

A satellite image of Lake Titicaca, showing the dark water of the lake and its surrounding brown, mountainous terrain. The lake is irregularly shaped with several smaller bodies of water connected to it. The surrounding land is rugged with some snow-capped peaks visible in the upper right.

Temperatura Superficial del Lago Titicaca usando imágenes de satélite MODIS

Ing. Luis Escudero Herrera y Ing. Victoria Rivera Chale

lescudero@imarpe.gob.pe

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

UNIDAD DE PERCEPCION REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA

Contenido

1. Objetivo
2. Materiales y Metodos
3. Resultados
4. Conclusiones
5. Perspectivas

1. Objetivo

- ❖ Estimar la variabilidad térmica del Lago Titicaca.
- ❖ Procesar la información de temperatura superficial del Lago Titicaca provenientes de datos satelitales.
- ❖ Realizar calibraciones con datos in situ.
- ❖ Publicar información diaria de la TSL en el portal de IMARPE

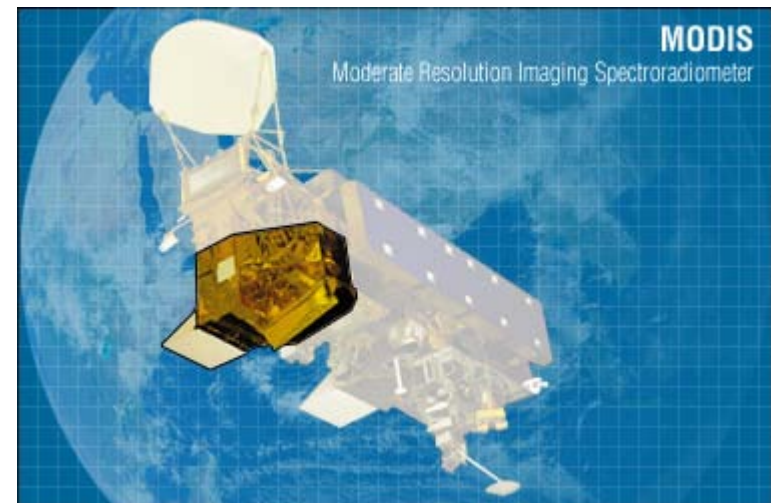
2. Materiales y Metodos

Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)

es un RADIOMETRO a bordo del satélite [Terra](#) y Aqua de la NASA

Objetivos:

- [temperatura](#) de superficie (suelo y océano), detección de incendios
- color del [océano](#) ([sedimentos](#), [fitoplancton](#))
- cartografía de la vegetación global, detección de cambios
- características de la [nubosidad](#)
- [concentraciones](#) de [aerosoles](#)



Primary Use	Band	Bandwidth ¹
Land/Cloud/Aerosols Boundaries	1	620 - 670
	2	841 - 876
Land/Cloud/Aerosols Properties	3	459 - 479
	4	545 - 565
	5	1230 - 1250
	6	1628 - 1652
	7	2105 - 2155
Ocean Color/ Phytoplankton/ Biogeochemistry	8	405 - 420
	9	438 - 448
	10	483 - 493
	11	526 - 536
	12	546 - 556
	13	662 - 672
	14	673 - 683
	15	743 - 753
	16	862 - 877
Atmospheric Water Vapor	17	890 - 920
	18	931 - 941
	19	915 - 965

Primary Use	Band	Bandwidth ¹
Surface/Cloud Temperature	20	3.660 - 3.840
	21	3.929 - 3.989
	22	3.929 - 3.989
Atmospheric Temperature	23	4.020 - 4.080
	24	4.433 - 4.498
	25	4.482 - 4.549
Cirrus Clouds Water Vapor	26	1.360 - 1.390
	27	6.535 - 6.895
	28	7.175 - 7.475
Cloud Properties	29	8.400 - 8.700
	30	9.580 - 9.880
Ozone	31	10.780 - 11.280
	32	11.770 - 12.270
Surface/Cloud Temperature	33	13.185 - 13.485
	34	13.485 - 13.785
	35	13.785 - 14.085
	36	14.085 - 14.385

Bands 1 to 19 are in nm; Bands 20 to 36 are in μm

❖ **Datos de satélite:**

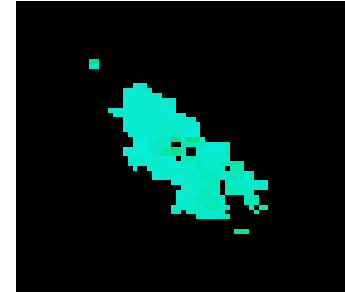
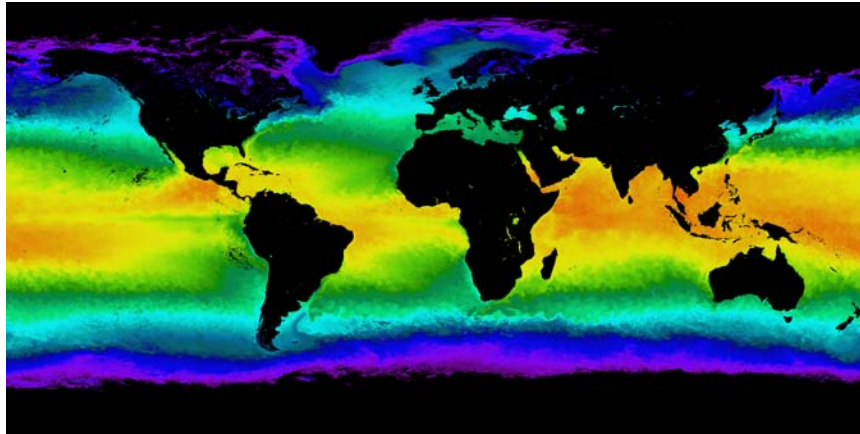
- ✓ Aqua MODIS Sea Surface Temperature (11μ nighttime)
Promedio Mensual (Julio 2009) – Resolución 4km
<http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/l3>

- ✓ GHR SST
Resolución 1Km - Diarias
<ftp://podaac-ftp.jpl.nasa.gov/allData/ghrsst/data/L4/GLOB/JPL/MUR/>

❖ **Datos in situ:**

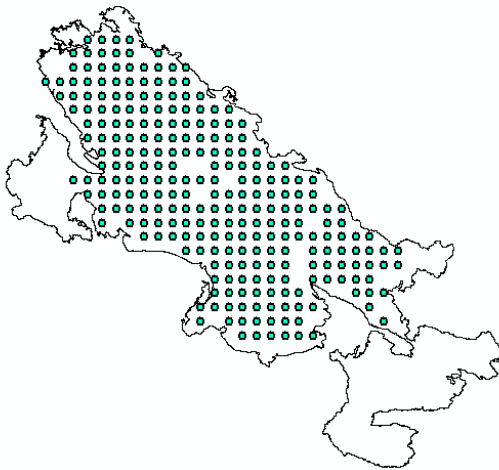
- ✓ Crucero de estimación hidroacústica de biomasa de los principales recursos pesqueros del Lago Titicaca Cr 0907

WIM

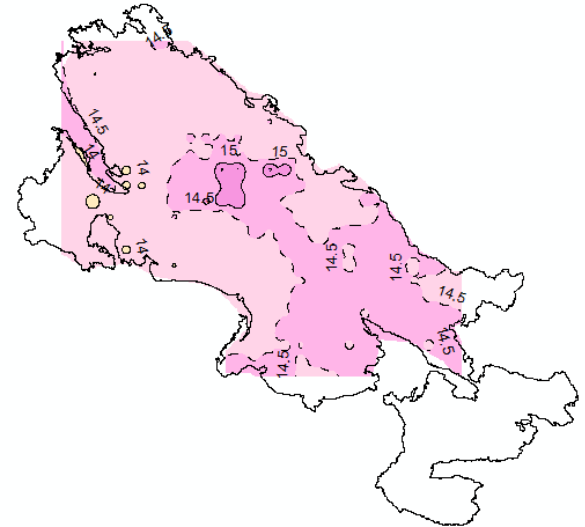


Exportar *.txt

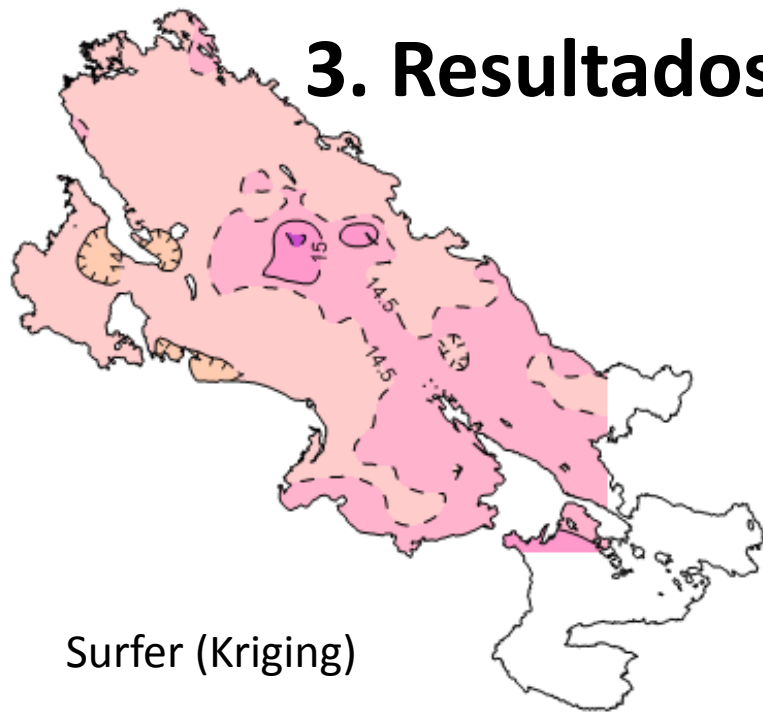
ArcGIS



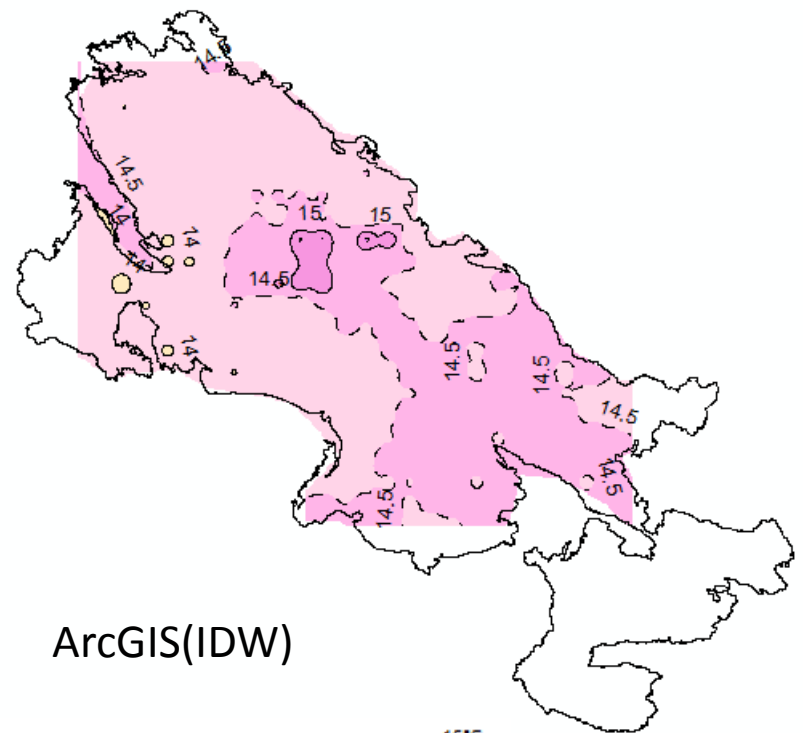
Interpolación
IDW



3. Resultados

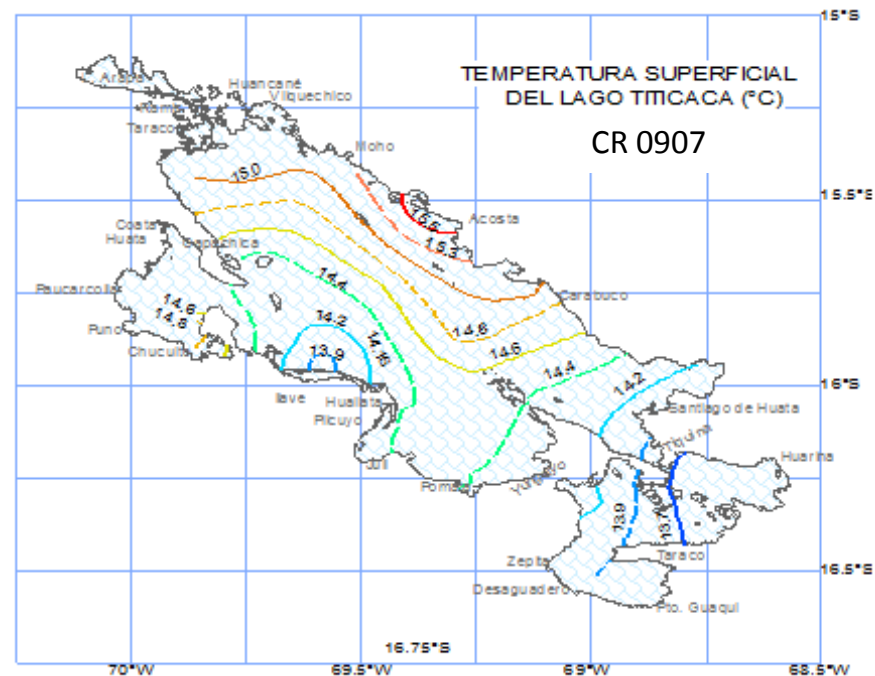


Surfer (Kriging)



ArcGIS(IDW)

In Situ Data

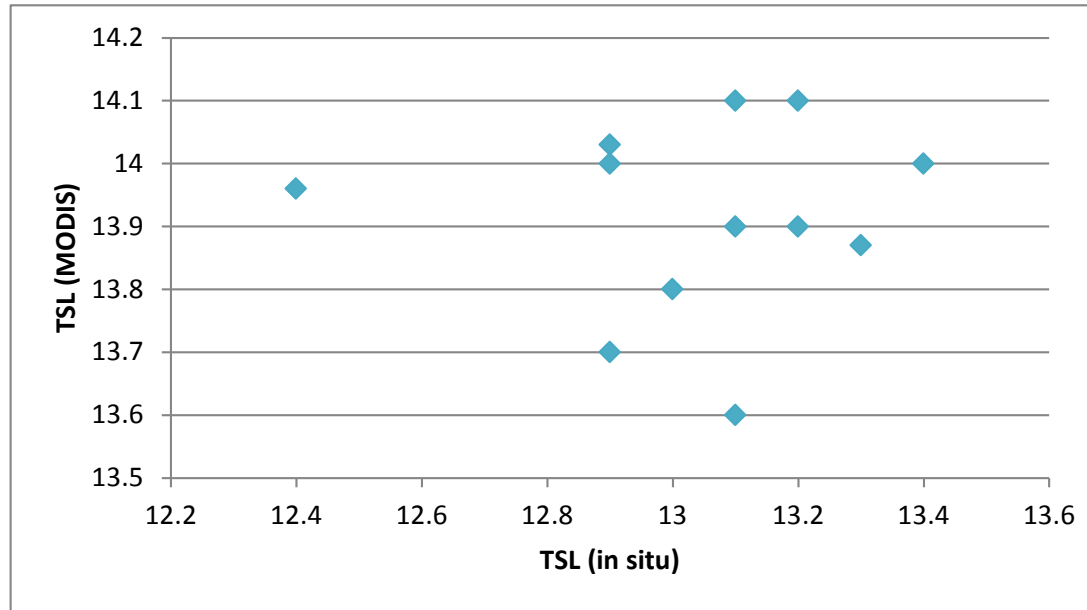


TSL MODIS JUL- 2009

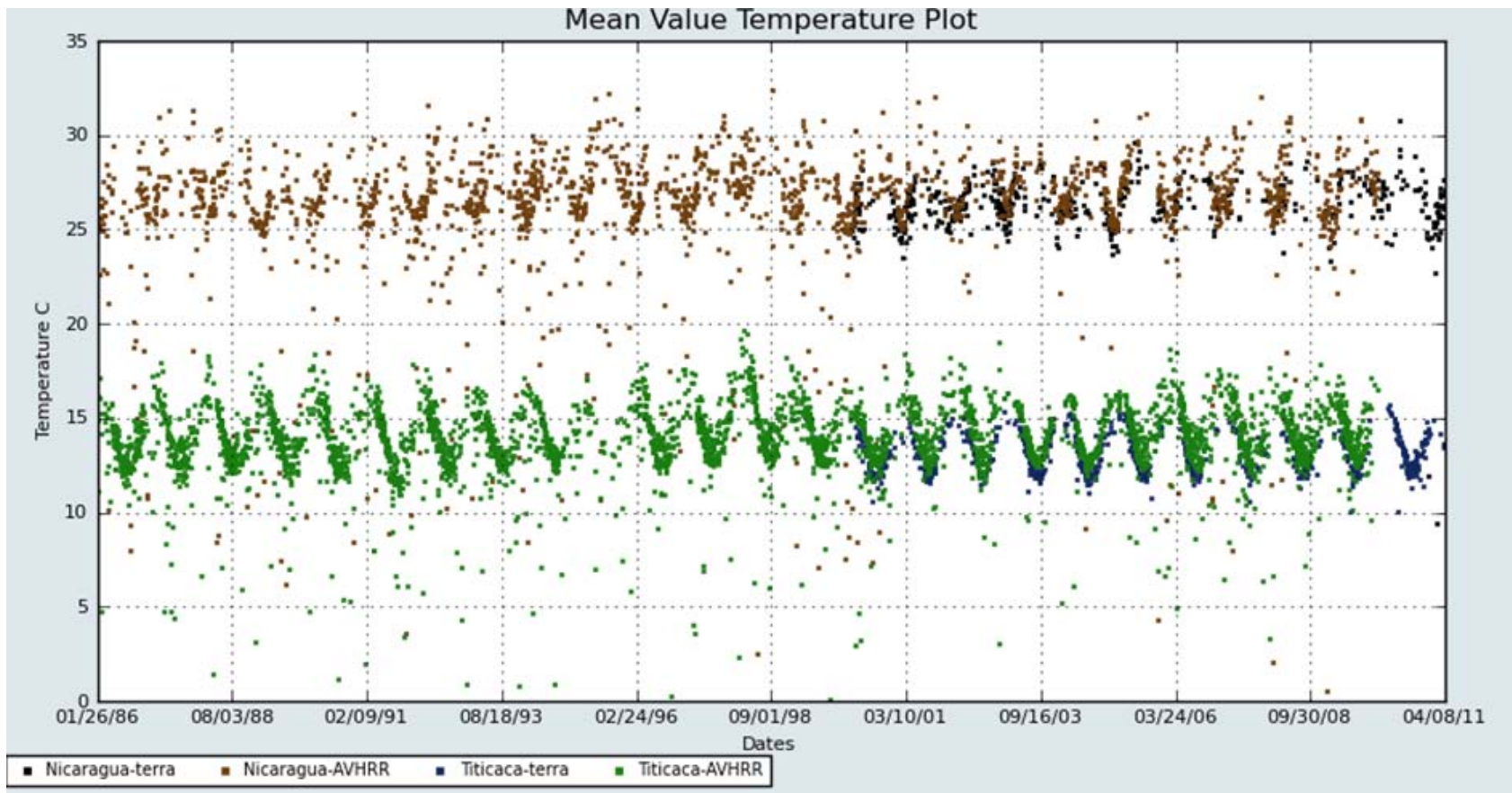
15° S



RELACION DE LA TSL *in situ* vs MODIS



SERIE DE TIEMPO DE TSL DE LAGOS NICARAGUA Y TITICACA AVHRR Y MODIS 1986-2011



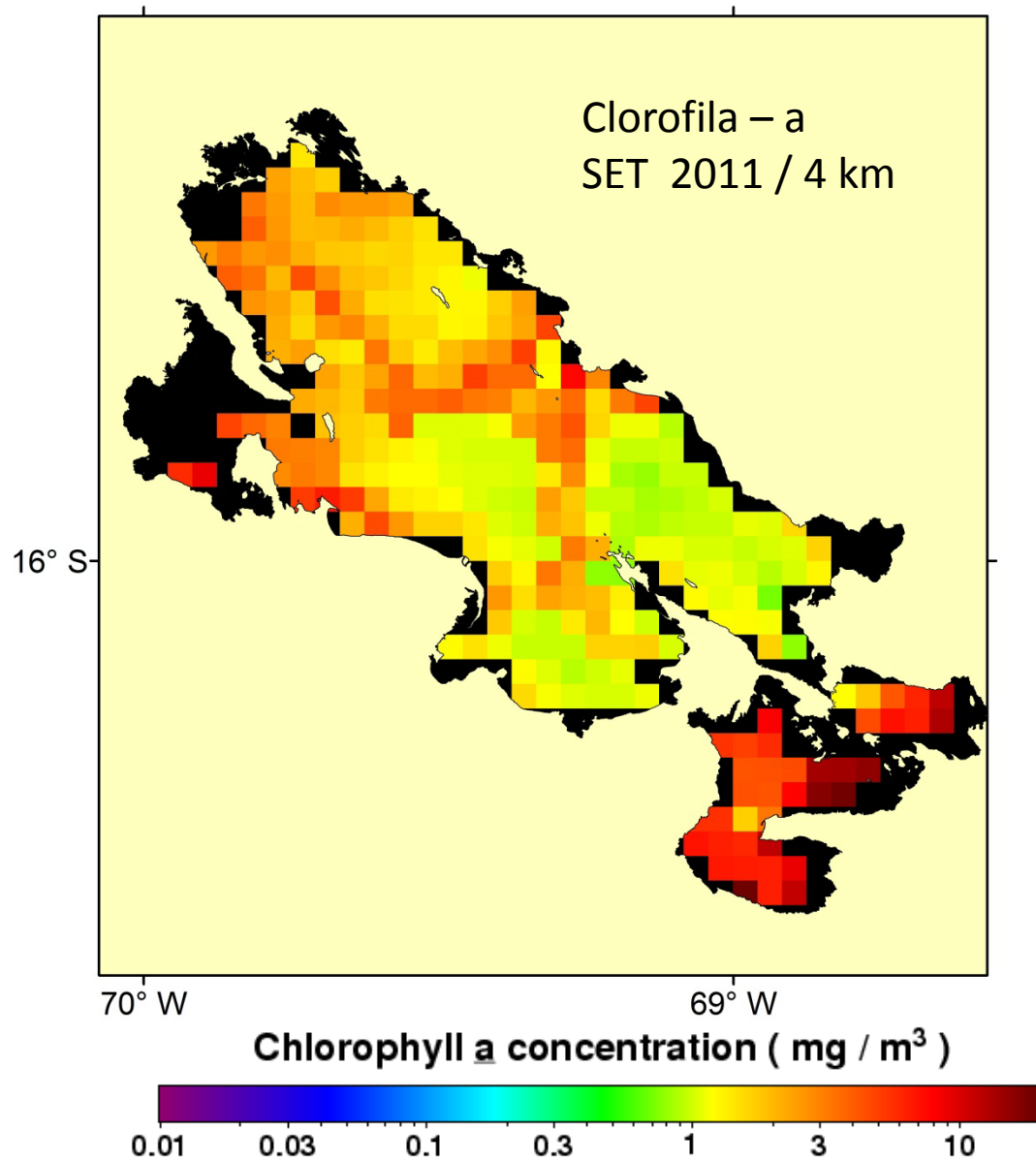
FUENTE: NASA/JPL

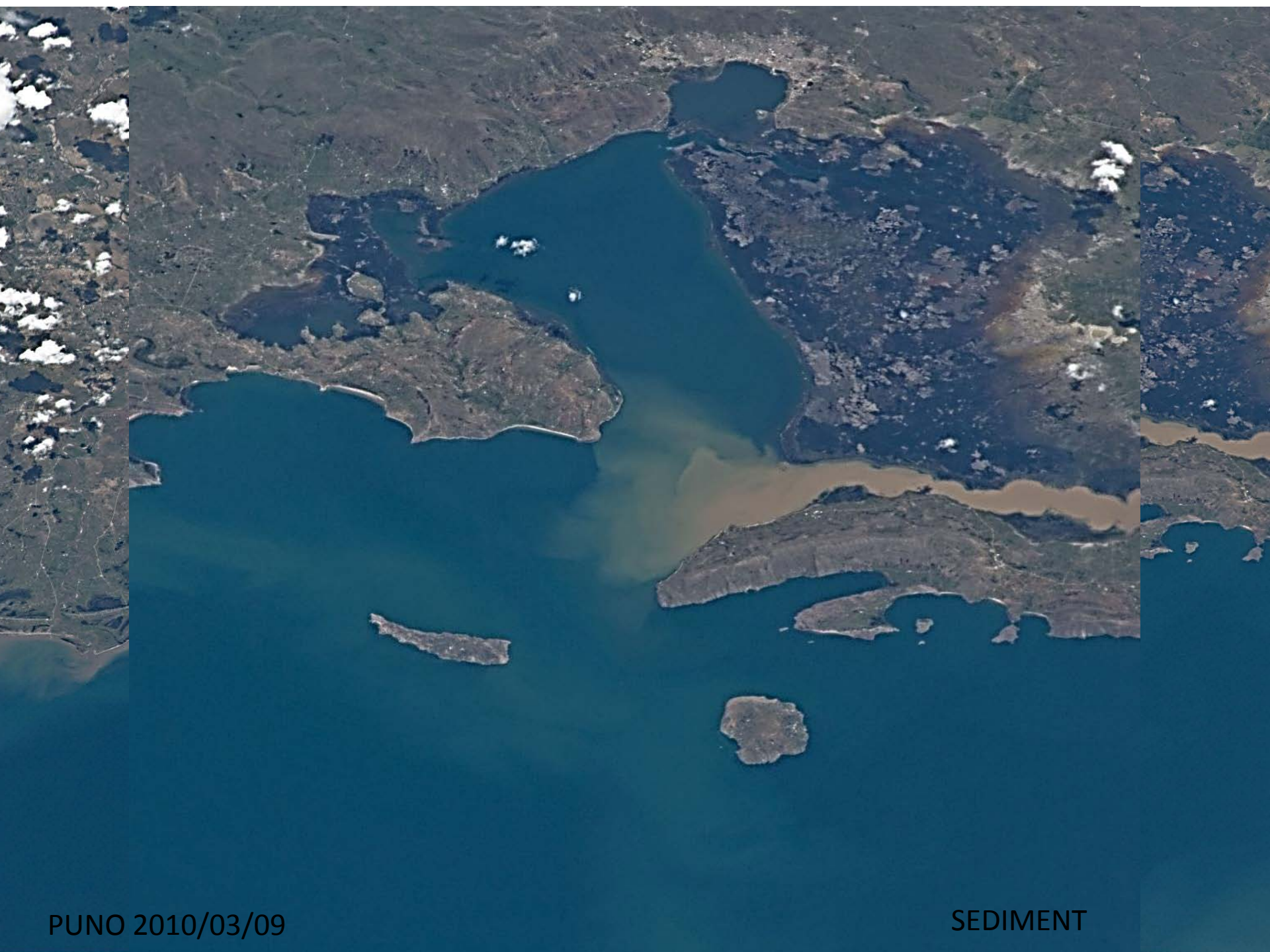
4. Conclusiones

- Las diferencias obtenidas entre de satélite con la datos “*in situ*”, se encuentran entre el rango de 0.83° y 1.56°C, en promedio las diferencias fueron de 1.03°C.
- Es posible obtener hasta dos imágenes de satélite diarias de la TSL
- Disponer de información actualizada publica.

4. Perspectivas

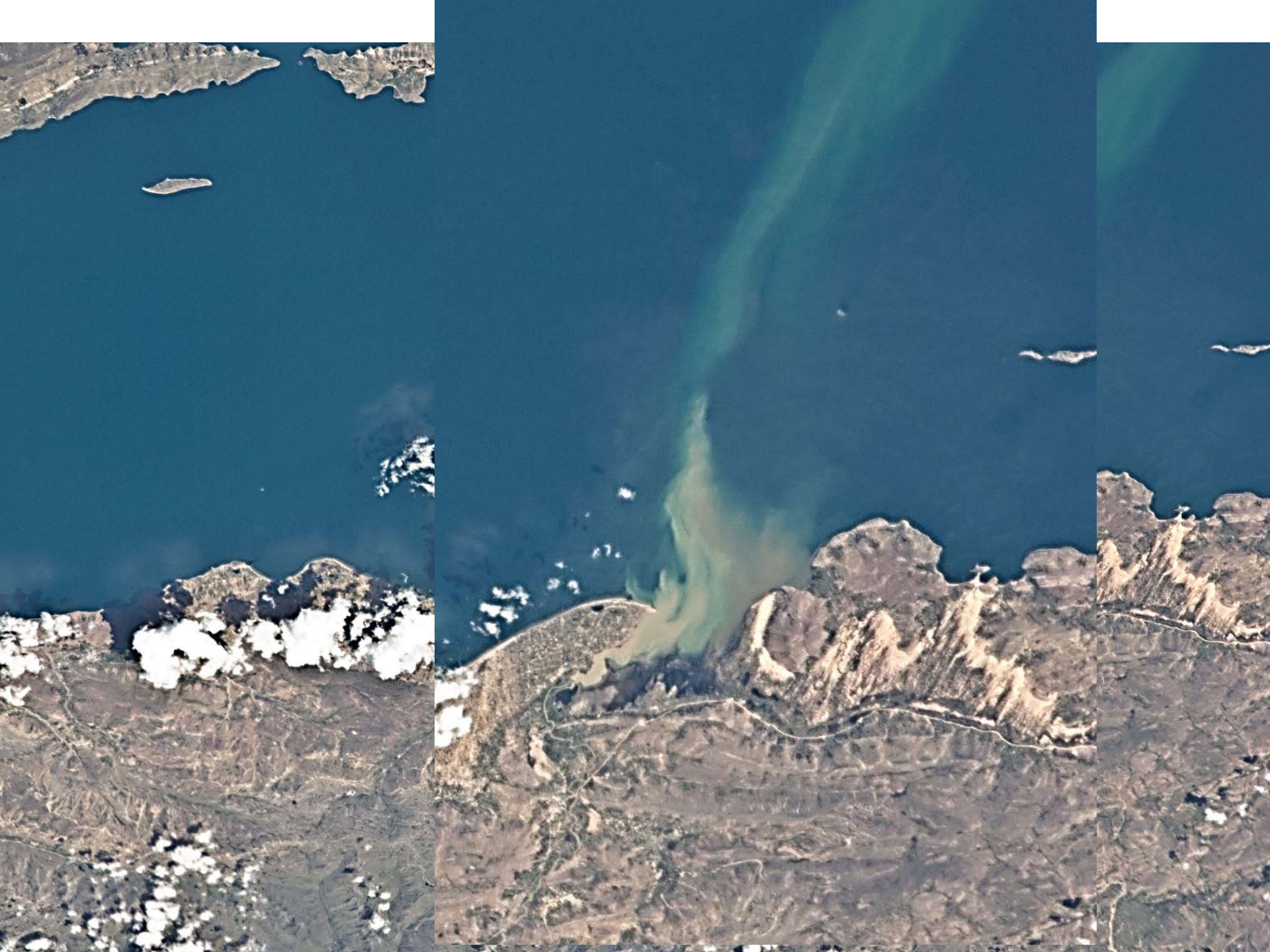
- Temperatura Superficial del Lago (2 km, 1 km, 350 m)
- Clorofila-a Superficial del Lago (4 km, 1 km, 350 m)
- Monitoreo de sedimentos, blooms, contaminacion, etc.
- Cartografía del Lago Titicaca usando imágenes de alta resolución espacial.

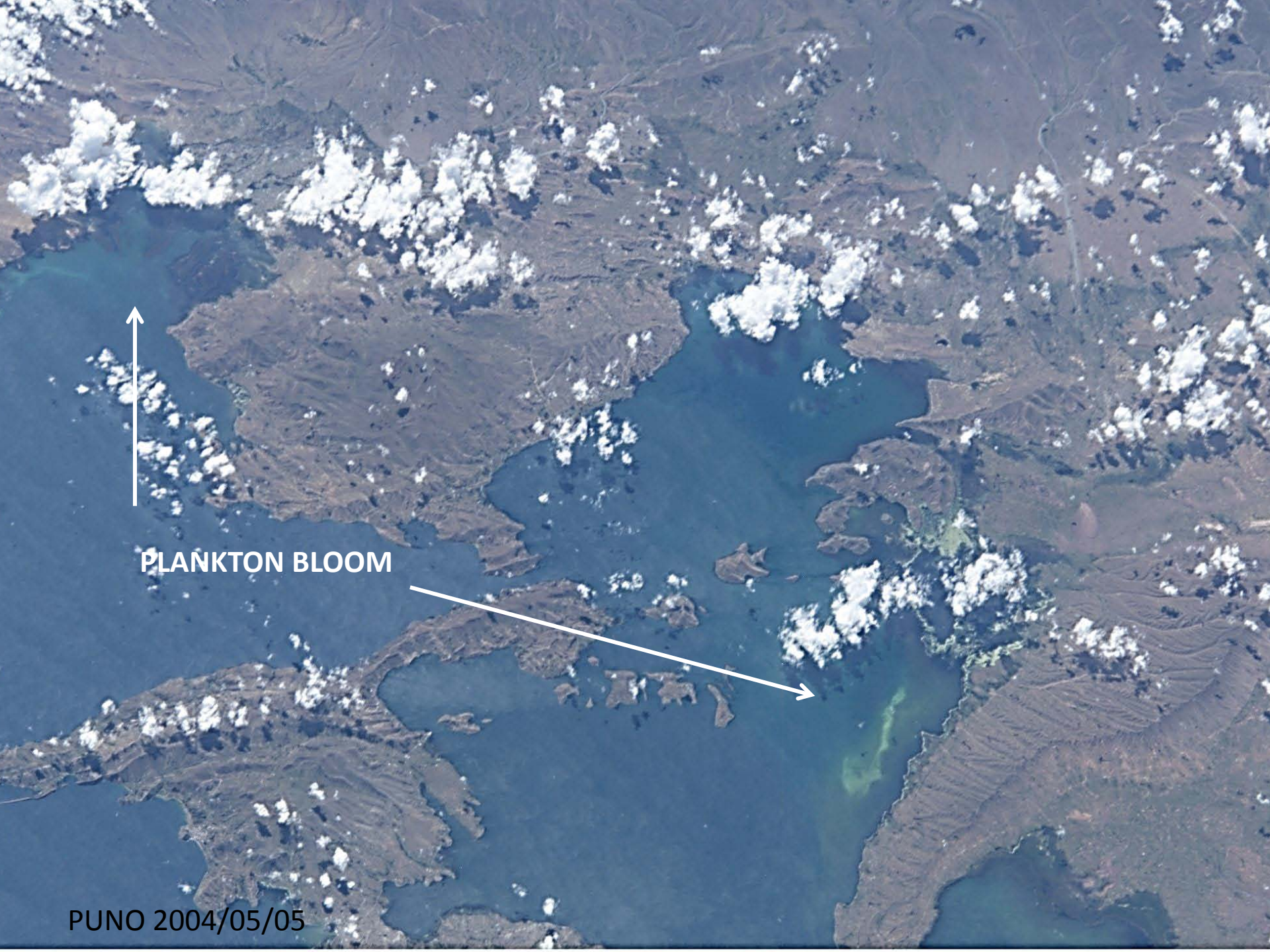




PUNO 2010/03/09

SEDIMENT





PLANKTON BLOOM

PUNO 2004/05/05



RAMIS 2009/08/21

ESTUARY



YUNGUYO 2010/07/09

SHORELINE



[Inicio](#) [Correo](#) [Mapa de Sitio](#) [Contacto](#) [Consultas](#)



■ [Acerca de Imarpe](#) ▼

■ [Boletín Imarpe al Día](#)

■ [Publicaciones](#)

■ [Información ENFEN/ERFEN](#)

■ [Actualidad](#)

■ [Proyectos](#)

■ [Imágenes Satelitales](#)

■ [Enlaces](#)

■ [Transparencia](#)

■ [Rendición \(Encargos\)](#)

■ [Plan de Acción CPPS](#)

■ [Prácticas Pre Prof.](#)

■ [FPPE - Caja Chica](#)

■ [Control Lab.](#)

[REPORTES DIARIOS](#)

IMARPE



BIENVENIDOS

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) es un Organismo Técnico Especializado del Sector Producción, Subsector Pesquería, orientado a la investigación científica, así como al estudio y conocimiento del mar peruano y sus recursos, para asesorar al Estado ...

[Ver más](#)

[Convocatorias](#)

Buscador

En IMARPE



[Recursos y Pesquerías](#)



[Oceanografía](#)



[Acuicultura](#)



[Pesca y Desarrollo Tecnológico](#)



[Calidad Ambiental](#)



[Biodiversidad Marina](#)



[Reportes de Pesquería](#)



[Biblioteca y Publicaciones](#)



[Sedes Descentralizadas](#)



[Laboratorios Especializados](#)



[Buques de Investigación](#)



[Galería Multimedia](#)