



**Infraestructura de Datos Espaciales**  
**Comisión Nacional de Actividades Espaciales**

# **Manual de uso del visor de focos de calor MODIS / VIIRS**

Manual de Usuario

**Autores:** Valentina Gutierrez  
Pablo Thomas

**Fecha:** 10-01-2024

**Edición:** e01

**Código:** CONAE\_AQUA-TERRA-NOAA20\_MODIS-VIIRS\_FC\_VISOR\_ManualUsuarios\_e01

	NOMBRE	DEPENDENCIA	FECHA
<b>AUTORES</b>	Valentina Gutierrez	AISG - SgISDyT - GGT	10-01-2024
	Pablo Thomas	AISG - SgISDyT - GGT	10-01-2024
<b>REVISADO</b>	Andrés Lighezzolo	ADeSA - SgSU - GVT	13-03-2024
	Verónica Montenegro	ADeSA - SgSU - GVT	07-03-2024
<b>APROBADO</b>	Mariana Horlent	SgSU - GVT	22-03-2024

EDICIÓN	FECHA	CAMBIOS REALIZADOS
e01	22-03-2024	Versión inicial del documento

DOCUMENTOS APLICABLES		
Nº	CÓDIGO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA		
Nº	CÓDIGO	TÍTULO

## Índice

<b>1. Sobre el documento</b>	<b>4</b>
1.1. Objetivos . . . . .	4
1.2. Alcance . . . . .	4
1.3. Lista de acrónimos y abreviaturas . . . . .	4
<b>2. Introducción</b>	<b>4</b>
2.1. Detección remota de incendios . . . . .	4
2.2. Producto de Focos de Calor derivado de MODIS . . . . .	5
2.3. Producto de Focos de Calor derivado de VIIRS . . . . .	5
<b>3. Descripción de la aplicación</b>	<b>5</b>
3.1. Datos básicos . . . . .	6
3.2. Área . . . . .	7
3.3. Salida . . . . .	8
3.4. Resultados . . . . .	9
3.4.1. Detalle de focos de calor . . . . .	9
3.4.2. Totalización de focos de calor . . . . .	11
3.5. Nomenclatura de los archivos de salida . . . . .	13
<b>Referencias</b>	<b>13</b>

## 1. Sobre el documento

### 1.1. Objetivos

El presente documento describe la funcionalidad del Catálogo de Focos de Calor de Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), con acceso mediante el siguiente vínculo: <https://catalogos5.conae.gov.ar/catalogofocos>

### 1.2. Alcance

Este documento está destinado a los usuarios de la aplicación, tanto de la comunidad técnico-científica, como el público en general.

### 1.3. Lista de acrónimos y abreviaturas

ADeSA	Área de Desarrollos y Soluciones Ambientales
AISG	Área de Ingeniería de Software Geoespacial
CONAE	Comisión Nacional de Actividades Espaciales
FIRMS	Fire Information for Resource Management System
GGT	Gerencia de Gestión Tecnológica
GVT	Gerencia de Vinculación Tecnológica
MIR	Infrarrojo medio (por su nombre en inglés: Mid Infrared)
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NRT	Tiempo Casi real (por su nombre en inglés: Near Real Time)
SgISDyT	Subgerencia de Informática, Servicios de Datos y Telecomunicaciones
SgSU	Subgerencia de Servicios al Usuario
SNPP	Suomi-National Polar-orbiting Partnership
VIIRS	Visible Infrared Imaging Radiometer Suite

## 2. Introducción

### 2.1. Detección remota de incendios

Los incendios son un fenómeno global, de origen tanto natural como antrópico, que pueden tener impactos significativos positivos, neutrales o negativos sobre diversos sistemas y a diversas escalas espacio-temporales[1]. Para muchos ecosistemas, por ejemplo, el fuego es un proceso clave necesario para mantener la diversidad de especies y otros procesos ecológicos a escala local y regional; a escala global, las emisiones de incendios además pueden tener impactos directos y significativos sobre la atmósfera y los ciclos biogeoquímicos[2][3]. Dependiendo de sus dimensiones, frecuencia, estacionalidad e intensidad, los incendios también pueden tener consecuencias negativas afectando no solo la biodiversidad y funcionamiento de los ecosistemas, sino también provocando la pérdida de vidas humanas y recursos económicos[4]. La identificación precisa, actualizada y dinámica de eventos de incendios resulta fundamental, no solo para estudiar y modelar la extensión y ocurrencia de estos eventos y sus impactos a diversas escalas, sino también para poder desarrollar mecanismos eficaces de alerta y respuesta temprana

frente a incendios . El uso de sensores remotos para la detección y el monitoreo de incendios ha cobrado relevancia respecto a otros mecanismos de detección debido a las ventajas que ofrece la teledetección asociadas principalmente a su costo-efectividad, resolución espacio-temporal, disponibilidad y nivel de cobertura. La detección remota de incendios se basa en la capacidad de algunos sensores de identificar áreas con anomalías térmicas, también conocidas como focos de calor, a partir de la captación de la energía emitida por la superficie terrestre principalmente en la ventana atmosférica del Infrarrojo medio (MIR).

Esto se debe a que en el rango del MIR, el poder de emisión térmica de los incendios es varios órdenes de magnitud mayor que el del fondo circundante; este alto contraste permite que los incendios activos se detecten de manera confiable y rápida a través del uso de sensores remotos y de algoritmos de detección relativamente simples, los cuales suelen incorporar el comportamiento espectral de las superficies vecinas para evitar falsas detecciones. En consecuencia, se considera que los focos de calor detectados por satélites son excelentes indicadores de la presencia de incendios, y a lo largo de las últimas décadas se ha ido incrementando su uso para el desarrollo de mecanismos de alerta y respuesta temprana . En la actualidad existen diversos productos derivados de satélites de resolución moderada para la detección de incendios a escala global; entre ellos, los productos desarrollados en el marco de Fire Information for Resource Management System (FIRMS).

## 2.2. Producto de Focos de Calor derivado de MODIS

La CONAE distribuye información de focos de calor para el área de Sudamérica generados a partir de información adquirida por los sensores Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) a bordo de las plataformas AQUA y TERRA. Estas plataformas se encuentran orbitando a 705 km, el satélite TERRA cruza el ecuador en forma descendente a las 10:30, mientras que AQUA lo hace a las 13:30 en forma ascendente, permitiendo generar una cobertura global cada 1 o 2 días. La información de focos de calor es generada a partir del uso de un algoritmo contextual que explota la fuerte emisión de radiación en el infrarrojo medio producida por los incendios [5].

## 2.3. Producto de Focos de Calor derivado de VIIRS

De la misma manera que lo hace para el sensor MODIS, el programa FIRMS distribuye datos de focos de calor a escala global detectados a partir del sensor Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) a bordo de los satélites Suomi-National Polar-orbiting Partnership (SNPP) y National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)-20. El instrumento VIIRS produce alrededor de 3 a 4 observaciones diarias de la superficie terrestre (dependiendo de la latitud): el satélite SNPP cruza el ecuador a la 1:30 p.m. y 1:30 a.m. (hora UTC), mientras que NOAA opera unos 50 minutos antes que SNPP. De igual forma que para MODIS, a partir de observaciones se deriva información sobre anomalías térmicas utilizando un algoritmo híbrido (contextual y de umbral) basado en las emisiones detectadas en el infrarrojo medio y de onda larga. Los datos de focos de calor se distribuyen en Tiempo Casi real (NRT), dentro de las 3 horas posteriores a la observación satelital[6].

## 3. Descripción de la aplicación

El Catálogo de Focos de Calor de CONAE es una aplicación web pensada para consultar los puntos de incendios detectados a partir de datos de diferentes satélites mediante una interfaz única y sencilla. Almacenar la información en motores de bases de datos geográficas permite ofrecer una gran cantidad de parámetros de búsqueda y con un tiempo de respuesta aceptable incluso tratándose de millones de focos almacenados,

ya que se mantienen series históricas de gran cantidad de años. Al igual que otros Catálogos de CONAE, la navegación y consulta de la información es de acceso abierto, siendo sólo necesaria la identificación como usuario para la descarga de archivos y con el sólo fin de registrar estadísticamente el nivel de uso de la información que se disponibiliza. Esta aplicación ha ido incorporando opciones de consulta y formatos de salida para adaptarse a las necesidades de usuarios específicos que requieren, además de la información para uso a campo o para la toma de decisiones, aquella con fines estadísticos y de análisis para organismos tanto del ámbito público como privado.

### 3.1. Datos básicos

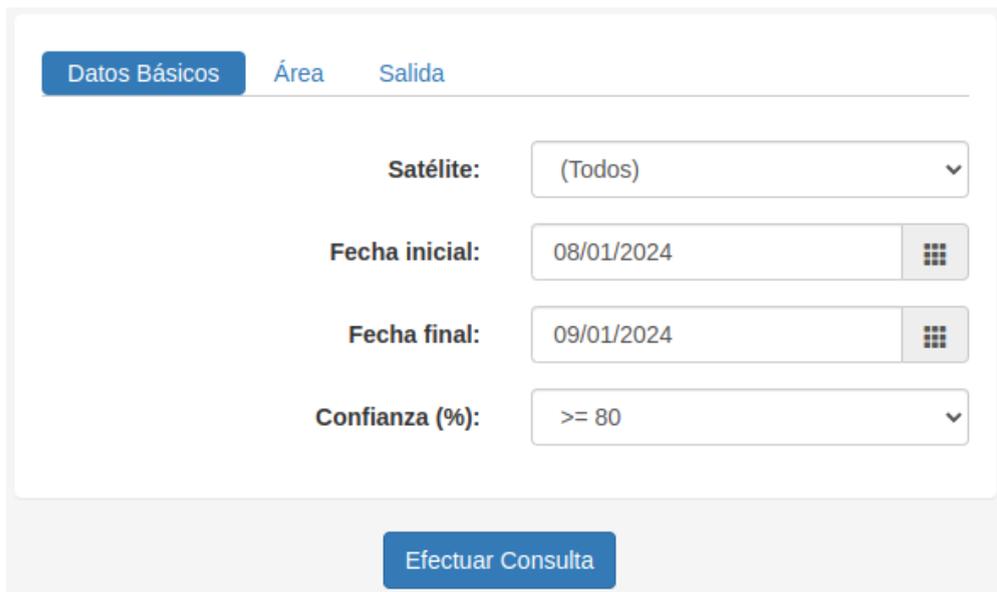


Figura 1: Datos básicos requeridos para la búsqueda y recuperación de focos de calor

Se indican a continuación la disponibilidad de datos para cada plataforma y los datos requeridos en la pestaña **Datos básicos** de las opciones de búsqueda:

- **Satélite:** es posible seleccionar cada uno de los 4 satélites en forma individual o todos. Disponibilidad de datos:
  - AQUA (MODIS)
    - 04/07/2002 a 31/08/2017 sólo Argentina
    - 01/09/2017 en adelante parte de Sudamérica hasta 5.7° de latitud sur.
  - TERRA (MODIS)
    - 01/11/2000 a 31/08/2017 sólo Argentina
    - 01/09/2017 en adelante parte de Sudamérica hasta 5.7° de latitud sur.
  - NOAA20 (VIIRS)
    - 04/12/2019 a 30/11/2023 sólo Argentina
    - 01/12/2023 en adelante parte de Sudamérica hasta 5.7° de latitud sur.
  - SNPP (VIIRS)

- 20/01/2012 a 30/11/2023 sólo Argentina
- 01/12/2023 en adelante parte de Sudamérica hasta 5.7° de latitud sur.
- **Fecha inicial:** seleccionar la fecha inicial de búsqueda de focos de calor.
- **Fecha final:** seleccionar la fecha inicial de búsqueda de focos de calor.
- **Confianza( %):** seleccionar el porcentaje de confianza de los focos a recuperar, el valor predeterminado el de 80 %.

### 3.2. Área

La herramienta de búsqueda permite definir el área de interés de 2 maneras distintas: dibujándola o mediante la selección de divisiones políticas de distinto orden. En la figura 2 se muestra la pestaña **Área**.



The screenshot shows the 'Área' tab of a web application. At the top, there are three tabs: 'Datos Básicos', 'Área', and 'Salida'. Below the tabs, there are two radio buttons: '1 Dibujar' (selected) and 'División Política'. Below this, there is a section for '2 Coordenadas (en grados decimales):' with the instruction 'Seleccione el área en el mapa o ingrese las coordenadas.' It contains four input fields: 'Esquina Superior Izquierda:' with values '-25.56' and '-66.99', and 'Esquina Inferior Derecha:' with values '-30.13' and '-64.46'. Below the coordinates, there are two dropdown menus: '4 Provincia:' with '(Todas)' selected, and '5 Departamento:' with 'Sin seleccionar'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'Efectuar Consulta'. To the right of the form is a map of Argentina with a red rectangular area selected over the provinces of Tucumán, Catamarca, and La Rioja. The map has a red border and a red number '3' in the top left corner. The map also shows other cities like Salta, Santiago del Estero, and Córdoba.

Figura 2: Definición del área de interés para la búsqueda y recuperación de focos de calor

A continuación se describen las opciones para la definición del área de interés, marcadas con números rojos en la figura 2:

1. Permite seleccionar entre la opción “Dibujar” y “División política”
- **Dibujar:** esta selección sólo habilita las opciones 2 y 3
2. **Coordenadas (en grados decimales):** permite indicar las coordenadas extremas del area de interés
3. Bajo esta opción es posible acceder a las siguientes opciones:
  - **Seleccionar Área:** dibuja en el mapa el área de interés, una vez seleccionada, las coordenadas extremas son recuperadas automáticamente
  - **Navegar:** permite el movimiento sobre el mapa facilitando la búsqueda del área de interés

- **División política:** esta selección sólo habilita las opciones 4 y 5
  4. **Provincia:** es posible seleccionar cada provincia en particular o todas en conjunto. La selección de una provincia en particular habilita la opción “Departamento”
  5. **Departamento:** es posible seleccionar uno, varios o todos los departamentos.

### 3.3. Salida

En la figura 3 se muestra la pestaña salida y sus opciones.



Figura 3: Definición de los parámetros de salida de los focos de calor recuperados

1. **Formato:** el formato de salida de los archivos puede ser:
  - **.csv:** que corresponde a un archivo de texto, con valores de las columnas separados por coma.
  - **.shp:** esta opción corresponde a un archivo vectorial con el total de focos correspondiente a la consulta realizada agrupado en áreas según provincias y/o departamentos.

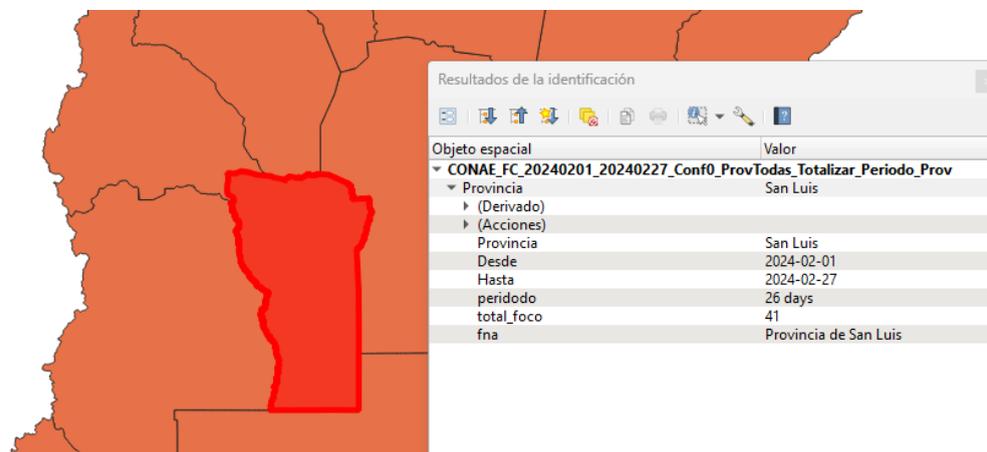


Figura 4: Ejemplo del archivos de salida en formato shape abierto en QGIS.

2. Permite seleccionar la forma de presentación de los focos de calor:

- **Detalle:** esta opción permite recuperar los datos de cada foco de calor, con su latitud y longitud correspondiente, fecha y hora, etc, en la Sección 3.4.1 se describe el archivo de salida.
- **Totalizar:** esta opción recupera la cantidad total de focos de calor (y no los datos de cada uno en particular), de acuerdo a los otros parámetros definidos en las opciones 3 y 4

3. **Nivel de totalización:** período completo o mensual. En el caso de selección mensual, se muestran los totales para los diferentes meses, pero debe tenerse en cuenta que si la fecha de inicio y fin indicadas no corresponden al primer y último día de mes respectivamente, los totales pueden no reflejar meses completos.

4. **Nivel de agrupamiento:** esta opción sólo se encuentra activa en caso de haber seleccionado “División Política” en la solapa “Área”. Las opciones posibles son: “Provincia” o “Provincia y departamento”.

### 3.4. Resultados

La consulta puede recuperar hasta una cantidad máxima de 400.000 focos de calor. Si el resultado supera esa cantidad no es posible obtener los datos, para lo cual será necesario ajustar los parámetros de consulta.

La descarga de los archivos con los resultados sólo se encuentra habilitada cuando el usuario ha iniciado sesión, para lo cual debe haberse dado de alta en el Registro de CONAE (<https://registro.conae.gov.ar>). El formato de descarga es un archivo .zip que contiene 1 archivo .csv para cada tipo de instrumento que se haya seleccionado (MODIS / VIIRS).

Los nombres de los archivos dependen de las opciones y filtros seleccionados en los parámetros de búsqueda y se explica con claridad en la sección 3.5.

#### 3.4.1. Detalle de focos de calor

Si la opción seleccionada en la solapa “Salida” es  Detalle lo que se obtiene como salida son todos los focos que cumplen con los filtros aplicados.

Una vez efectuada la consulta se pueden visualizar los focos en el mapa desde la página web.

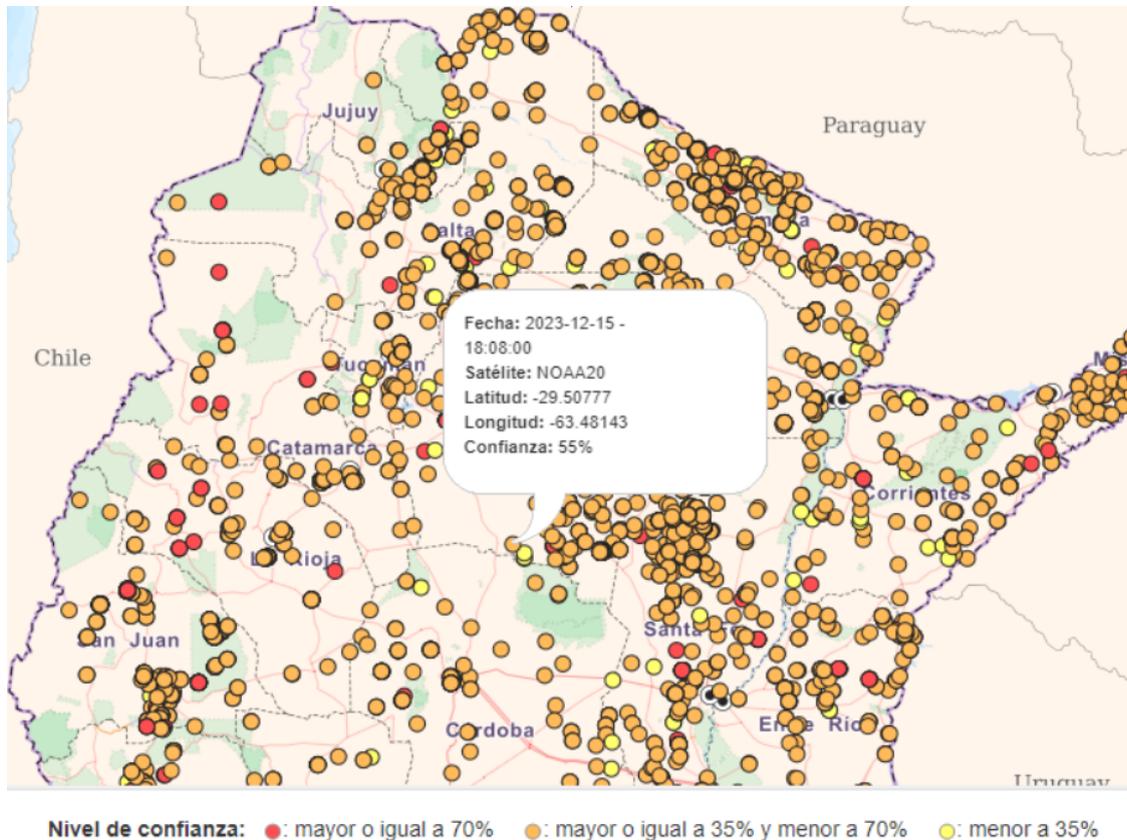


Figura 5: Ejemplo de visualización desde la página web de la salida de los focos de calor recuperados mediante la opción de salida “Detalle”

En caso de realizar la descarga de resultados, habiendo seleccionado la opción de Detalle, los archivos .csv contienen las siguientes columnas:

- **Provincia:** Sólo si se indicó en el parámetro de búsqueda.
- **Departamento:** Sólo si se indicó en el parámetro de búsqueda.
- **in1:** Identificador de Departamento utilizado por IGN, sólo presente si se indicó el mismo en el parámetro de búsqueda.
- **Satelite:** El satélite en el cual fue detectado el foco de calor.
- **Instrumento:** MODIS o VIIRS según el satélite de la columna anterior.
- **Latitud:** Coordenada de ubicación central del dato en sistema geográfico WGS84 (en grados decimales).
- **Longitud:** Coordenada de ubicación central del dato en sistema geográfico WGS84 (en grados decimales).
- **FP\_T21 (sólo si el instrumento es MODIS):** Temperatura de brillo de la banda 21/22 del pixel (en K, float32).

- **FP\_T31 (sólo si el instrumento es MODIS):** Temperatura de brillo de la banda 31 del pixel (en K , float32).
- **FP\_TI4 (sólo si el instrumento es VIIRS):** Temperatura de brillo del canal I4 del pixel (en K , float32).
- **FP\_TI5 (sólo si el instrumento es VIIRS):** Temperatura de brillo del canal I5 del pixel (en K , float32).
- **FP\_Power:** Potencia radiativa (MW, float32)
- **FP\_Confidence:** Indicador de la calidad o confianza de los puntos de focos de calor, expresado en porcentaje. (
- **SCAN:** Dimensión del píxel de foco de calor transversal a la pasada del sensor (m).
- **TRACK:** Dimensión del píxel de foco de calor a lo largo de la pasada del sensor (m).

```
"Dia","Hora","Satelite","Instrumento","Latitud","Longitud","FP_T21","FP_T31","FP_Power","FP_Confidence","SCAN","TRACK"
2023-12-01,03:09:08,"TERRA","MODIS",-38.277935,-68.702744,301.569,291.541,6.02284,42,1.14151,1.06448
2023-12-01,03:09:08,"TERRA","MODIS",-39.419975,-71.934784,341.144,271.85,51.6059,100,1.00784,1.00371
2023-12-01,03:09:08,"TERRA","MODIS",-34.109634,-70.457039,300.536,284.993,7.67098,29,1.10385,1.0478
2023-12-01,03:09:08,"TERRA","MODIS",-39.421547,-71.946404,344.512,272.385,57.5944,100,1.00812,1.00384
2023-12-01,03:09:08,"TERRA","MODIS",-33.816921,-70.942131,307.825,284.007,12.305,73,1.07119,1.03306
2023-12-01,05:39:50,"AQUA","MODIS",-22.411758,-61.339619,310.307,293.301,8.41449,79,1.04674,1.02185
2023-12-01,05:39:50,"AQUA","MODIS",-22.413338,-61.329575,307.434,292.015,5.88387,69,1.04605,1.02153
2023-12-01,05:39:50,"AQUA","MODIS",-23.010796,-61.337143,307.405,292.78,5.49689,66,1.03691,1.01731
...
```

Figura 6: Ejemplo de archivo de salida .csv conteniendo los focos de calor recuperados mediante la opción de salida “Detalle”

### 3.4.2. Totalización de focos de calor

Si la opción seleccionada en la solapa “Salida” es  Totalizar lo que se obtiene es el total de focos que cumplen con los filtros aplicados. Si el “Nivel de agrupamiento” es Sin agrupar la totalización se realiza por satélite, en cambio si lo que se quiere obtener es la cantidad de focos de calor por Provincia o Provincia y departamento; anteriormente en la solapa “Área” se debe seleccionar  División Política y luego el nivel de agrupamiento.

La visualización en mapa no se encuentra disponible para las búsquedas con totalizaciones.

En caso de realizar la descarga de resultados, habiendo seleccionado la opción de Totalizar, las columnas de los archivos .csv varían de acuerdo al nivel de agrupamiento:

- Nivel de agrupamiento: Sin agrupar

```
"Satélite","Instrumento","Desde","Hasta","Cantidad"
"AQUA","MODIS","2023-12-01","2024-01-04",5512
"TERRA","MODIS","2023-12-01","2024-01-04",7406
```

```
"Satélite","Instrumento","Desde","Hasta","Cantidad"
"NOAA20","VIIRS","2023-12-01","2024-01-04",47700
"SNPP","VIIRS","2023-12-01","2024-01-04",52559
```

Figura 7: Ejemplo de archivo de salida .csv conteniendo los focos de calor recuperados mediante la opción de salida “Totalizar” y nivel de agrupamiento “Sin agrupar”

- Nivel de agrupamiento: Provincia

```
"Satélite","Instrumento","Provincia","Desde","Hasta","Cantidad"
"AQUA","MODIS","Buenos Aires","2023-12-01","2024-01-04",124
"AQUA","MODIS","Catamarca","2023-12-01","2024-01-04",5
"AQUA","MODIS","Chaco","2023-12-01","2024-01-04",39
"AQUA","MODIS","Chubut","2023-12-01","2024-01-04",40
...
```

```
"Satélite","Instrumento","Provincia","Desde","Hasta","Cantidad"
"NOAA20","VIIRS","Buenos Aires","2023-12-01","2024-01-04",393
"NOAA20","VIIRS","Catamarca","2023-12-01","2024-01-04",57
"NOAA20","VIIRS","Chaco","2023-12-01","2024-01-04",310
"NOAA20","VIIRS","Chubut","2023-12-01","2024-01-04",144
...
```

Figura 8: Ejemplo de archivo de salida .csv conteniendo los focos de calor recuperados mediante la opción de salida “Totalizar” y nivel de agrupamiento “Provincia”

- Nivel de agrupamiento: Provincia y Departamento

```
"Satélite","Instrumento","Provincia","Departamento","in1","Desde","Hasta","Cantidad"
"AQUA","MODIS","Buenos Aires","25 de Mayo","06854","2023-12-01","2024-01-04",2
"AQUA","MODIS","Buenos Aires","9 de Julio","06588","2023-12-01","2024-01-04",4
"AQUA","MODIS","Buenos Aires","Adolfo Alsina","06007","2023-12-01","2024-01-04",2
"AQUA","MODIS","Buenos Aires","Alberti","06021","2023-12-01","2024-01-04",1
...
```

```
"Satélite","Instrumento","Provincia","Departamento","in1","Desde","Hasta","Cantidad"
"NOAA20","VIIRS","Buenos Aires","Adolfo Alsina","06007","2023-12-01","2024-01-04",6
"NOAA20","VIIRS","Buenos Aires","Adolfo Gonzales Chaves","06014","2023-12-01","2024-01-04",1
"NOAA20","VIIRS","Buenos Aires","Avellaneda","06035","2023-12-01","2024-01-04",2
"NOAA20","VIIRS","Buenos Aires","Bahía Blanca","06056","2023-12-01","2024-01-04",38
...
```

Figura 9: Ejemplo de archivo de salida .csv conteniendo los focos de calor recuperados mediante la opción de salida “Totalizar” y nivel de agrupamiento “Provincia y departamento”

### 3.5. Nomenclatura de los archivos de salida

Los archivos .CSV generados por la búsqueda realizada tendrán el siguiente formato:

**CONAE\_FC\_<instrumento>\_<fecha\_inicial>\_<fecha\_final>\_Conf< %>\_ [área]\_ [totalización]\_ [nivel\_totalización]\_ [agrupamiento]**

**CONAE:** prefijo que llevan todos los productos generados y/o distribuidos por “CONAE”.

**FC:** Indica que el producto pertenece a “Focos de Calor”

**<instrumento>:** Puede tomar los valores de “MODIS” o “VIIRS”

**<fecha\_inicial>:** fecha inicial de la consulta en formato aaaa-mm-dd.

**<fecha\_final>:** fecha final de la consulta en formato aaaa-mm-dd.

**Conf< %>:** confianza expresada en porcentaje seleccionada en la consulta

**[área]:** De acuerdo a las opciones de búsqueda, el área es representada de distinta manera:

- **<Sin especificar>:** no se indica este parámetro.
- **Coordenadas:** [lat.y long. sup. izq.][lat.y long. inf. der.]
- **Provincias (una o todas):** <nombre Provincia> | “ProvTodas”
- **Departamento (uno, varios o todos):** <nombre Departamento> | “DptosVarios” | “DptosTodos”

**[totalización]:** Indica el tipo de selección “Detalle” o “Totalizar”

**[nivel\_totalización]:** Muestra la opción seleccionada, “Período” o “Mensual”

**[agrupamiento]:** Muestra la opción seleccionada “Prov” o “Dpto”

## Referencias

- [1] L. B. Lentile, A. Z. Holden, M. J. Smith, A. M. and Falkowski, A. T. Hudak, P. Morgan, S. A. Lewis, P. E. Gessler, and N. C. Benson, “Remote sensing techniques to assess active fire characteristics and post-fire effects,” *International Journal of Wildland Fire*, vol. 15, no. 3, pp. 319–345, 2006.
- [2] S. Kloster and G. Lasslop, “Historical and future fire occurrence (1850 to 2100) simulated in cmip5 earth system models,” *Global and Planetary Change*, vol. 150, pp. 58–69, 2017.
- [3] M. Forkel, W. Dorigo, G. Lasslop, I. Teubner, E. Chuvieco, and K. Thonicke, “A data-driven approach to identify controls on global fire activity from satellite and climate observations (sofia v1),” *Geoscientific Model Development*, vol. 10, no. 12, pp. 4443–4476, 2017.
- [4] D. K. Davies, S. Ilavajhala, M. M. Wong, and C. O. Justice, “Fire information for resource management system: archiving and distributing modis active fire data,” *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 47, no. 1, pp. 72–79, 2008.
- [5] L. Giglio, W. Schroeder, J. V. Hall, and C. O. Justice, “Modis collection 6 active fire product user’s guide. Revision A.” [https://modis-fire.umd.edu/files/MODIS\\_C6\\_Fire\\_User\\_Guide\\_A.pdf](https://modis-fire.umd.edu/files/MODIS_C6_Fire_User_Guide_A.pdf), 2015.

- [6] NASA, “Fire information for resource management system (firms).” <https://earthdata.nasa.gov/firms>. [Online; accessed 19-August-2021].