

## Análisis de afectación por incendios forestales con geotecnologías de teledetección.

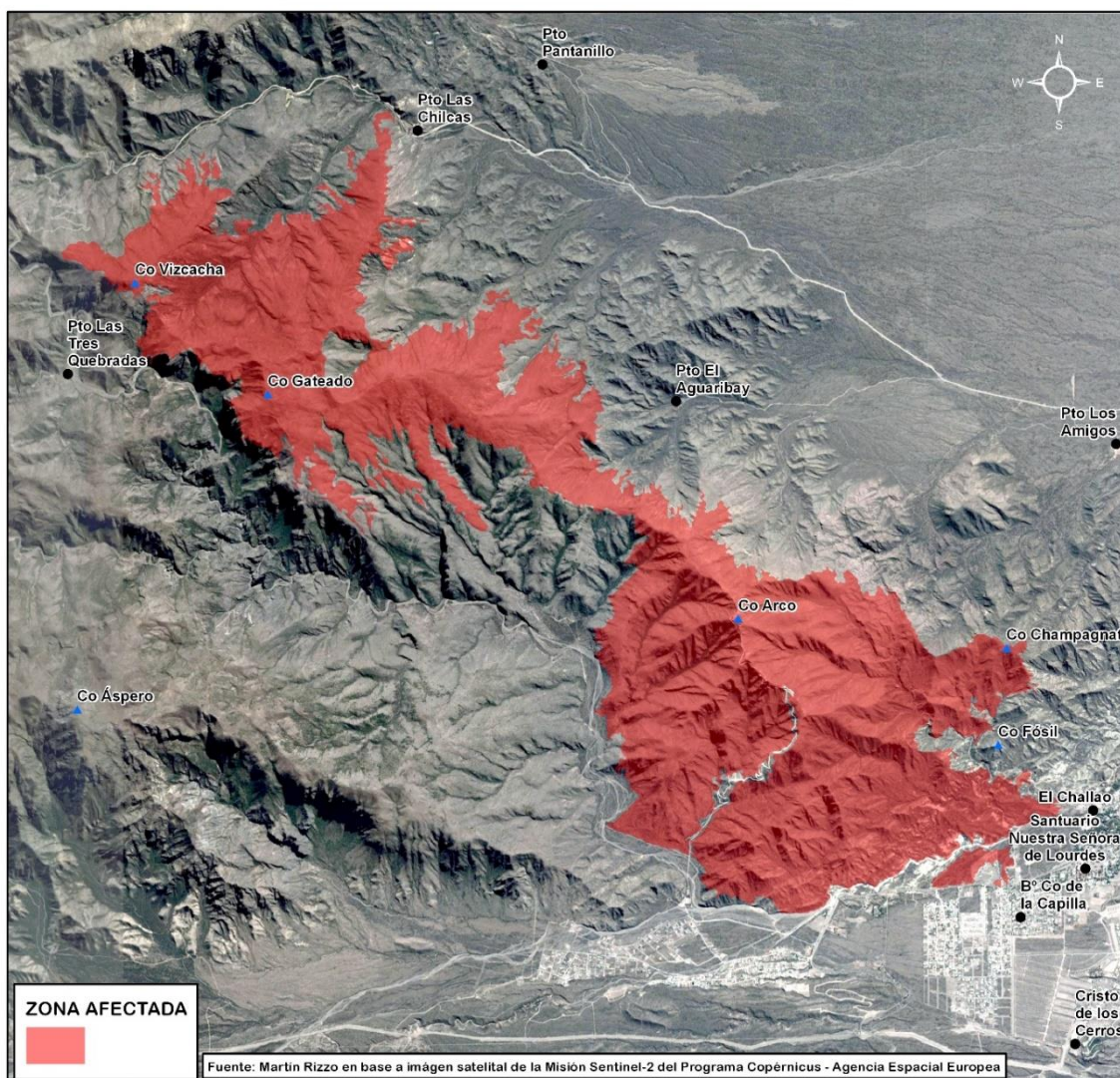
### Caso del Cerro Arco, provincia de Mendoza.



Rizzo Martín  
mrizzo@mendoza.gov.ar

Entre los días 21 y 26 de setiembre de 2018 incendios forestales afectaron zonas del piedemonte mendocino. Bomberos y brigadistas tuvieron que luchar contra las llamas en un contexto desfavorable por la presencia de viento Zonda en la zona. Por las dimensiones, la locación y la superficie total afectada; el incendio fue uno de los más importantes de los últimos años en el área metropolitana de Mendoza. Si bien aún no está la cifra exacta, se estima que en total las recientes llamas afectaron unas 1.600 hectáreas, convirtiéndose en el tercer incendio de mayor magnitud de los últimos 17 años; y sólo superados por el del 31 de enero del 2003 (15.000 hectáreas y que trascendió los límites del cerro propiamente dicho) y el del 24 de octubre de ese mismo año (2.500 hectáreas y que se propagó a lo largo de la ruta 13 también).

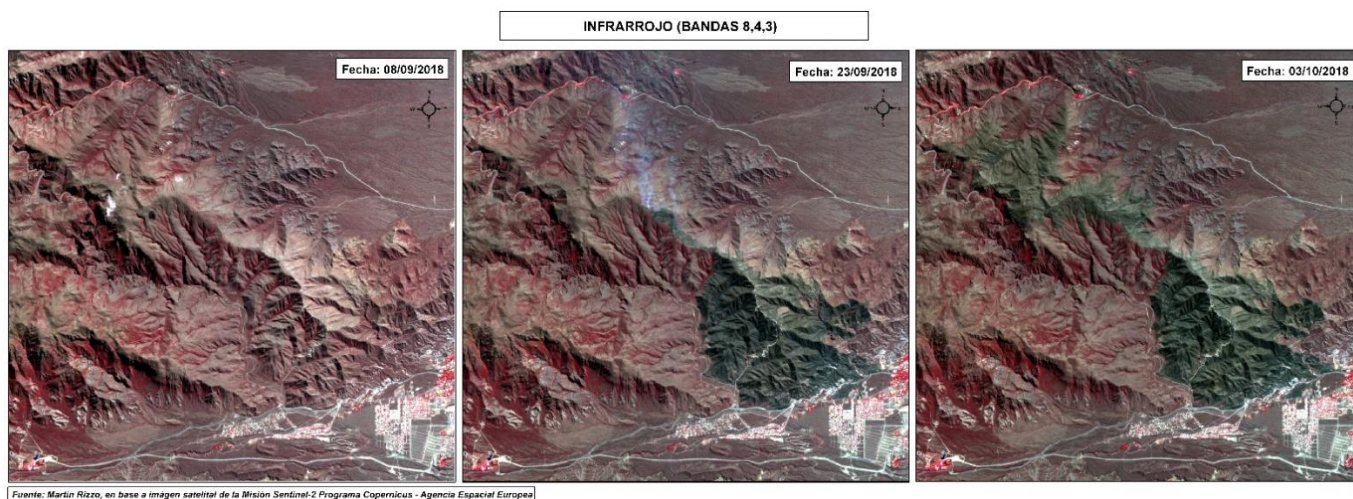
Zona afectada por el incendio - 03/10/2018



El empleo de las imágenes de satélites para evaluar los efectos de los incendios forestales sobre las cubiertas vegetales permite varias aproximaciones. La más inmediata resulta ser la cartografía y referenciación del fuego sobre el terreno, lo que habilita a los funcionarios para evaluar los tipos y superficies de cubiertas afectadas.

La combinación de imágenes satélite nos permiten analizar elementos de específicos de la superficie terrestre en función de su espectro de emisión. Gracias a las distintas bandas multiespectrales de operación de los satélites podemos interpretar aspectos como la vegetación, los usos del suelo o las masas de agua. Combinaciones específicas RGB nos mostrarán y discriminarán los elementos de nuestras imágenes satélite de forma rápida.

La creación de estas imágenes parte del paso de bandas a través de tres canales: rojo, verde y azul. El paso de cada banda por un canal u otro permitirá la pigmentación de los elementos que ofrezcan mayor o menor reflexión de longitudes de onda. Así, por ejemplo, la vegetación refleja en la zona del infrarrojo y absorbe en la zona visible del rojo. El juego cromático de estas bandas nos ayudará a elaborar mapas específicos de vegetación.



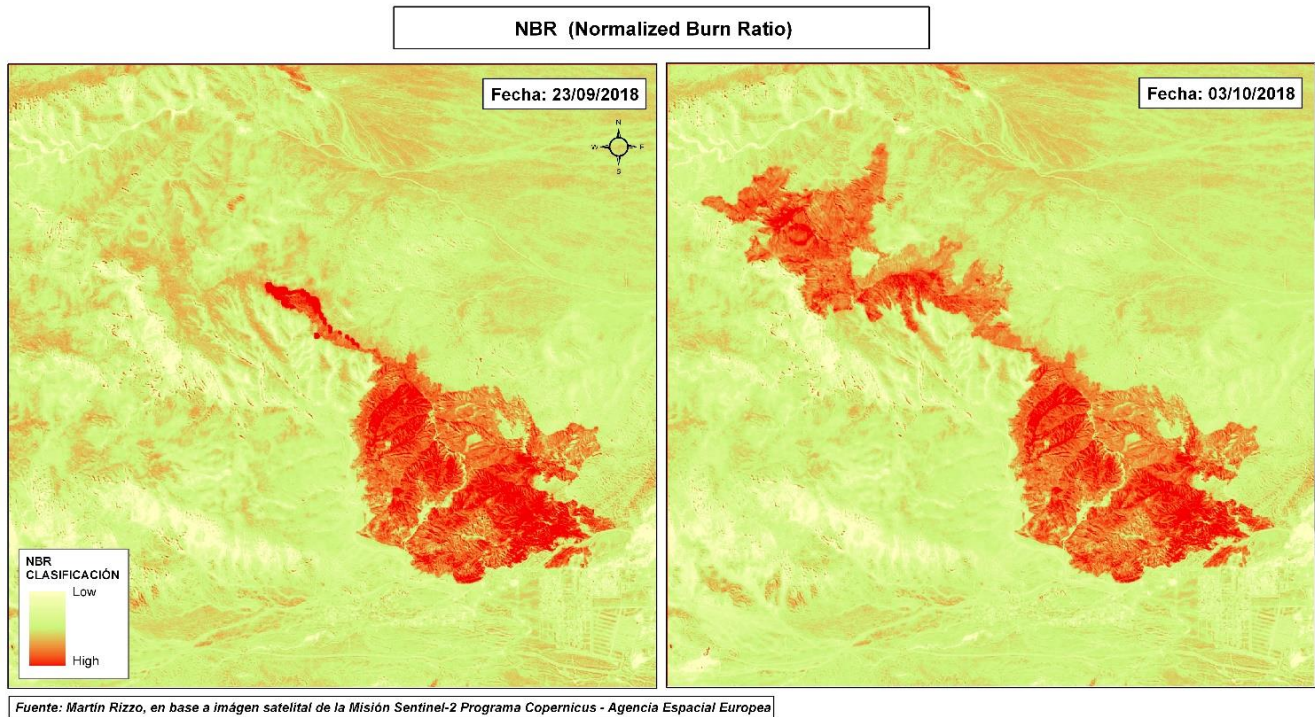
### **NBR (Normalized Burn Ratio)**

El análisis de severidad de incendios a través del índice **NBR (Normalized Burn Ratio)** es una de las vías que podemos desempeñar durante los análisis de imágenes satélite con el fin de evaluar daños forestales o analizar la evolución de la regeneración de la cubierta vegetal tras un incendio. El particular comportamiento de las masas vegetales frente al espectro electromagnético en el infrarrojo será la clave para el análisis de estudios forestales vinculados con incendios.

El índice **NBR (Normalized Burn Ratio)** nos permite analizar la severidad que sufre una zona territorial a través de una sencilla relación entre bandas multiespectrales siguiendo la siguiente ecuación:

$$\text{NBR} = (\text{NIR} - \text{SWIR}) / (\text{NIR} + \text{SWIR})$$

Nuestro índice NBR muestra una relación de valores comprendidos entre -1 y 1. Donde los valores negativos de nuestro ilustran zonas afectadas por el fuego mientras que valores positivos representan zonas vegetales sanas o en fase de regeneración si previamente ha existido un incendio. Luego los valores del índice pueden ser reclasificados para una mejor interpretación de los resultados.



### índice de vegetación diferencial normalizado

El Índice de vegetación de diferencia normalizada, también conocido como **NDVI** por sus siglas en inglés, es un índice usado para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición, por medio de sensores remotos, de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja.

Éste índice puede ser obtenido mediante la siguiente relación:

$$\text{NDVI} = (\text{Banda infrarroja cercana} - \text{Banda roja}) / (\text{Banda infrarroja cercana} + \text{Banda roja})$$

O lo que es lo mismo, y en términos de nomenclatura cuando trabajamos las bandas multiespectrales:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

El intervalo de valores posibles oscila entre -1 y 1. Los valores negativos están asociados a zonas de agua y nieve. Valores positivos próximos a 0 representan zonas rocosas y desnudas que pueden adquirir algo de vegetación hasta llegar a valores próximos a 0,3. A partir de este valor encontramos

presencia de vegetación. Cuanto mayor sea el valor más frondosa será la vegetación hasta adquirir valores próximos a 1.

