

# Secretaría de Energía Tecnología de la Información

## Sensores Remotos

Detección de Venteo de Gas

*Informe Septiembre 2007*

### ELECCION DE SENSORES

Luego de realizar varias pruebas con imágenes Landsat (se documentan en informes anteriores) y debido a los problemas técnicos en las imágenes de Landsat 7 propios del satélite del cual nos interesaban las bandas térmicas e IR, se concentró el trabajo en la búsqueda de otros sensores satelitales que puedan cumplir la función en primera instancia de detección de venteos quemando gas y luego ir abarcando la detección de derrames de petróleo y metano.

La elección de los sensores a evaluar se centró en:

- A. Sensores cuyo espectro abarque visible e infrarrojo cercano y medio
- B. Sensores térmicos
- C. Sensores cuya resolución espacial no supere por mucho el km
- D. Buena resolución temporal
- E. Posibilidad de adquisición de imágenes nocturnas
- F. La detección de anomalías térmicas “puntos de calor” debidas a probable quema de gas.

Al no encontrarse un sensor que cumpla con todos los requisitos y previendo dificultades en la obtención de las imágenes, se realizó la elección de un grupo de los que más se adaptaban al objetivo propuesto, para poder evaluarlos e ir eligiendo combinaciones de los mismos de acuerdo a los resultados obtenidos.

## Satélites y sensores a evaluar para la detección de puntos de luminosos y de calor

- 1- DMSP (U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program. Sensor **OLS** (Operational Linescan System))
- 2- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) Sensor **AVHRR** (Advanced Very High Resolution Radiometer)
- 3- TERRA-EOS y AQUA-EOS Sensor **MODIS** (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer)
- 4- TERRA Sensor **ASTER** (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)
- 5- En un futuro cercano, a esta lista deberá agregarse un nuevo satélite todavía no operacional, en etapa de calibración, desarrollado por **JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency)**, **MOE (Ministry of the Environment)** and **NIES (National Institute for Environmental Studies)** llamado **GOSAT** (**Greenhouse Gas Observing Satellite**) específicamente desarrollado para la detección de gases efecto invernadero dentro de los cuales se encuentra el METANO, muy interesante para la evaluación de venteos de gas sin quemar.

### Resumen de características de los sensores antes enumerados:

- 1- **DMSP- OLS** (U.S. Air Force Defense Meteorological Satellite Program. Sensor OLS (Operational Linescan System))

Puede generar imágenes de objetos en tierra que emiten poca luz y puede detectar puntos de luz nocturno.

Uno de los sensores mas importantes para la potencial detección de luces que se correspondan con venteos quemando gas.

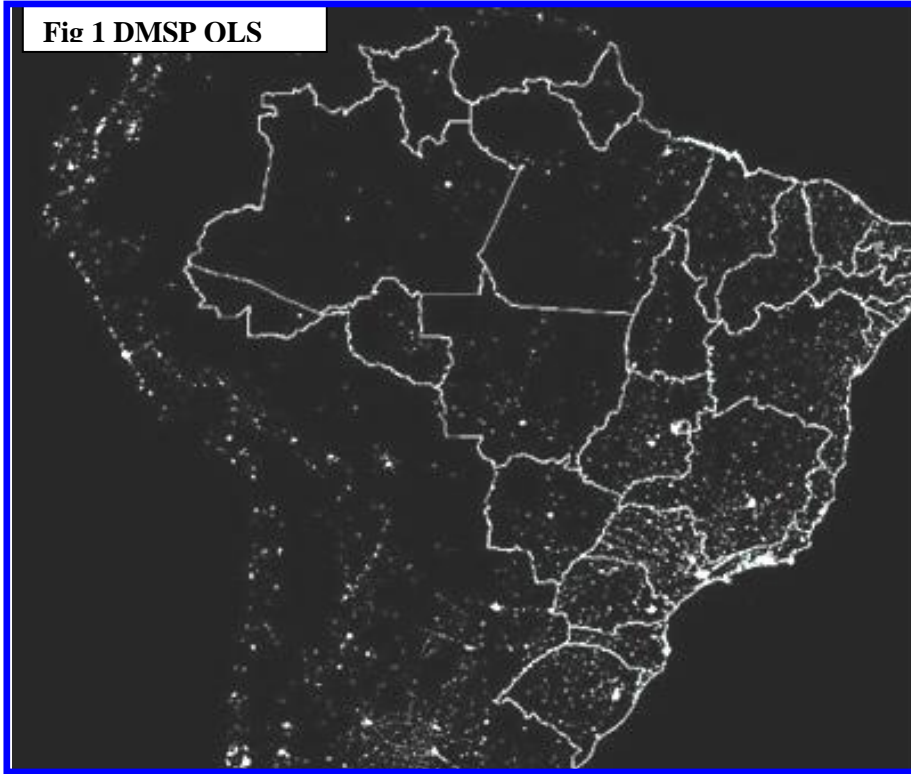
4 satélites operacionales con sensor OLS

Alta resolución temporal (hasta 6 hs)

OLS (Operational Linescan System) Resolución espacial de 0,55 km (alta resolución) a 2,7 km (baja resolución)

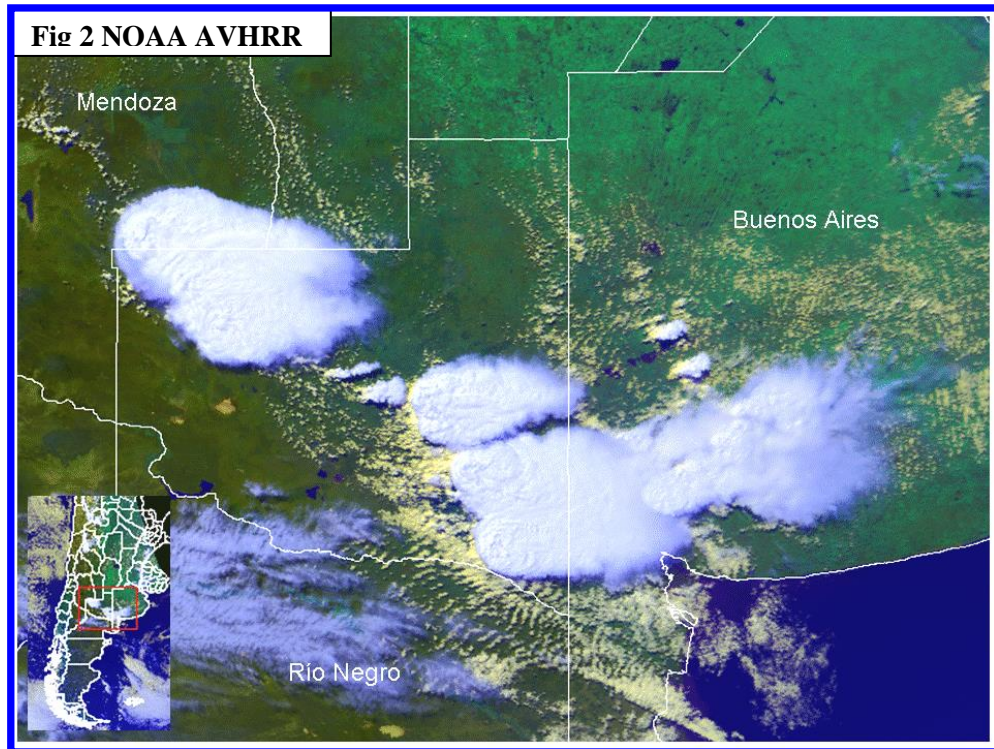
Ejemplo en Fig 1

**Fig 1 DMSP OLS**



2- **NOAA** El principal objetivo de dicho satélite fue suministrar información atmosférica, pero posteriormente los datos que suministra han encontrado numerosas aplicaciones en el campo de la observación de la tierra. El AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) es el sensor del NOAA que mas nos interesa por adaptarse a la detección de anomalías térmicas, sobre todo en la búsqueda de pequeños focos de incendios.

Alta resolución temporal (dependiendo esta de la ubicación)  
Resolución espacial de 1km  
Trabaja en el espectro visible e infrarrojo cercano y térmico.  
Muy usado para detección de incendios forestales }  
Ejemplo en Fig 2



3- **TERRA-EOS y AQUA-EOS Sensor MODIS** (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) Mejora la capacidad del sensor AVHRR.

36 canales espectrales

Resolución espacial entre 250-1000 metros dependiendo del canal

Periodo de retorno 1 día

Muy usado para detección de incendios forestales



## Breve comparación NOAA-AVHRR VS MODIS

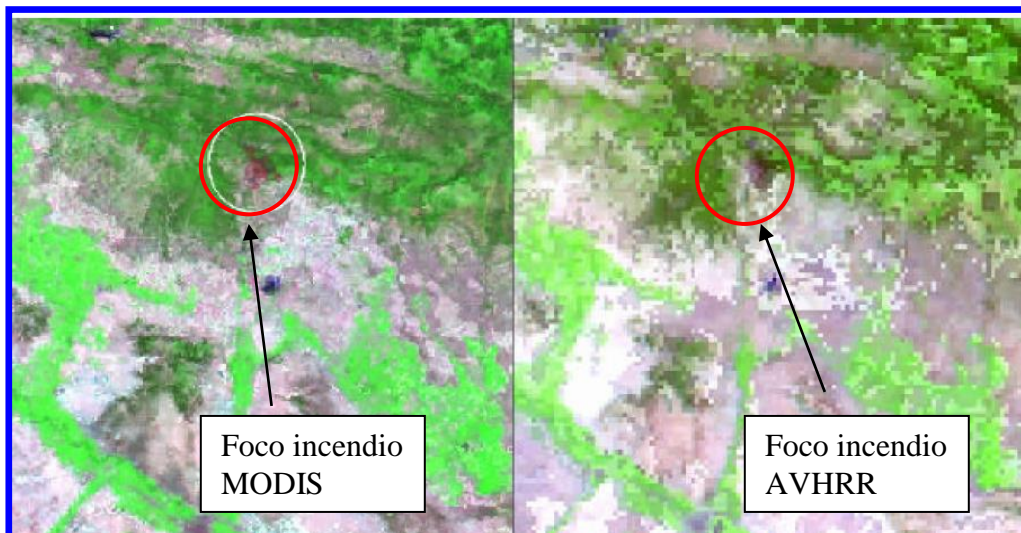
**Tabla 1: Características de los sensores AVHRR y MODIS**

Canales		AVHRR <sup>1</sup>	MODIS <sup>2</sup>
1	Longitud de onda (µm)	0.58 – 0.68	0.62 – 0.67
2		0.72 – 1.10	0.841 – 0.876
3		1.58 – 1.64	0.459 – 0.479
4		10.3 – 11.3	0.545 – 0.565
5		11.5 – 12.5	1.23 – 1.25
6			1.628 – 1.652
7			2.105 – 2.155
Resolución espacial		1.1 x 1.1 km	500 x 500 m

(1) Paso diario de AVHRR/3

(2) Solamente se han procesado los primeros canales con mayor resolución

## **Pequeño foco de incendio detectado con MODIS VS detectado con AVHRR**





#### 4- TERRA Sensor ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)

El sensor ASTER es un radiómetro multiespectral japonés, generador de imágenes con 14 bandas, instalado sobre la plataforma satelital TERRA de la NASA (USA). Su órbita es circular, cuasi-polar y sincronizada con la posición del sol correspondiente a las 10:30 hora local.

El período orbital es de 16 días y el área de toma de datos es de 60x60 Km.

Está compuesto por tres subsistemas: el visible e infrarrojo cercano (VNIR) con 15 m de resolución espacial; el infrarrojo de onda corta (SWIR), con 30m de resolución espacial y el infrarrojo termal (TIR) con 90m de resolución espacial. Un cuarto telescopio en la región del visible e infrarrojo cercano VNIR, es utilizado en posición vista atrás para generar visión estereoscópica.



## 5- GOSAT (Greenhouse Gas Observing Satellite)

Se trata de un satélite de observación de los gases de efecto invernadero, cuyo componente principal, un interferómetro, ha sido fabricado en Québec por *ABB Analytique*

Es el primer satélite de este tipo y su potencialidad es enorme.

**Fig 5 GOSAT**

