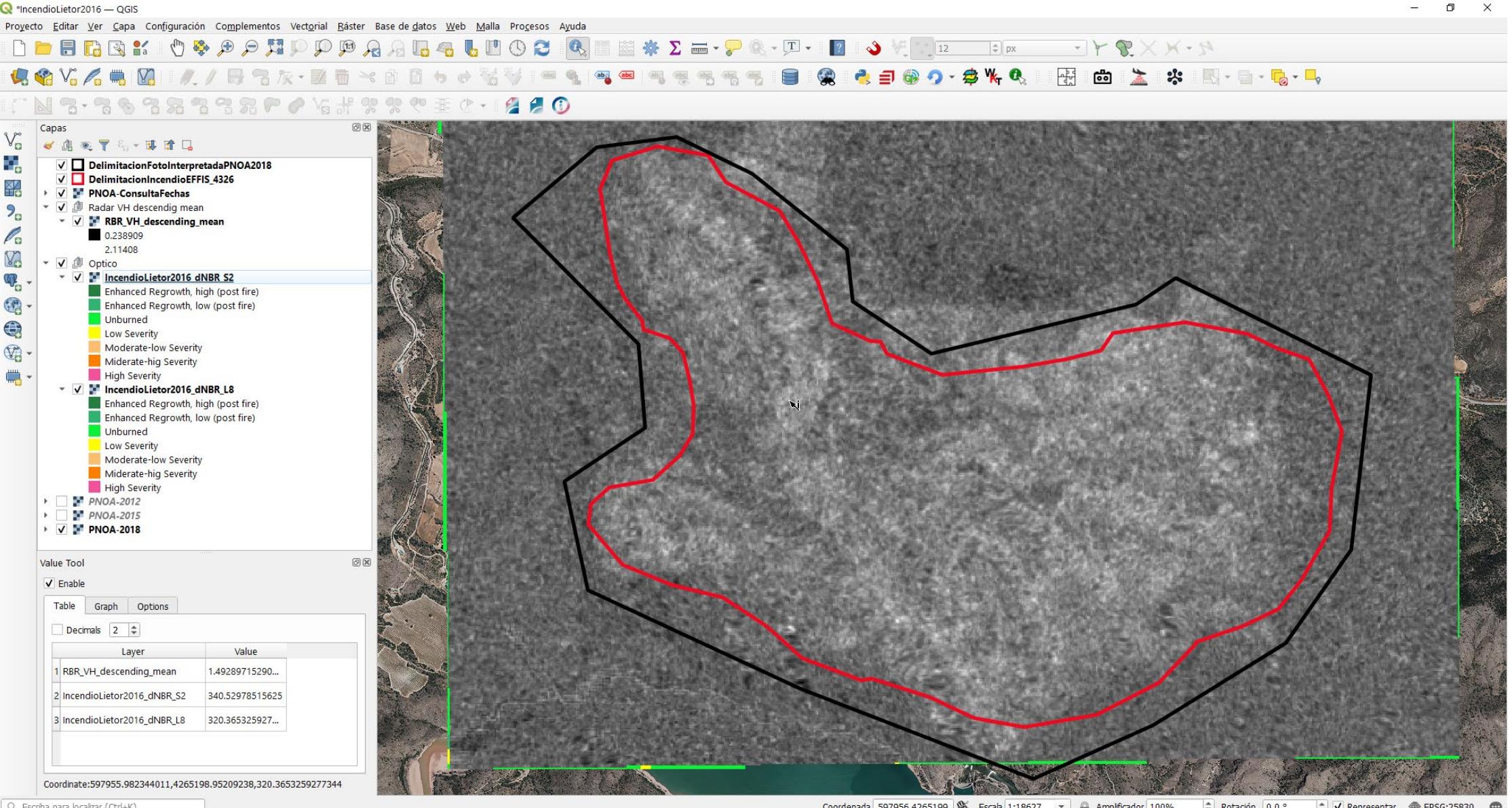
Nombre Última modificación

- ColleccionS1\_Descending.geojson 11:37
- IncendioLietor2016\_dNBR\_L8.tif 24 abr 2021
- IncendioLietor2016\_dNBR\_S2.tif 10:46
- RBR\_VH\_descending\_mean.tif 11:41

Map showing the location of the Lietor wildfire in the Murcia region, Spain. The map displays roads (CM-313, CM-412, N-301, A-37, A-30), towns (Fuentelribilla, Hellín), and the wildfire area (red/orange). A legend indicates the severity of the fire.



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

Evaluación del incendio usando PNOA-LIDAR. Descarga anterior y posterior al incendio

**LIDAR 1ª Cobertura (2008-2015)**

**Descripción:** ficheros digitales de nubes de puntos LIDAR con cobertura Nacional coloreados con color verdadero (RGB) o con infrarrojo (IRC).

**SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. Alturas ortométricas.

**Ud. descarga:** superficies de 2x2 km de extensión.

**Formato:** fichero LAZ (formato de compresión de ficheros LAS).

**Ver +** Metadatos Información auxiliar

- Especificaciones técnicas
- Calibraciones y fechas
- Documentación auxiliar

**LIDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad)**

**Descripción:** ficheros digitales de nubes de puntos 3D obtenidos con LIDAR y de ámbito Nacional coloreados con color verdadero (RGB) o con infrarrojo (IRC).

**SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. Alturas ortométricas.

**Ud. descarga:** superficies de 2x2 km de extensión con excepciones de 1x1 km.

**Formato:** fichero LAZ (formato de compresión de ficheros LAS).

**Ver +** Metadatos Información auxiliar

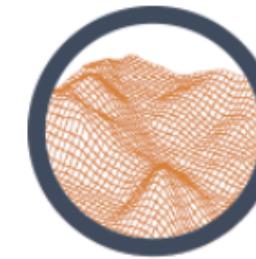
- Especificaciones técnicas
- Calibraciones y fechas
- Documentación auxiliar

Abriendo Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_1\_cobertura.zip  
Ha elegido abrir:  
**Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_1\_cobertura.zip**  
que es: Compressed (zipped) Folder (20,2 MB)  
de: <https://centrodedescargas.cnig.es>

¿Qué debería hacer Firefox con este archivo?  
 Abrir con Explorador de Windows (predeterminada)  
 Guardar archivo  
 Hacer esto automáticamente para estos archivos a partir de ahora.

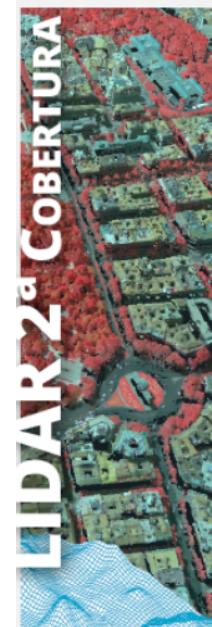
Abriendo Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_2\_cobertura.zip  
Ha elegido abrir:  
**Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_2\_cobertura.zip**  
que es: Compressed (zipped) Folder (10,9 MB)  
de: <https://centrodedescargas.cnig.es>

¿Qué debería hacer Firefox con este archivo?  
 Abrir con Explorador de Windows (predeterminada)  
 Guardar archivo  
 Hacer esto automáticamente para estos archivos a partir de ahora.



## Modelos Digitales de Elevaciones

Información altimétrica que representa el relieve del territorio nacional, y en el caso de los datos Lidar, también de los elementos que sobre él se encuentran.



## LIDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad)

**Descripción:** ficheros digitales de nubes de puntos 3D obtenidos con LIDAR y de ámbito Nacional coloreados con color verdadero (RGB) o con infrarrojo (IRC).

**SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. Alturas ortométricas.

**Ud. descarga:** superficies de 2x2 km de extensión con excepciones de 1x1 km.

**Formato:** fichero LAZ (formato de compresión de ficheros LAS).

**Ver +**  
Metadatos  
Información auxiliar

- Especificaciones técnicas
- Calibraciones y fechas
- Documentación auxiliar



## Abriendo Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_2\_cobertura.zip

Ha elegido abrir:  
**Informacion\_auxiliar\_LIDAR\_2\_cobertura.zip**  
que es: Compressed (zipped) Folder (10,9 MB)  
de: <https://centrodedescargas.cnig.es>

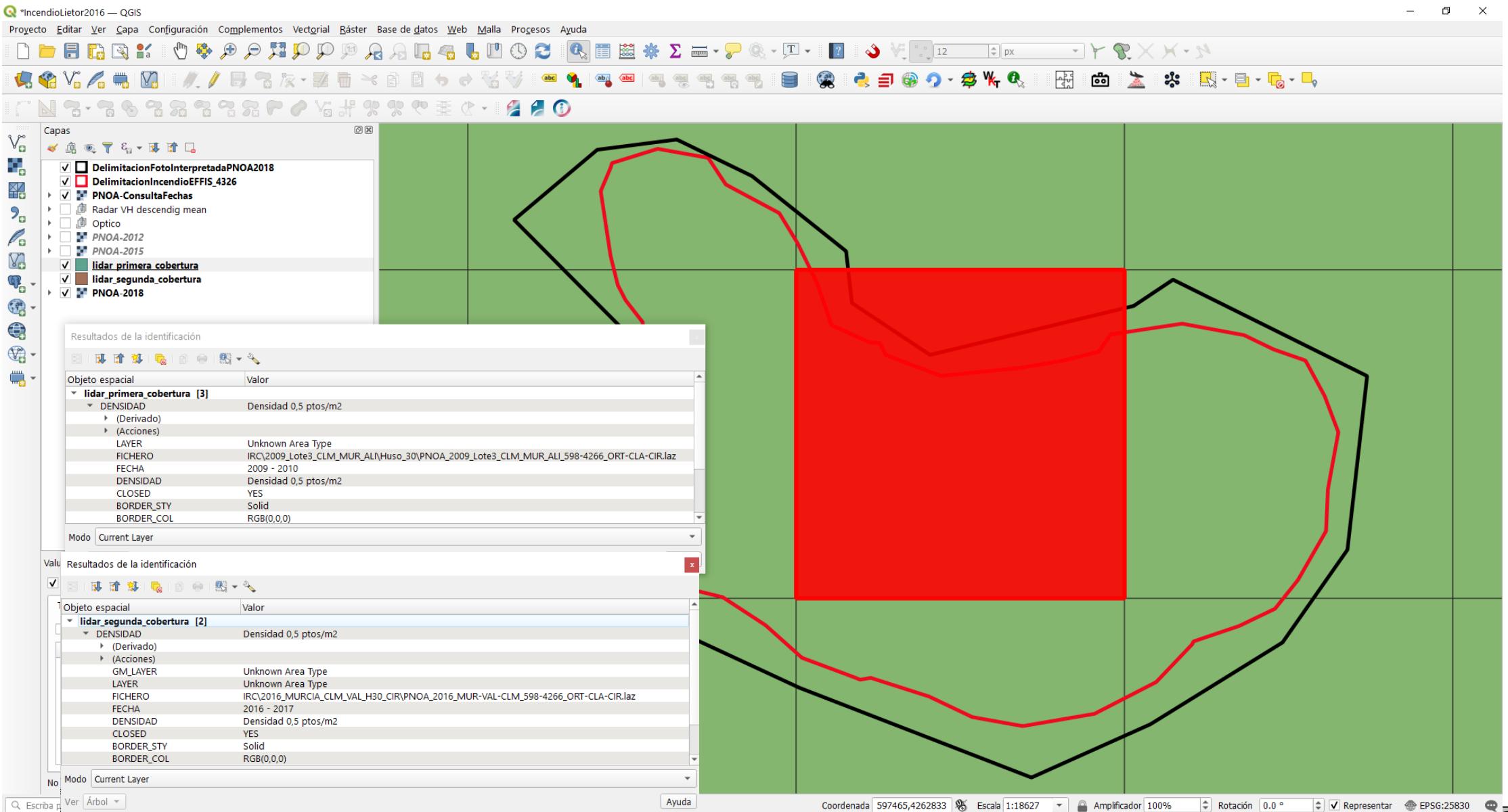
¿Qué debería hacer Firefox con este archivo?

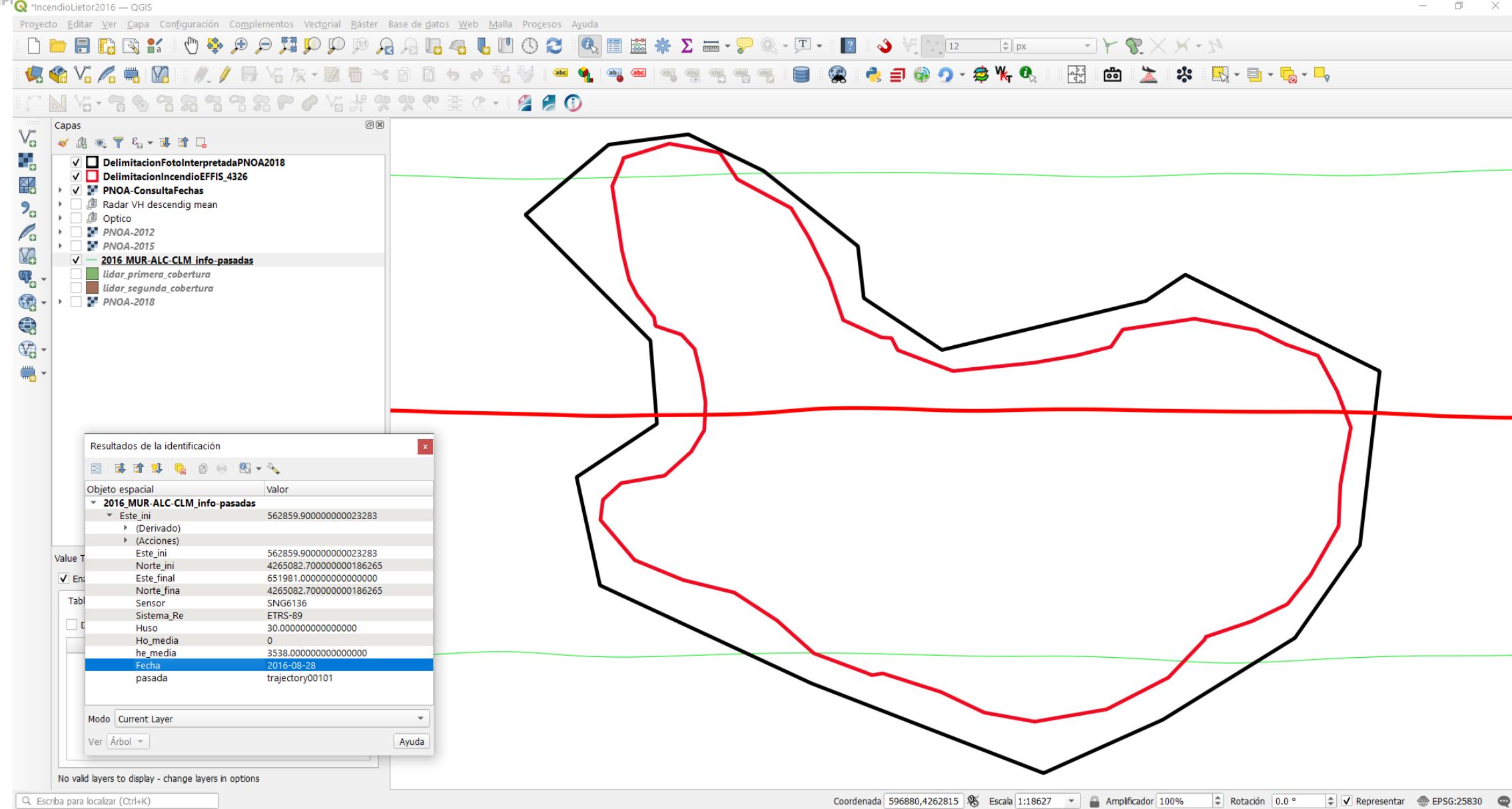
Abrir con Explorador de Windows (predeterminada)  
 Guardar archivo  
 Hacer esto automáticamente para estos archivos a partir de ahora.





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública







## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

The screenshot shows the 'Centro de Descargas' (Centro Nacional de Información Geográfica) website. The top navigation bar includes links for 'GOBIERNO DE ESPAÑA', 'MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVIDAD Y AGENDA URBANA', 'INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL', and 'YouTube'. The main title 'Centro de Descargas' and subtitle 'CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEÓGRAFICA' are displayed. The top menu bar offers links for 'Productos', 'Buscar', 'Licencias de uso', 'Preguntas frecuentes', 'Ayuda', and 'Novedades'. Below this, a search interface is shown with tabs for 'Búsqueda en visor' and 'Búsqueda por listado', with 'Resultados (27)' selected. A sub-header 'Cesta de descargas: 0' is present. On the left, there's a sidebar with a 'Inicio' button, a search bar for 'topónimo, dirección o código postal', and various search tools like 'División administrativa', 'Buscar por hojas', 'Buscar por coordenadas', 'Buscar por parcelas', 'Buscar por archivo', 'Buscar por punto', 'Buscar por polígonos', and 'Borrar geometrías'. A 'CARGAR FICHERO' button is also available. The main area displays a digital terrain model (DTM) map of a hilly region with roads and water bodies. A specific area is highlighted with a blue rectangle, and a zoomed-in view of this area is shown in a larger window. The bottom right corner of the map area has an 'Escala 1 : 24129' label. A file upload dialog box titled 'Carga de archivos' is overlaid on the map. It shows a file tree with 'incendio\_lietor\_20160630\_4326.zip' selected. The dialog includes fields for 'Nombre' (set to 'incendio\_lietor\_20160630\_4326.zip'), a dropdown for 'Todos los archivos (\*.\*)', and buttons for 'Abrir' and 'Cancelar'. The bottom navigation bar features icons for 'Selección de productos' and 'Selección de capas'.





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>

CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEGRÁFICA

Productos Buscar Licencias de uso Preguntas frecuentes Ayuda Novedades

Búsqueda en visor Búsqueda por listado Resultados (27) Cesta de descargas: 0

TOTAL FICHEROS: 27

Modelos Digitales de Elevaciones LIDAR 1<sup>a</sup> Cobertura (2008-2015) 27

Nomenclatura de ficheros

Por ejemplo: PNOA\_2009\_Lote5\_CLM\_454-4346\_ORT-CLA-COL.las:

- El fichero corresponde al vuelo Lidar PNOA del año 2009.
- Lote5 (número de lote interno).
- CLM: zona Castilla la Mancha.
- Las coordenadas de la esquina superior izquierda del fichero son X= 454.000, Y= 4.346.000.
- ORT- Las altitudes son ortométricas.
- CIA- El fichero se encuentra clasificado automáticamente según los estándares del ASPRS. Actualmente pueden
- 000- No hay valor correspondiente al ámbito, aparecerá para los ficheros sin clasificar.
- COL- Los puntos tienen información de color procedente a la ortofoto correspondiente del PNOA-Imagen.
- RGB- Los puntos tienen información de color (RGB) procedente a la ortofoto tomada en el mismo momento que la
- CIR- Los puntos tienen información de Infrarrojo procedente de otro vuelo en la misma zona.
- IRC- Los puntos tienen información de Infrarrojo procedente

AR 1<sup>a</sup> Cobertura (2008-2015): 27

sobre los resultados

Tipo fichero: los

Buscar en resultados: Escriba texto para buscar en los resultados

Buscar

Formato	Tamaño (MB)	Fecha	Localizar	Descargar	Añadir
LAZ	34.14	2009 - 2010			
LAZ	36.21	2009 - 2010			
LAZ	35.81	2009 - 2010			
LAZ	45.71	2009 - 2010			
LAZ	39.36	2009 - 2010			
LAZ	37.63	2009 - 2010			
LAZ	57.69	2009 - 2010			
LAZ	42.27	2009 - 2010			
LAZ	38.76	2009 - 2010			
LAZ	35.53	2009 - 2010			
LAZ	37.37	2009 - 2010			
LAZ	38.31	2009 - 2010			
LAZ	47.06	2009 - 2010			
LAZ	41.34	2009 - 2010			
LAZ	40.24	2009 - 2010			
LAZ	58.92	2009 - 2010			
LAZ	43.39	2009 - 2010			

Buscar en lidar\_2009

Nombre Tamaño

PNOA_2009_Lote3_CLM_596-4264_ORT-CLA-COL.laz	36,381 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_596-4266_ORT-CLA-COL.laz	38,269 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_596-4268_ORT-CLA-COL.laz	39,228 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_598-4264_ORT-CLA-COL.laz	48,194 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_598-4266_ORT-CLA-COL.laz	42,332 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_598-4268_ORT-CLA-COL.laz	41,205 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_600-4264_ORT-CLA-COL.laz	60,333 KB
PNOA_2009_Lote3_CLM_600-4266_ORT-CLA-COL.laz	44,427 KB



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp#>

Bienvenido | Welcome | Bienvenue

Centro de Descargas  
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEGRÁFICA

Productos Buscar Licencias de uso Preguntas frecuentes Ayuda Novedades

Búsqueda en visor Búsqueda por listado Resultados (18) Cesta de descargas: 0

TOTAL FICHEROS: 18

Modelos Digitales de Elevaciones  
LIDAR 2ª Cobertura (2015-Actualidad)

Nomenclatura de ficheros

Por ejemplo: PNOA\_2009\_Lote5\_CLM\_454-4346ORT-CLA-COL.las:

- El fichero corresponde al vuelo LiDAR PNOA del año 2009.
- Lote5 (número de lote interno).
- CLM: zona Castilla la Mancha.
- Las coordenadas de la esquina superior izquierda del fichero son X= 454.000, Y= 4.346.000.
- ORT- Las altitudes son ortométricas.
- CLA- El fichero se encuentra clasificado automáticamente según los estándares del ASPRS. Actualmente pueden 000- No hay valor correspondiente al ámbito, aparecerá para los ficheros sin clasificar.
- COL- Los puntos tienen información de color procedente a la ortofoto correspondiente del PNOA-Imagen.
- RGB- Los puntos tienen información de color (RGB) procedente a la ortofoto tomada en el mismo momento que los datos LiDAR.
- CIR- Los puntos tienen información de Infrarrojo procedente de otro vuelo en la misma zona.
- IRC- Los puntos tienen información de Infrarrojo procedente tomada en el mismo momento que los datos LiDAR.

1ª Cobertura (2015-Actualidad): 18

Cesta de descargas

sobre los resultados

Tipo fichero

Buscar en resultados

Escriba texto para buscar en los resultados

Buscar

	LAZ	18.34	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (IRC) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4266-ORT-CLA-CIR.LAZ	LAZ	15.01	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (IRC) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4268-ORT-CLA-CIR.LAZ	LAZ	15.62	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (IRC) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-600-4264-ORT-CLA-CIR.LAZ	LAZ	15.67	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (IRC) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-600-4266-ORT-CLA-CIR.LAZ	LAZ	20.02	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4264-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	17.44	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4266-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	8.81	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4266-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	16.93	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4268-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	13.86	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4264-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	9.79	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4266-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	14.41	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-598-4268-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	14.38	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-600-4264-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	14.30	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-600-4266-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	18.25	2016 - 2017			Añadir
Coloreado (RGB) 2016 - PNOA-2016-MUR-VAL-CLM-600-4268-ORT-CLA-RGB.LAZ	LAZ	16.08	2016 - 2017			Añadir

data > lidar\_2016

Buscar en I

Nombre Tamaño

- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_596-4264\_ORT-CLA-RGB.laz 8,973 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_596-4266\_ORT-CLA-RGB.laz 17,255 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_596-4268\_ORT-CLA-RGB.laz 14,074 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_598-4264\_ORT-CLA-RGB.laz 10,036 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_598-4266\_ORT-CLA-RGB.laz 14,740 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_598-4268\_ORT-CLA-RGB.laz 14,618 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_600-4264\_ORT-CLA-RGB.laz 14,544 KB
- PNOA\_2016\_MUR-VAL-CLM\_600-4266\_ORT-CLA-RGB.laz 18,590 KB

Emblema de El Tajo

Selección de capas

Escala 1 : 24129

i 38.533095



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

## Control de calidad de la clasificación LIDAR en QGIS usando point\_cloud\_3d

**Point Cloud 3D**

About

### POINT CLOUD 3D - QGIS

A plugin to integrate in QGIS point clouds from LIDAR or Photogrammetry

[https://github.com/UCLM-PAFyC/point\\_cloud\\_3d](https://github.com/UCLM-PAFyC/point_cloud_3d)

**David Hernández López**  
 Professor of Geomatics  
 University of Castilla-La Mancha - UCLM  
 david.hernandez@uclm.es  
 University of Salamanca - USAL  
 dhernan@usal.es  
 ORCID, <https://orcid.org/0000-0001-9874-5243>  
**Research groups:**  
 UCLM - PAFyC, <http://pafyc.uclm.es>  
 USAL - TIDOP, <http://tidop.usal.es>

Beta version: 0.9.1  
 Minimum QGIS version: 3.4  
 Operating system: Windows 10  
 3D viewer is based on PcdViewer:  
<https://3d.bk.tudelft.nl/liangliang/software.html>

Any use of this version is allowed without responsibility for the author

Manual, future work, ...

**Point Cloud 3D**

About

Manual, future work, ...

[Video tutorial](#)

Please report any bugs and enhancement ideas by email: [david.hernandez@uclm.es](mailto:david.hernandez@uclm.es)

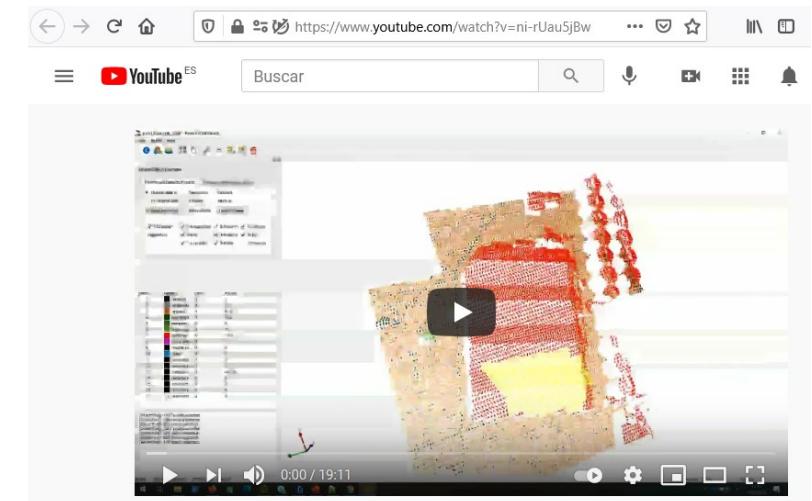
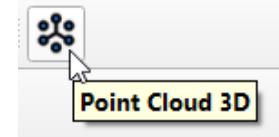
Contact the author to request any custom development or migration to other operating systems

**Current functionalities:**

- Create Project
- Import point cloud files (LAS/LAZ) selecting attributes
- Edit point classes using 2D/3D tools or values for attribute class\_new changed with any QGIS tool
- Delete points
- Export changes to original point cloud files
- Perform some [LAStools](#) processes in an optimized way

**To do ...**

- Create a user manual
- Improve 3D viewer
- Automate processes with other vector data sources
- Automate processes with raster data sources



PointCloud3D SigLibreGirona

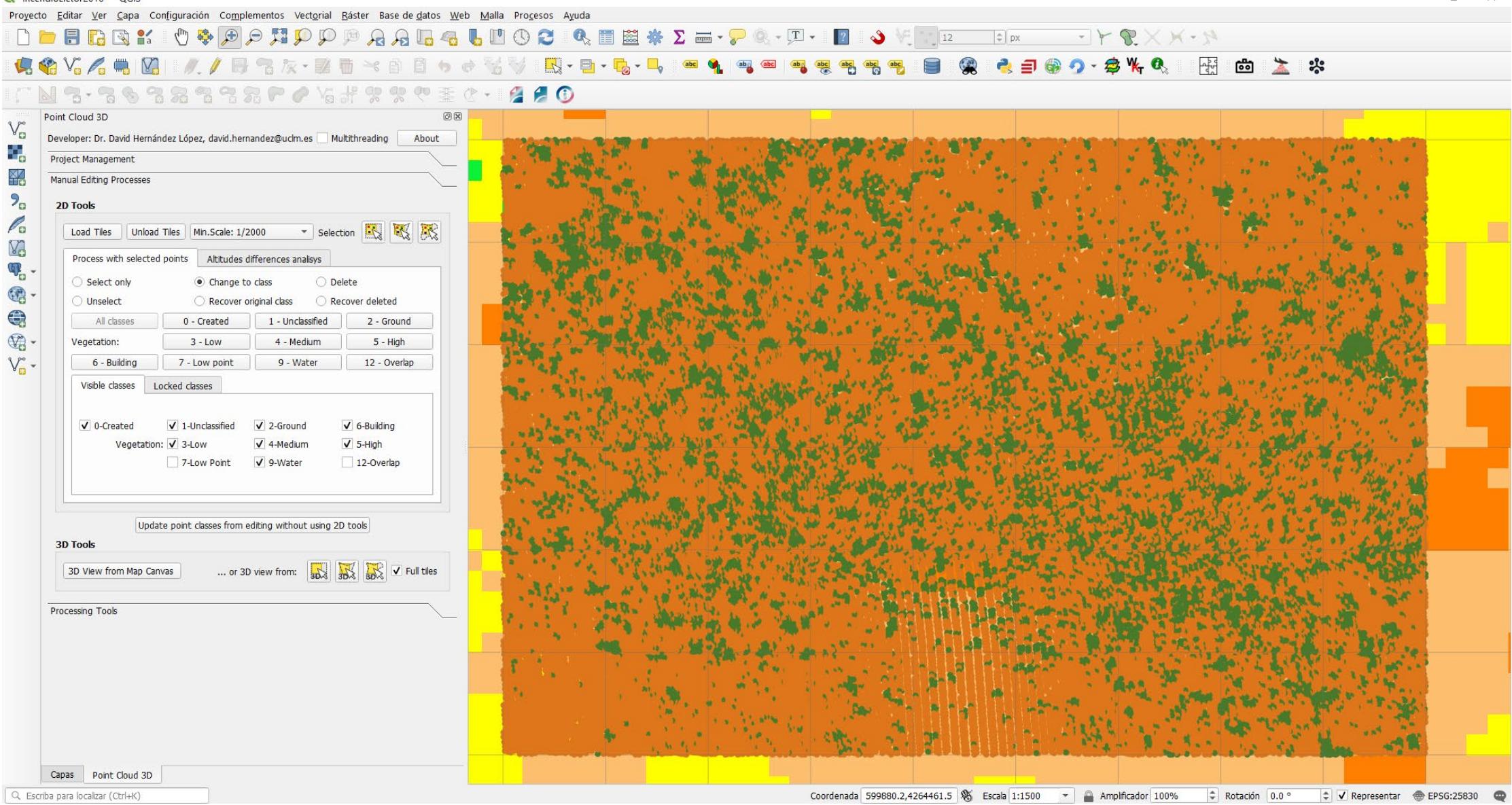
**rapidlasso GmbH**  
*fast tools to catch reality*

Products LAStools BLAST LASzip PulseWaves Blog Events Support Contact

LAStools

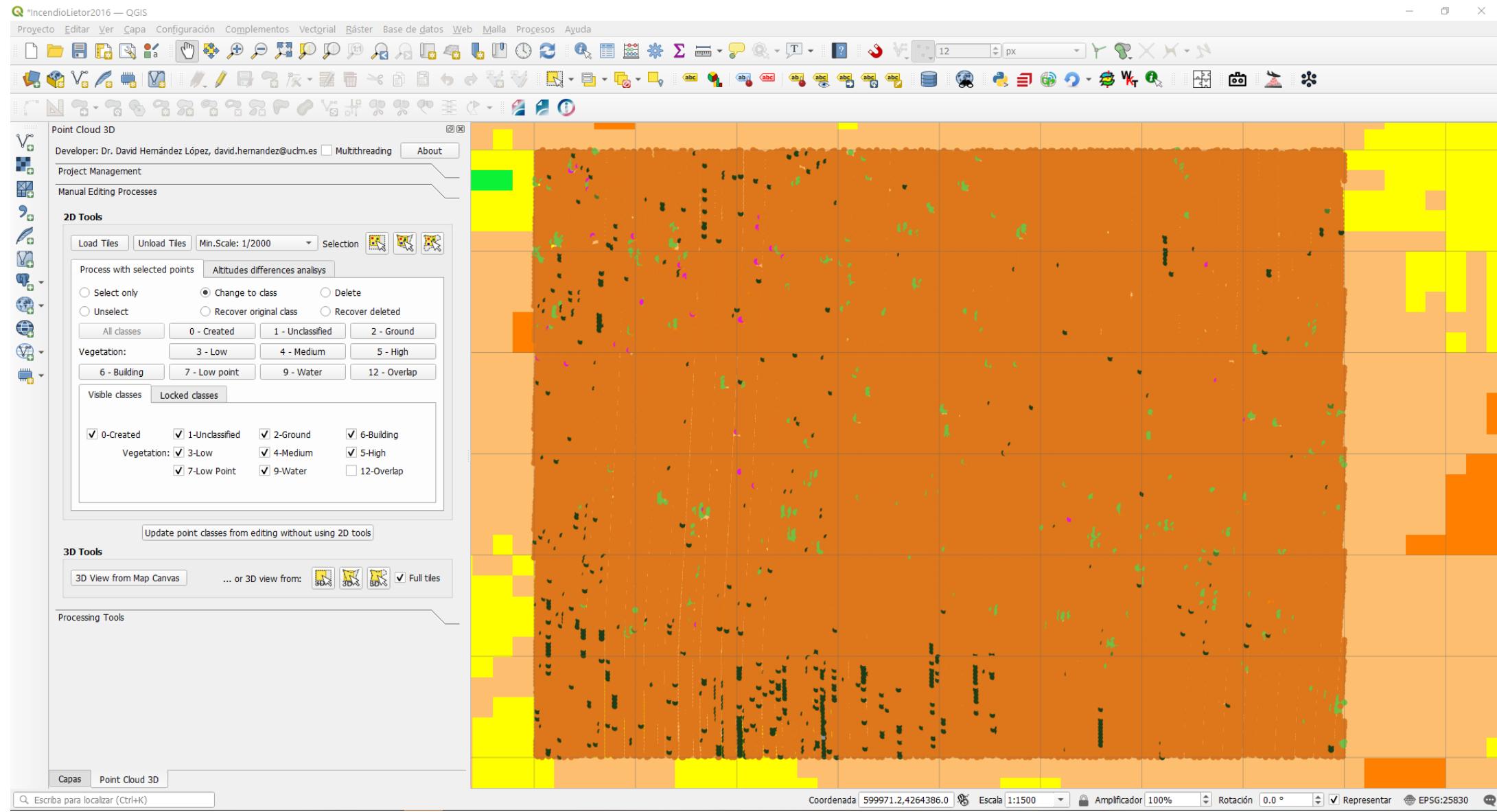
>>> DOWNLOAD <<





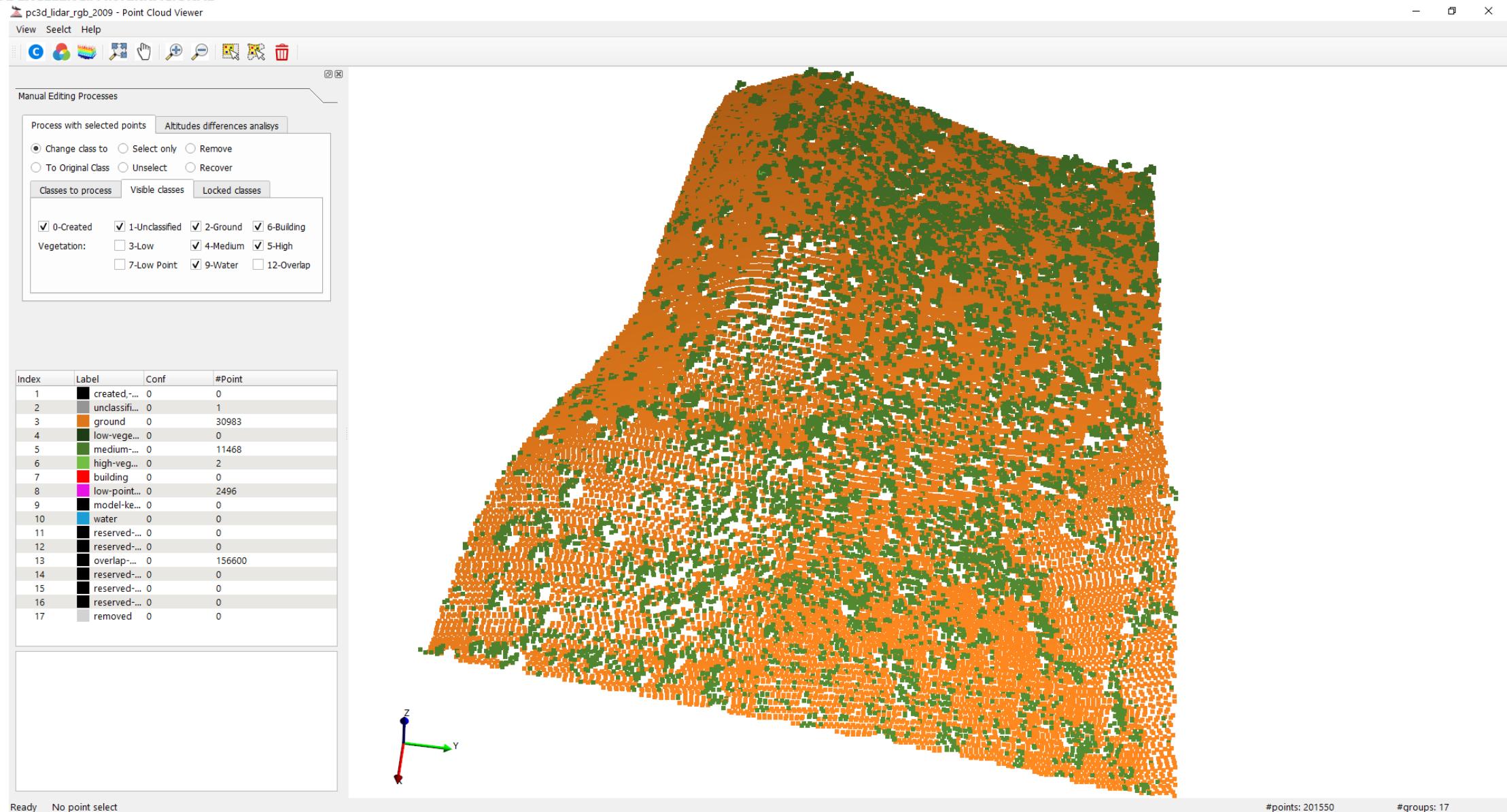


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



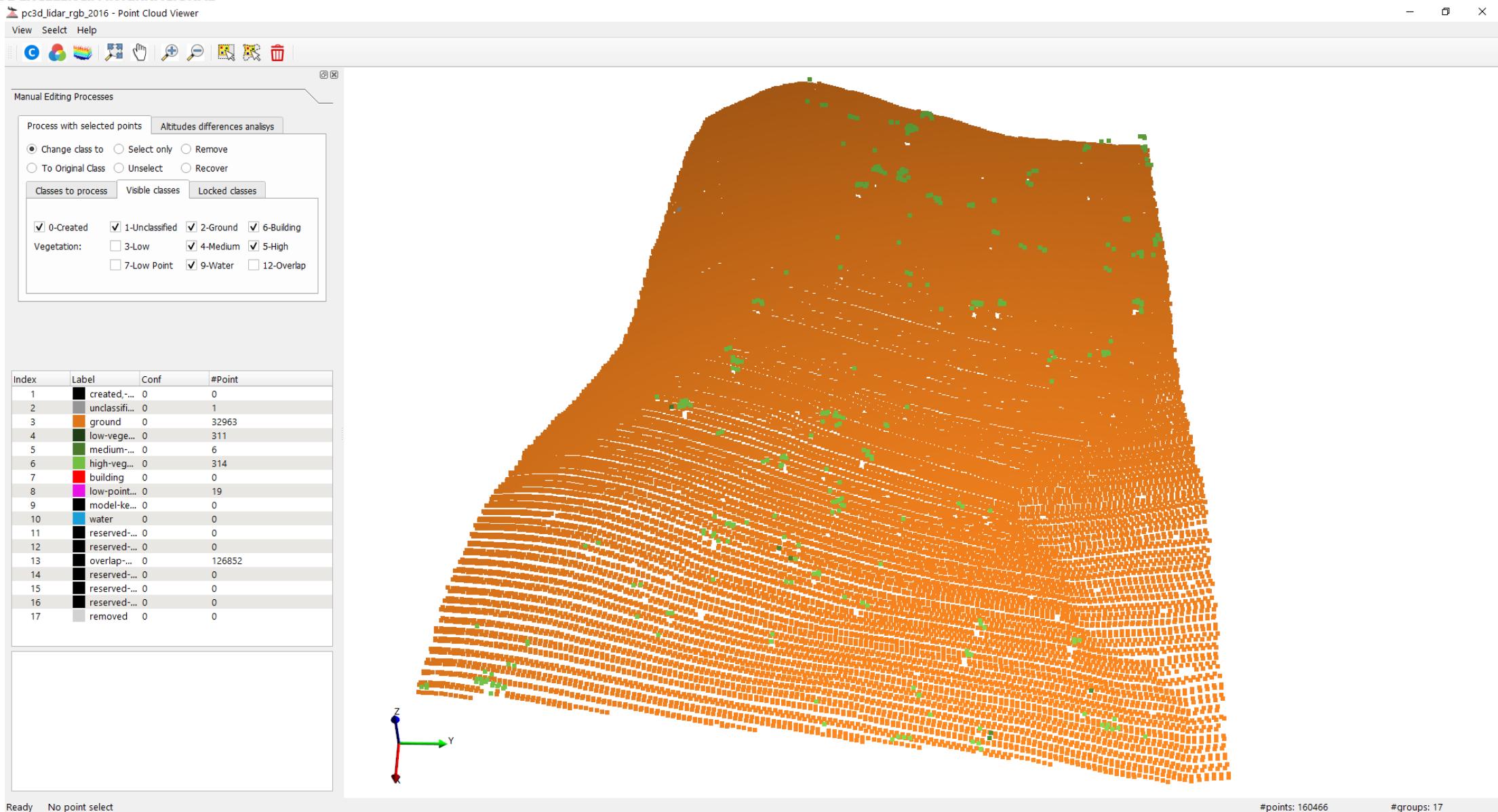


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



## Estimación de pérdida de masa forestal - LASTools, QGIS

## 1. Secuencia de operaciones sobre cada fecha

1. Unión de todos los ficheros de la zona con el comando *lasmerge*, manteniendo únicamente los puntos de interés, clase terreno y vegetación.

2. Recorte a la zona de interés con el comando *lasclip*

3. Reemplazamiento de altitudes por alturas sobre el terreno con el comando *lasheight*

4. Creación de un modelo ráster de alturas de vegetación con el comando *las2dem*

El resultado son dos ficheros raster con GSD de 2 m: chm\_2009\_ROI.tif y chm\_2016\_ROI.tif

## 2. Creación de un ráster con la pérdida de altura de vegetación restando al modelo de alturas de vegetación de la situación previa el modelo de la situación posterior

## Expresión de la calculadora ráster

```
( "chm_2009_ROI@1"- "chm_2016_ROI@1") * ( "chm_2009_ROI@1" > "chm_2016_ROI@1" )
```

Expresión válida

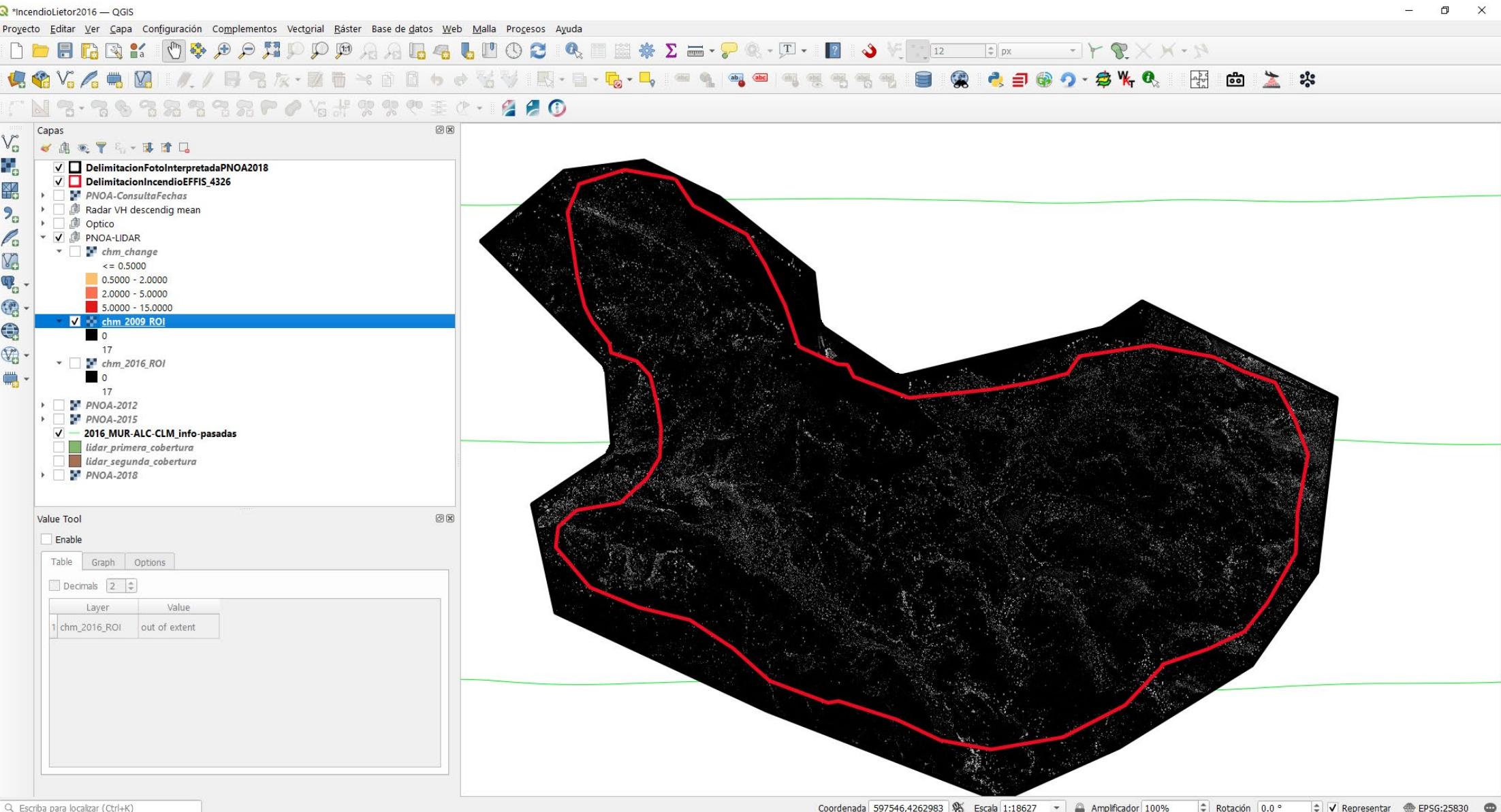


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

```
1 C:\LASTools2021\bin\lasmerge64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\data\lidar_2009\*.laz
2           -keep_class 2 4 5 -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2009.laz
3 C:\LASTools2021\bin\lasclip64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2009.laz
4           -poly D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\data\roi\DelimitacionFotoInterpretadaPNOA2018.shp
5           -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2009_ROI.laz
6 C:\LASTools2021\bin\lasheight64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2009_ROI.laz
7           -drop_below 0.0 -replace_z -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\height_2009_ROI.laz
8 C:\LASTools2021\bin\las2dem64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\height_2009_ROI.laz
9           -step 2.0 -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\chm_2009_ROI.tif
10 C:\LASTools2021\bin\lasmerge64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\data\lidar_2016\*.laz
11           -keep_class 2 4 5 -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2016.laz
12 C:\LASTools2021\bin\lasclip64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2016.laz
13           -poly D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\data\roi\DelimitacionFotoInterpretadaPNOA2018.shp
14           -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2016_ROI.laz
15 C:\LASTools2021\bin\lasheight64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\PNOA_LIDAR_2016_ROI.laz
16           -drop_below 0.0 -replace_z -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\height_2016_ROI.laz
17 C:\LASTools2021\bin\las2dem64 -i D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\height_2016_ROI.laz
18           -step 2.0 -o D:\PointCloud3DProjects\IncendioLietor2016\chm\chm_2016_ROI.tif
```

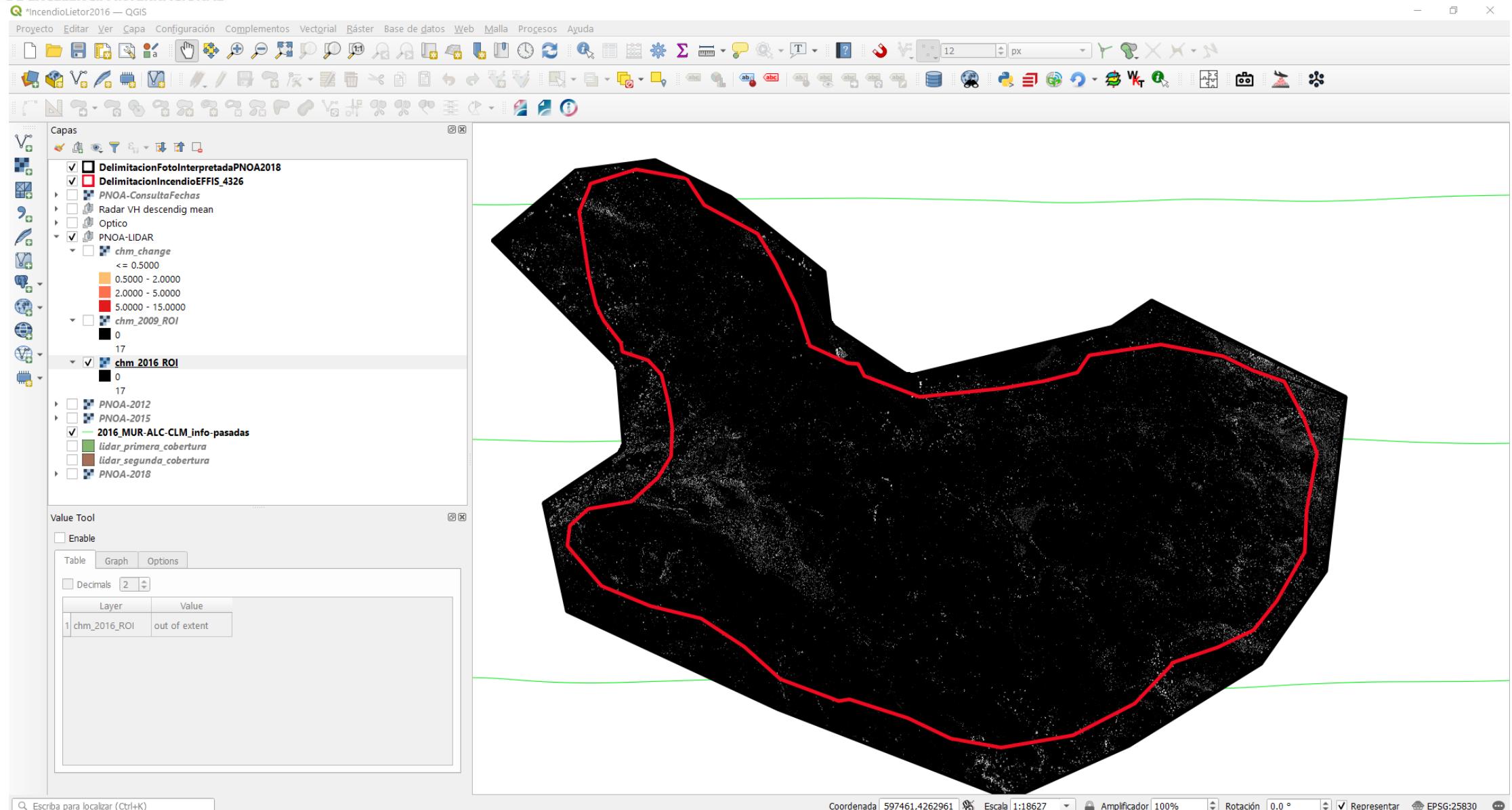


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



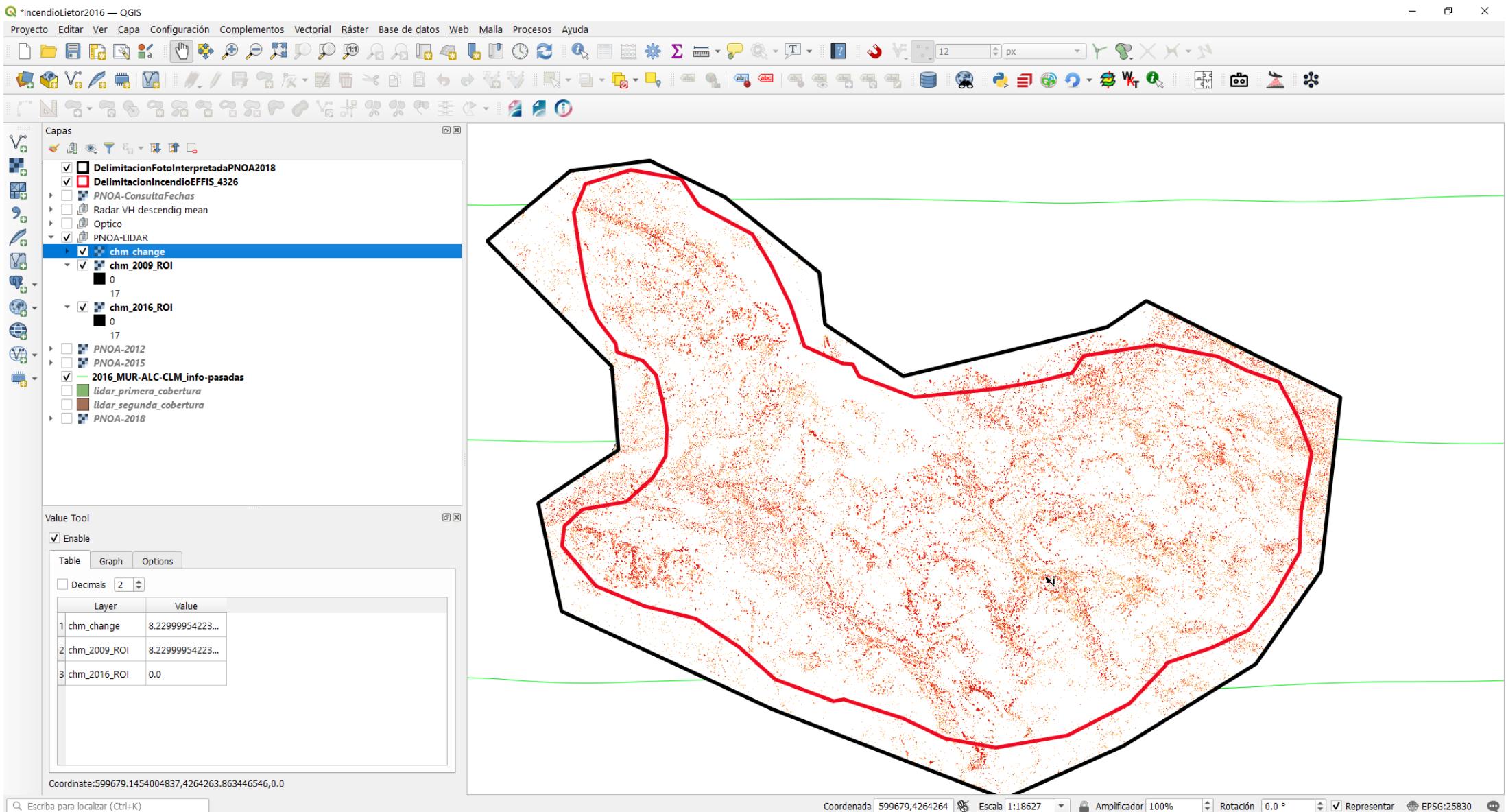


## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública





## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

Estimación de superficie donde hay pérdida de masa forestal - LASTools, QGIS

### 3. Cuantificación con un sencillo script de Python ejecutado en QGIS

The screenshot shows the QGIS Python Console and the Script Editor. The Python Console displays the execution of a script and its output:

```
1 Consola · Python
2 Use .iface · para · acceder · a · la · interfaz · QGIS · API · o · teclee · help(iface) · para ·
más · información
3 Advertencia · de · seguridad: · Teclear · comandos · de · fuentes · no · confiables · pude
en · dañar · su · computadora
4 >>> exec(open('D:/PointCloud3DProjects/IncendioLietor2016/chm/Cuantifica
cionSuperficiePerdidaMasaForestal.py'.encode('utf-8')).read())
5 Superficie · estimada · de · pérdida · de · masa · forestal: · 299.6 · has
6 Volumen · estimado · de · pérdida · de · masa · forestal: · 4422091.3 · m3
7 - · El · volumen · debería · corregirse · con · el · dato · del · volumen · inicial · por · pixel
8
```

The Script Editor contains the following Python script:

```
1 import · struct
2 import · numpy
3 from · osgeo · import · gdal, · osr
4 filename="D:/PointCloud3DProjects/IncendioLietor2016/chm/chm_change.tif"
5 dataset = · gdal.Open(filename, · gdal.GA_ReadOnly)
6 geotransform = · dataset.GetGeoTransform()
7 gsd = · geotransform[1]
8 band = · dataset.GetRasterBand(1)
9 scanline = · band.ReadRaster(xoff=0, · yoff=0,
10 | | | | | xsize=band.XSize, · ysize=band.YSize,
11 | | | | | buf_xsize=band.XSize, · buf_ysize=band.YSize,
12 | | | | | buf_type=gdal.GDT_Float32)
13 tuple_of_values = · struct.unpack('f' * · band.XSize * · band.YSize, · scanline)
14 canopy_area_loss = · 0.
15 canopy_area_to_volume = · 1.0 · # · dato · que · desconozco · y · mejor · si · fuera · un · raster · con · valor · por · pixel
16 canopy_volume_loss = · 0.
17 for i in · range(0, · band.YSize):
18     for j in · range(0, · band.XSize):
19         value = · tuple_of_values[i*band.XSize+j]
20         if · value > · 0:
21             canopy_area_loss += · (gsd*gsd)
22             canopy_volume_loss += · (value*canopy_area_to_volume*gsd*gsd)
23 print("Superficie · estimada · de · pérdida · de · masa · forestal: · {:.1f} · has".format(canopy_area_loss/10000.))
24 print("Volumen · estimado · de · pérdida · de · masa · forestal: · {:.1f} · m3".format(canopy_volume_loss))
25 print("- · El · volumen · debería · corregirse · con · el · dato · del · volumen · inicial · por · pixel")
```

## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública

A modo de conclusión, queda evidenciada la utilidad de las fuentes de información geográfica pública para el análisis de la severidad de un incendio forestal, con las particularidades técnicas de cada una de ellas:

- El uso de teledetección óptica (S2 y L8) es muy sencillo gracias a la facilidad de acceso a la información, al estado del arte metodológico y a la existencia de herramientas muy simples
- El uso de teledetección radar (S1) precisa de los avances metodológicos que se están desarrollando, así como de su implementación en herramientas
- PNOA Imagen es muy útil para fotointerpretación, con el problema de la resolución temporal y la ausencia de calibración radiométrica
- PNOA LIDAR es muy útil para evaluación cuantitativa, con el problema de la resolución temporal y la conveniencia de información radiométrica precisa

Los inconvenientes de PNOA Imagen y PNOA LIDAR se pueden salvar empleando sensores embarcados en drones pero esto introduce un coste



## Análisis de la severidad del incendio de Lietor de 2016 usando información pública



25th Anniversary

Journals

Information

Author Services

Initiatives

About

Sign In / Sign Up

Submit

Search for Articles:

Title / Keyword

Author / Affiliation

Remote Sensing

All Article Types

Search

Advanced

Journals / Remote Sensing / Volume 13 / Issue 2 / 10.3390/rs13020243



Submit to this Journal

Review for this Journal

Edit a Special Issue

## Article Menu

## Article Overview

- Abstract
- Open Access and Permissions
- Share and Cite
- Article Metrics
- Related Articles
- Order Article Reprints

Open Access Article

## Improving the Accuracy of Multiple Algorithms for Crop Classification by Integrating Sentinel-1 Observations with Sentinel-2 Data

by Amal Chakhar , David Hernández-López , Rocío Ballesteros and Miguel A. Moreno \*

Institute of Regional Development, University of Castilla-La Mancha, 02071 Albacete, Spain

\* Author to whom correspondence should be addressed.

Remote Sens. 2021, 13(2), 243; <https://doi.org/10.3390/rs13020243>

Received: 6 December 2020 / Revised: 21 December 2020 / Accepted: 8 January 2021 / Published: 12 January 2021

(This article belongs to the Special Issue [Mapping Land Productivity Dynamics with Time-Series of Remote Sensing Images](#))

View Full-Text

Download PDF

Browse Figures

Citation Export



0



0



# Análisis de la severidad del incendio de Liétor de 2016 usando información geográfica pública

## GRACIAS POR SU ATENCIÓN

[David.hernandez@uclm.es](mailto:David.hernandez@uclm.es)

Grupo de Investigación y Sección del Instituto de Desarrollo Regional:  
Precisión Agroforestal y Cartográfica, PAFyC

<http://pafyc.uclm.es/>