



## PROYECTO SATELITES SOCIALES



### **La Noticia:**

# Voraz incendio en Mogotes, Santander, fue controlado en su totalidad **Enero de 2024**

**Manuel Dávila Sguerra**

Documento técnico sobre la metodología para el análisis

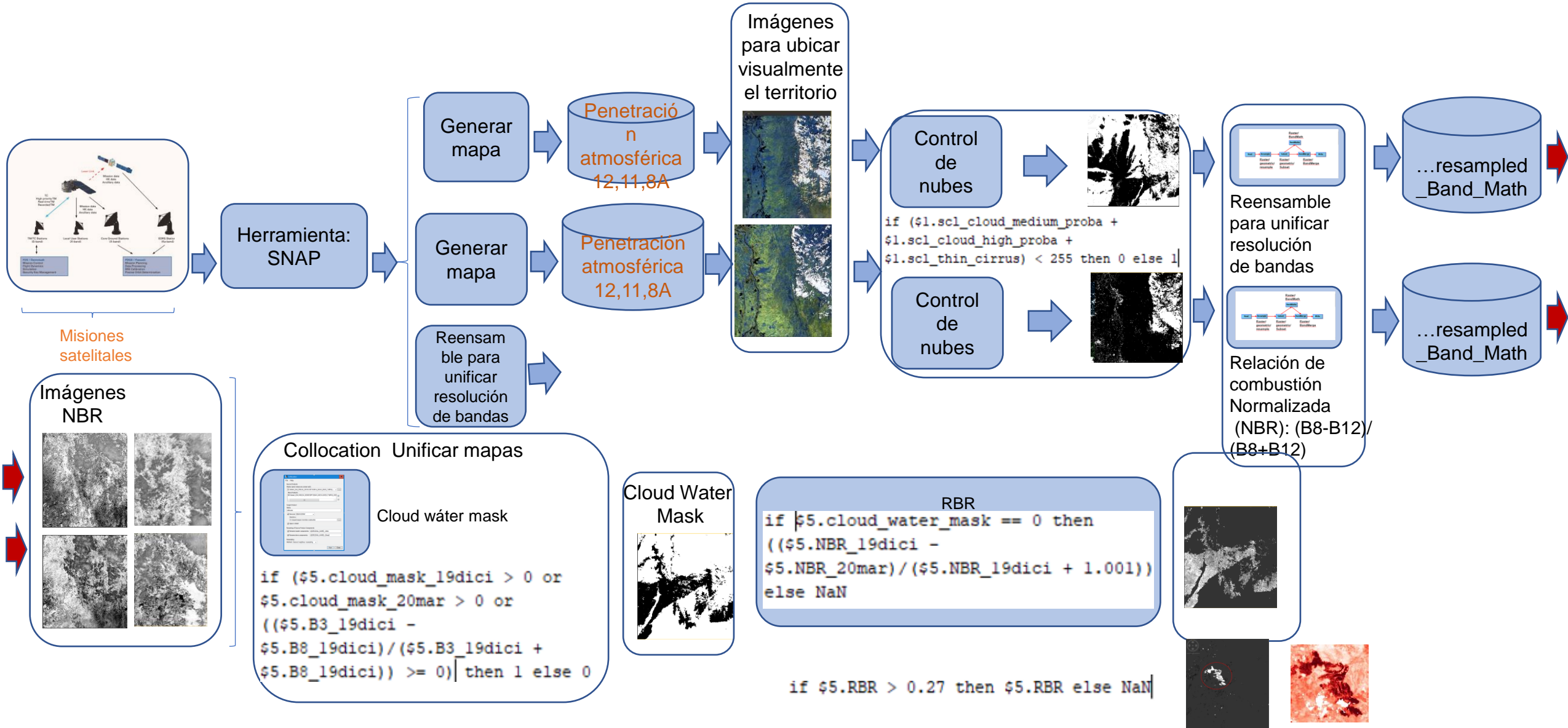
# El sitio

## Continúan emergencias por incendios:

### Fuego sin control consume bosque de pinos en Mogotes, Santander



## EL ALGORITMO

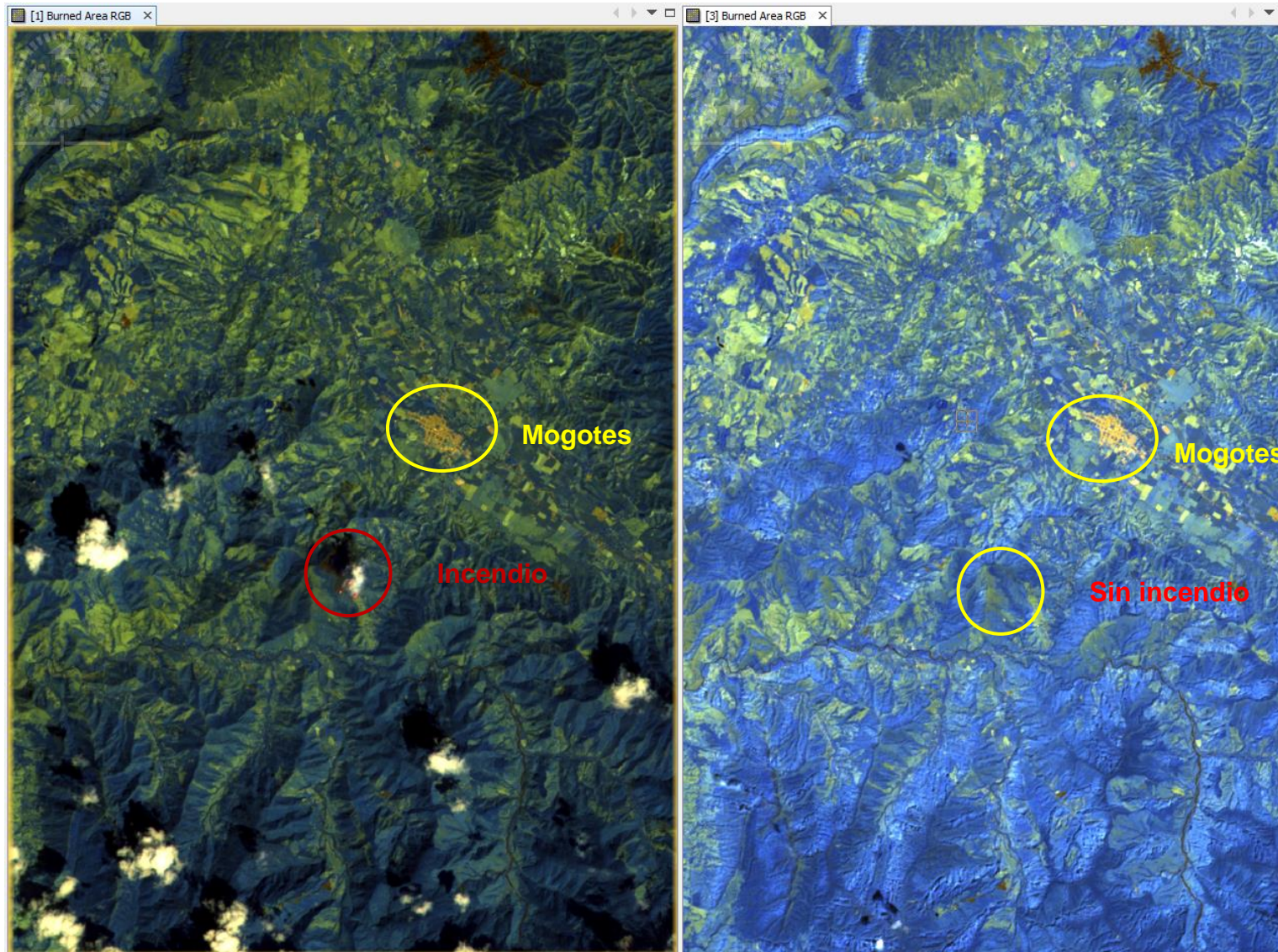




# Los dos sitios antes y durante el incendio

Durante: Enero 20 3:17 pm

Antes: Enero 10 3:17pm



Vista quemada

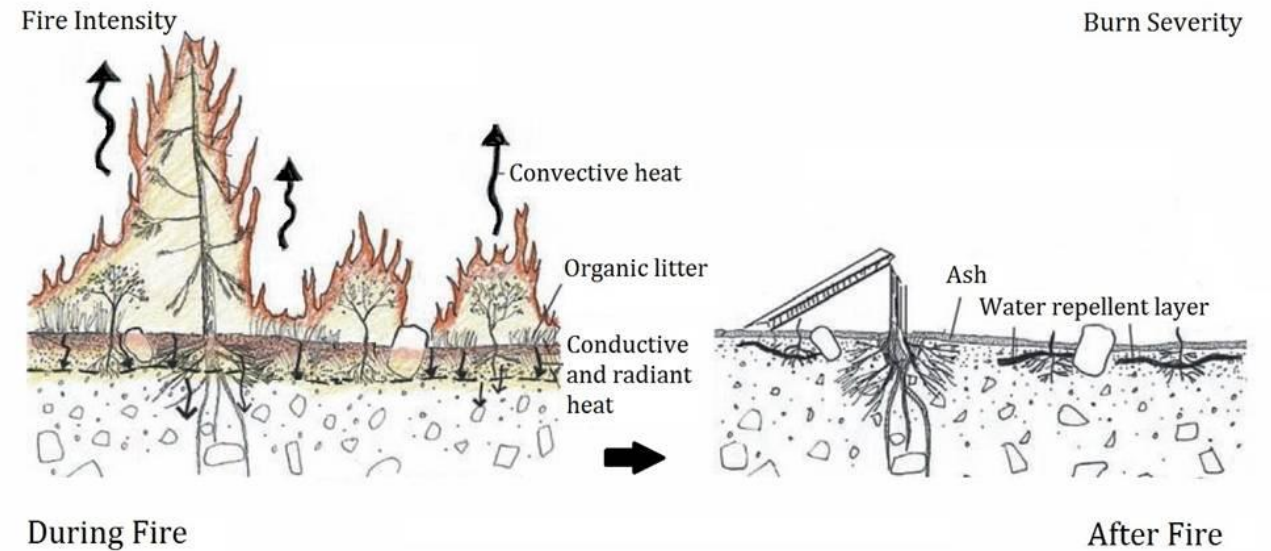
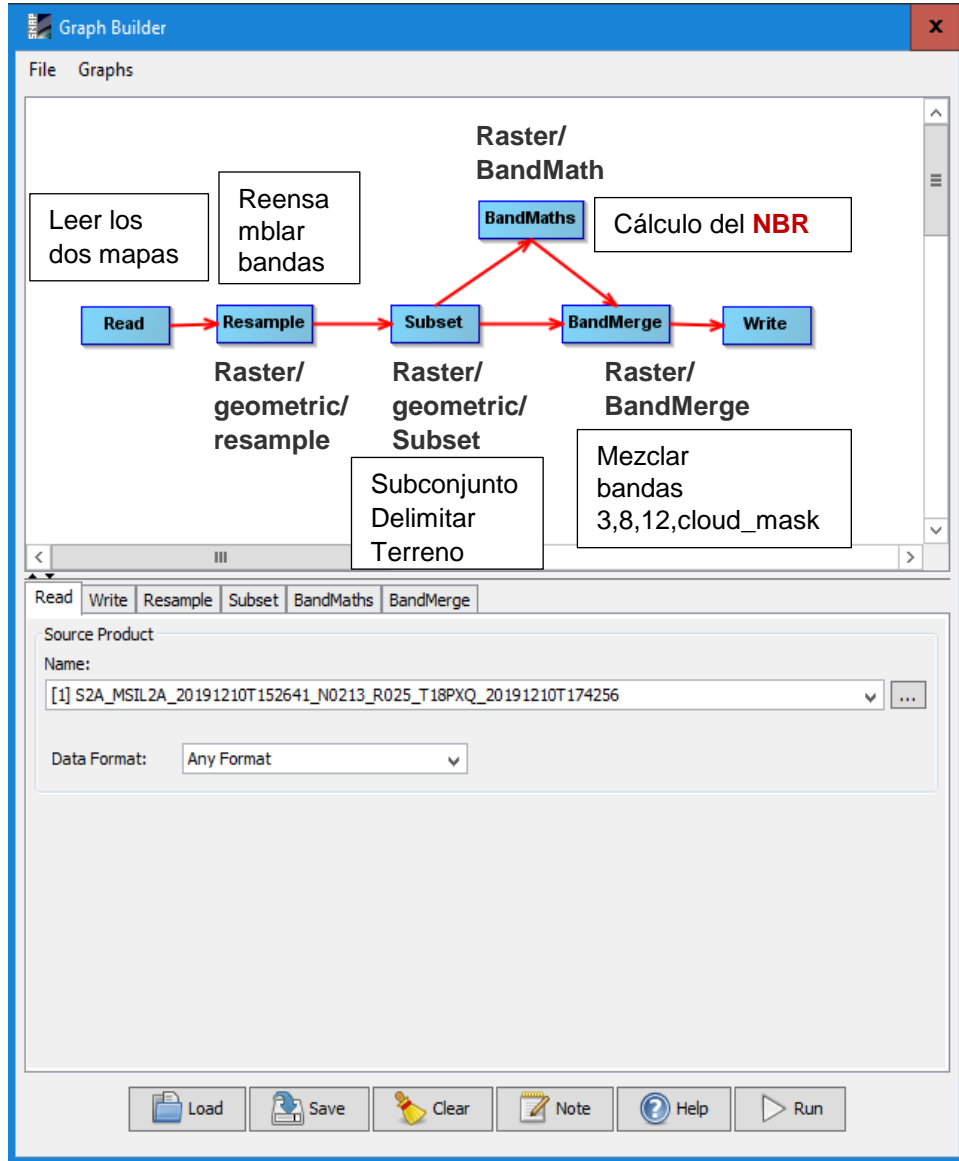
## Control de de nubes

```
if ($1.scl_cloud_medium_proba +  
$1.scl_cloud_high_proba +  
$1.scl_thin_cirrus) < 255 then 0 else 1
```

**Si la suma de pixeles de nubes es menor de 255  
asuma territorio no nubado, de lo contrario  
asuma territorio nubado  
Solo si existen las bandas de nubes**



# Flujo de trabajo de conversión de bandas



**Intensidad del fuego**

**Gravedad de la quemadura**

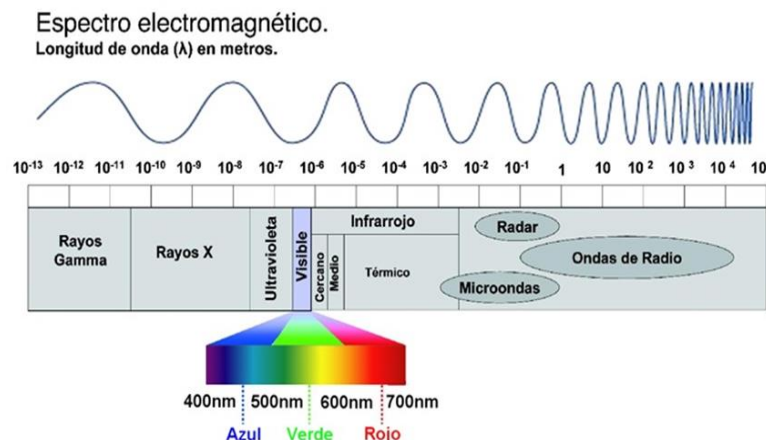
**Intensidad del fuego:** energía que se libera de la materia orgánica durante el proceso de combustión (Keeley, 2009) mientras está activo

**La gravedad de la quemadura:** el grado en que un área ha sido alterada

## Cálculo del índice de calcinación Normalizado para detectar áreas quemadas

$$\text{NBRI (Sentinel 2)} = (B8 - B12) / (B8 + B12)$$

Radiación	Longitud de onda $\lambda$	
Ultravioleta 100-400 nm	ultravioleta C	100 nm - 280 nm
	ultravioleta B	280 nm - 315 nm
	ultravioleta A	315 nm - 400 nm
Visible 400-780 nm	violeta	400 nm - 455 nm
	azul	455 nm - 490 nm
	verde	490 nm - 570 nm
	amarillo	570 nm - 590 nm
	anaranjado	590 nm - 620 nm
Infrarroja 780nm-1mm	rojo	620 nm - 780 nm
	infrarroja A	780 nm - 1400 nm
	infrarroja B	1400 nm - 3000 nm
infrarroja C	3000 nm - 1 mm	



## Sentinel 2

Banda	Resolución	Longitud de onda central	Descripción
B1	60 m	443 nm	Ultra azul (Costa y Aerosol)
B2	10 m	490 nm	Azul
B3	10 m	560 nm	Verde
B4	10 m	665 nm	rojo
B5	20 m	705 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20 m	740 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B7	20 m	783 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B8	10 m	842 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B8a	20 m	865 nm	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B9	60 m	940 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60 m	1375 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B11	20 m	1610 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B12	20 m	2190 nm	Onda Corta Infrarroja (SWIR)

Fuente: Sentinel-2 Resolución espacial

Los **incendios forestales** son un fenómeno natural o provocado por el hombre que destruye los recursos naturales, el ganado vivo, desequilibra el medio ambiente local, libera una gran cantidad de gases de efecto invernadero, etc. El **Índice de Calcinación Normalizado (NBRI)** aprovecha las bandas espectrales de infrarrojo cercano e infrarrojo de onda corta, que son sensibles a los cambios en la vegetación, para **detectar áreas quemadas** y monitorear la recuperación del ecosistema (GU, 2019).

<http://www.gisandbeers.com/analisis-severidad-incendios-indice-nbr/>

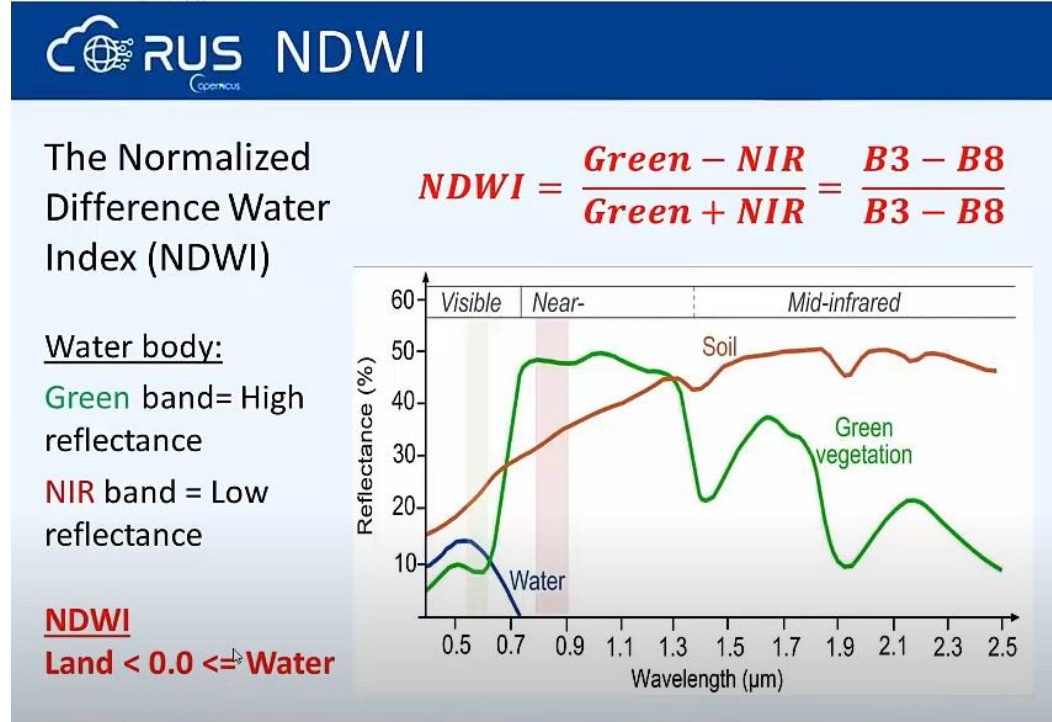
<https://acolita.com/lista-de-indices-espectrales-en-sentinel-2-y-landsat/>

# Descubrir presencia de agua

## Índice diferencial de Agua Normalizado (NDWI)

Ejemplo:


If (cloud\_mask\_19dici > 0 or cloud\_mask\_20mar > 0 or ((B3\_19dici – B8\_19dic) / (B3\_19dici + B3\_19dici)) >= 0) then 1 else 0



**cloud\_water\_mask**



# RBR la Relación de combustión relativizada Prefuego y Posfuego

 **RUS RBR**

Difference between pre-fire and post-fire NBR =>  $dNBR$

$$dNBR = NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire}$$

Relativized version of burn severity  
(more robust than  $dNBR$ ):

$$RBR = \left( \frac{dNBR}{(NBR_{pre-fire} + 1.001)} \right)$$
$$RBR = \left( \frac{NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire}}{(NBR_{pre-fire} + 1.001)} \right)$$

La diferencia de NBR entre pre-fuego y post-fuego es la relación de quema normalizada delta ( $dNBR$ ):

$$dNBR = NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire}$$

La Relación de combustión relativizada (RBR)

$$RBR = \left( \frac{dNBR (NBR_{pre-fire} + 1.001)}{(NBR_{pre-fire} - NBR_{post-fire} + 1.001)} \right)$$

## **RBR Relación de combustión relativizada : para detectar los píxeles que no contienen agua**

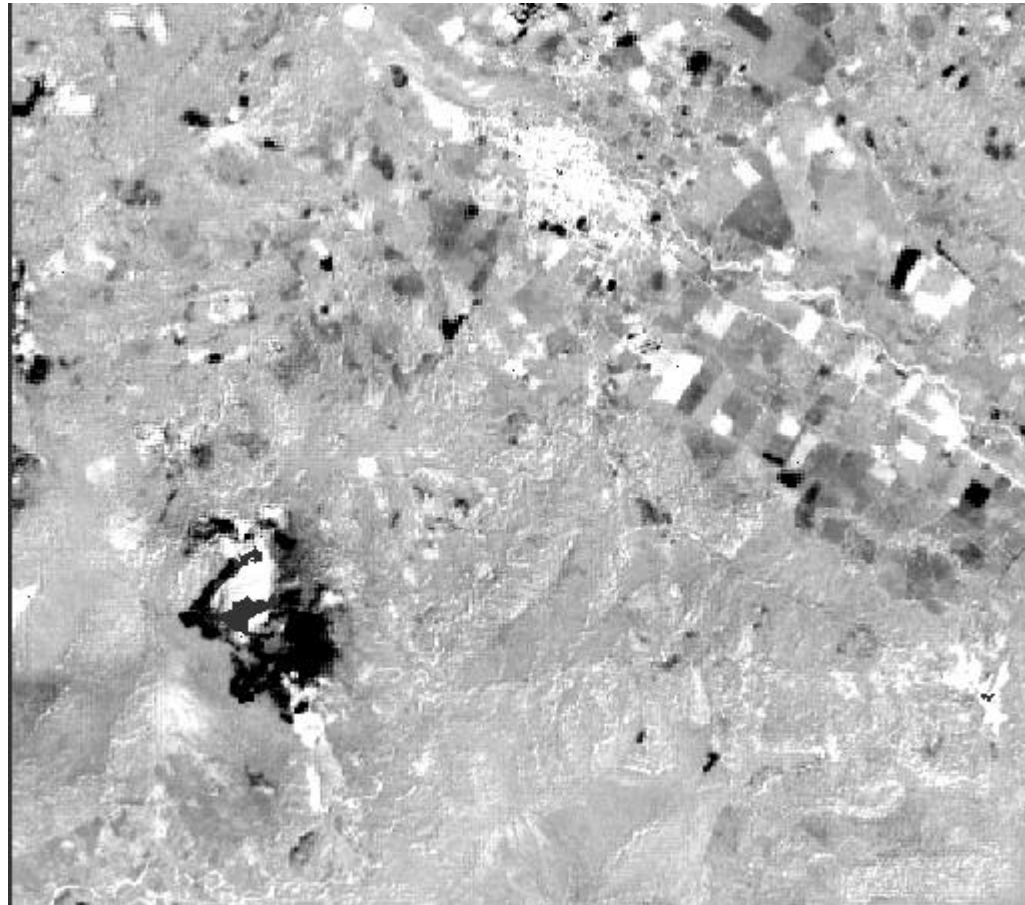
Eejemplo:

```
If cloud_water_mask == 0 then ((NBR_19dici - NBR_20mar) / (NBR_19dci + 1.001)) else NaN
```

Si nuestra máscara de agua de nuestra nube es cero, es decir que no contiene pixeles de agua entonces  
Calculamos **NBR**

# Mapa RBR

Relación de combustión relativizada  
Diferencia del terreno antes y después del fuego







## PROYECTO SATELITES SOCIALES



**RBR\_**: ver zona incendiada

Los píxeles cuyo **RBR** es mayor de 0.27 están en zonas quemadas

**If RBR > 0.27 then RBR else NaN**

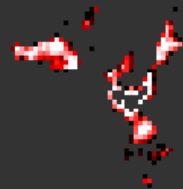


# PROYECTO SATELITES SOCIALES



## Mapa RBR\_

Latitud 6°26'55" Longitud 72°56'53"



Áreas incendiadas



# **ZOOM: zonas incendiadas en 20 de Enero y alertas tempranas**







FIN