

# Monitoreo de incendios forestales: 19 años

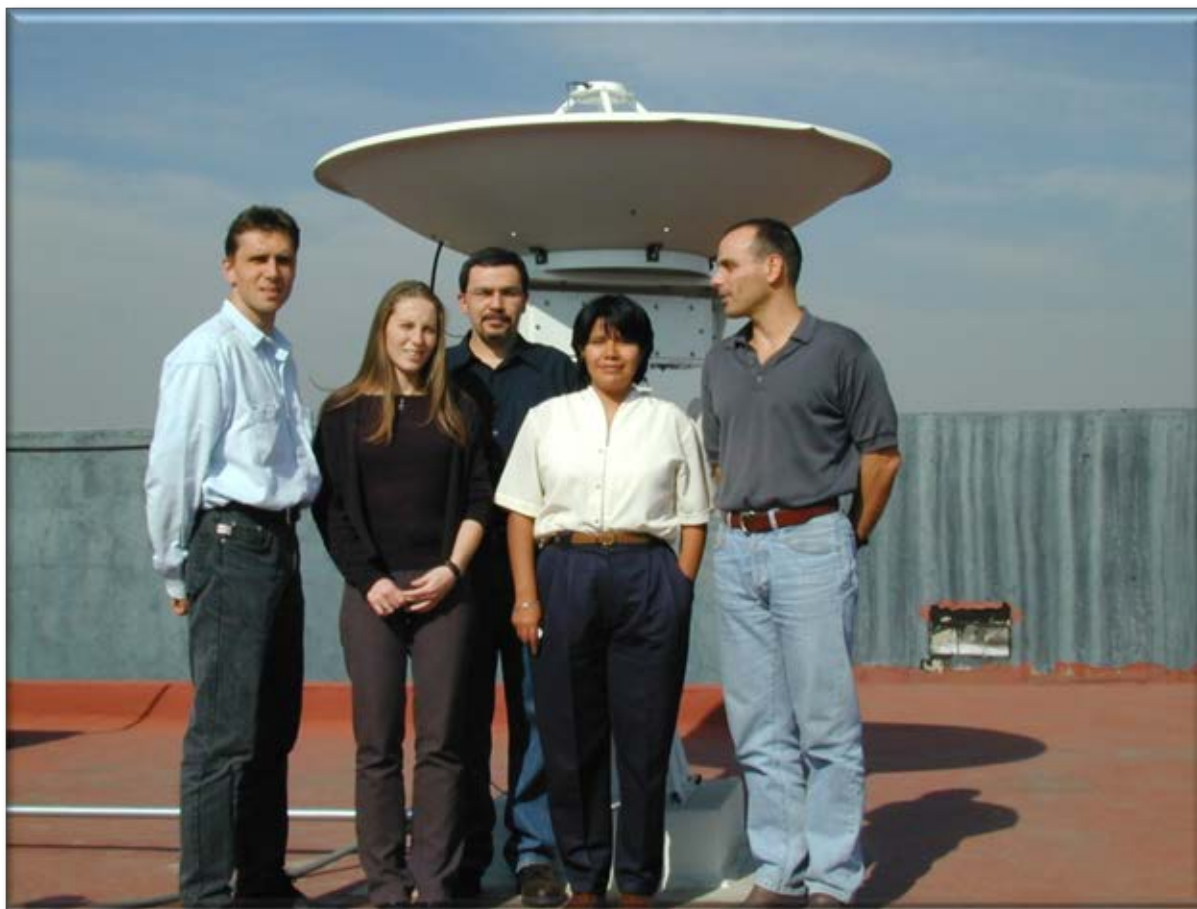
Dr. Rainer Ressler





CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

## Erased once in CONABIO IN THE YEAR 1999



Rainer Ressler Silke Kerkhoff Raúl Jiménez Isabel Cruz Michael Schmidt

**LOS PADRES DEL SISTEMA**







## Monitoreo de incendios forestales: 19 años

### Retrospectiva

### Incendios 1998 en México





## Monitoreo de incendios forestales: 19 años

“Los incendios en México: Un análisis de su amenaza a la biodiversidad”

Definir zonas más afectadas y caracterizarlas con imágenes de satélite (DMSP)

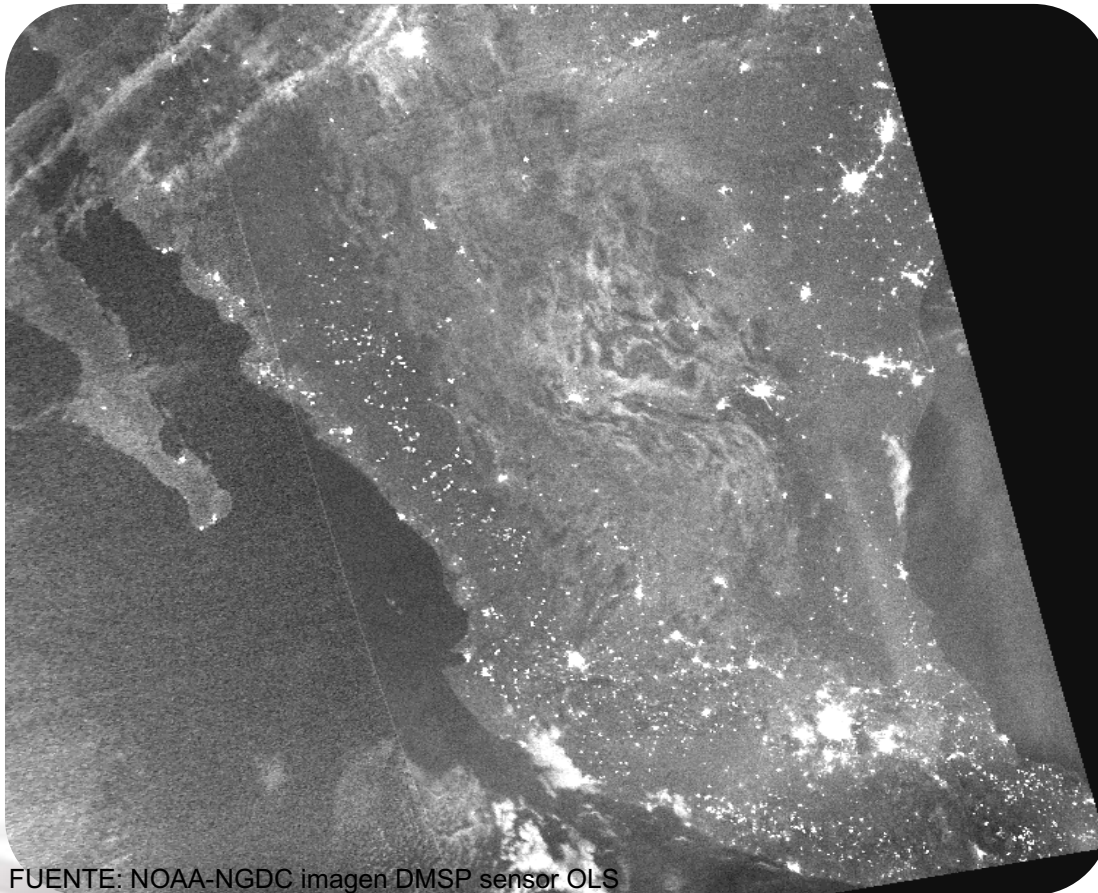


IMAGEN DMSP  
SENSOR OLS  
DEL 8 DE MAYO DE 1998

FUENTE: NOAA-NGDC imagen DMSP sensor OLS





CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

# Antecedentes: situación 1998



Fuente: SNIB -CONABIO y NOAA -NGDC

Respuesta CONABIO:

Número de incendios: 14,445  
Superficie quemada: 849,632 ha.



**LOS INCENDIOS EN MÉXICO EN ANÁLISIS DE SU AMENAZA A LA BIODIVERSIDAD**

Anterior Siguientes

**ÍNDICE TEMÁTICO**

1. Introducción
2. Caracterización del análisis
3. Metodología del análisis
4. Índice temático
5. Fuentes de datos
6. Caracterización de la vegetación y zonas de calor
7. Fuentes de datos sobre vegetación natural
8. Vegetación natural más afectada
9. Caracterización de las zonas de calor sobre vegetación natural (Anexo de J. Díaz)
10. Índice de amenaza a la biodiversidad por incendios
  - Introducción al índice
  - Descripción del índice
  - Descripción de los datos
  - Descripción de los datos de amenazas en la CONABIO
  - Índice de amenaza
  - Índice de riesgo
  - Descripción del índice
11. Índice de amenaza
  - Avance del índice en el país en el año
  - Avance del índice sobre las amenazas de calor de 2011

**LOS INCENDIOS EN MÉXICO EN ANÁLISIS DE SU AMENAZA A LA BIODIVERSIDAD**

**1. Introducción**

En todo el país, anualmente se presentan incendios forestales de diversas magnitudes, los cuales tienen lugar principalmente durante la estación seca del año, entre diciembre y agosto. La ocurrencia temporal y espacial de estos tipos de eventos es muy variable en función de las condiciones físicas locales y regionales, de procesos demográficos y de las formas de uso y manejo de los recursos naturales.

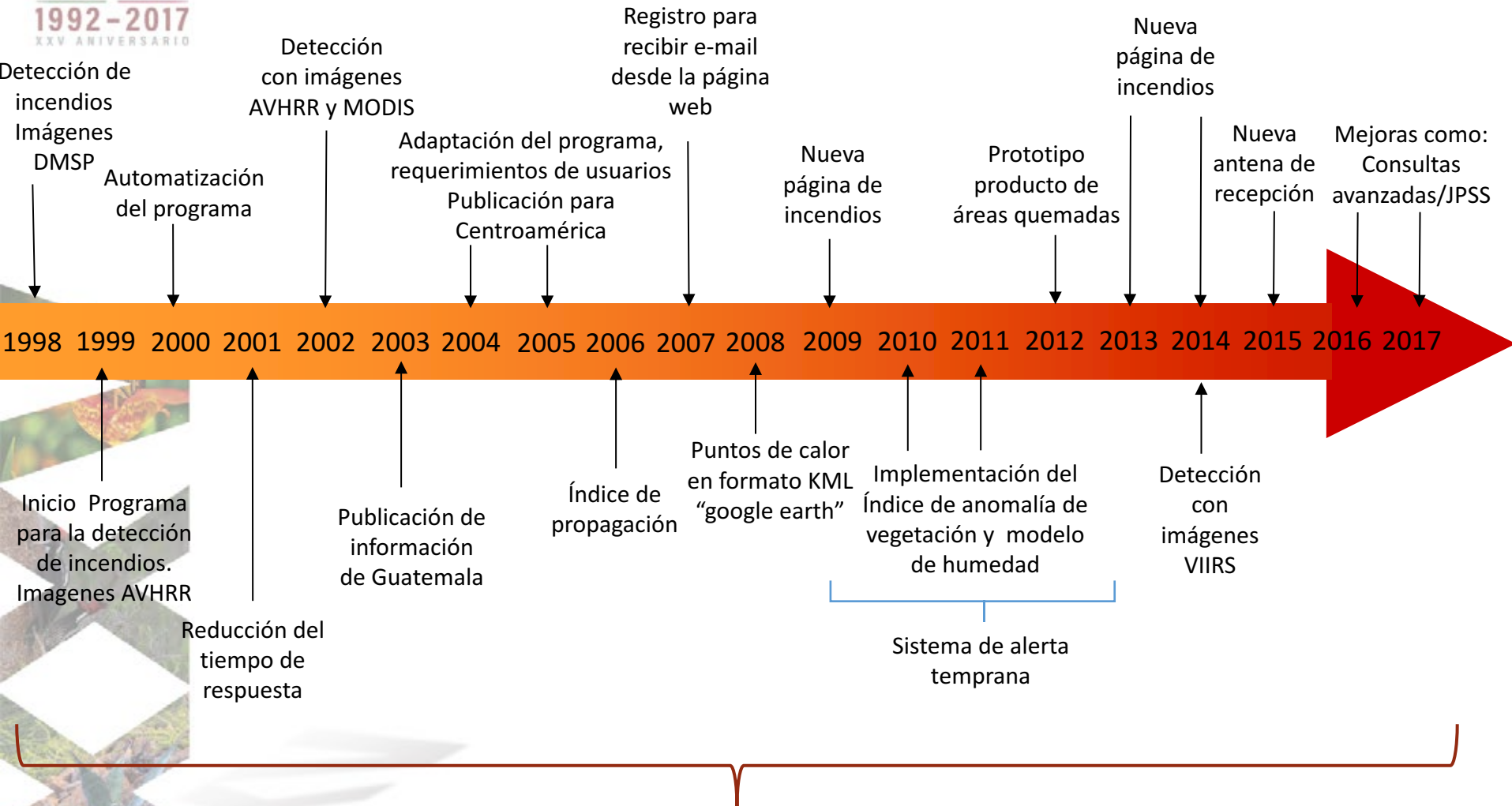
Las condiciones meteorológicas atribuidas al fenómeno de "El Niño", las cuales se presentaron durante la estación seca del ciclo 1997-1998 y, en particular, durante los primeros meses de este año, han propiciado la ocurrencia de los incendios forestales, que reiteraron los registros de los años anteriores y han causado serenos daños en varias regiones de nuestro país.

El Acuerdo que tiene por objeto dar los lineamientos a que deberá sujetarse el programa denominado "Campaña de Restauración Ecológica y Cuidado del Cambio de Uso del Suelo en áreas afectadas por incendios forestales 1998" (SEMARNAT/1998), establece que uno gran cantidad de queimadas en las prácticas agrícolas, así como en actividades para la preparación de suelos para cultivos, son también como medio para la ampliación del área de la frontera agrícola y pecuaria. Existen también considerables registros en el manejo del fuego en actividades domésticas y recreativas.

# Historia



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO



Contribuir con información en la atención de incendios forestales



## SISTEMA DE RECEPCIÓN

Sistema de recepción de imágenes de satélite en la CONABIO

- Febrero 2001
- Octubre de 2002
- Mayo 2004
- Junio de 2007
- Marzo de 2012
- **Enero 2015**

Instalación de la antena para recibir imágenes AVHRR  
Instalación de la antena para recibir imágenes MODIS  
Deja de funcionar la recepción de imágenes AVHRR  
Adaptación para la recepción de imágenes AVHRR  
Adaptación para la recepción de imágenes **VIIRS**  
**Nuevo sistema**



# Percepción remota: Recepción de información satelital en tiempo real

Antena en CONABIO, México D.F.



Recepción de MODIS (Terra y Aqua) y AVHRR/NOAA, VIIRS



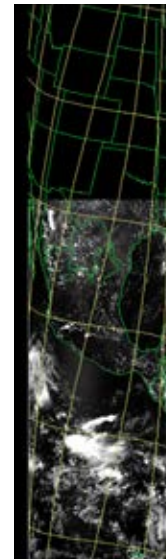


# Componentes del sistema



Fuente: NASA

## Sistema de rastreo y recepción



## Sistema de procesamiento

Productos con diferentes niveles de procesamiento

### MODIS

- PDS
- MOD
- MYD

### VIIRS

- SDR Sensor Data Record
- EDR Environmental Data Record

## Satélites

## Sensores

### MODIS

- 36 bandas (0.4 a 14.4  $\mu\text{m}$ )
- Tres resoluciones espaciales: 250 m, 500 m y 1000 m.
- 4 imágenes nocturnas y 4 diurnas

### VIIRS

- 21 bandas (0.4 a 12  $\mu\text{m}$ )
- Dos resoluciones espaciales: 371 m y 742 m.
- 2 imágenes nocturnas y 2 diurnas

## Terra Aqua

## Suomi-NPP

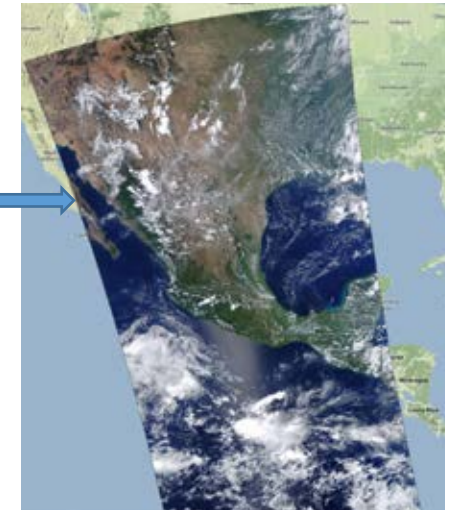


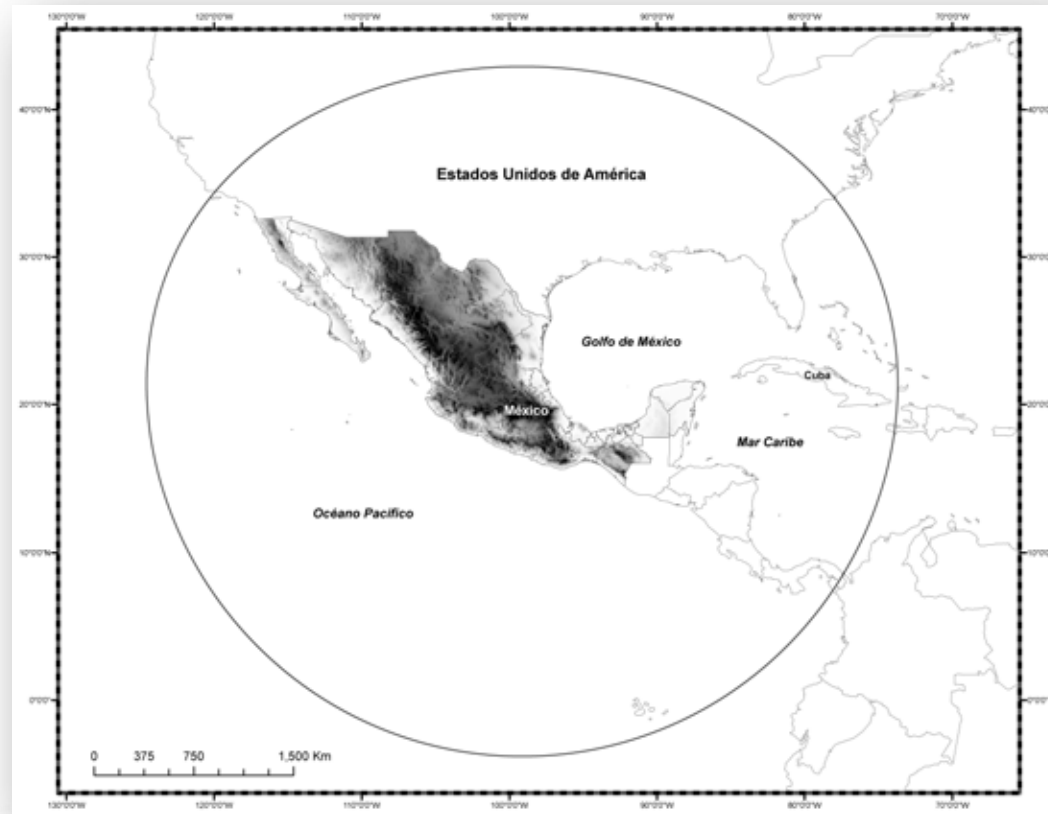
Imagen MODIS  
22 de julio 2014



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

# Capacidades de percepción remota

## Circulo de recepción de datos



Antena en CONABIO, México D.F.

Datos satelitales y productos derivados para México y América Central



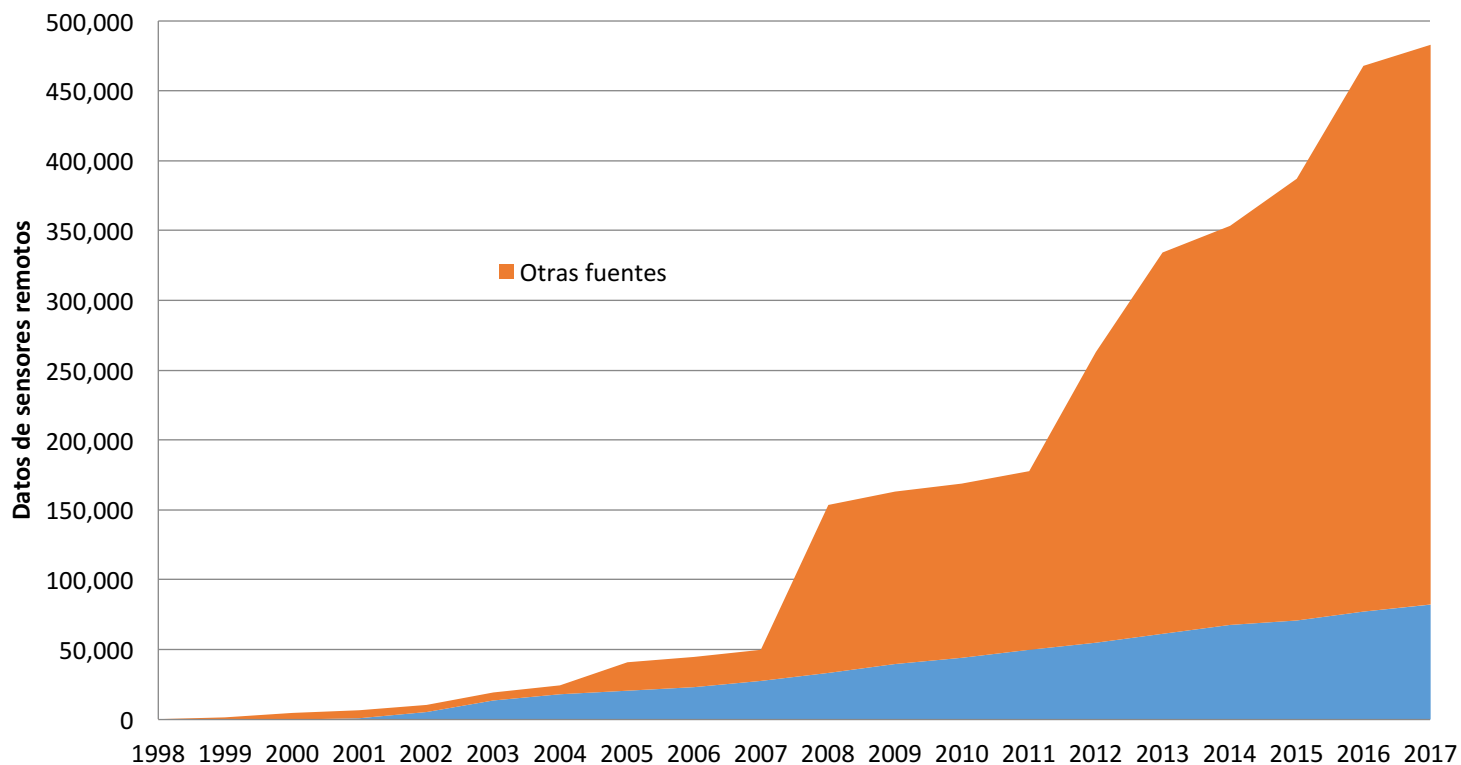


CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO



## Base de datos de percepción remota

Al 30 de septiembre de 2017



### Tipo de datos

- Imágenes ópticas
- Fotografía aérea análoga
- Fotografía aérea digital
- Ortofotos
- Fotografía hemisférica
- Imágenes de RADAR
- Datos lidar

### Datos que se reciben en la antena de CONABIO

Imágenes ópticas:

AVHRR  
MODIS  
VIIRS

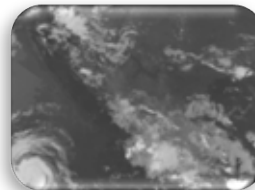




## Imágenes utilizadas

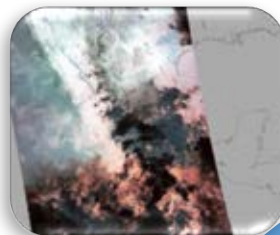


2014 a la fecha



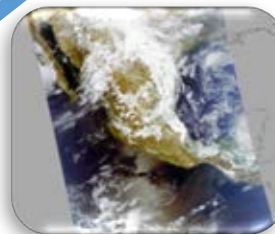
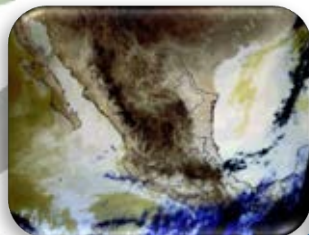
ABI – Advanced Baseline Imager

2003 a la fecha



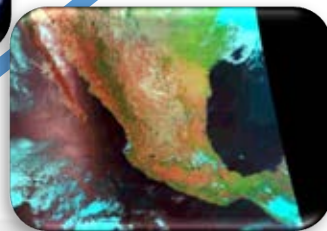
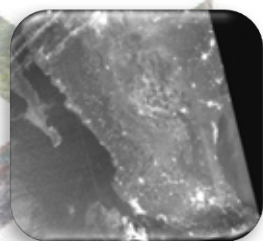
VIIRS – Visible Infrared Imaging Radiometer Suite

1999 - 2003



MODIS – Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

1998



AVHRR – Advanced Very High Resolution Radiometer

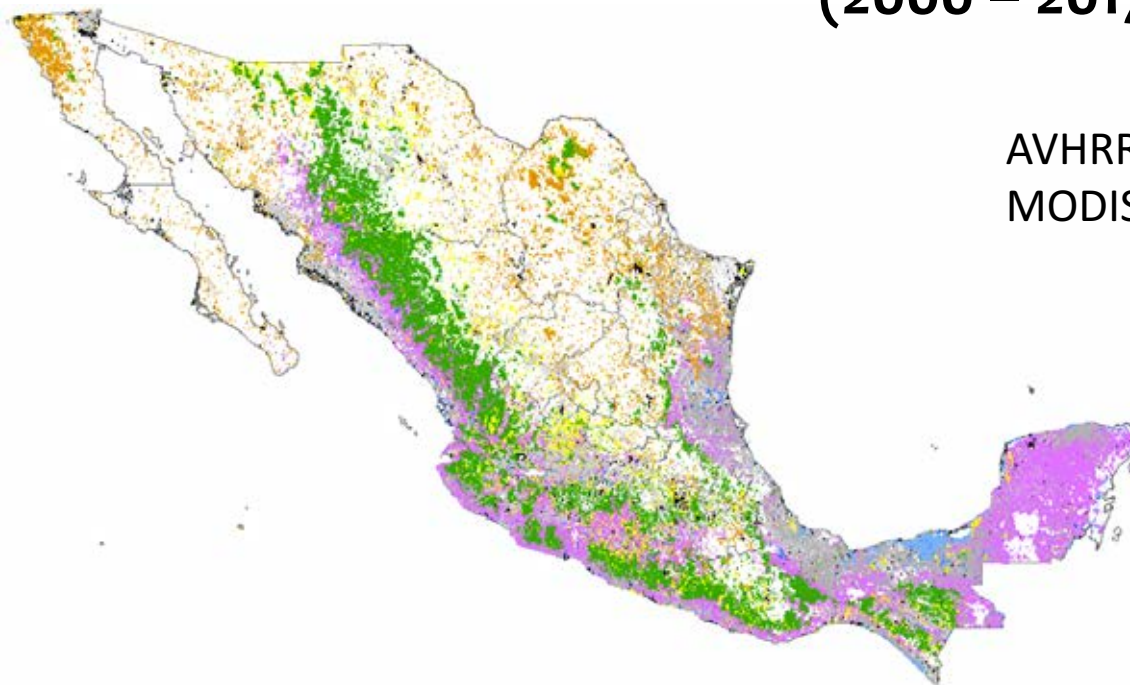
DMSP – OLS Defense Meteorological Satellite Program – Operational Linescan System

## Puntos de calor detectados por tipo de imágenes satelitales (2000 – septiembre 2017)

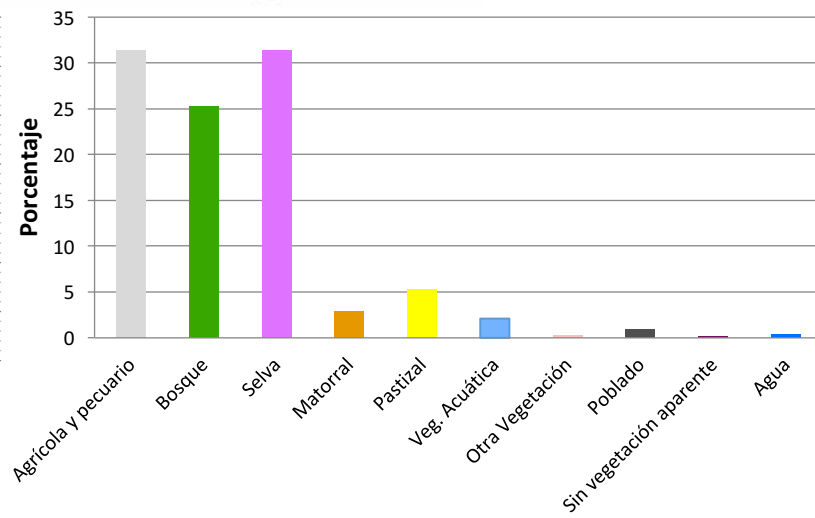
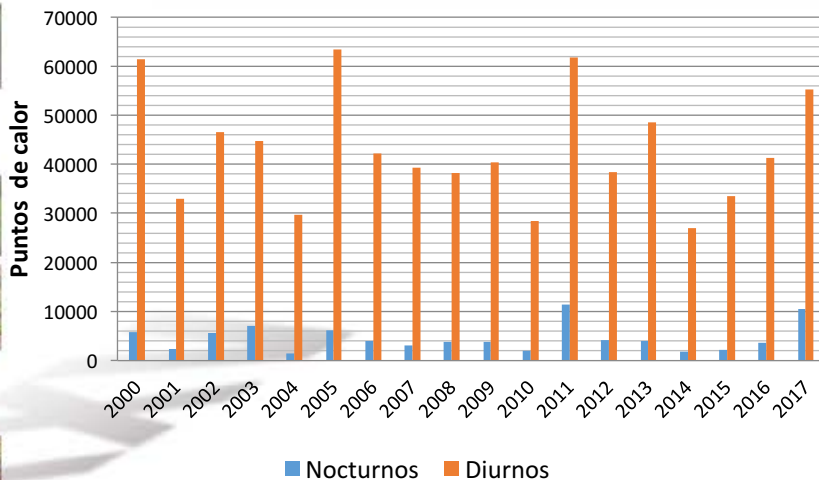
Tipo de imágenes y periodo observado	Puntos de calor detectados
<b>AVHRR (1,100 m)</b> 2000-2003	206,836
<b>MODIS (1,000 m)</b> 2004 al 30 septiembre 2017	679,354
<b>VIIRS (750 m)</b> enero 2014 al 30 de septiembre 2017	81,399
<b>VIIRS (375 m)</b> enero 2016 al 30 de septiembre 2017	291,368
<b>TOTAL</b>	<b>1,258,957</b>



# Distribución de los puntos de calor por tipo de cobertura (2000 – 2017)



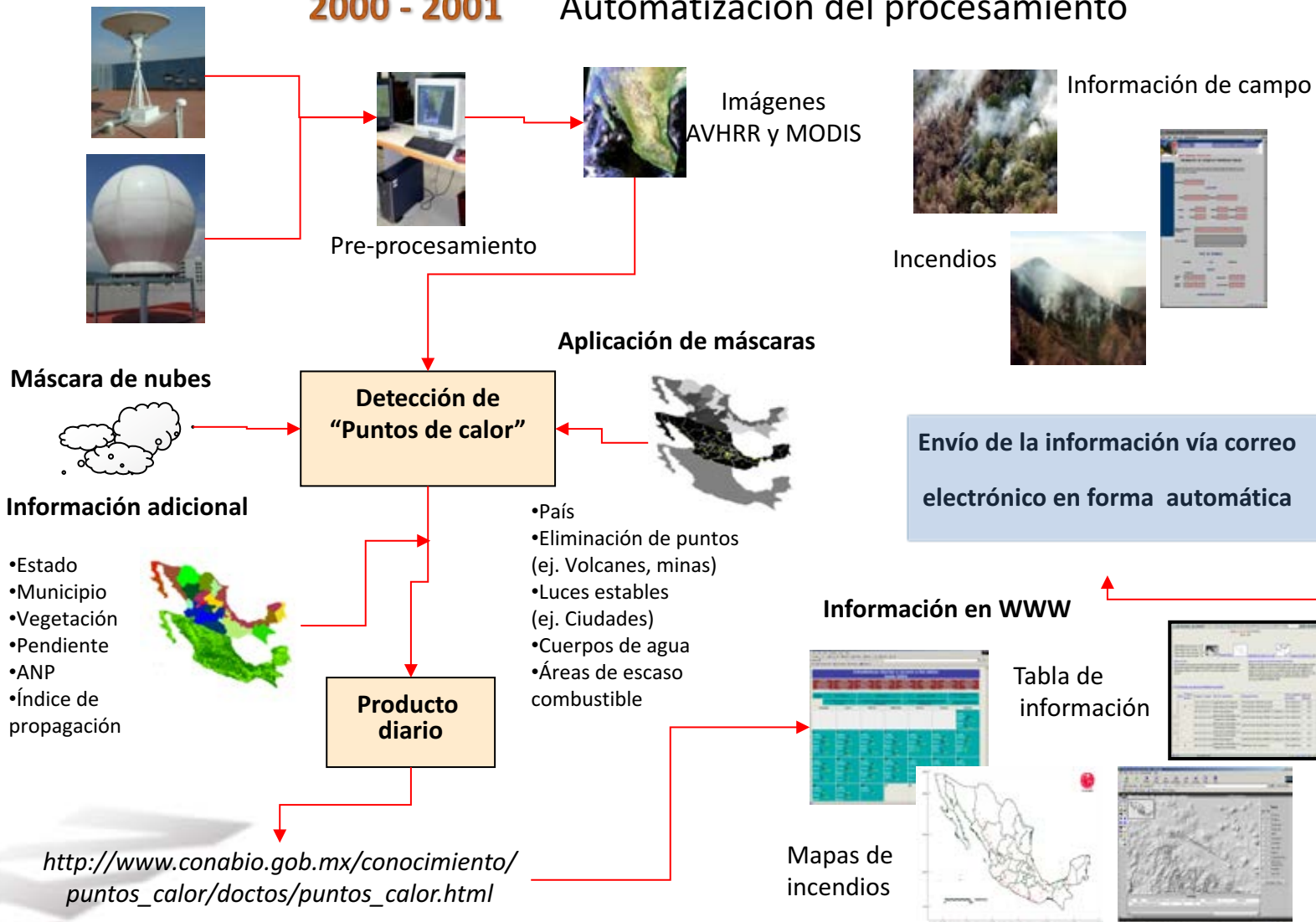
AVHRR 2000 - 2003  
MODIS 2004 - 2017







## 2000 - 2001 Automatización del procesamiento



# Componentes del sistema

Insumos



Imágenes satelitales

**Alerta (antes)**

**Monitoreo (durante)**

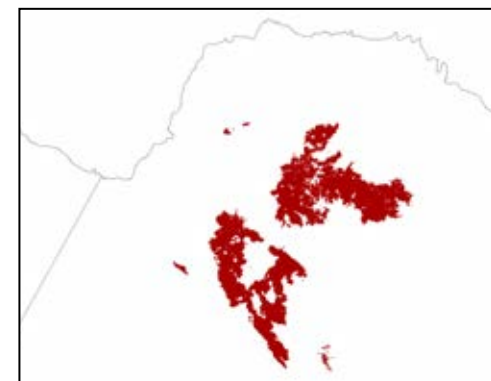
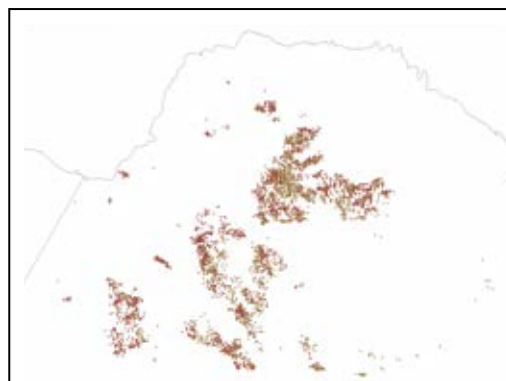
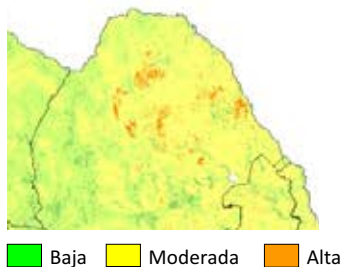
**Impacto (después)**

a) Índice de anomalía de vegetación

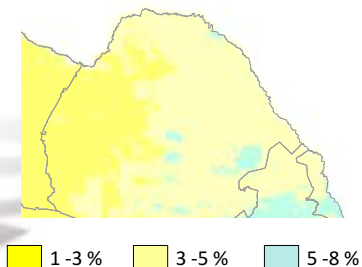
Detección de incendios forestales

Identificación de áreas quemadas

Productos



b) Modelo de humedad del combustible



- Coordenadas geográficas
- Tipo de vegetación
- Estado/municipio
- Área natural protegida
- Inclinación del suelo



# Versiones de la página web



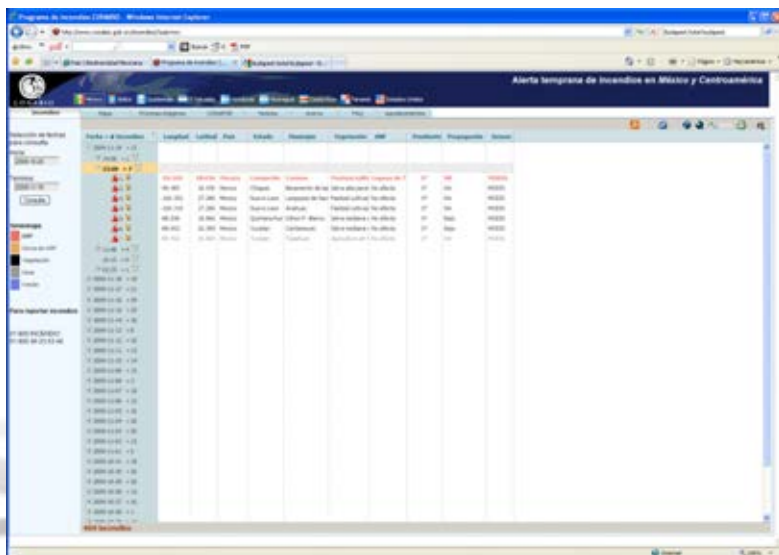
1999

CENTROIDES		
Fecha	Coordenadas	Temperatura
05071999	05071999.lat	05071999.au
05081999	05081999.lat	05081999.au
05091999	05091999.lat	05091999.au
05101999	05101999.lat	05101999.au
05111999	05111999.lat	05111999.au
05121999	05121999.lat	05121999.au
05131999	05131999.lat	05131999.au
05141999	05141999.lat	05141999.au
05151999	05151999.lat	05151999.au
05161999	05161999.lat	05161999.au
05171999	05171999.lat	05171999.au
05181999	05181999.lat	05181999.au
05191999	05191999.lat	05191999.au
05201999	05201999.lat	05201999.au
05211999	05211999.lat	05211999.au
05221999	05221999.lat	05221999.au
05231999	05231999.lat	05231999.au
05241999	05241999.lat	05241999.au
05251999	05251999.lat	05251999.au
05261999	05261999.lat	05261999.au
05271999	05271999.lat	05271999.au
05281999	05281999.lat	05281999.au
05291999	05291999.lat	05291999.au
05301999	05301999.lat	05301999.au
05311999	05311999.lat	05311999.au
06011999	06011999.lat	06011999.au
06021999	06021999.lat	06021999.au
06031999	06031999.lat	06031999.au
06041999	06041999.lat	06041999.au
06051999	06051999.lat	06051999.au

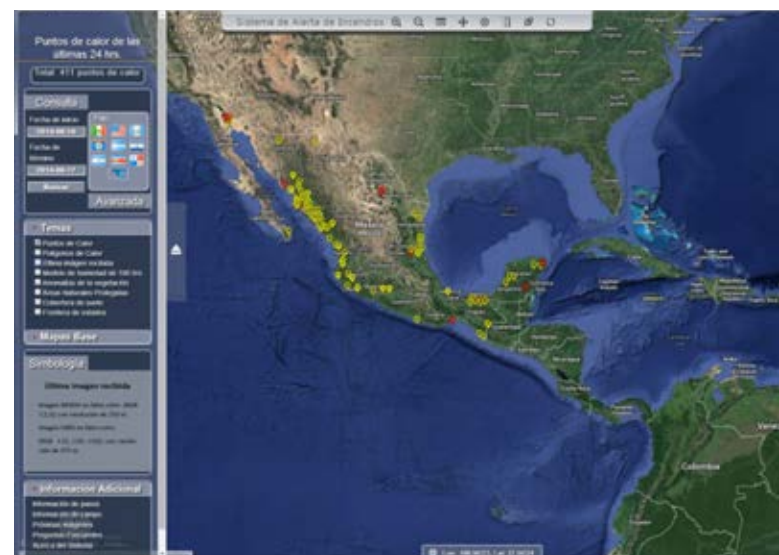
2000

Acceso a estadísticas mensuales y diarias para el 2009							
AYERRE Compartido nocturno (Shapoffla)	AYERRE Compartido diurno (PNC)	AYERRE Compartido diurno (Shapoffla)	AYERRE Compartido diurno (PNC)	TERRAZOJA Compartido nocturno (Shapoffla)	TERRAZOJA Compartido nocturno (PNC)	TERRAZOJA Compartido diurno (Shapoffla)	TERRAZOJA Compartido diurno (PNC)
<b>Enero</b>		<b>Febrero</b>		<b>Marzo</b>		<b>Abril</b>	
AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL
Nocturno	27	Nocturno	74	Nocturno	807	Nocturno	1448
Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1
<b>Mayo</b>		<b>Junio</b>		<b>Julio</b>		<b>Agosto</b>	
AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL
Nocturno	14	Nocturno	8	Nocturno	68	Nocturno	109
Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1
<b>Septiembre</b>		<b>Octubre</b>		<b>Noviembre</b>		<b>Diciembre</b>	
AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL	AYERRE	TOTAL
Nocturno	1	Nocturno	1	Nocturno	1	Nocturno	1
Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1	Diurno	1

2009



2014





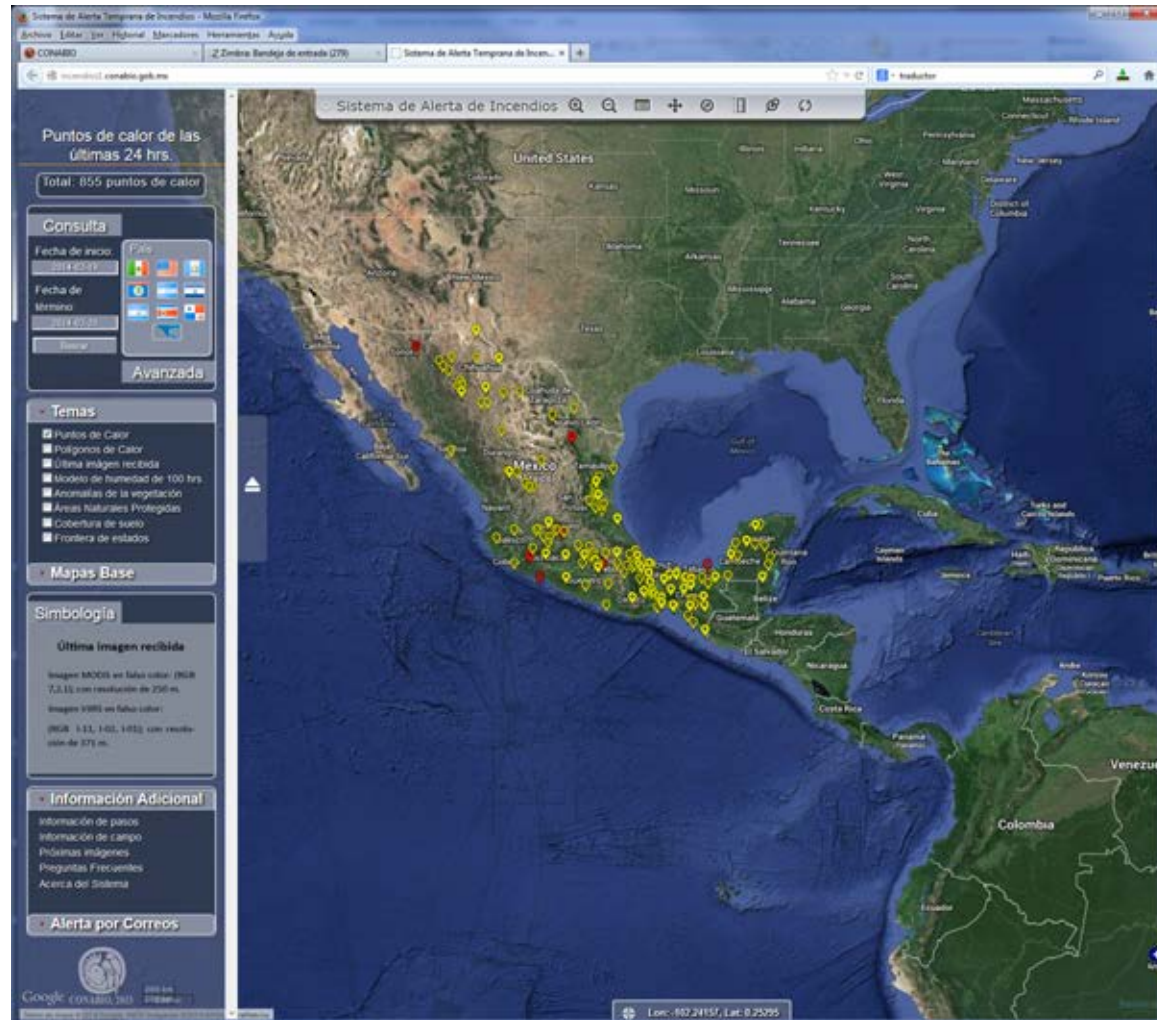
## Nueva versión de la página web



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

Versión 4, 2014

- ✓ Incluye puntos de calor detectados con MODIS y VIIRS
- ✓ Cambió la presentación de la información de tabla a mapa dinámico
- ✓ El sistema muestra los puntos de calor de las últimas 24 horas

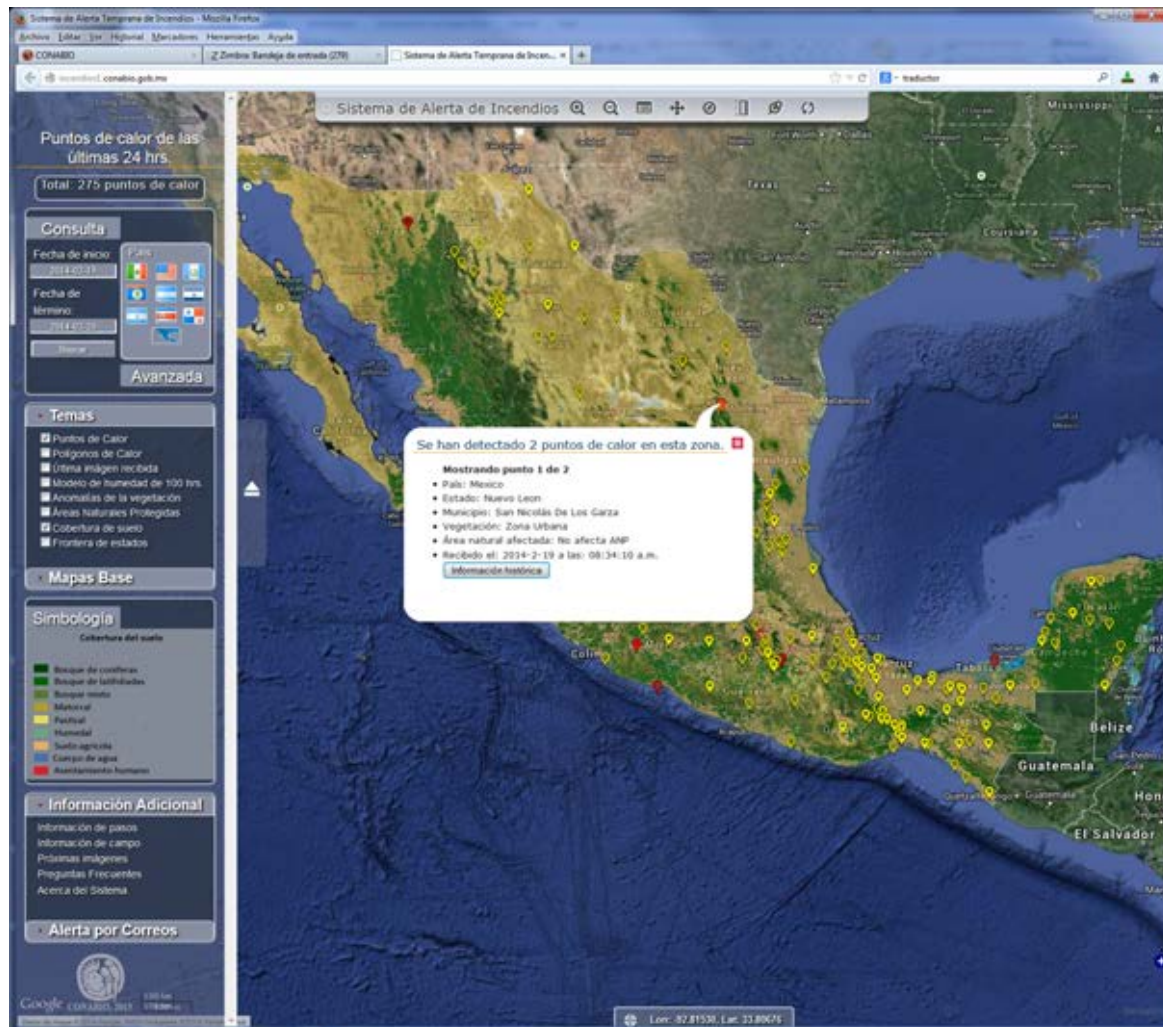


<http://incendios1.conabio.gob.mx/>



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

Información  
por cada punto  
de calor  
(Hora local)



<http://incendios1.conabio.gob.mx/>

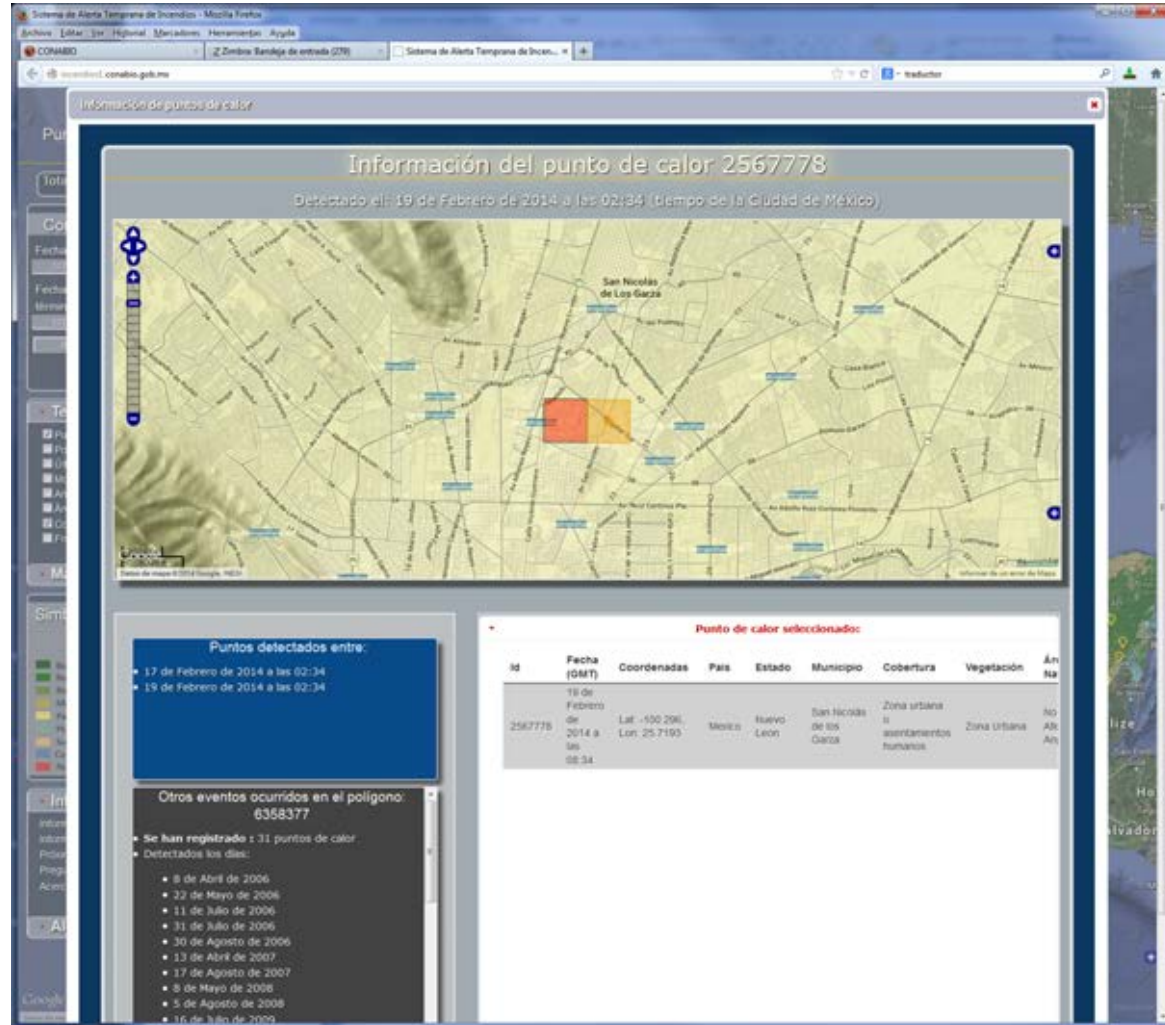




CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

Información  
espacial local

Información  
histórica







CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

✓ Despliegue de la información en una tabla de los puntos de calor seleccionados

✓ Opciones para exportar los datos en diferentes formatos

- shp
- Kml
- CSV

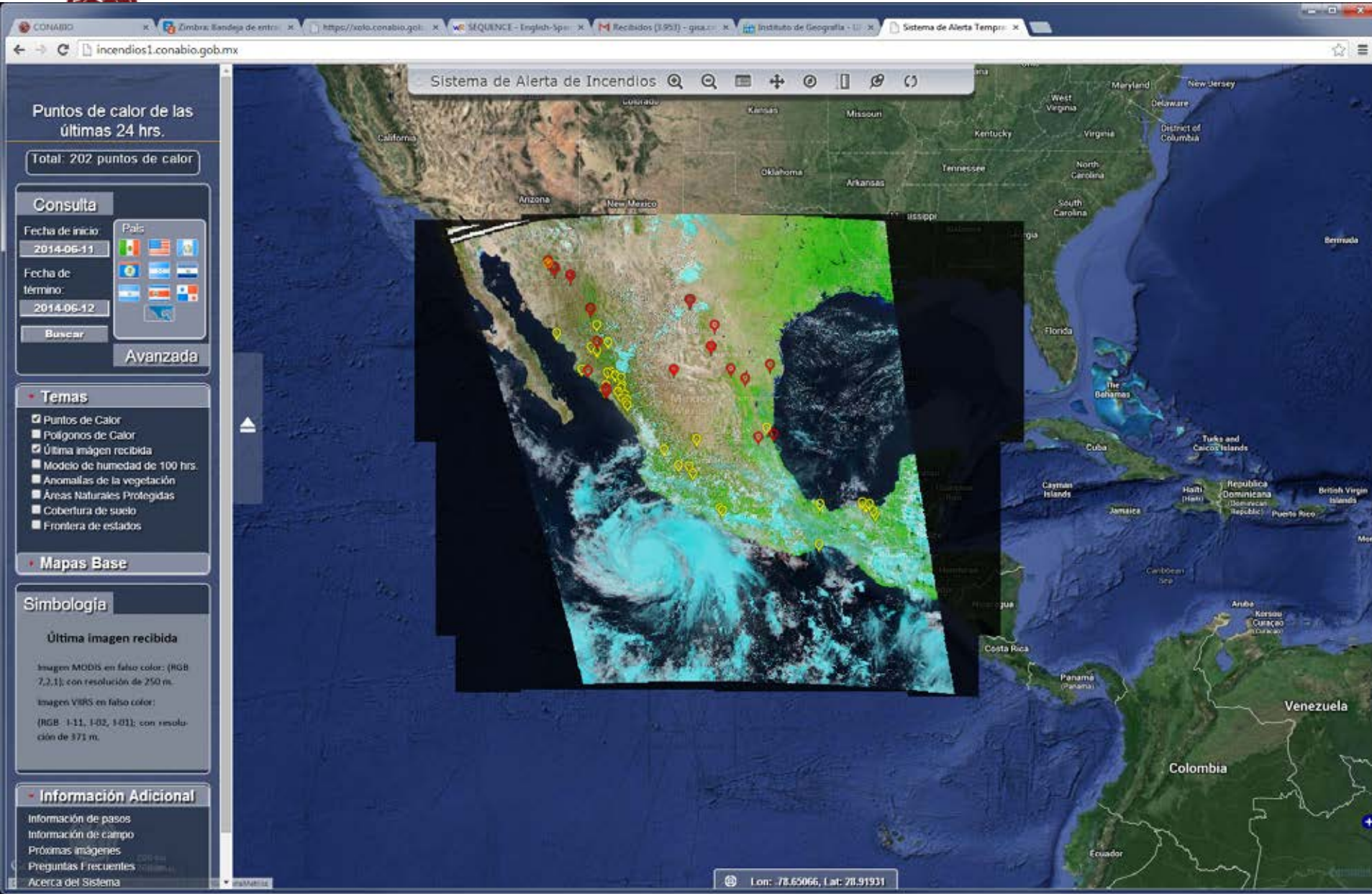
Información de puntos de calor seleccionados por área y fecha

ID	Paso	Pais	Estado	Municipio	Vegetación	Área Natural	Pendiente	Satélite
2067720	2014-2-18 a las 10:42	México	Tabasco	Marcuapana	Piedral Cultivado	No afecta ANP	3.21 %	Terra
2067725	2014-2-18 a las 10:42	México	Tabasco	Centro	Agricultura De Temporal	No afecta ANP	3.76 %	Terra
2067727	2014-2-18 a las 10:42	México	Tabasco	Centro	Agricultura De Temporal	No afecta ANP	3.57 %	Terra
2067728	2014-2-18 a las 10:42	México	Chiapas	Reforma	Desprovisto De Vegetación	No afecta ANP	3.78 %	Terra
2067729	2014-2-18 a las 10:42	México	Puebla	Tlapanalá	Selva Baja Caducifolia Vegetación Secundaria Arborea	No afecta ANP	29.82 %	Terra
2067730	2014-2-18 a las 10:42	México	Puebla	Tlapanalá	Agricultura De Riego	No afecta ANP	3.07 %	Terra
2067731	2014-2-18 a las 10:42	México	Puebla	Tlapacoyan	Agricultura De Riego	No afecta ANP	2.89 %	Terra

Mostrando registros del 1 al 30 de un total de 275 puntos de calor

Simbología: [Centro de área natural](#) [Recargar datos](#) [Descargar Shapefile](#) [Ver en GoogleEarth \(puntos\)](#) [Ver en GoogleEarth \(polígonos\)](#) [Descargar CSV](#)

# Última imagen recibida para monitorear áreas quemadas en incendios activos





## Última imagen recibida para monitorear áreas quemadas en incendios activos



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO



**Puntos de calor de las últimas 24 hrs.**  
Total: 202 puntos de calor

**Consulta**  
Fecha de inicio: 2014-06-11  
Fecha de término: 2014-06-12  
País: [Flags of Mexico, USA, Canada, etc.]  
Búsqueda: [Botón]

**Temas**  
 Puntos de Calor  
 Polígonos de Calor  
 Última imagen recibida  
 Modelo de humedad de 100 hrs.  
 Anomalías de la vegetación  
 Áreas Naturales Protegidas  
 Cobertura de suelo  
 Frontera de estados

**Mapas Base**

**Simbología**  
**Última imagen recibida**  
Imagen MODIS en falso color: (RGB 7,2,1) con resolución de 250 es.  
Imagen VIIRS en falso color: (RGB 1-11, 1-02, 1-01) con resolución de 375 es.

**Información Adicional**  
Información de pasos  
Información de campo  
Próximas imágenes  
Preguntas Frecuentes  
Acerca del Sistema

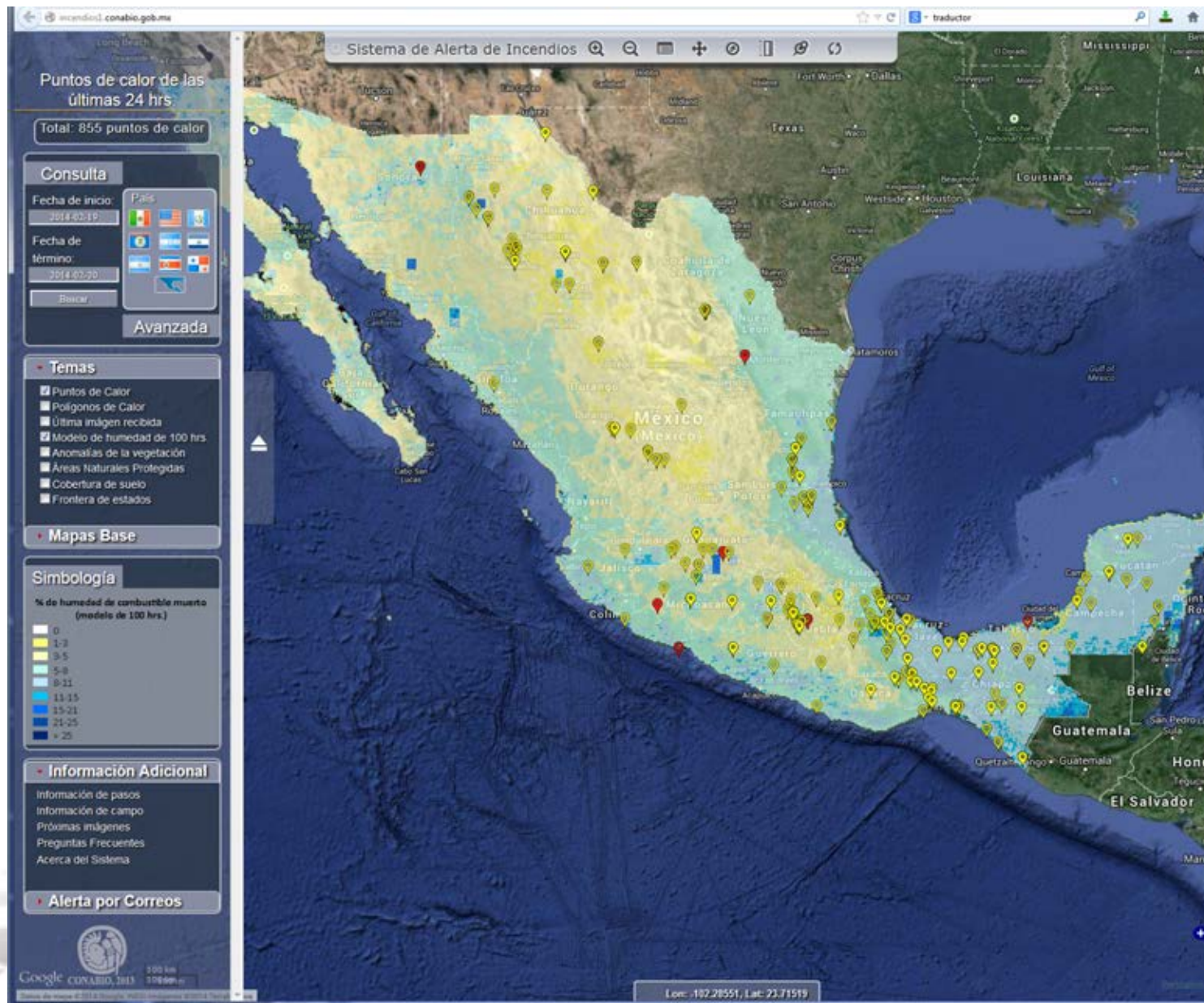
Coord: -110.94909, Lat: 20.84030



# Riesgo de propagación de incendios: Modelo de humedad de combustible



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

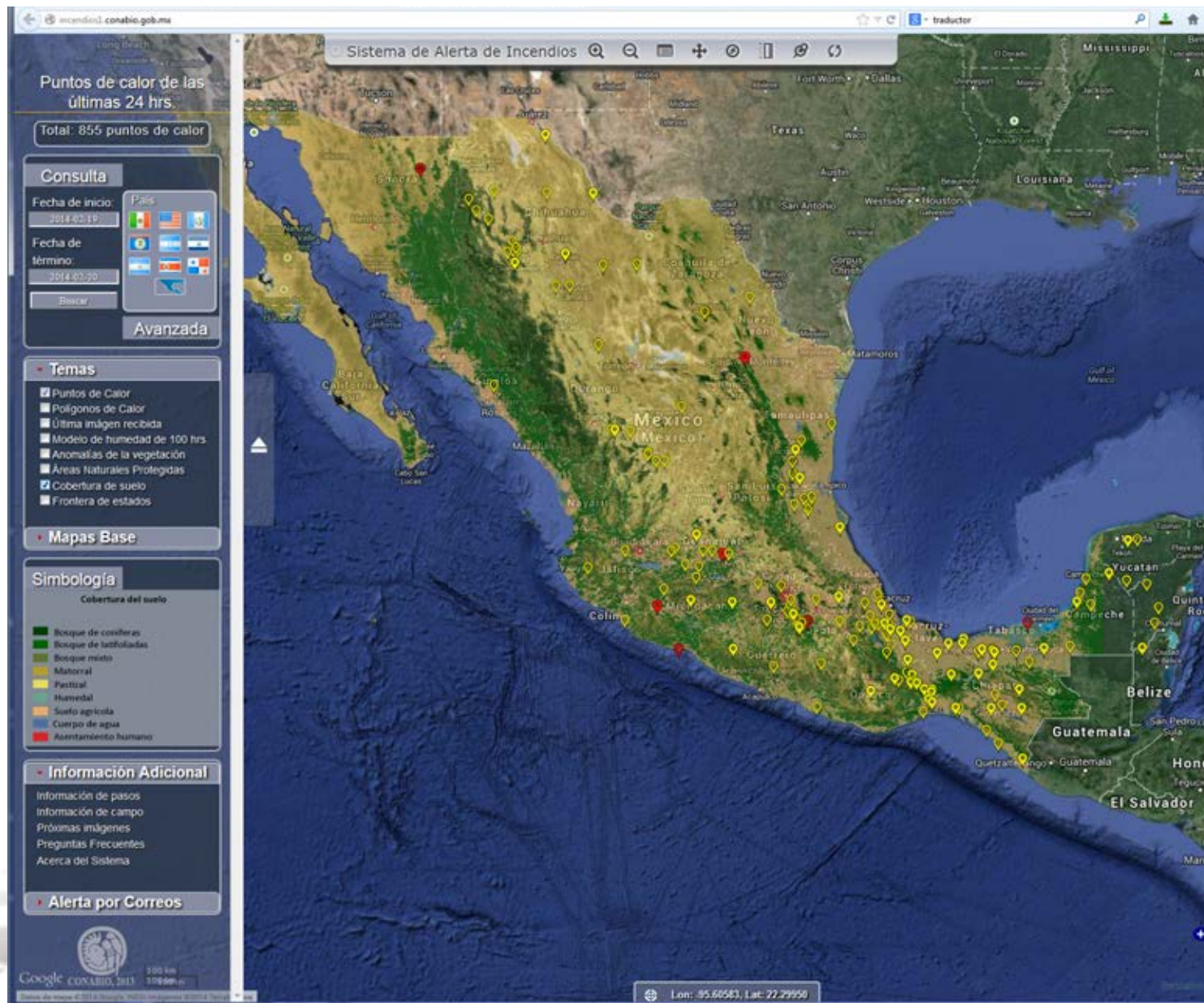




## Clasificación de incendios según cobertura de suelo



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO





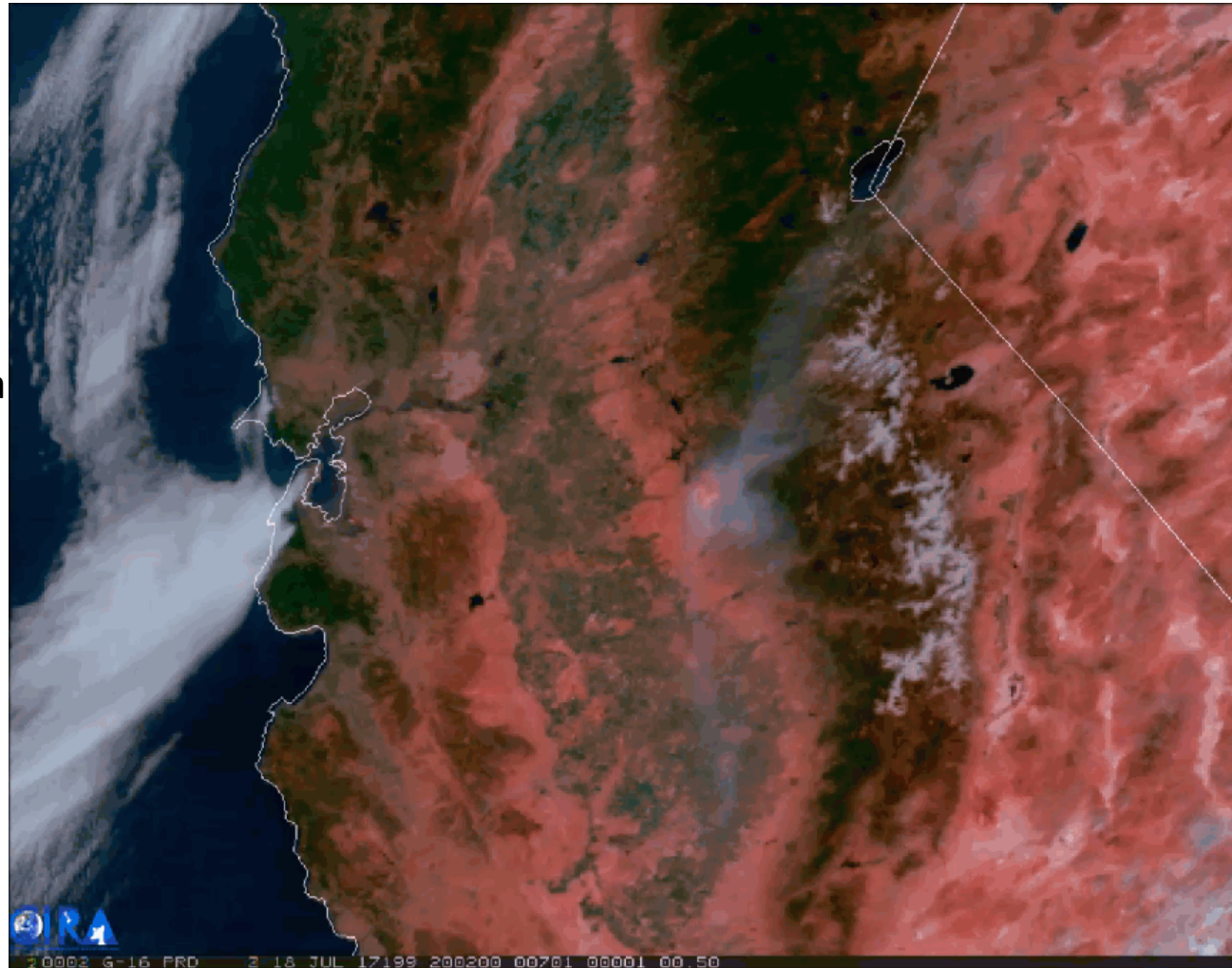


CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO

- Monitoreo de Incendios grandes en cuasi-tiempo real
- Monitoreo de la frente activa del incendio
- Monitoreo con diferentes intervalos de tiempo y resolución espacial



## Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES-R) *Nueva generación de satélites geo-estacionarios*

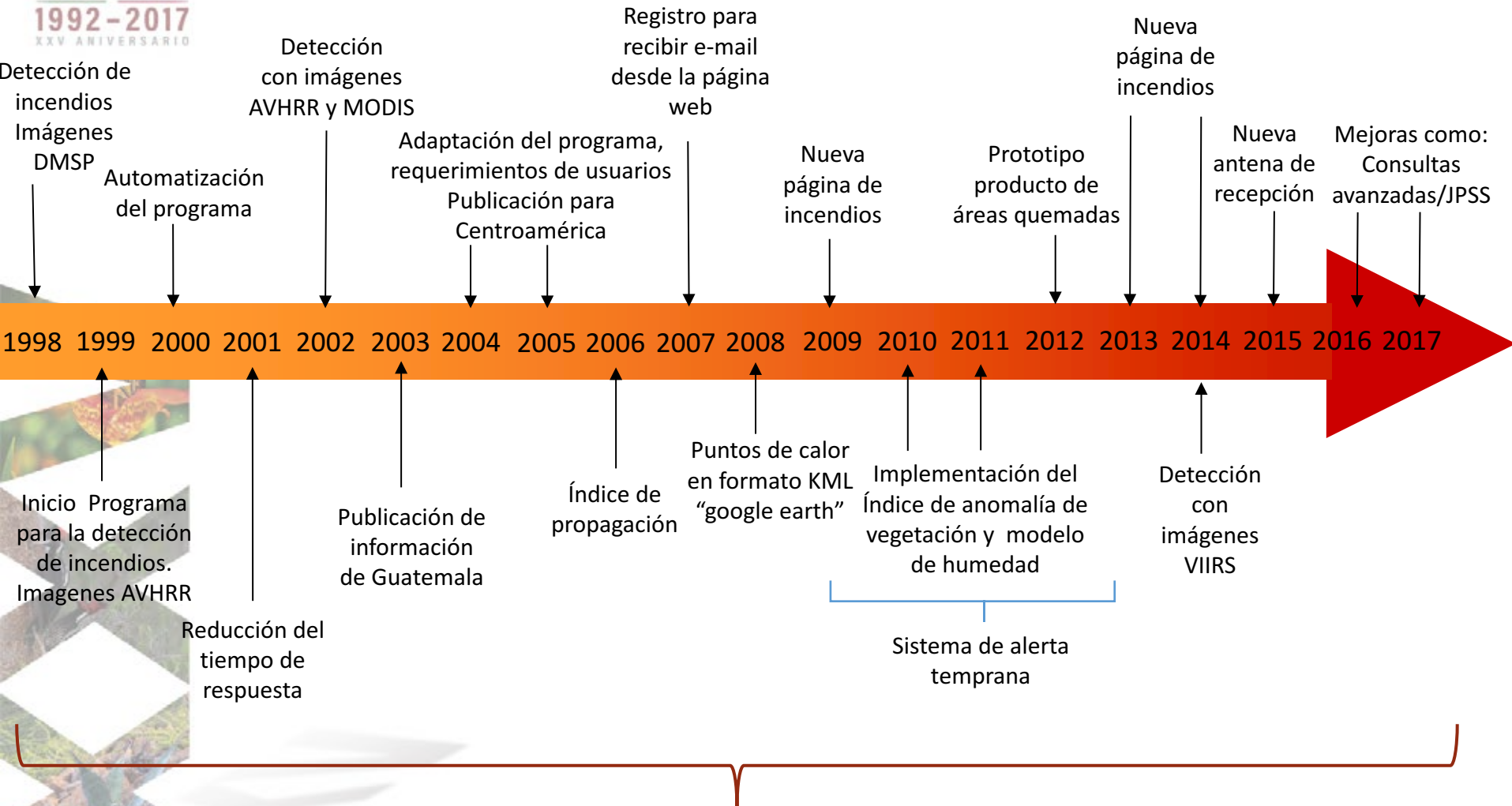




# Historia



CONABIO  
1992-2017  
XXV ANIVERSARIO



Contribuir con información en la atención de incendios forestales

## Quo vadis: Monitoreo de incendios ?

- Continuación de monitoreo de Incendios forestales en cuasi-tiempo real utilizando los nuevos satélites orbitales de NOAA/NASA
- Implementar nuevos productos y funcionalidades al sistema (p.e. Áreas quemadas, FRP, estimación de emisiones)
- Incluir productos de la nueva generación de satélites geoestacionarios (GOES-R) para mejorar la resolución temporal

