



– Café con Plugins #03



Detección y Monitoreo de Incendios Forestales Utilizando Software Libre



Creado por: Hector Hugo Añamuro Luque



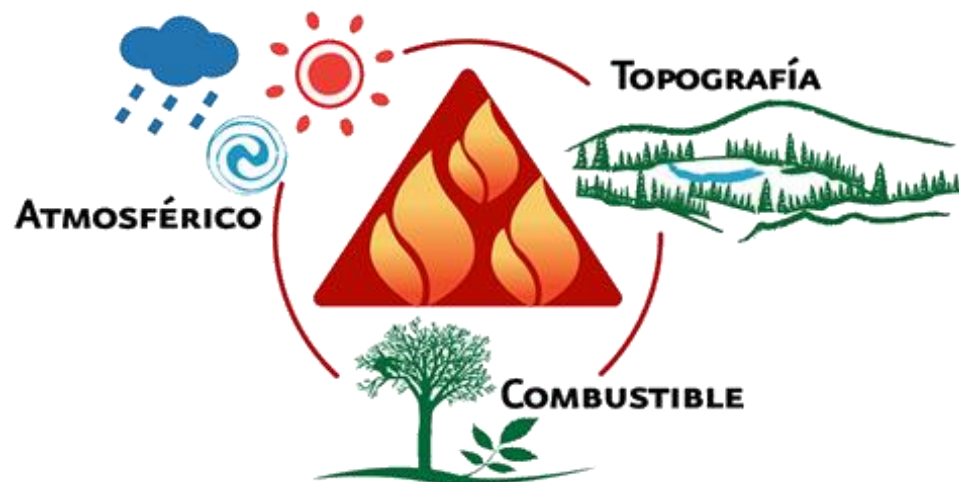
INCENDIOS FORESTALES

Un incendio Forestal puede definirse como el **fuego que se propaga, sin control**, en un sistema forestal y cuya quema no cumple funciones ni objetivos de gestión, por lo que se requiere trabajos de extinción. Se trata de un **suceso no deseado** en el que se producen una serie de **consecuencias económicas y ecológicas** calificadas como **daños y perjuicios**.
(Martínez,2001)



Factores Condicionantes del Fuego

- Temperatura.
- Humedad.
- Precipitación.
- Viento.



- Pendiente del Terreno.

- Tipo de Combustible.
- Humedad de la Vegetación.



Consecuencias

- Pérdida de vidas humanas y propiedad
- Contaminación aérea
- Pérdida de hábitat
- Riesgo de deslizamientos de tierra.
- Erosión hídrica.

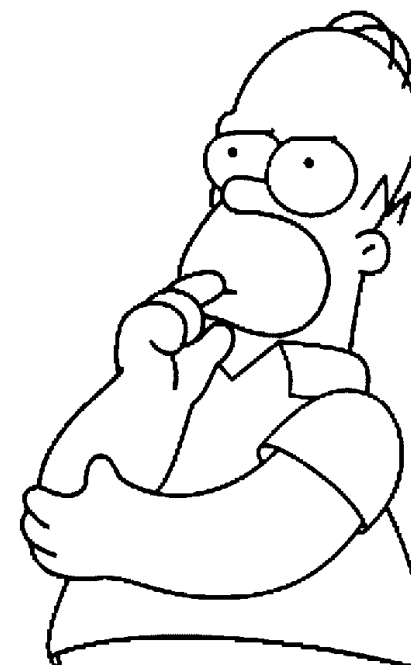
Día trágico en Cusco: confirman ocho muertos y más de 40 heridos en incendio forestal (FOTOS)

Pobladores salieron a combatir siniestro sin pensar que les costaría la vida. Heridos graves serían evacuados a Lima. Policía busca a los responsables

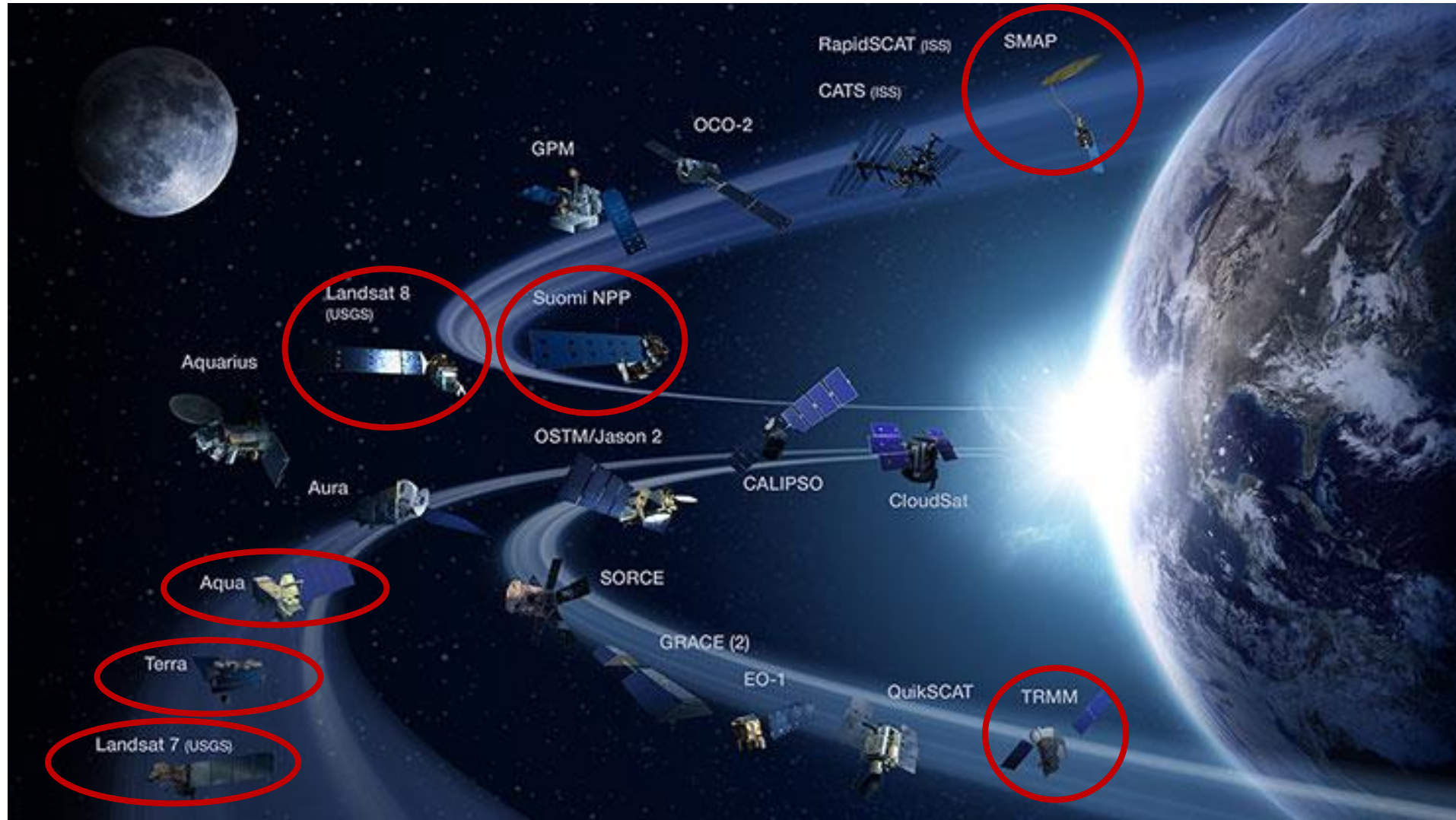


Preguntas sobre la Gestión de Incendios Forestales

- ¿Cuáles son las condiciones forestales pre y post-quema?
- ¿Cómo puede usarse la percepción remota y SIG para mejorar las medidas de respuesta a los incendios y los esfuerzos de mitigación pre- y post-quema?
 - ¿Cuáles son las herramientas que los administradores pueden usar para hacer estas evaluaciones?

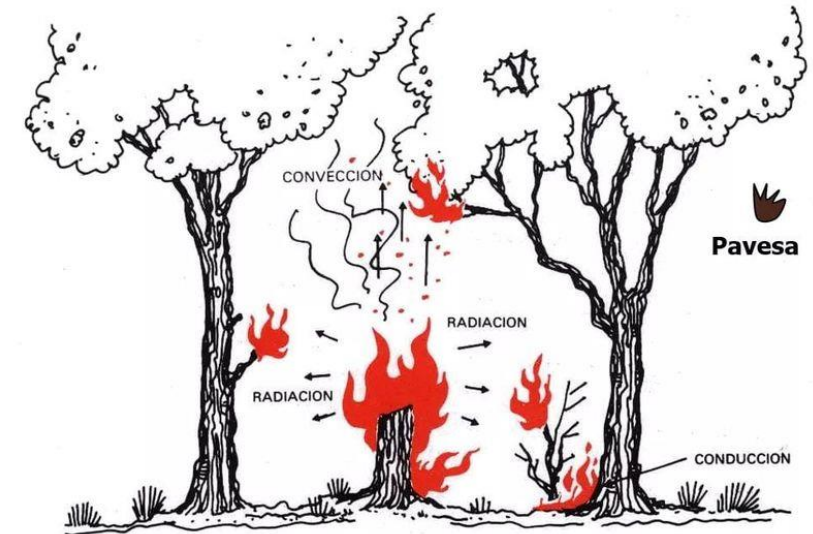
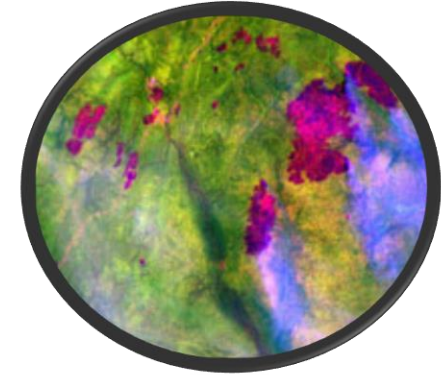


Teledetección e Incendios Forestales



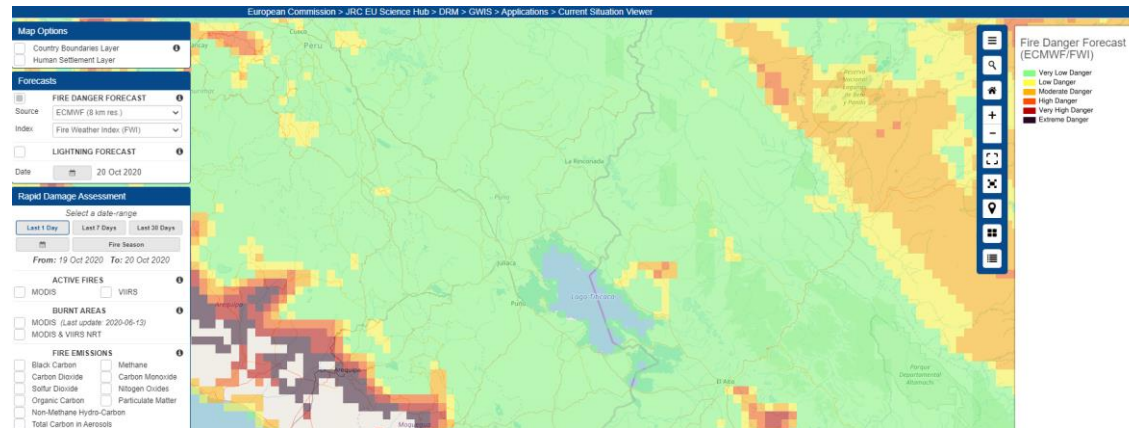
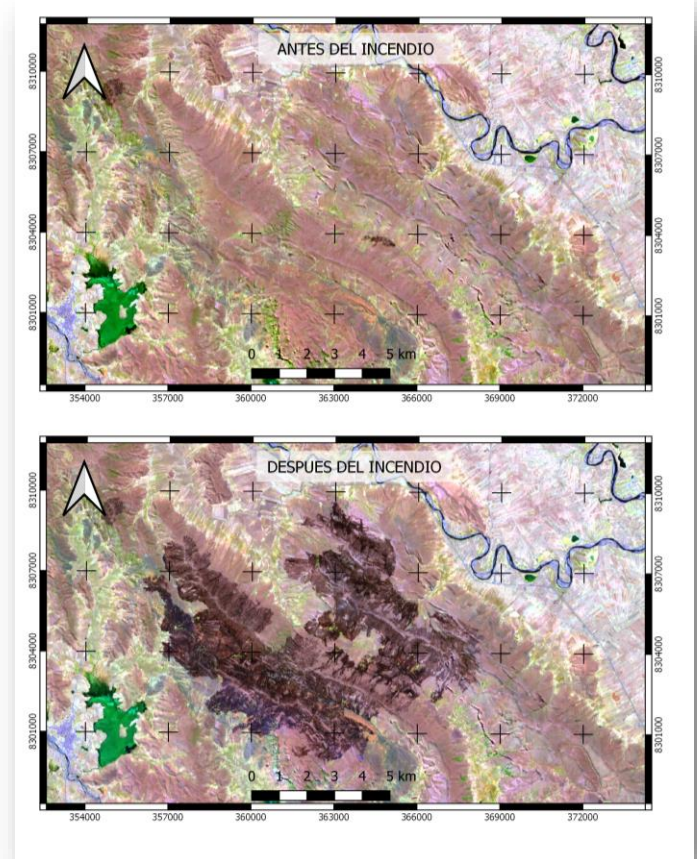
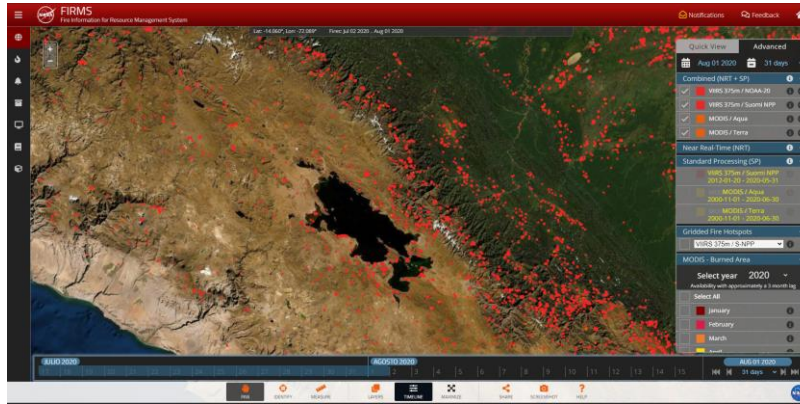
Detección y Monitoreo de Incendios Forestales

- El fuego produce 4 tipos de señales espectrales observables desde el espacio:
 - Radiación directa desde el frente de la llama (**calor y luz**).
 - Aerosoles (**humo**).
 - Residuos sólidos (**carbonilla y ceniza**).
 - Estructura de la vegetación alterada (**cicatriz**).
- El análisis de **focos de calor** se basa en la señal térmica.
- El análisis del **área quemada** se basa en la detección de señales de carbonización y cicatrices.



Monitoreo de Incendios Forestales con la Percepción Remota

- **Mapeo de condiciones pre-fuego**
 - Humedad de combustible
 - Tipos de combustible
 - Topografía
 - Clima
- **Rastreo de Fuego Activo**
 - Temperatura superficial (tecnología termal)
 - Columnas de humo
- **Mapeo de severidad post - quema**
 - Área quemada



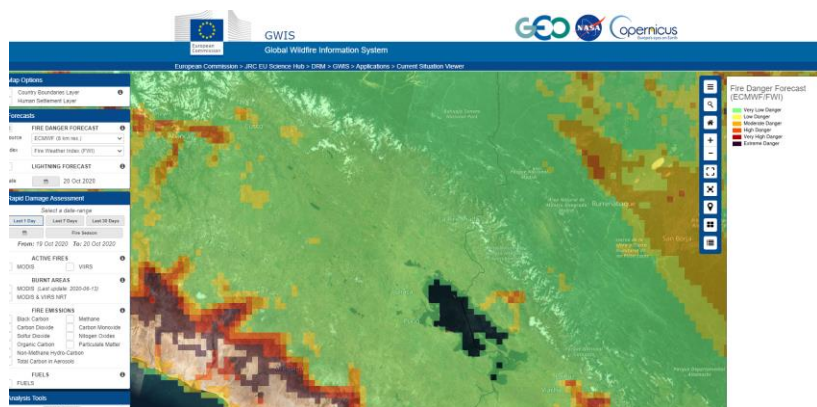
Evaluación Satelital de los Efectos de Incendios Forestales

Conocer cuando se produjo



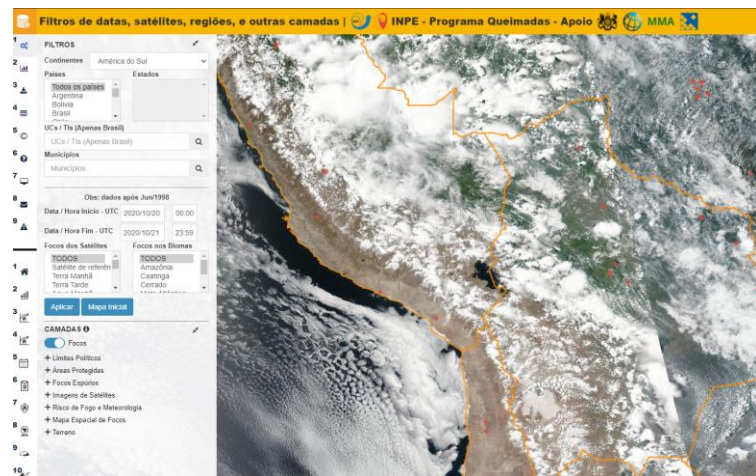
<https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>

NASA FIRMS



https://gwis.jrc.ec.europa.eu/static/gwis_current_situation/public/index.html

GWIS



<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>

INPE



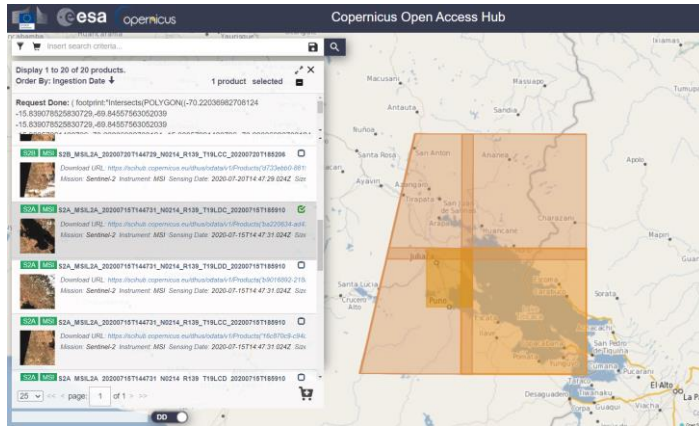
www.senamhi.gob.pe/site/incendio/



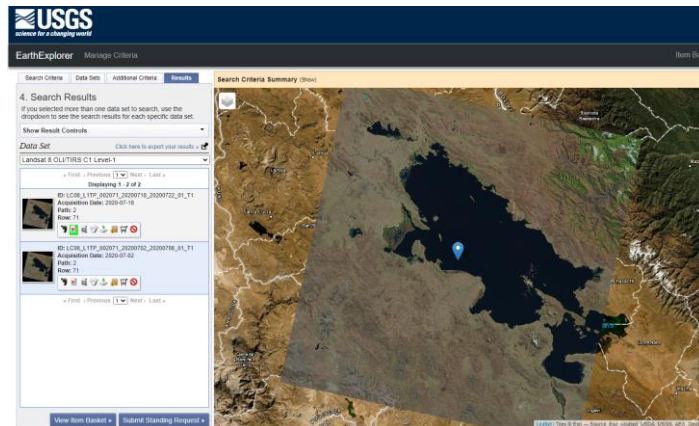
Evaluación Satelital de los Efectos de Incendios Forestales

Seleccionar Imagen

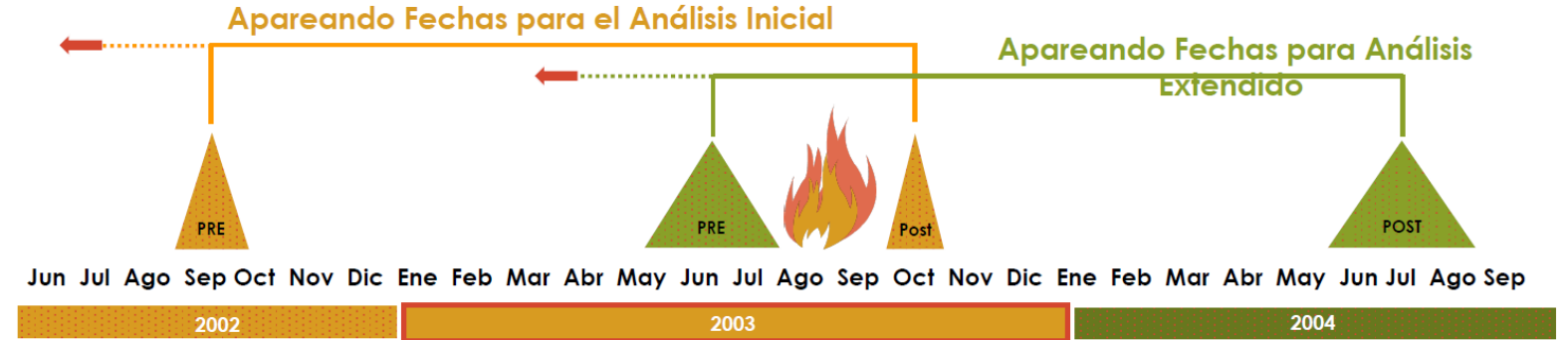
- Sentinel 2
- LandSat x



<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>



<https://earthexplorer.usgs.gov/>



Coincidir con el tiempo estacional (fenología de la vegetación) de las imágenes es importante.

Evaluación inicial

- Vegetación en los que la cicatriz del fuego se desvanece rápidamente.
- Que se revegetan rápidamente.
- Nivel de esfuerzo para que coincida con la fenología y las fechas de las imágenes previas y posteriores al incendio.

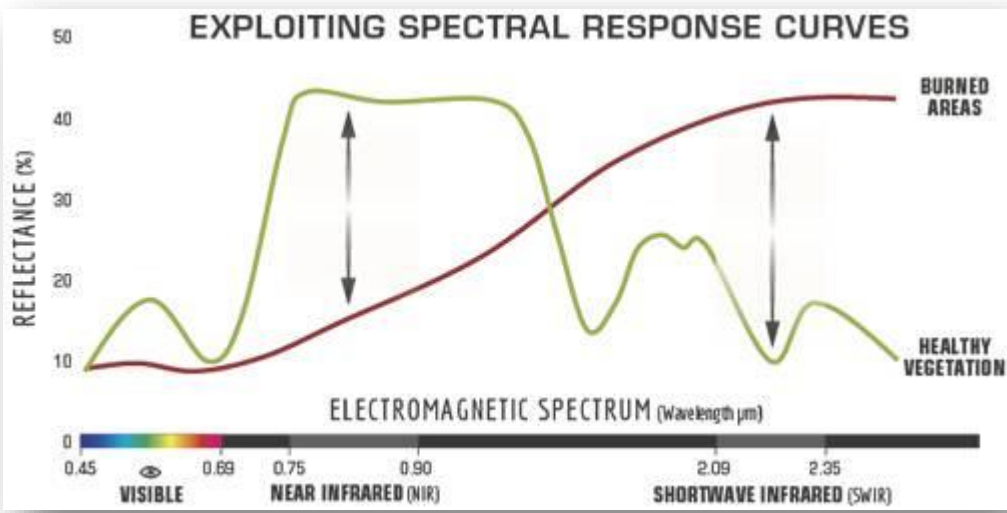
Evaluación extendida

- Muestran una mortalidad tardía y una recuperación de la vegetación.



Evaluación Satelital de los Efectos de Incendios Forestales

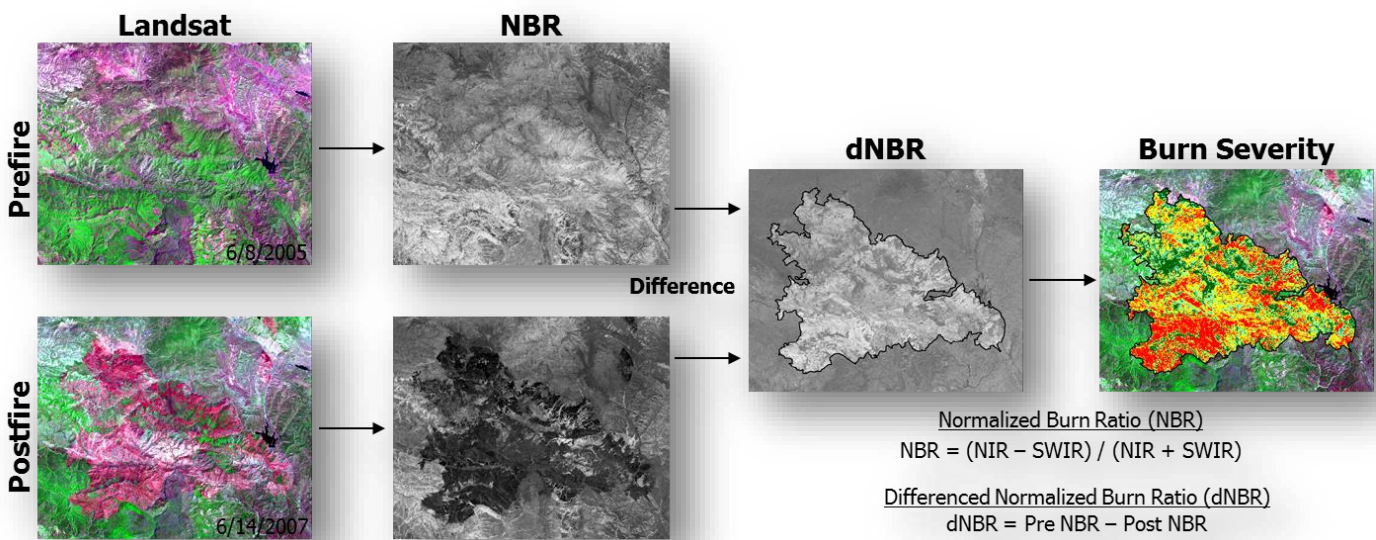
Cuantificación de cicatriz y severidad



- **NBR** es sensible a los cambios en la cantidad de vegetación viva e incluso en algunos cambios en las condiciones del suelo a post-incendio.
- **dNBR** nos da un indicador de la vegetación fotosintéticamente activa antes del incendio (pre-incendio).

NIVEL	RANGO DE ΔNBR
Rebrote Alto	-500 a -251
Rebrote Bajo	-250 a -101
Sin Quema	-100 a +99
Severidad Baja	+100 a +269
Severidad Moderada - Baja	+270 a +439
Severidad Moderada - Alta	+440 a +659
Muy Alta Severidad	+660 a +1300

Fuente: (Lutes et al., 2006)

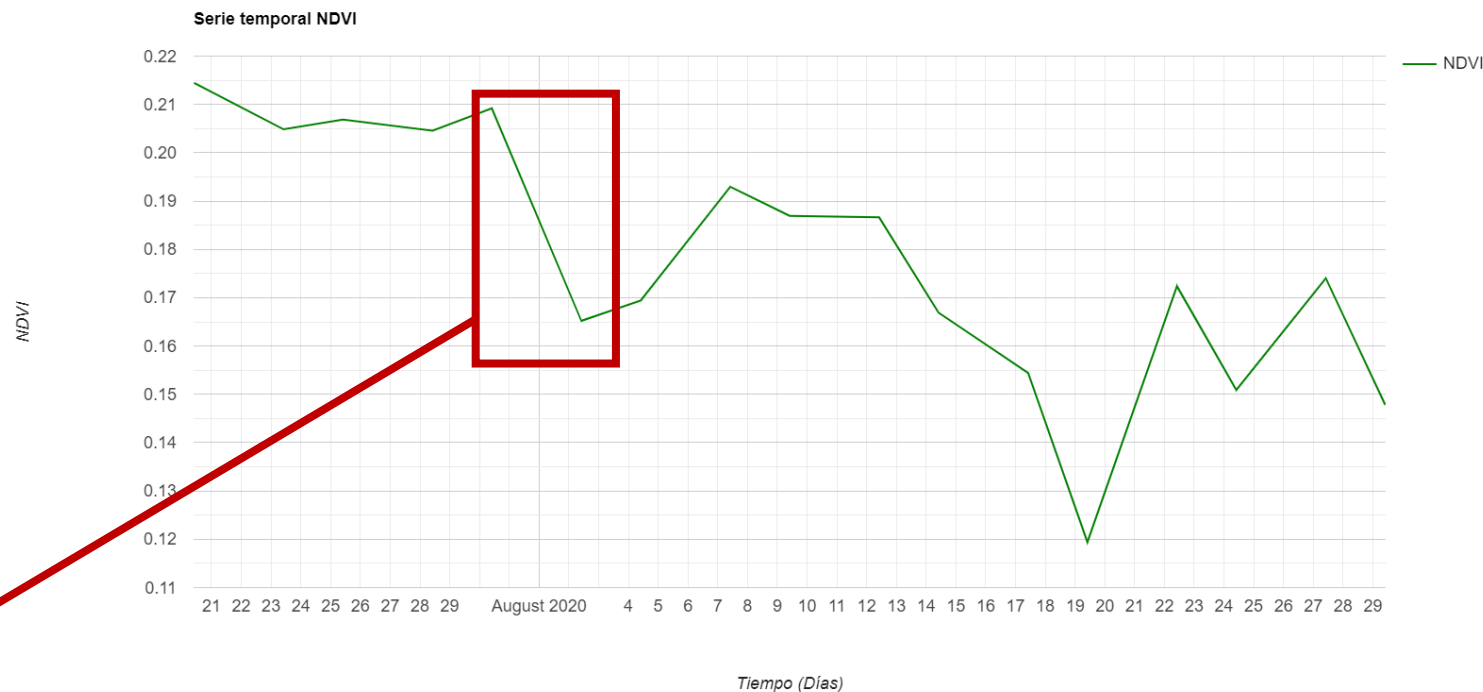


Monitoreo de la Vegetación Post - Incendio

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

• Donde:

- NIR= Reflectividad del pixel en la banda del infrarrojo cercano
- R= Reflectividad del pixel en la banda del rojo.



Herramientas web para Monitoreo de Vegetación Post-Incendio



[Homepage](#) / [Tools](#) / AppEEARS

<https://lpdaac.usgs.gov/tools/appeears/>



Analyze and interact with climate and earth observations
for decision support related to drought, water use,
agricultural, wildfire, and ecology

LAUNCH THE WEB APPLICATION

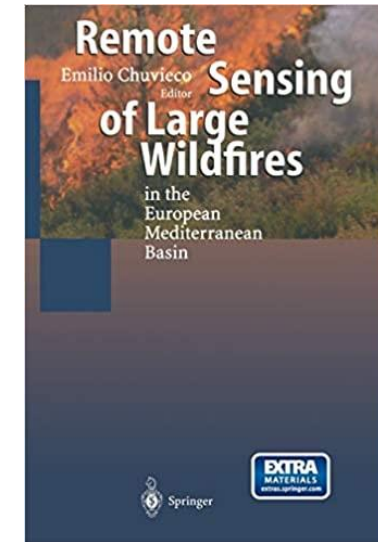
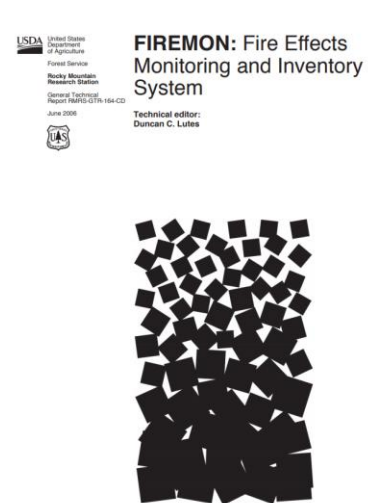
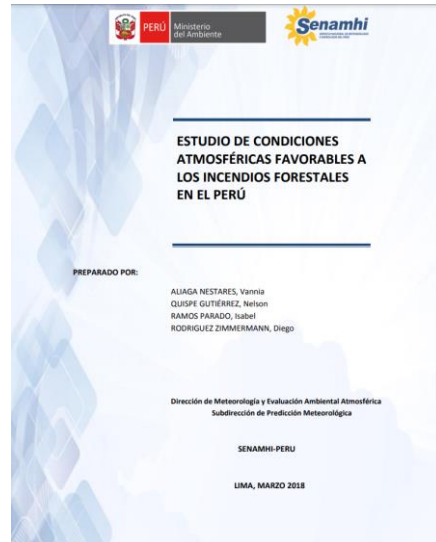
<http://climateengine.org/>

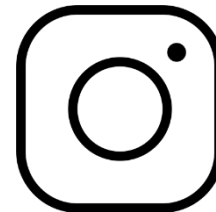


Google Earth Engine



Material de consulta





Correo: hugo.aluque@gmail.com

Cel: +51 989 200215



¡Muchas gracias!

