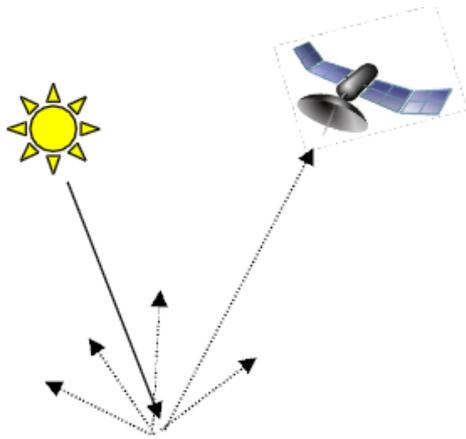


SENSORES

SENSORES OPTICOS

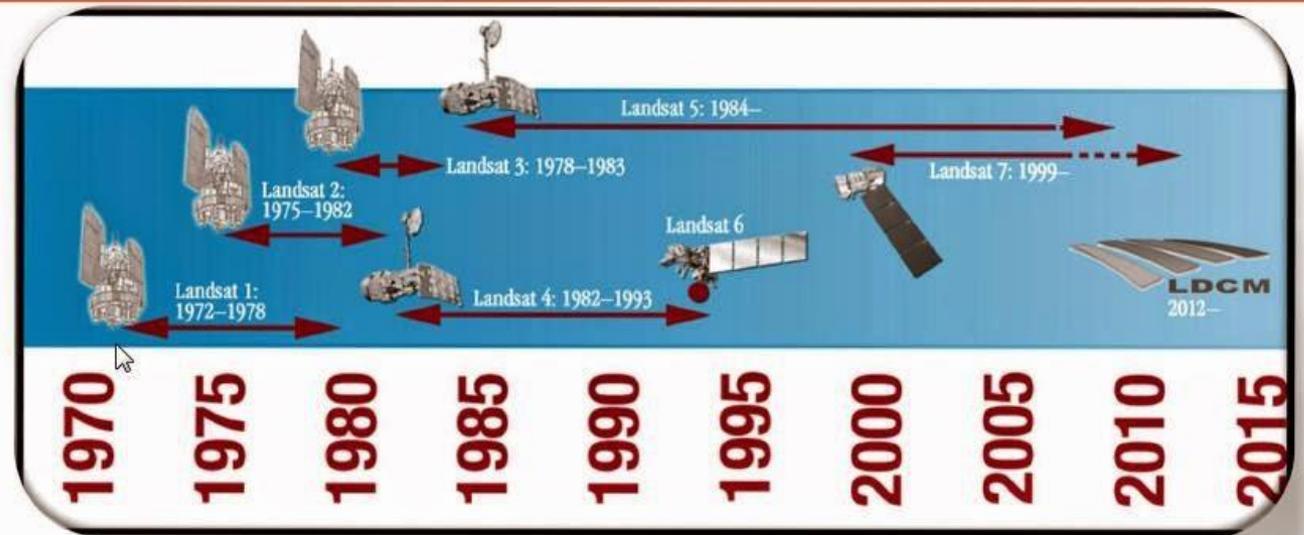


Luz solar reflejada

Sensores

pancromático,
multiespectrales,

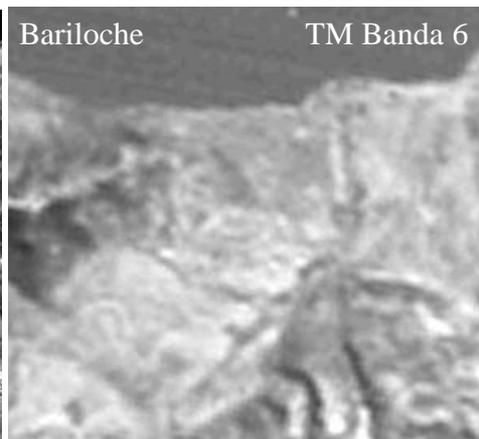
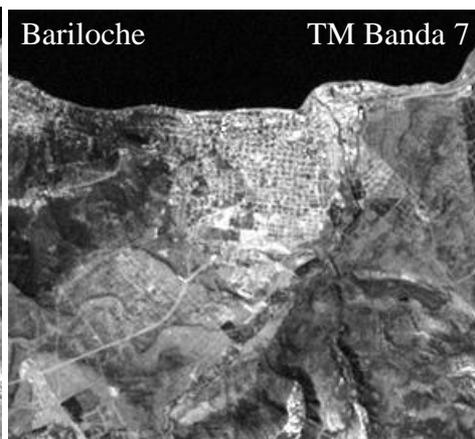
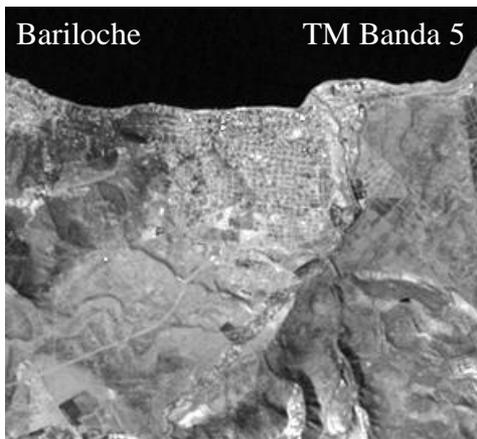
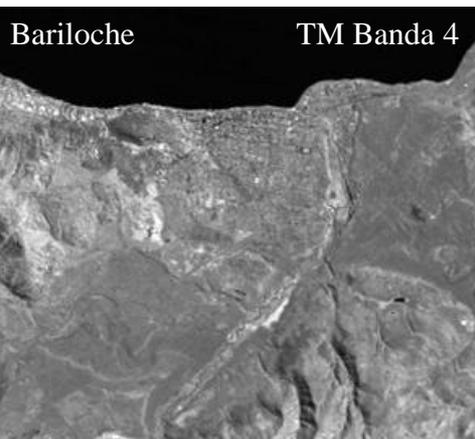
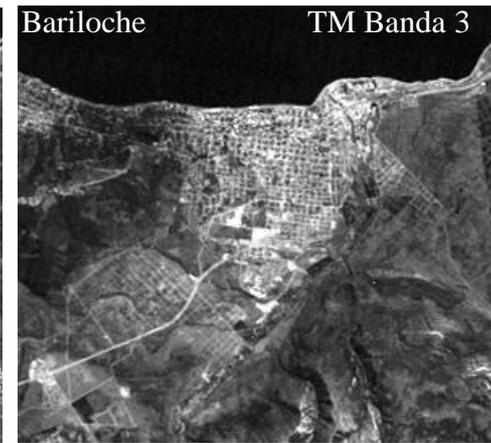
La constelación LANDSAT



LANDSAT 5 Y 7

Bandas espectrales y resolución espacial de los sensores TM de LANDSAT 5 y ETM+ de LANDSAT 7

Sensor	Banda 1	Banda 2	Banda 3	Banda 4	Banda 5	Banda 7	Banda 6	Banda 8
TM	0.45 - 0.52	0.52 - 0.60	0.63 - 0.69	0.76 - 0.90	1.55 - 1.75	2.08 - 2.35	10.4 - 12.5	
ETM+	0.45 - 0.52	0.53 - 0.61	0.63 - 0.69	0.78 - 0.90	1.55 - 1.75	2.09 - 2.35	10.4 - 12.5	0.52 - 0.90
Resolución	30 metros						90 metros 60 metros	15 metros



Landsat Data Continuity Mission (LDCM) o LANDSAT 8, puesto en órbita el 11 de febrero de 2013. Tiene dos sensores a bordo: **OLI** (Operational Land Imager) que toma las bandas 1 a 9 y **TIRS** (Thermal Infrared Sensor) que toma las bandas 10 y 11.

Bandas Espectrales	Longitud de onda	Resolución
Banda 1 - Azul Costas / Aerosoles	0.433 - 0.453 μm	30 m
Banda 2 - Azul	0.450 - 0.515 μm	30 m
Banda 3 - Verde	0.525 - 0.600 μm	30 m
Banda 4 - Rojo	0.630 - 0.680 μm	30 m
Banda 5 – Infrarrojo Cercano	0.845 - 0.885 μm	30 m
Banda 6 – Infrarrojo de onda corta	1.560 - 1.660 μm	30 m
Banda 7 - Infrarrojo de onda corta	2.100 - 2.300 μm	30 m
Banda 8 - Pancromática	0.500 - 0.680 μm	15 m
Banda 9 - Infrarrojo de onda corta - Cirrus	1.360 - 1.390 μm	30 m
Band 10- Infrarrojo Térmico	10.30 - 11.30 μm	100 m
Band 11 - Infrarrojo Térmico	11.50 - 12.50 μm	100 m

SENSORES OPTICOS

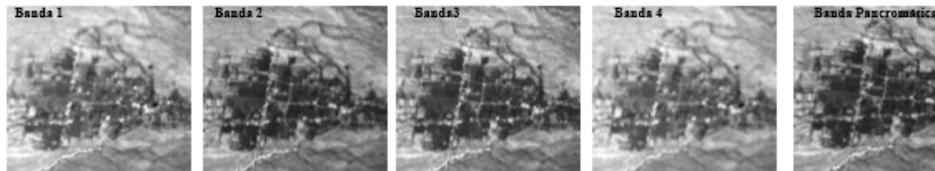
SPOT 4 y 5

Los datos de los satélites SPOT 4 y 5 se reciben en el Centro Espacial Teófilo Tabanera de la CONAE en Córdoba, desde enero de 2012. Los productos disponibles son: multiespectral, pancromático, fusión.

Bandas Espectrales	Longitud de onda	Resolución SPOT 4	Resolución SPOT 5
Banda 1 - Verde	0.50 - 0.59 μm	20 m	10 m
Banda 2 - Rojo	0.61 - 0.68 μm	20 m	10 m
Banda 3 - Infrarrojo cercano	0.79 - 0.89 μm	20 m	10 m
Banda 4 - Infrarrojo medio	1.58 - 1.75 μm	20 m	10 m
Banda Pancromática	0.51 - 0.73 μm	10 m	5 m 2,5 m
Ángulo de toma <i>Cross-track</i>		+/- 27°	
Ángulo de toma <i>Forward / Backward</i>		20°	



SPOT5 - Sijan, Catamarca



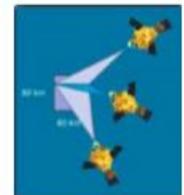
SPOT 6 y 7

SPOT 6 y SPOT 7 forman una constelación de satélites de observación de la Tierra de alta resolución en fase a 180° sobre la misma órbita.

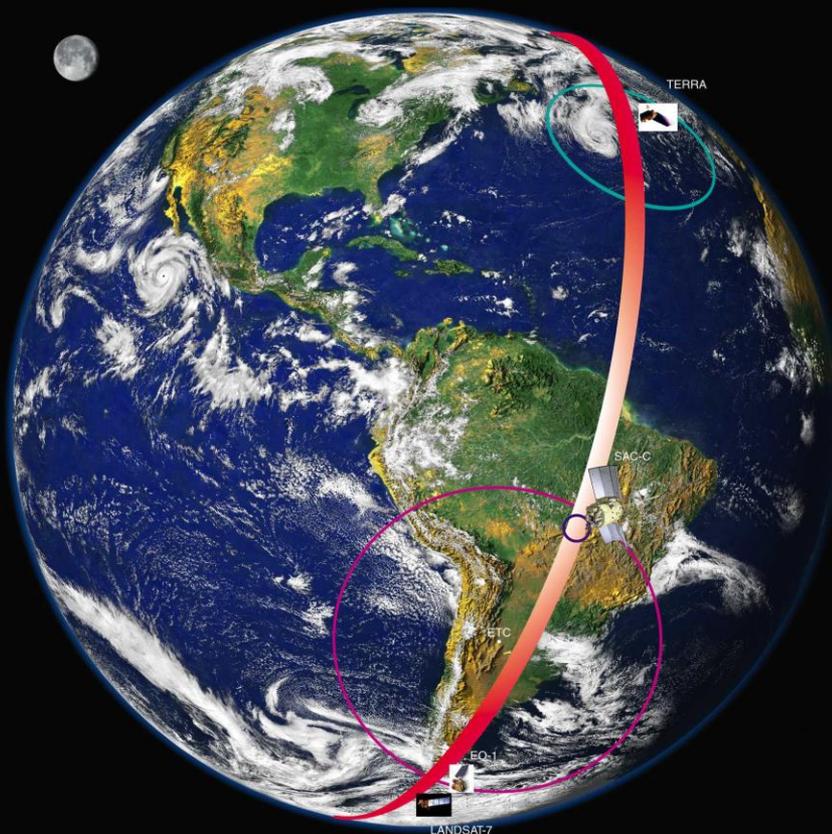
El conjunto hace posible visitar a diario cualquier punto de la Tierra y cubrir extensos territorios en tiempo récord y con una precisión sin precedentes.

Los datos de los satélites SPOT 6 y 7 se reciben en el Centro Espacial Teófilo Tabanera de la CONAE en Córdoba. Los productos disponibles son: multiespectral y pancromático

Bandas Espectrales	Longitud de onda	Resolución SPOT 6 y 7
Banda 1 - Azul	0.450 - 0.520 μm	6 m
Banda 2 - Verde	0.530 - 0.590 μm	6 m
Banda 3 - Rojo	0.625 - 0.695 μm	6 m
Banda 4 - Infrarrojo cercano	0.780 - 0.890 μm	6 m
Banda Pancromática	0.450 - 0.745 μm	1,5 m
Capacidad estereoscópica: hacia adelante y hacia atrás		+/- 30° a +/- 45°
Adquisición de pares y tríos de imágenes con ángulos de observación entre dos imágenes consecutivas de:		15° a 20° B/H = 0,27 a 0,4



LA CONSTELACIÓN MATUTINA



Los satélites Landsat 7, Terra y EO 1 de los EEUU y el SAC-C de Argentina integrarán a partir de fines de 2000 la primera Constelación Internacional de observación de la Tierra. La Constelación incrementará la sinergia entre los diversos instrumentos, proveerá nuevas capacidades para la observación de la Tierra, explorará la utilidad de técnicas de navegación autónoma y permitirá a los instrumentos a bordo de los distintos satélites obtener imágenes de distinta resolución en diferentes bandas espectrales en forma casi simultánea y efectuar experiencias con la constelación de satélites GPS para estudios atmosféricos, de navegación, control de actitud y determinación de órbita.

Componentes:

- ✓ **MMRS:** Cámara Multiespectral de Resolución Media
- ✓ **HRTC:** Cámara Pancromática de Alta Resolución
- ✓ **HSTC:** Cámara de Alta Sensibilidad
- ✓ **GOLPE:** Receptor GPS de posicionamiento global
- ✓ **DCS:** Sistema de Recolección de Datos
- ✓ **MMP:** Instrumento de medición del campo electromagnético
- ✓ **ICARE:** Instrumento para determinar el efecto de partículas de alta energía en componentes electrónicos
- ✓ **INES:** Experimento de Navegación y actitud
- ✓ **IST:** Instrumento experimental de navegación

Cámara Multiespectral de Resolución Media - MMRS

Bandas Espectrales	Longitud de onda	Resolución espacial
Banda 1 – Azul verdoso	480-500 nm	175 m
Banda 2 - Verde	540-560 nm	175 m
Banda 3 - Rojo	630-690 nm	175 m
Banda 4 – Infrarrojo cercano	795-835 nm	175 m
Banda5– Infrarrojo onda corta	1550-1700 nm	175 m

Cámara Tecnológica de Alta Resolución (HRTC)

La Cámara Tecnológica de Alta Resolución es un barredor electrónico que mejora la resolución de las imágenes tomadas por la MMRS.

Características Espectrales:

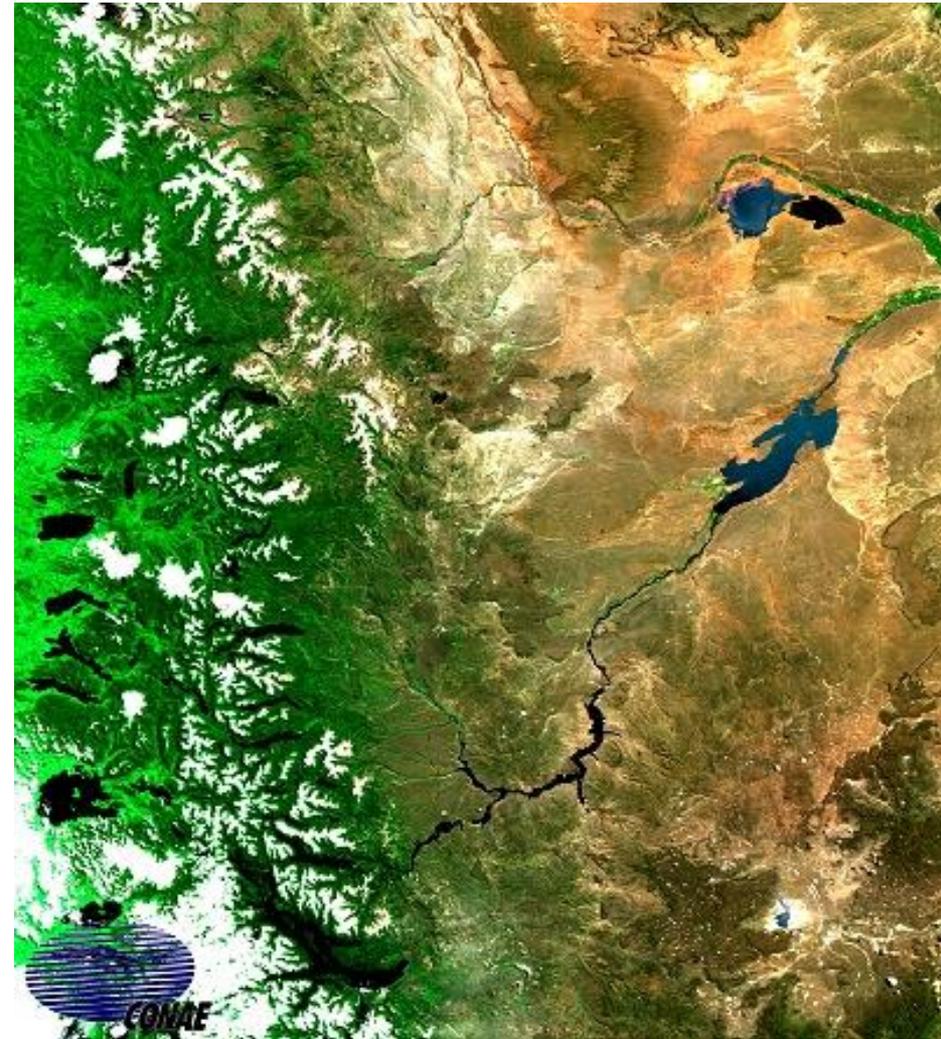
Banda Pancromático de 400 a 900 nm

Resolución Espacial: 35 x 35 m

Frecuencia Temporal: 16 días (variable)

Ancho de Barrido: 90 km

Resolución Radiométrica: 8 bits



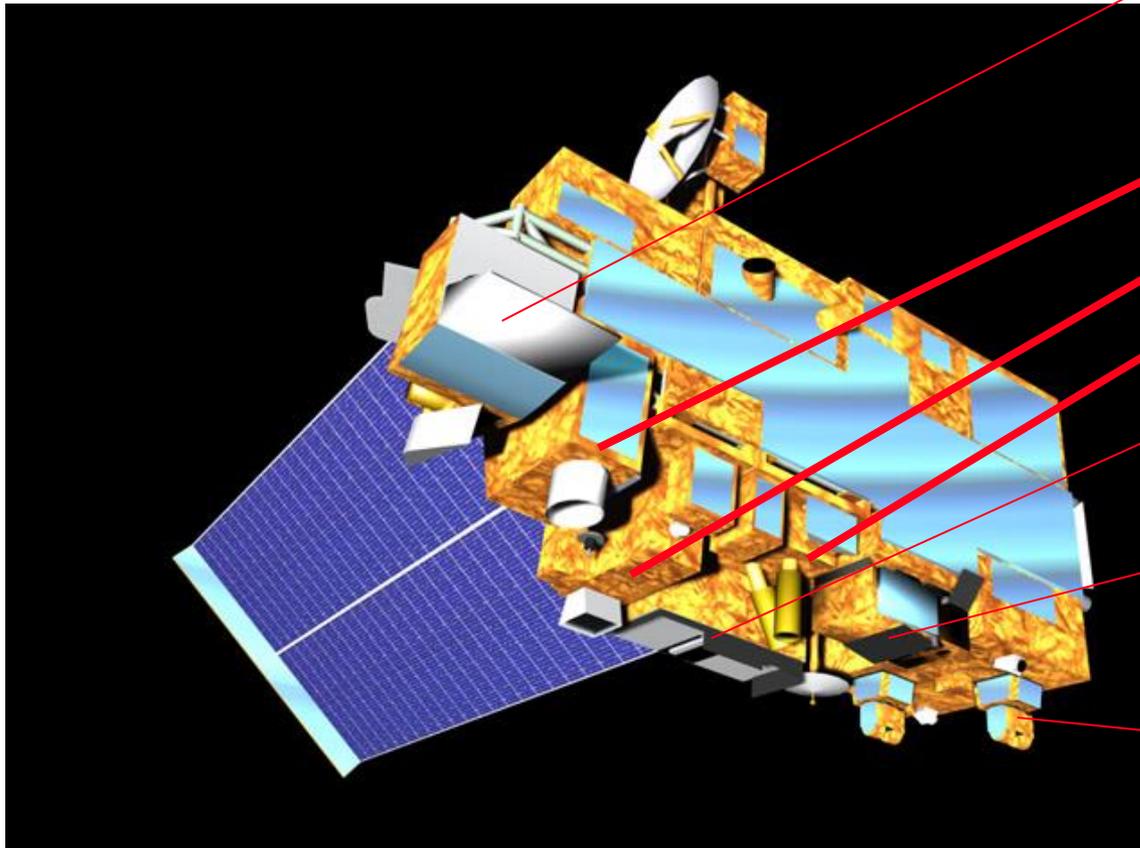
Primera imagen tomada por MMRS- Embalses Los Barreales, Mari Menuco y Ezequiel Ramos Mexía, sobre los ríos Neuquén y Limay; abajo, lago Nahuel Huapi.

ASTER

SENSORES OPTICOS

Advance **S**pace-borne **T**hermal **E**mission and **R**eflection Radiometer
Radiómetro espacial avanzado de reflexión y emisión térmica

TERRA Satélite del Proyecto EOS, lanzado el 18 de diciembre de 1999.
Con 5 sensores:



MODIS

Radiómetro espectral de imágenes de resolución moderada

ASTER (TIR)

ASTER (SWIR)

ASTER (VNIR)

MISR

Radiómetro espectral de imágenes multiangulares

MOPITT

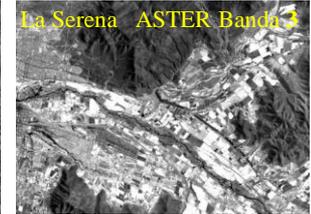
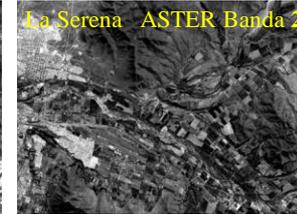
Mediciones de contaminación en la tropósfera

CERES

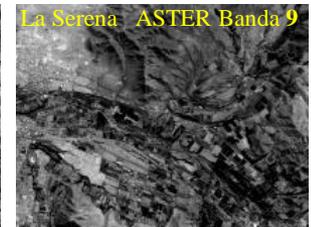
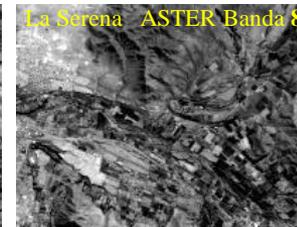
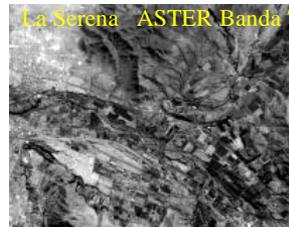
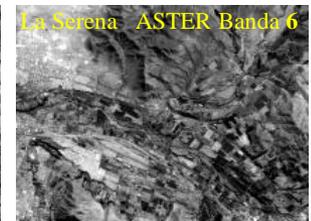
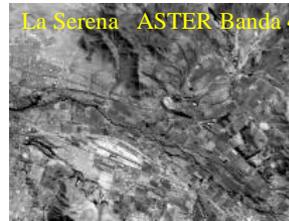
Medidor de las nubes y el sistema de radiación de energía de la Tierra

Bandas espectrales y resolución espacial de ASTER

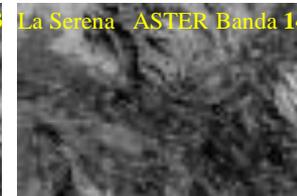
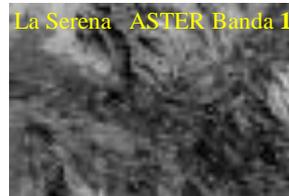
VNIR	Banda 1	0.52-0.60 μm
	Banda 2	0.63-0.69 μm
	Banda 3N	0.76-0.86 μm
	Stereo 3B	0.76-0.86 μm (backward)
Resolución espacial		15m



SWIR	Band 4	1.600-1.700 μm
	Band 5	2.145-2.185 μm
	Band 6	2.185-2.225 μm
	Band 7	2.235-2.285 μm
	Band 8	2.295-2.365 μm
	Band 9	2.360-2.430 μm
Resolución espacial		30m

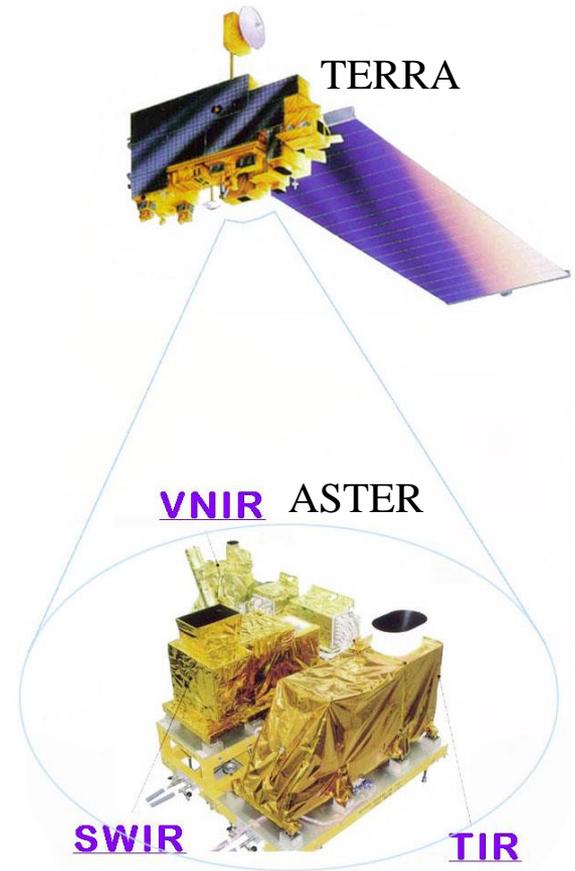


TIR	Band 10	8.125-8.475 μm
	Band 11	8.475-8.825 μm
	Band 12	8.925-9.275 μm
	Band 13	10.25-10.95 μm
	Band 14	10.95-11.65 μm
Resolución espacial		90m



Características ASTER

- **Alta resolución espacial**
 - VNIR bandas 15m
 - SWIR bandas 30m
 - TIR bandas 90m
- **Amplio rango espectral**
 - 3 bandas en VNIR (0.52 – 0.86 μm)
 - 6 bandas en SWIR (1.6 – 2.43 μm)
 - 5 bandas en TIR (8.125 – 11.65 μm)
- **Capacidad Estéreo Along-Track B/H 0.6**
 - Precisión elevación DEM : 15m (3σ)
 - Precisión Geolocalización DEM : 50m (3σ)
- **Vista lateral - Along-Track**
 - 8,55° / +8,55° en SWIR y TIR
 - 24° / +24° en VNIR



SENSORES OPTICOS

Resolución espacial: LANDSAT y ASTER

Imagen ETM RGB : 432
Resolución espacial: 30 m



Imagen ASTER, RGB : 321
Resolución espacial: 15 m



SAC-D



COMISIÓN NACIONAL
DE ACTIVIDADES
ESPACIALES

La misión SAC-D / Aquarius se encuadra en un programa de cooperación entre la CONAE y el Centro Goddard y el Jet Propulsion Laboratory (JPL), ambos de la NASA. Su objetivo científico está orientado a obtener nueva información climática a partir de las mediciones de salinidad y una nueva visión de la circulación y procesos de mezcla en el océano. Otro objetivo es detectar focos de alta temperatura en la superficie terrestre para la obtención de mapas de riesgo de incendios y humedad del suelo para dar alertas tempranas de inundaciones. Fue puesto en órbita por la NASA el 10 de Junio de 2011 con un Delta II 7320. Todo el satélite fue diseñado y contruido en el país, incluido los paneles solares que lo alimentan y los instrumentos de CONAE.

Instrumento	Objetivos	Especificaciones	Resolución	Agencia
Aquarius Radiómetro, y Escaterómetro integrados	Medición de salinidad superficial del mar y humedad de suelo	Radiómetro banda -L (1.413 Ghz) y escaterómetro (1.26 Ghz) integrados Ancho de Barrido: 380 km	Tres haces: 76 x 94, 84 x 120, 96 x 156 km	NASA
MWR Radiómetro de Microondas	Determinación de velocidad del viento, precipitaciones, contenido de vapor de agua y agua precipitable en la atmósfera sobre el mar, presencia de hielo marino	Bandas: 23.8 Ghz Pol V.y 36.5 Ghz Pol H. y V. Ancho de banda 0.5 y 1 Ghz Ancho de Barrido : 380 km	Ocho haces por frecuencia < 54 km	CONAE
NIRST Cámara Infrarroja de Nueva Tecnología	Monitoreo de eventos de alta temperatura (fuegos, volcanes) y determinación de temperatura superficial del mar	Bandas en 3, 8, 10,85 y 11,85 um Ancho de barrido -instantáneo: 182 km -extendido: 1000 km Apuntamiento: +/- 30°	Espacial: 350 m En temperatura: 0.5°C Mínima área incendiada detectable: 200m²	CONAE CSA
HSC Cámara de Alta Sensibilidad	Iluminación urbana, tormentas eléctricas, auroras, cobertura de nieve, detección de embarcaciones	Pancromática: 450-610 nm Ancho de barrido: 700 km	200-300 metros	CONAE
DCS Sistema de Colección de Datos	Sistema de Recolección de Datos Meteorológicos y medioambientales	401.55 Mhz uplink	2 contactos por día con 200 plataformas	CONAE
ROSA Sonda de Radio Ocultación para la Atmósfera	Determinación de perfiles atmosféricos de temperatura, presión y humedad	Técnicas de Ocultación GPS	Horiz: 300 Km Vert: 300m	ASI
CARMEN I Detectores ICARE & SODAD	Efectos de la radiación cósmica en dispositivos electrónicos, distribución de micrometeoritos y desechos espaciales	I: tres detectores Si, Si/Li S: cuatro sensores MOS	I: 256 canales espectrales S: Sensibilidad: 0.5 u part. a 10 km/seg	ONES
TDP Paquete de Demostración Tecnológica	Determinación de posición, velocidad y tiempo. Determinación de Velocidad Angular Inercial	Receptor GPS Unidad de referencia inercial	Posición: 20m, Velocidad: 1m/sec, 0.2msec ARW: 0.008 grados/sqrth	CONAE