

Introducción al Monitoreo y Gestión de Incendios Forestales Mediante Observaciones Satelitales y Herramientas de la NASA

Sesión 2: Monitoreo y Evaluación de Incendios Forestales Usando FIRMS

Brad Quayle (USDA USFS), Jenny Hewson (SSAI), Diane Davies (SSAI/Trigg-Davies Consulting Ltd.), y Melanie Follette-Cook (NASA GSFC)

16 de julio de 2025



Esquema de la Capacitación

Sesión 1

Introducción a la
Detección de
Incendios Forestales
a través de
Satélites Usando
FIRMS

9 de julio de 2025

Sesión 2

Monitoreo y
Evaluación de
Incendios
Forestales

16 de julio de 2025

Sesión 3

Acceso y
Visualización de
Datos

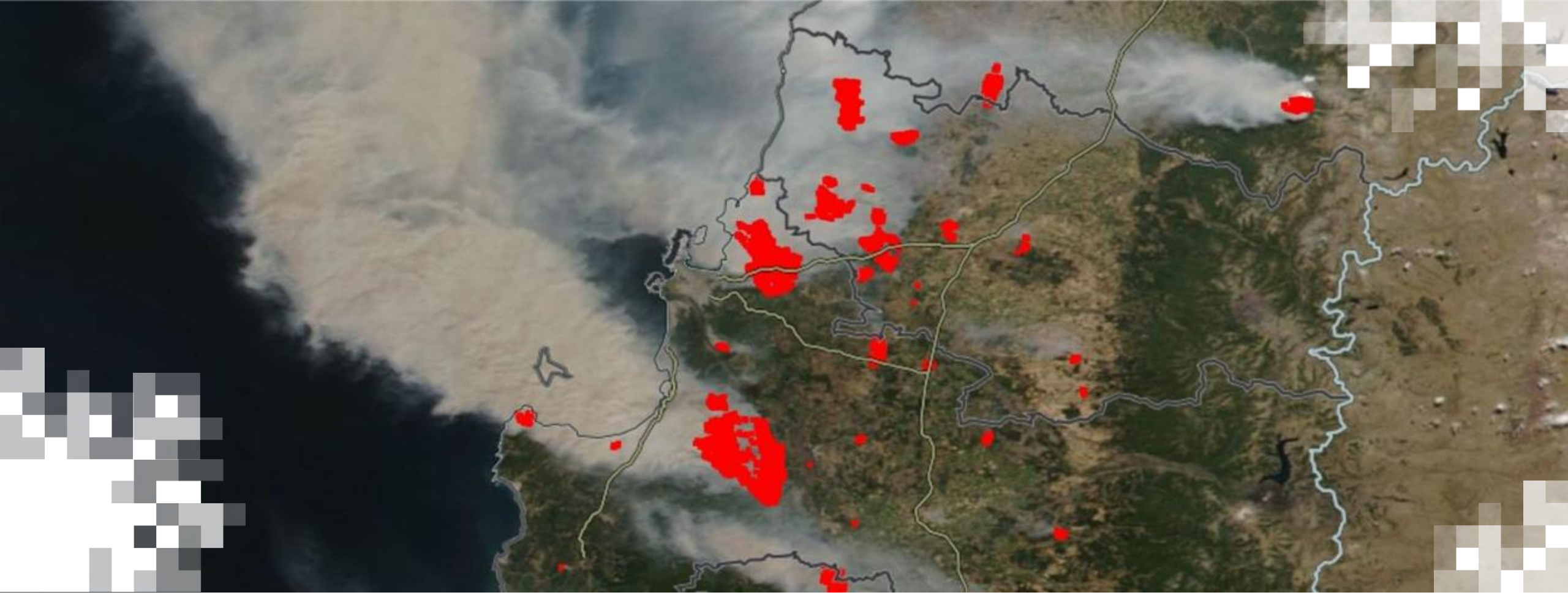
23 de julio de 2025

Tarea

Abre el 23 de julio – **Fecha de entrega: 6 de agosto** – Publicada en la Página Web de esta capacitación

Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes asistan a las tres sesiones en vivo y completen la tarea dentro del plazo estipulado.





Introducción al Monitoreo y Gestión de Incendios Forestales Mediante
Observaciones Satelitales y Herramientas de la NASA
Sesión 2: Monitoreo y Evaluación de Incendios Forestales Usando FIRMS

Sesión 2 – Instructores Invitados

Jenny Hewson

Gerente de Difusión e
Implementación de LANCE
SSAI



Brad Quayle

Programa de Servicios y
Evaluación de Disturbios
USDA USFS



Objetivos de la Sesión 2

Al final de esta sesión, los participantes podrán:

- Identificar las latencias de diferentes fuentes de información sobre incendios activos disponible en FIRMS
- Usar FIRMS para monitorear la evolución y el crecimiento de incendios forestales
- Identificar factores que pueden afectar la detección de incendios forestales



Cómo Hacer Preguntas

- Por favor escriba sus preguntas en la casilla denominada “Q&A” ubicando los tres puntitos en la parte inferior derecha de esta plataforma que tendrá un menú desplegable. Las preguntas las responderemos al final de este webinar.
- Pueden escribir sus preguntas durante la sesión. Intentaremos responder todas las preguntas durante la sesión para preguntas y respuestas después del webinar.
- Las preguntas que no podamos responder serán respondidas en el documento de preguntas y respuestas, el cual será publicado en la página de esta capacitación en aproximadamente una semana.





Latencia de Datos

Latencia de Datos y Gestión de Incendios

- **Latencia** – Tiempo total transcurrido entre la observación por satélite y el momento en que se ponen a disposición los datos
- Los incendios forestales son muy dinámicos y pueden cambiar rápidamente en función del clima, las condiciones del combustible, el terreno etc.
- El valor de las observaciones/datos de teledetección está inversamente relacionado con la latencia
 - La entrega de los datos es deseable en el momento de la observación o inmediatamente después
 - Aumenta el conocimiento de la situación y permite apoyos en la toma de decisiones



Terminología/Clasificación de Latencia de Datos

- Los productos proporcionados por FIRMS se clasifican por latencia: NRT, RT o URT.
- Varios factores afectan a la velocidad a la que se procesan y ponen a disposición los datos.

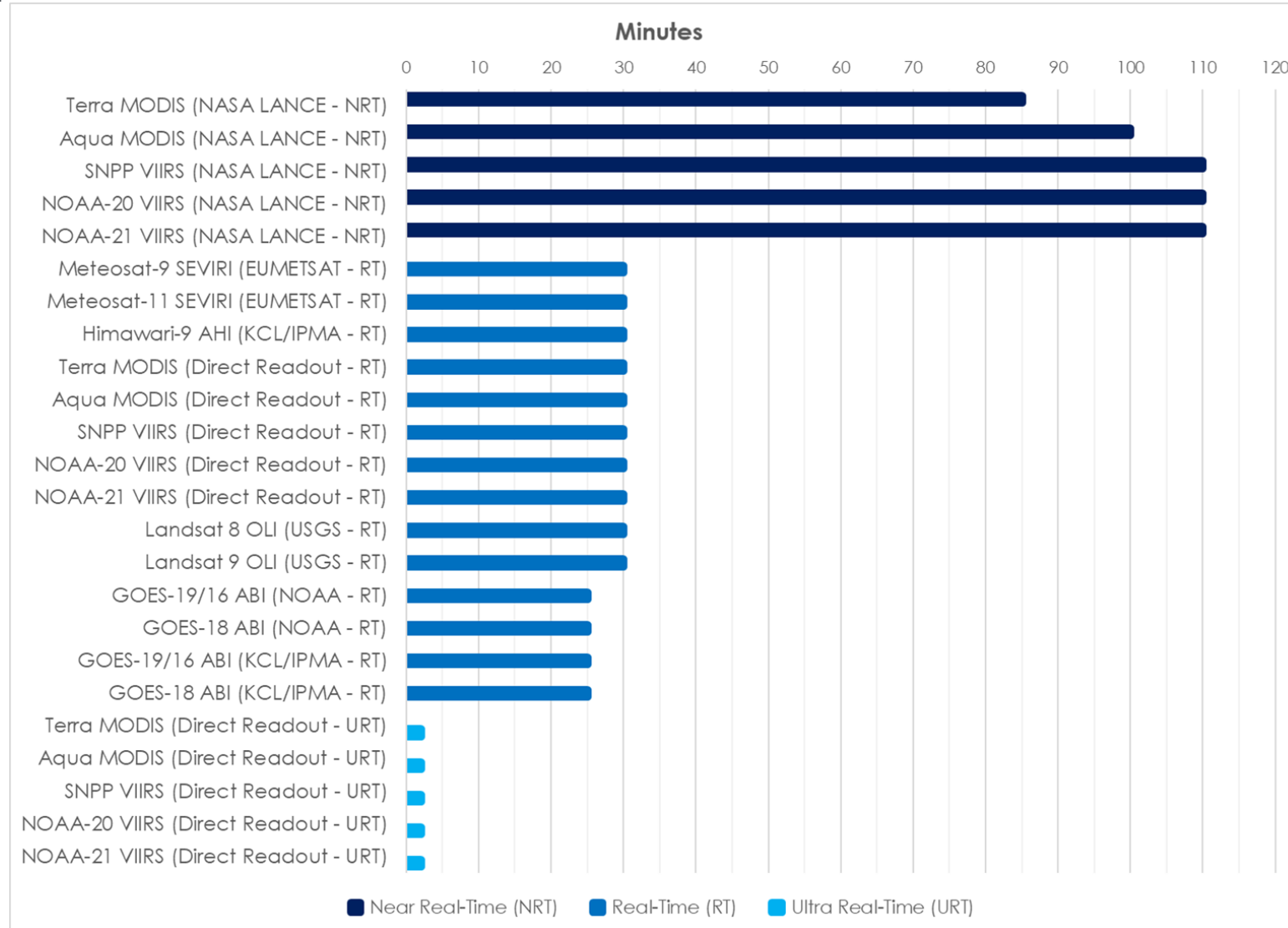
Terminología de latencia de datos de la NASA	
Término	Latencia
Ultra Real-Time (URT)	Menos de 5 minutos
Real-Time (RT)	Menos de 1 hora
Near Real-Time (NRT)	1-3 horas
Low Latency	3-24 horas
Expedited	1-4 días
Standard Routine Processing	Por lo general, de 8 a 40 horas, pero hasta 2 meses para algunos productos de nivel superior

<https://www.earthdata.nasa.gov/learn/backgrounders/data-latency>



Latencia de Datos de Detección de Incendios Activos en FIRMS

De la adquisición por satélites a FIRMS...



Datos de Incendios Activos en Tiempo Ultra-Real (Ultra Real-Time o URT) de MODIS y VIIRS en FIRMS

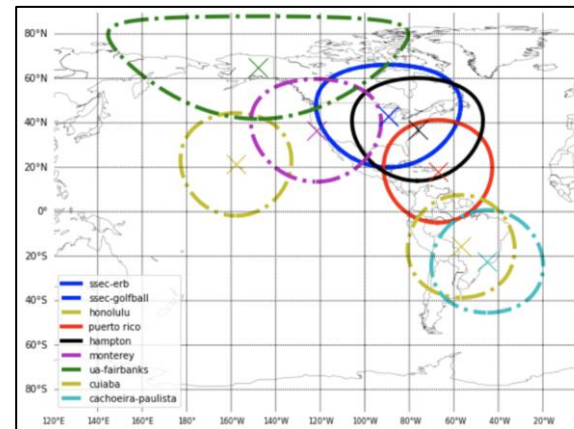
Los datos URT de MODIS y VIIRS se publican en FIRMS a los pocos minutos de la observación por satélite

- Los "micro gránulos" de 5 a 10 segundos de cada estación en el suelo se transmiten a la Universidad de Wisconsin-SSEC y se fusionan
- Los datos URT se generan mediante algoritmos de la NASA
- Los datos URT finalmente fueron reemplazados por los datos de LANCE NRT de la NASA en FIRMS

Observación de la Tierra para Eventos de Incendios para la Mayor Parte de Norteamérica



Transmisión Directa desde Satélites EOS/JPSS a Estaciones de Lectura Directa en el Suelo

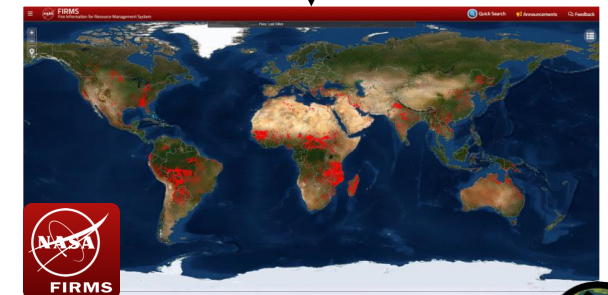


Redes de Estaciones de Banda-X en el Suelo de MODIS/VIIRS

Datos de Incendios Activos de Nivel 2 URT para Norteamérica (Latencia de ~2 Minutos)



Procesamiento SSEC



Entrega de Productos

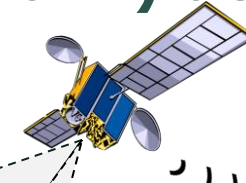


Datos de Incendios Activos en Tiempo Real (Real-Time o RT) de Landsat en FIRMS

Datos de incendios activos de 30 m publicados en FIRMS dentro de los 30 minutos posteriores a la observación por satélite

- Los datos se generan utilizando el algoritmo de la NASA/Universidad de Maryland
- Los datos de incendios activos están disponibles exclusivamente para FIRMS de la NASA y el Servicio Forestal

Observación de la Tierra para Eventos de Incendios para EEUU Continental, California y México



Transmisión Directa desde los Satélites Landsat 8 y 9 a la Estación Terrestre EROS



Sistema de Procesamiento EROS

Datos Nivel 2 de Landsat de detección de incendios activos (Latencia de ~30 minutos)



Entrega de Productos



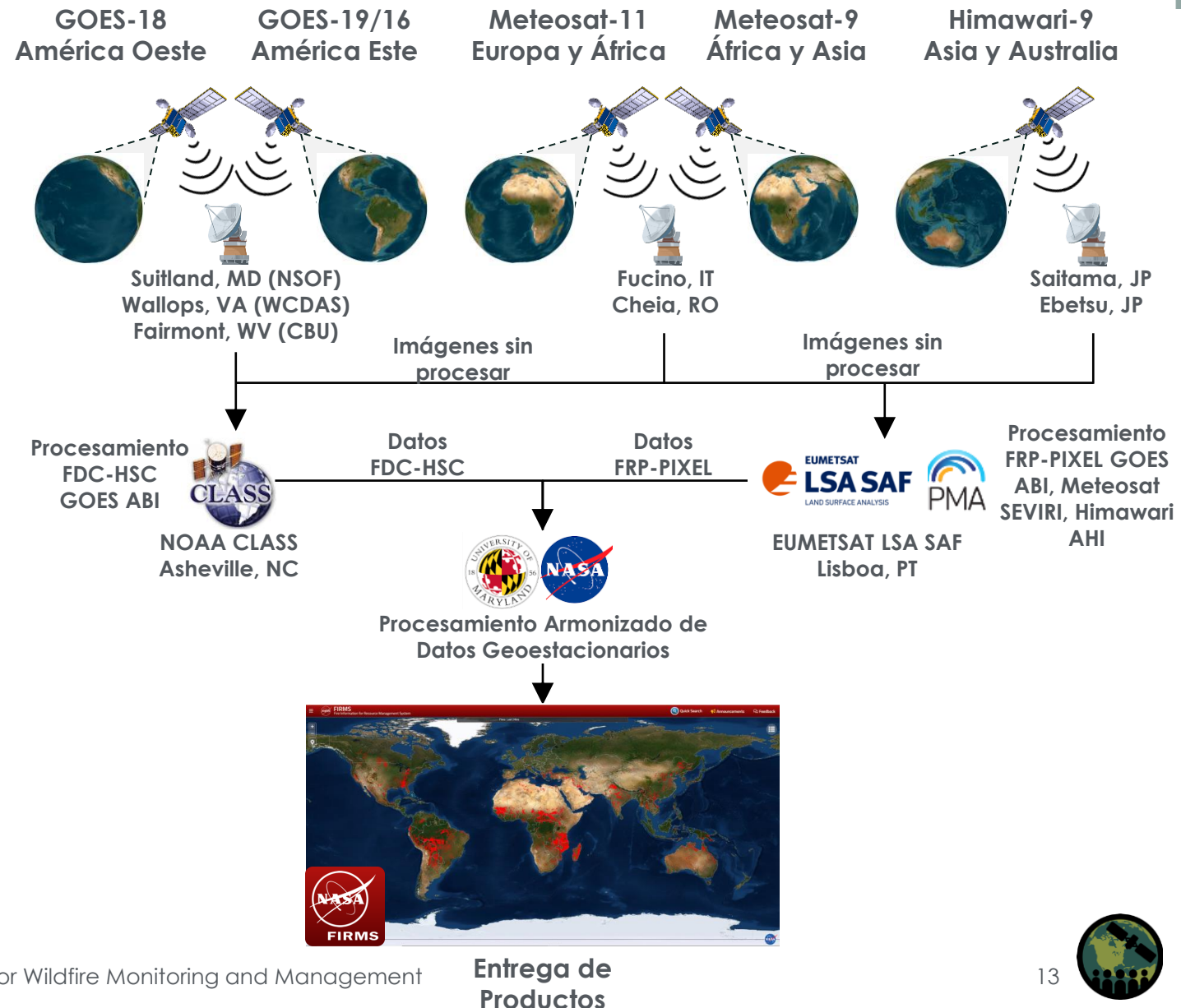
Cobertura de Incendios Activos de Landsat 8/9 desde la Estación Terrestre USGS EROS



Datos de Incendios Activos en Tiempo Real (Real-Time o RT) de Satélites Geoestacionarios en FIRMS

Datos de incendios activos disponibles en FIRMS dentro de los 30 minutos posteriores a la observación satelital

- Observaciones de satélites geoestacionarios cada 10-15 minutos
- NOAA, EUMETSAT e IPMA generan datos de detección de incendios activos
 - Producto FDC-HSC
 - Producto FRP-PIXEL
- Datos globales armonizados proporcionados por la NASA/UMD





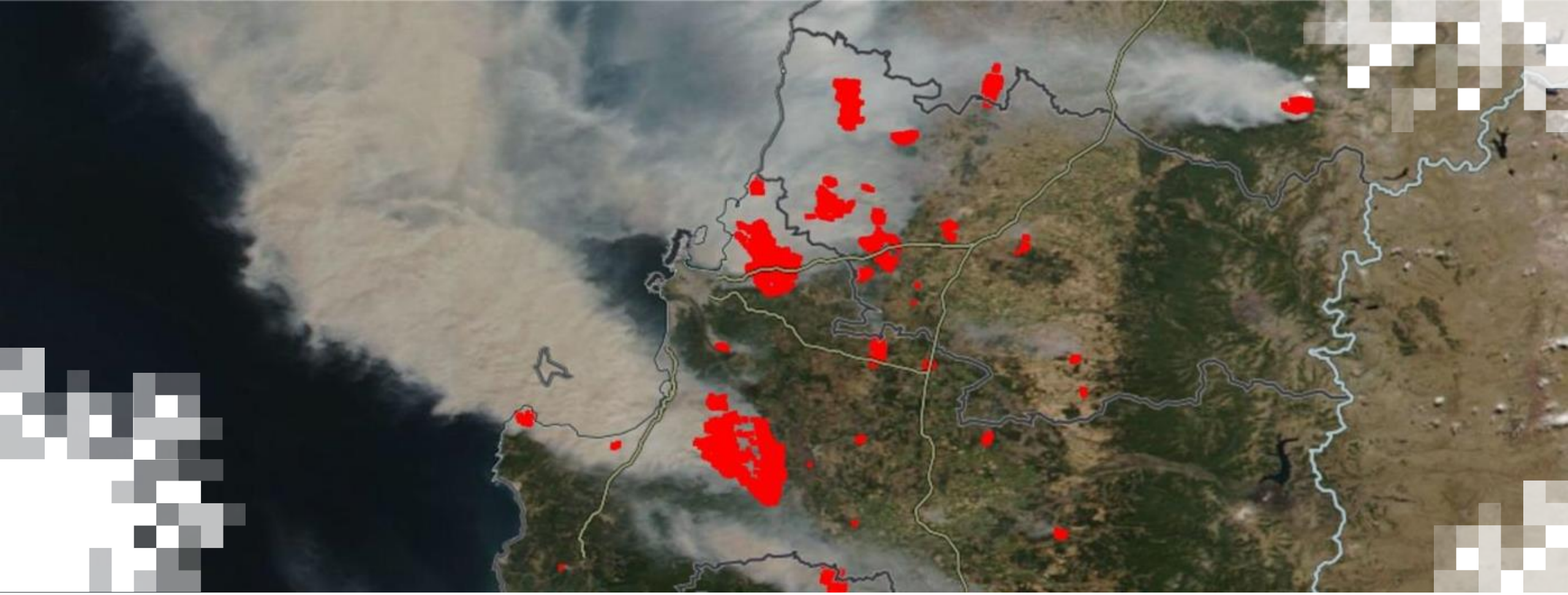
Demostración
Monitoreo de Incendios Forestales

Monitoreo de Incendios Forestales

Esquema de la Demostración

- Uso y fuentes de datos de diferentes latencias
- Identificación de la hora/ubicación de las igniciones de incendios
- Herramientas para visualizar y monitorear incendios a lo largo del tiempo
- Identificación de las áreas que se han quemado





Identificación de Factores que Pueden Afectar la Detección de Incendios Forestales

Factores que Afectan la Capacidad de los Satélites para Detectar/ Monitorear la Actividad de los Incendios



- La Resolución Espacial del Sensor
- Tamaño/Intensidad del Incendio
 - MODIS (1000m)
 - $\sim 1.000\text{m}^2$ humeantes a incendios ardientes en buenas condiciones (día)
 - $\sim 100\text{m}^2$ de fuego en llamas en buenas condiciones (día))
 - VIIRS Banda-I (375m)
 - $\sim 100\text{m}^2$ humeantes a fuegos ardientes en buenas condiciones (día)
 - $\sim 20\text{m}^2$ de fuego en llamas en buenas condiciones (día)
 - $\sim 2\text{m}^2$ de fuego ardiente en buenas condiciones (noche)
 - Landsat OLI (30m)
 - ~ 10 a 20m^2 humeantes a fuegos ardientes en buenas condiciones (día)
 - $\sim 4\text{m}^2$ de fuego ardiente en buenas condiciones (día)
 - $\sim 1\text{m}^2$ de fuego en llamas en buenas condiciones (noche)
- Algoritmos (Típicamente de Alcance Global; No Están Calibrados para Condiciones Regionales)
- Ubicación del Incendio respecto a la Franja/Campo Visual (Ángulo Visual)

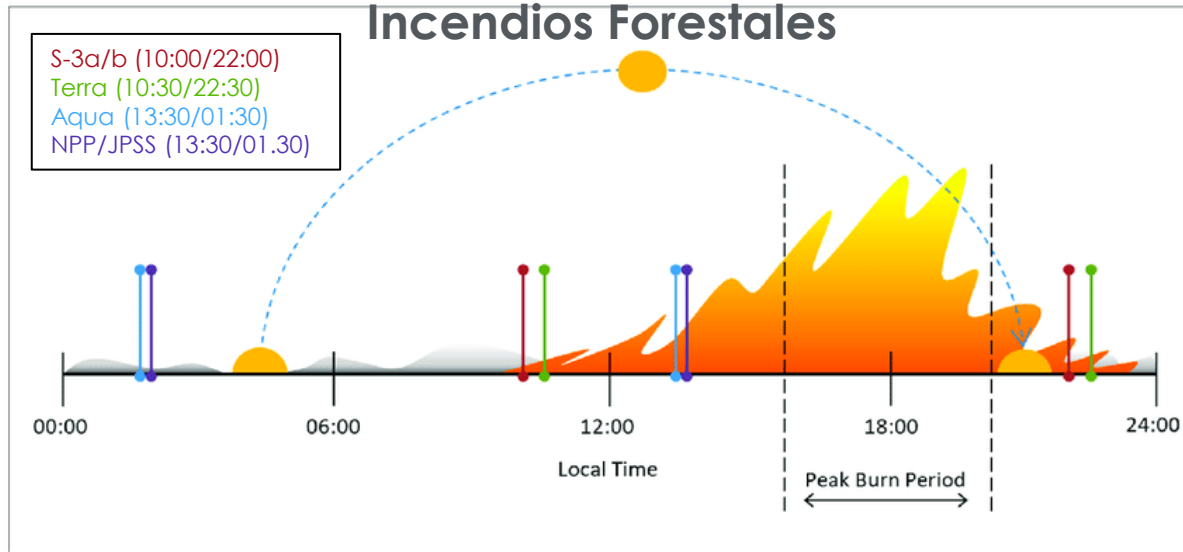


Factores que Afectan la Capacidad de los Satélites para Detectar/ Monitorear la Actividad de los Incendios

- Resolución temporal del sensor
- Tiempo de sobrevuelo del sensor

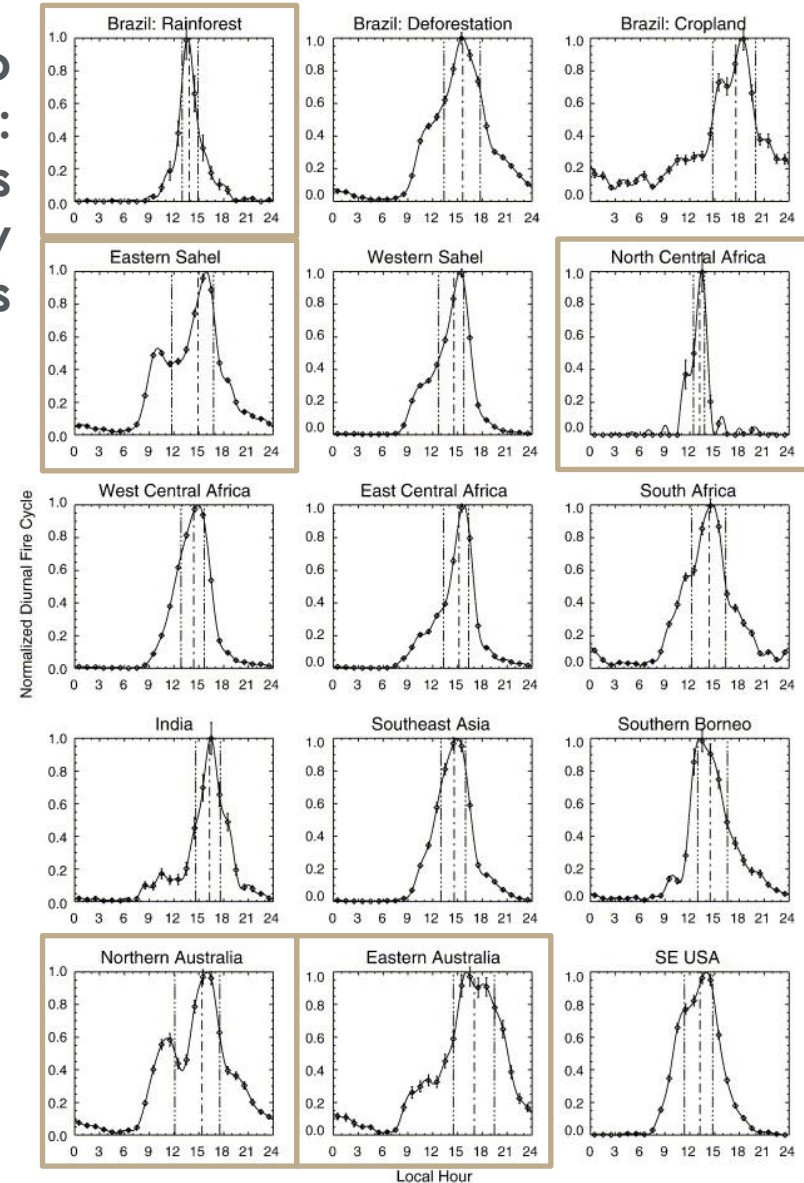
Ciclo Diurno
de Incendios:
Latitudes
Tropicales y
Subtropicales

Ciclo Diurno de Actividad de Incendios Forestales



Fuente: Johnson et al., 2020

<https://doi.org/10.3390/s20185081>



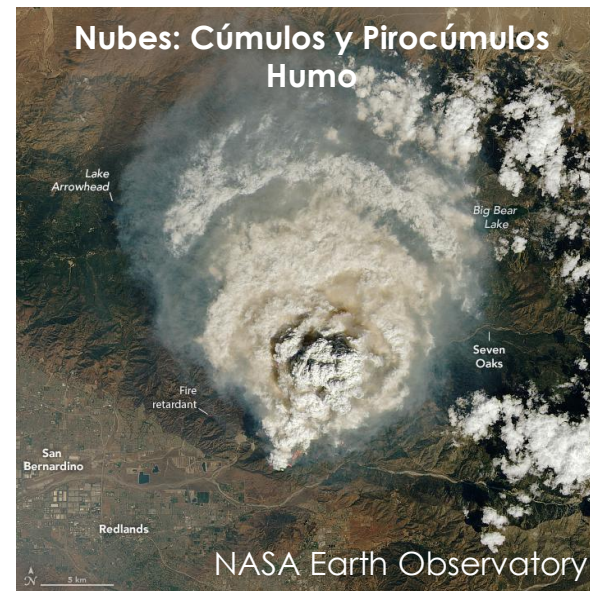
Fuente: Giglio, 2007:

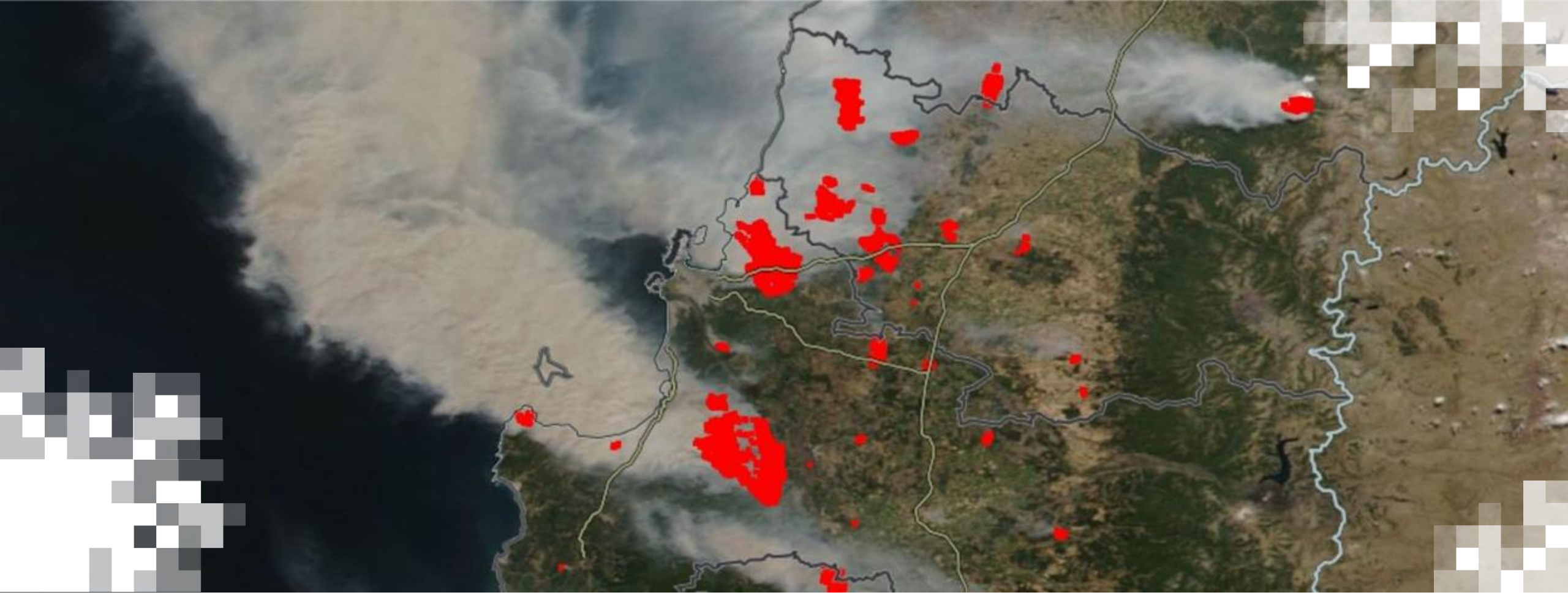
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2006.11.018>



Factores que Afectan la Capacidad de los Satélites para Detectar/ Monitorear los Incendios

- Oscurecimientos atmosféricos
 - Nubosidad
 - Humo denso
 - Niebla
- Entorno biofísico
 - Dosel del bosque
 - Zonas menos boscosas
 - Topografía





Demostración

Identificación de Factores que Pueden Afectar la Detección de Incendios Forestales

Identificación de Factores que Pueden Afectar la Detección de Incendios Forestales

Esquema de la Demostración

- Ejemplos de efectos biofísicos y atmosféricos en la detección de incendios activos:
 - Nubes
 - Niebla
 - Topografía del humo/Geometría del sensor
- Técnicas y herramientas disponibles para mitigar estos factores:
 - Productos nocturnos
 - Planificación de sobrevuelos satelitales





Parte 2: **Resumen**

Resumen

- Latencia de datos: tiempo entre la observación y el momento en que los datos están disponibles.
 - Las observaciones de baja latencia son importantes para poder tomar decisiones urgentes
 - Los datos en FIRMS están disponibles con una variedad de latencias dependiendo de características como la resolución o los requisitos de procesamiento
 - Las detecciones de incendios activos están disponibles con latencias URT, RT y NRT, según el sensor
- Demostración: identificamos el momento y las ubicaciones de las igniciones de incendios, monitoreamos y rastreamos incendios a lo largo del tiempo, identificamos las áreas que se habían quemado
- Factores que pueden afectar la detección de incendios forestales
 - Resolución espacial del sensor, ángulo de observación, ciclo diurno de la actividad del incendio, factores atmosféricos y biofísicos (por ejemplo, nubes, humo, niebla, dosel forestal denso, topografía)
- Demostración: utilizamos FIRMS para examinar los factores que pueden afectar la detección (imágenes en color real y falso, observaciones en diferentes momentos del día, capa topográfica) y mitigar el impacto (observaciones nocturnas, observaciones futuras)



La 3ª Sesión

- Exploración de los servicios web disponibles a través de FIRMS
- Opciones para ingerir datos e información de incendios activos en una plataforma SIG



Tarea y Certificados

- **Tarea:**

- Se asignará una tarea
- Abre el 23 de julio de 2025
- Acceder desde la [página web de la capacitación](#)
- Debe enviar sus respuestas vía Formularios de Google
- **Fecha de entrega: 6 de agosto de 2025**

- **Certificado de Finalización de Curso:**

- Asista a los tres webinars en vivo (la asistencia se registra automáticamente)
- Complete la tarea antes de la fecha límite
- Recibirá un certificado por correo electrónico aproximadamente dos meses después de completar el curso.



Datos de Contacto

Instructores:

- Jenny Hewson
 - jennifer.h.hewson@nasa.gov
- Brad Quayle
 - brad.quayle@usda.gov
- Diane Davies
 - diane.k.davies@nasa.gov
- Melanie Follette-Cook
 - melanie.cook@nasa.gov

- [Página web de ARSET](#)
- ¡Síguenos en Twitter!
 - [@NASAARSET](https://twitter.com/NASAARSET)
- [ARSET YouTube](#)

Visite nuestro Programa Hermano:

- [DEVELOP](#)



Recursos

- [FIRMS Adds Ultra Real-Time Data from MODIS and VIIRS](#)
- [Ultra Low Latency MODIS and VIIRS Data for FIRMS US/Canada – And Beyond](#)
- [Landsat Fire and Thermal Anomaly Data Added to FIRMS](#)
- [Active Fire Detection using Landsat-8/OLI Data](#)
- [Producto GOES ABI de la Caracterización de Incendios/Puntos Calientes](#)
- [Producto EUMETSAT FRP-PIXEL](#)
- [Validation of GOES-16 ABI and MSG SEVIRI Active Fire Products](#)
- Información Sobre Segmentos de la Tierra de Satélites Geoestacionarios
 - [GOES](#)
 - [Meteosat](#)
 - [Himawari](#)
- [Ciclo Diurno de Actividad de Incendios Forestales](#)
- [Ciclo Diurno de Actividad de Incendios Forestales – Latitudes Tropicales y Subtropicales](#)
- [Herramienta para la Predicción de Sobrevuelos del OB.DAAC](#)





¡Gracias!

