

PROYECTO: CANAL DE DESCARGA LAGUNA LA PICASA – RÍO PARANÁ

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES LANDSAT 5 TM PARA LA EVALUACION DE COBERTURAS DE AGUA SUPERFICIAL EN LAGUNAS DE LA SUBCUENCA LA PICASA-LOS PATOS

- marzo de 2004 -

*Dra. Dora Goniadzki*¹ – *Lic. Nathalie Horlent*² – *Ing. Álvaro Soldano*³ – *Lic. Gabriel Barria*⁴

- 1: *Directora de Sistemas de Información y Alerta Hidrológica (SiyAH)-INA.*
- 2: *Becaria SiyAH-INA.*
- 3: *Jefe del Departamento de Sensores Remotos y SIG del SiyAH-INA (Responsable Técnico).*
- 4: *Becario del Proyecto INA-CONAE.*

INTRODUCCIÓN:

El trazado del “Canal Norte”, alternativa propuesta por la provincia de Santa Fe, proyecta evacuar 10m³/s de la laguna La Picasa hacia el Arroyo del Medio (afluente al río Paraná) a través del territorio de esta provincia.

El Centro Regional Litoral solicitó a esta Dirección el cálculo de las áreas de agua superficial de cobertura de las lagunas: La Barrancosa, La Larga, Tuerto Venado, La Infinita, Martín García y Los Patos, pertenecientes al área de aportes La Picasa - Los Patos a partir de información satelital.

Este informe detalla las actividades que se realizaron en el SiyAH para cumplimentar con tal solicitud.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

La zona de estudio se encuentra dentro de la región definida por el Centro Regional Litoral del INA que comprende el área de aportes entre LA PICASA y el nacimiento del canal EL PELAO en el departamento provincial de General López, provincia de Santa Fe. Esta región está delimitada al este por la laguna la Picasa, al norte por el límite con la provincia de Buenos Aires, al sur por la localidad de Venado Tuerto y al oeste por las nacientes del arroyo del Medio. La zona particular de ubicación de las lagunas de interés de este estudio es el área de aporte denominado La Picasa- Los Patos. (Figs 1, 2 y 3)

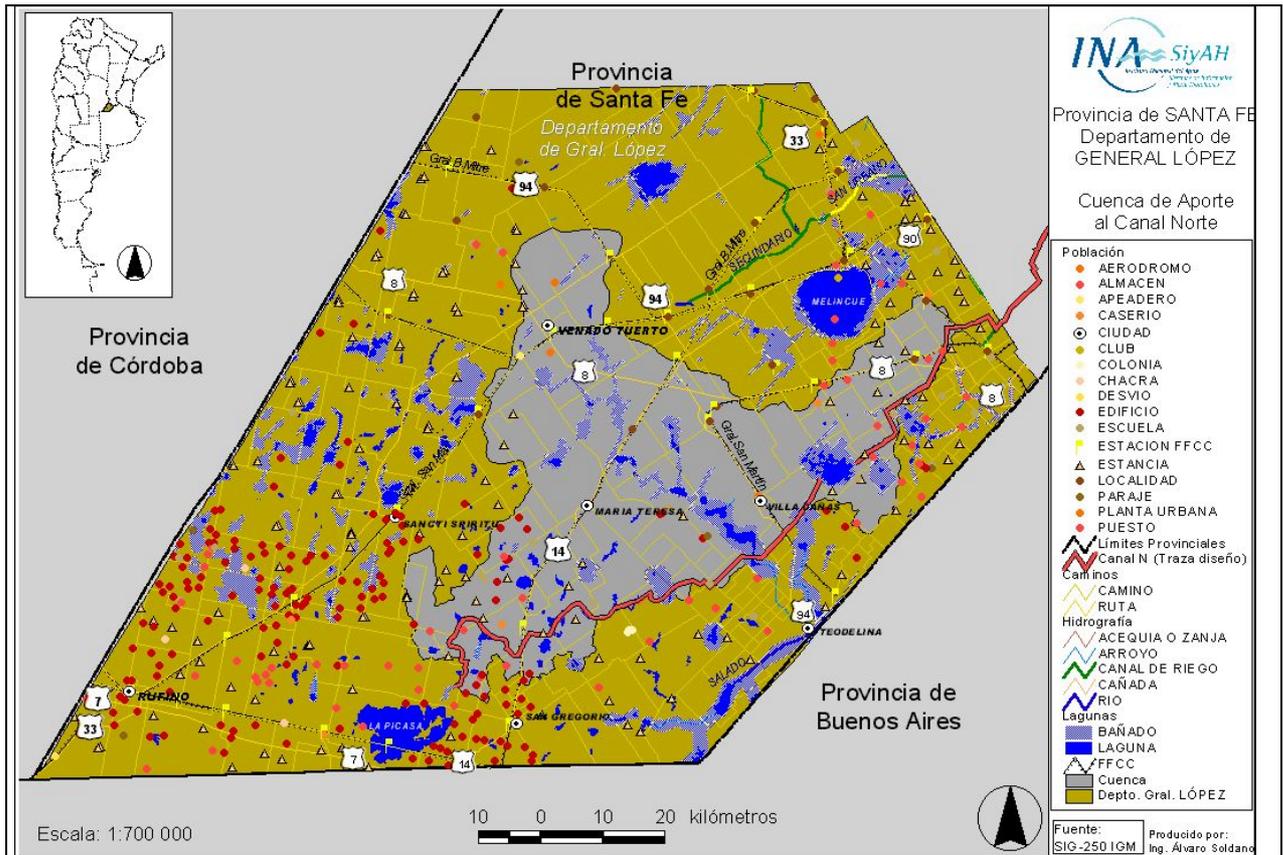
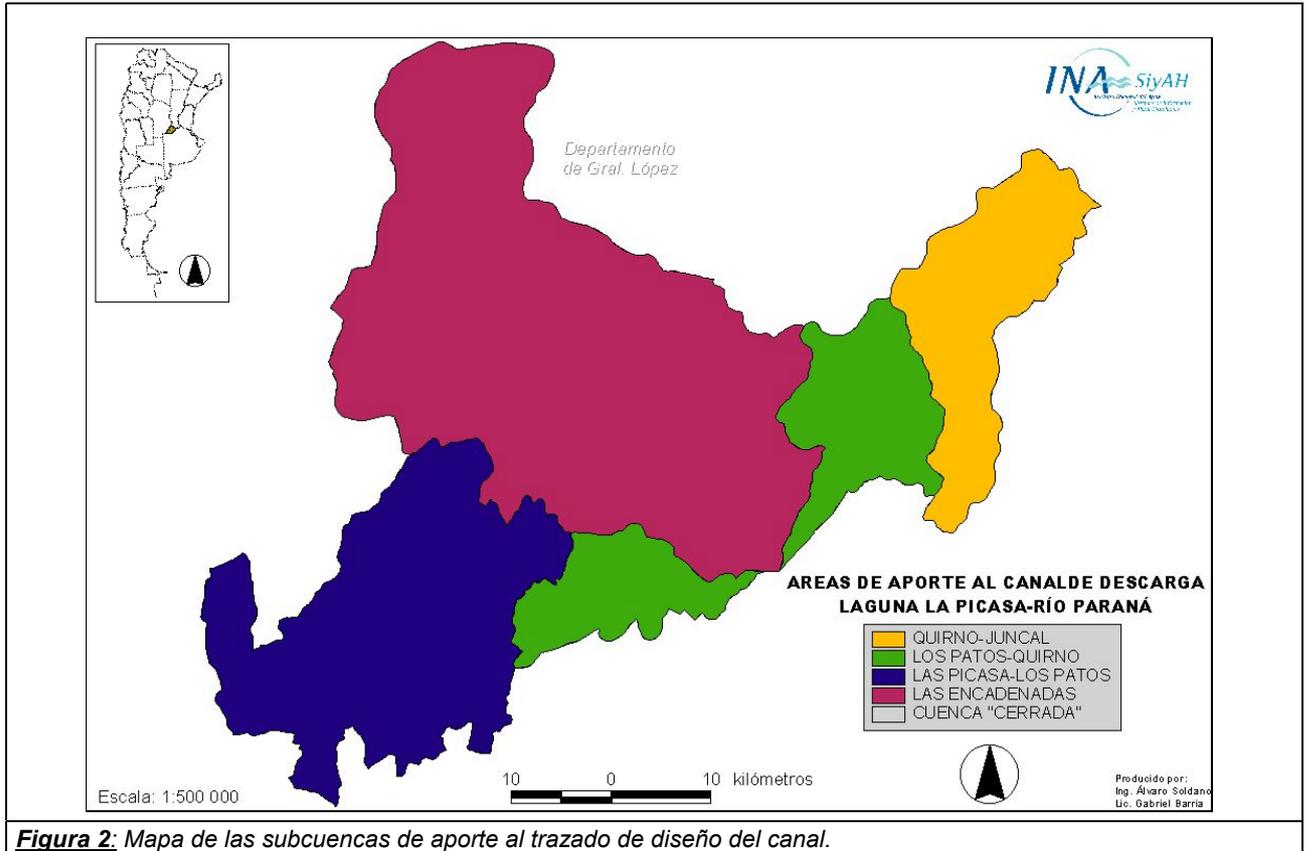


Figura 1: Mapa de la región de estudio (cuenca de aporte al trazado de diseño del canal), ubicada en el departamento de General López, provincia de Santa Fe, que muestra la información cartográfica de la zona de estudio (fuente: SIG-250, IGM).



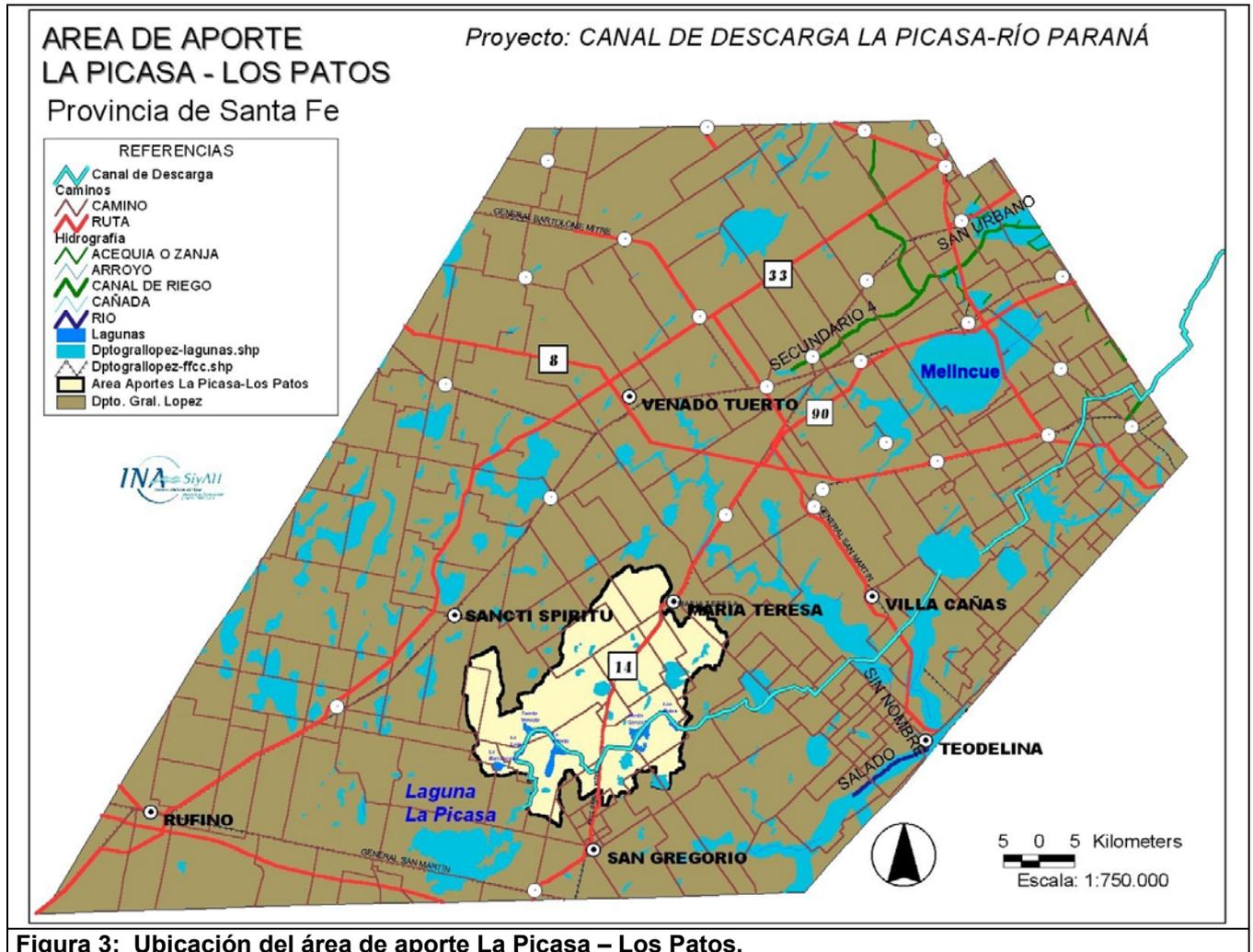


Figura 3: Ubicación del área de aporte La Picara – Los Patos.

OBJETIVO:

Observar la evolución de la cobertura hídrica de las lagunas La Barrancosa, La Larga, Tuerto Venado, La Infinita, Martín García y Los Patos, pertenecientes al área de aportes La Picara - Los Patos a partir de información satelital, durante las cinco fechas analizadas: 12 de febrero, 1° de abril, 20 de junio, 8 de septiembre y 11 de noviembre de 2001.

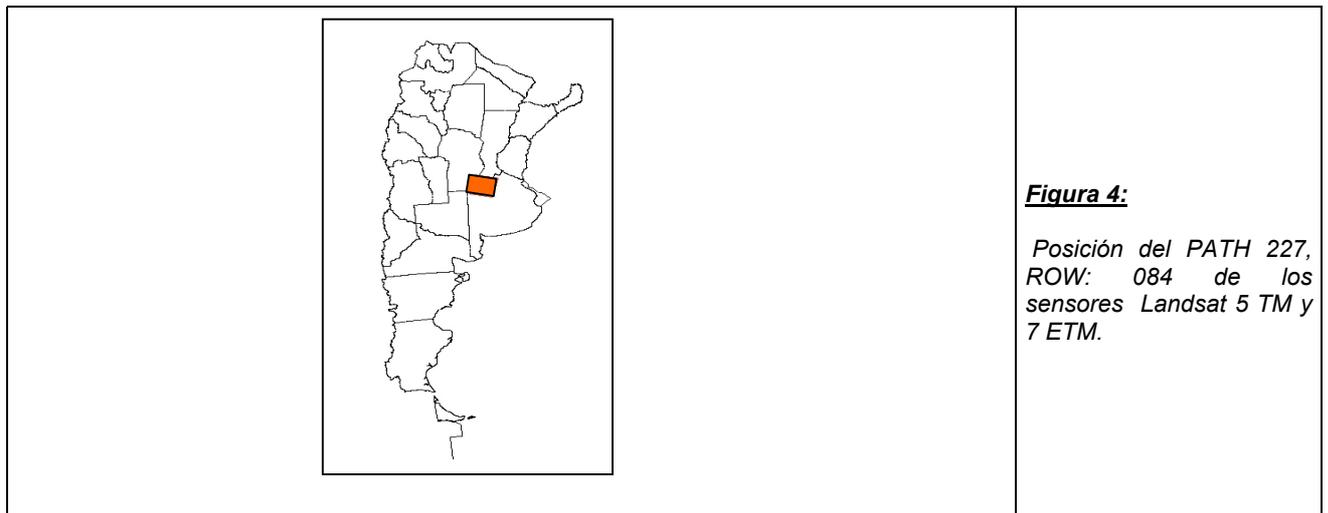
Integrar la información generada en un sistema de información geográfica (SIG) que permita evaluar la dinámica hídrica de las lagunas para el periodo de estudio y estimar el volumen de incremento-decremento, entre fechas, relacionándolo con los respectivos niveles topográficos asociados a cada superficie de agua superficial.

INFORMACIÓN UTILIZADA:

Se procesaron imágenes del sensor Landsat 5 TM y 7 ETM de las siguientes características: Path: 227 – Row: 084, 7 bandas multispectrales (espectro visible e infrarrojo), con una resolución espacial de 30 m x 30 m y un tamaño de escena de 180 km x 180 km. (Fig 4)

Las fechas de captura de las imágenes utilizadas fueron:

- ✓ 11 de febrero de 2001
- ✓ 1° de abril de 2001
- ✓ 20 de junio de 2001
- ✓ 8 de septiembre de 2001
- ✓ 11 de noviembre de 2001



(Fuente: Información cedida gratuitamente por la **Comisión de Actividades Espaciales (CONAE)** para su uso en emergencias hídricas).

Se seleccionaron y recortaron de la zona de interés las bases de datos cartográficos del **SIG-250** (Fuente: Información cedida gratuitamente por el **Instituto Geográfico Militar (IGM)**).

Se utilizaron coberturas vectoriales de límites de áreas hidrológicas y niveles topográficos cedidos por el CRL-INA.

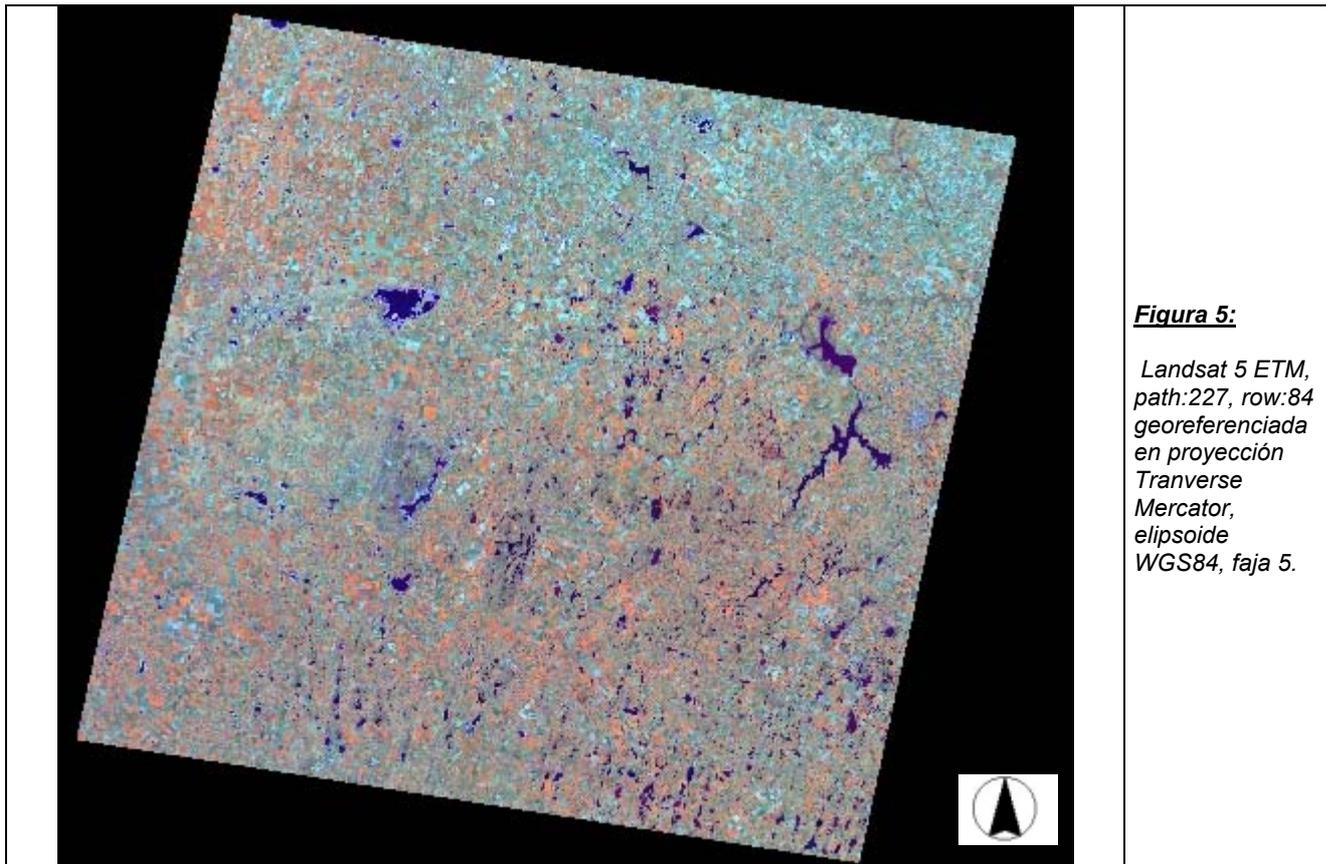
SOFTWARE UTILIZADO:

Para el procesamiento de las imágenes satelitales se utilizó el programa **ERDAS** (ERDAS).

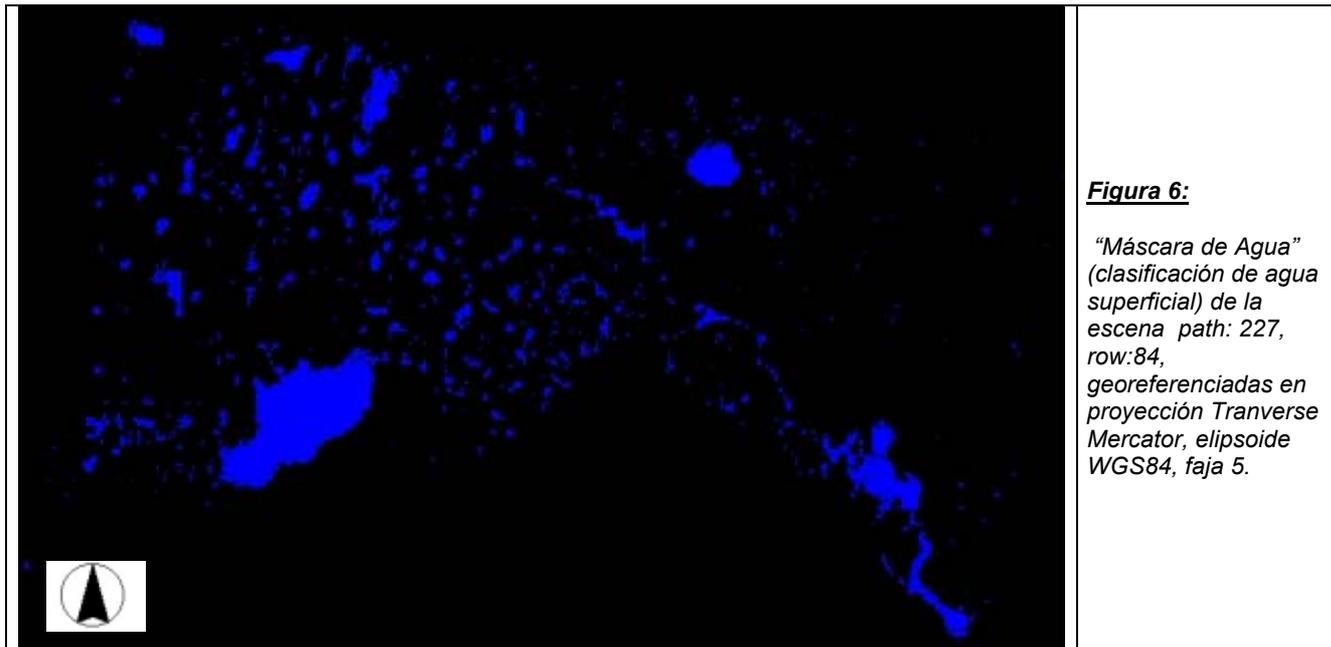
Para el procesamiento de la información vectorial y para la generación de proyectos de sistemas de información geográfica se utilizó el programa **ARCVIEW** (ESRI).

PROCESO – Etapas:

1° : Se calibraron las escenas geométricamente y se las georreferenció en la proyección Transversor de Mercator, elipsoide WGS 84, faja 5. Este proceso se realizó usando como información cartográfica de referencia el SIG 250 . Producto: **“Mapa temático”** (Fig 5)



2° : Sobre las imágenes georreferenciadas se efectuaron los cálculos de NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) y de índice de color para su respectiva clasificación espectral. Se clasificaron las imágenes completas utilizando el algoritmo de clasificación tipo Isodata, Se realizó un “recode”, seleccionando sólo las clases de agua y encharcamiento. Se obtuvo una imagen de la clase “agua”, en particular, lo que se denomina “máscara de agua”: Producto: “Imagen clasificada”. (Fig 6)



3° Se identificó y recortó en las imágenes clasificadas (agua-no agua) las lagunas de interés para su análisis posterior. (Fig 7)

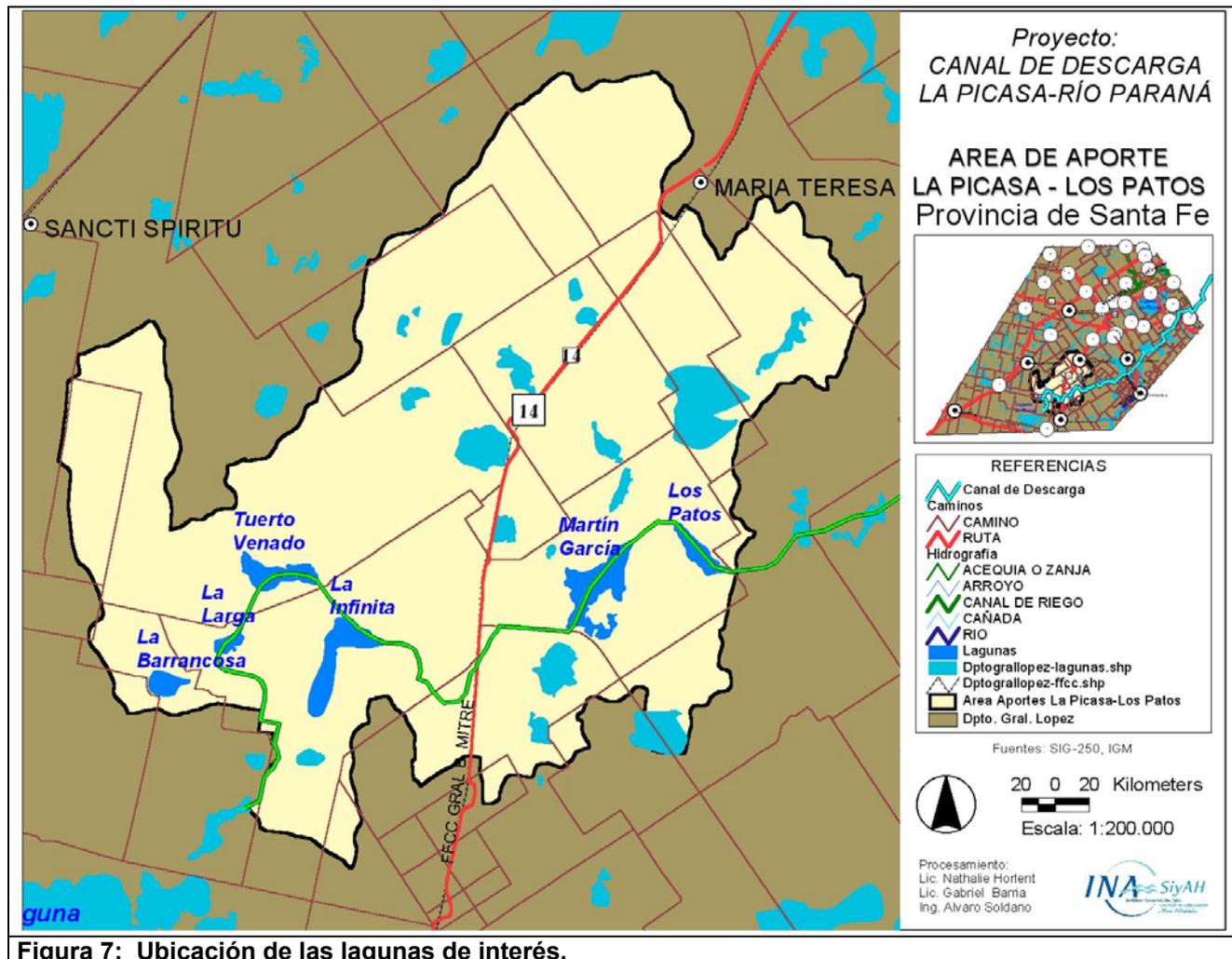


Figura 7: Ubicación de las lagunas de interés.

4°: Se contabilizó la superficie de cada laguna seleccionada, para todas las fechas de interés en pixeles y hectáreas).

5°: Una vez obtenidas las superficies de cada laguna se efectuó una comparación entre todas las lagunas para una misma fecha (Figs 8 a 12) y de la misma laguna para distintas fechas (Figs 13 a 18).

6°: Se generó un “proyecto” en un sistema de información geográfica, donde se volcaron todas las imágenes, información recibida (curvas de nivel, trazado del canal, límite de cuenca, etc.) y archivos vectoriales generados, en forma organizada.

7°: Se confeccionaron mapas temáticos de toda la información analizada y se los exportó a formato de imagen (“.jpg”).

8°: Se confeccionó una planilla de cálculo (Excel), denominada “ÁREAS”, donde se volcaron los datos de la superficie de agua superficial calculada para cada fecha y laguna (fig. 19).

9°: Se envió la información por correo electrónico (informe y presentación en pantalla) y mensajería interna (CD con toda la información generada) del Instituto.

RESULTADOS

1- COMPARACIÓN DE ÁREAS POR FECHA

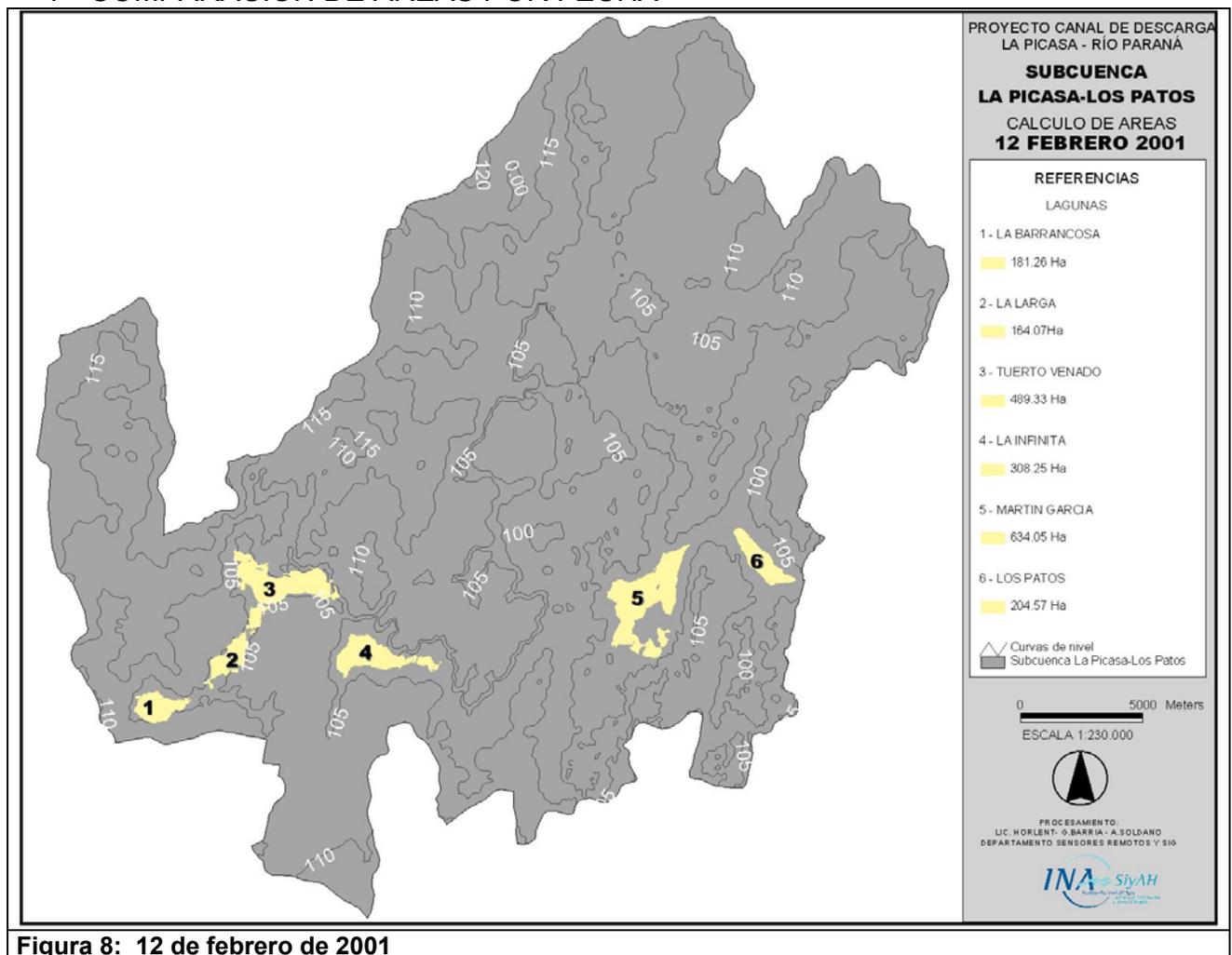


Figura 8: 12 de febrero de 2001

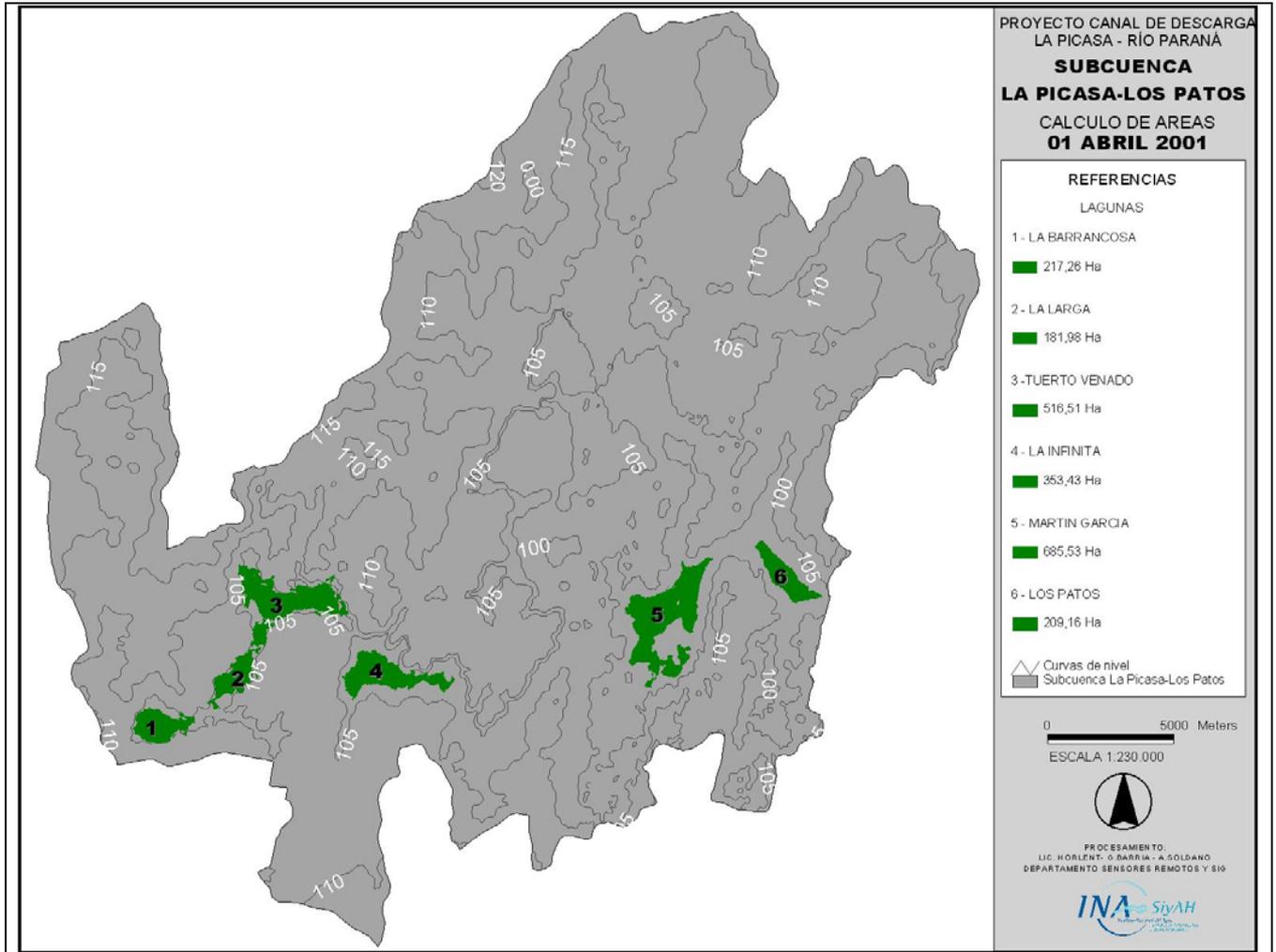


Figura 9: 1° de abril de 2001

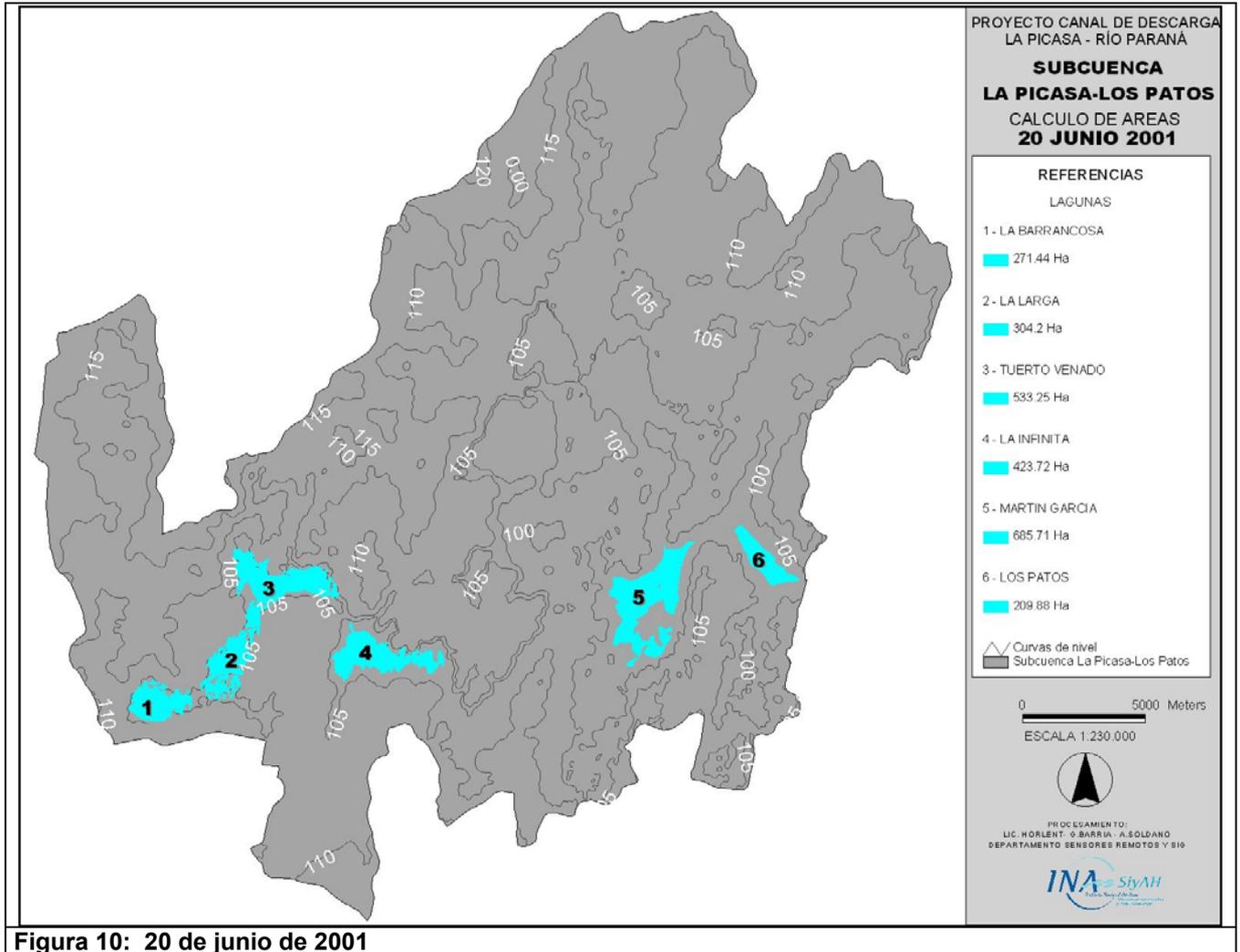


Figura 10: 20 de junio de 2001

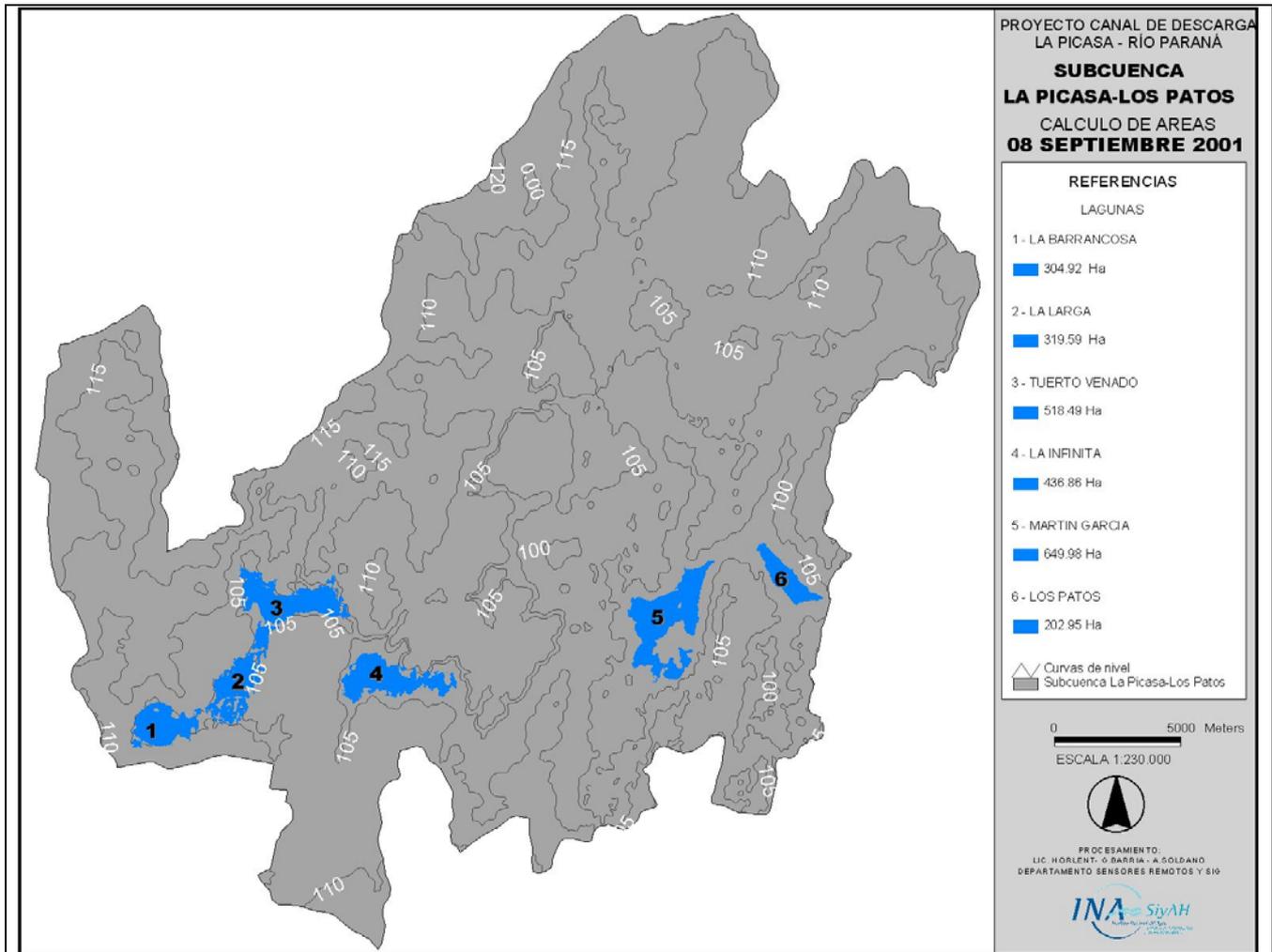


Figura 11: 8 de septiembre de 2001

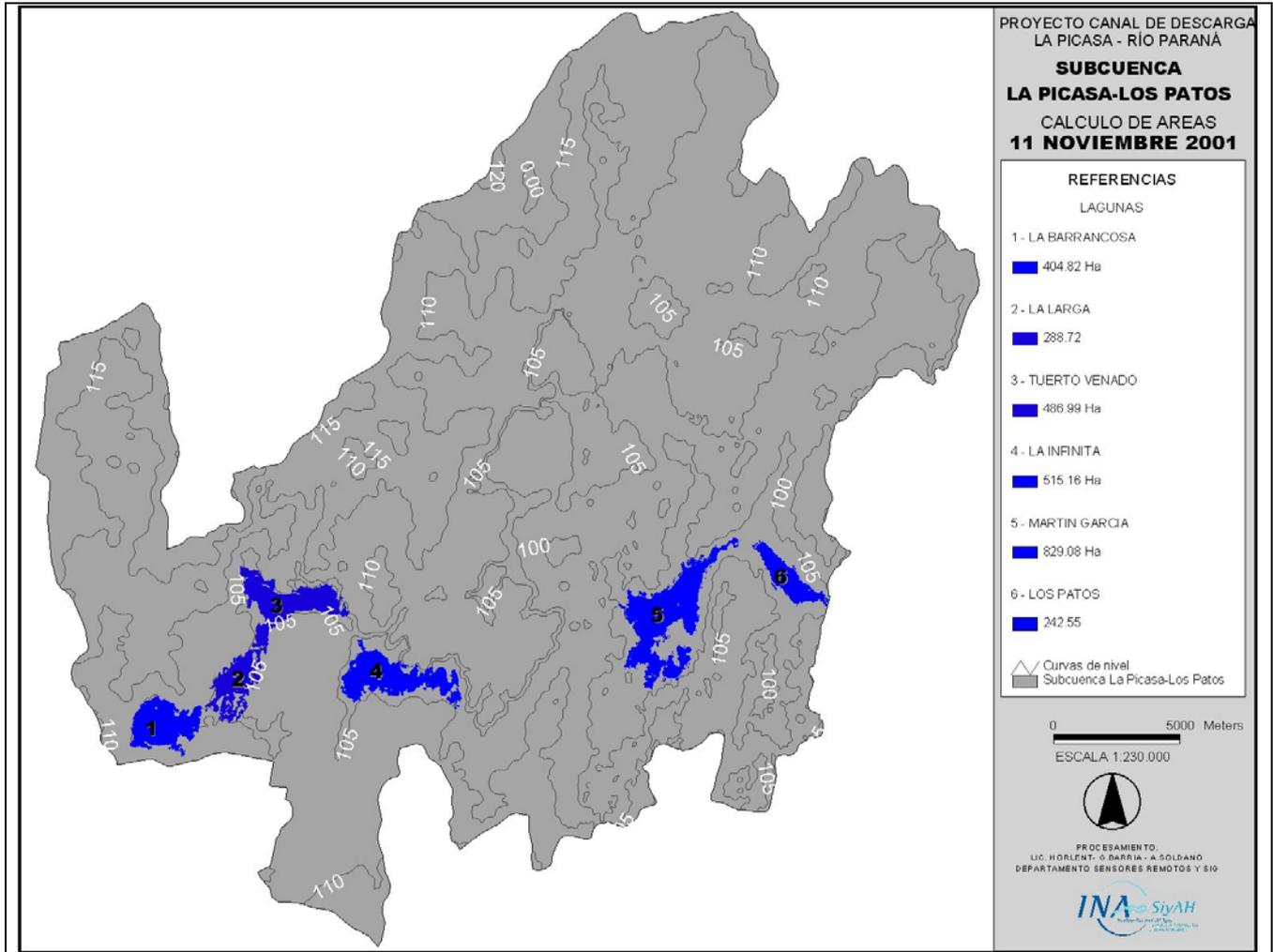


Figura 12: 11 de noviembre de 2001

2- COMPARACIÓN DE ÁREAS POR LAGUNA

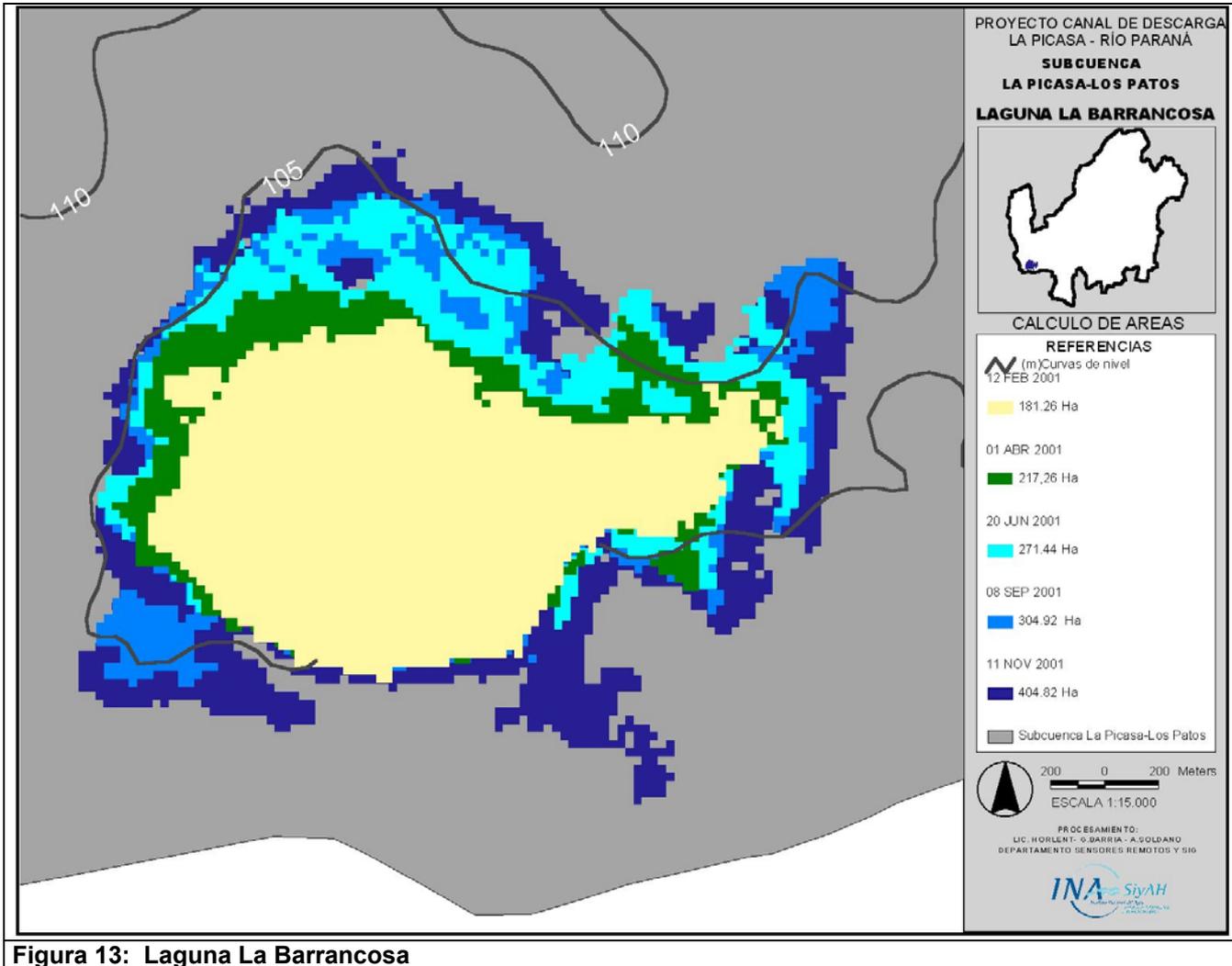


Figura 13: Laguna La Barrancosa

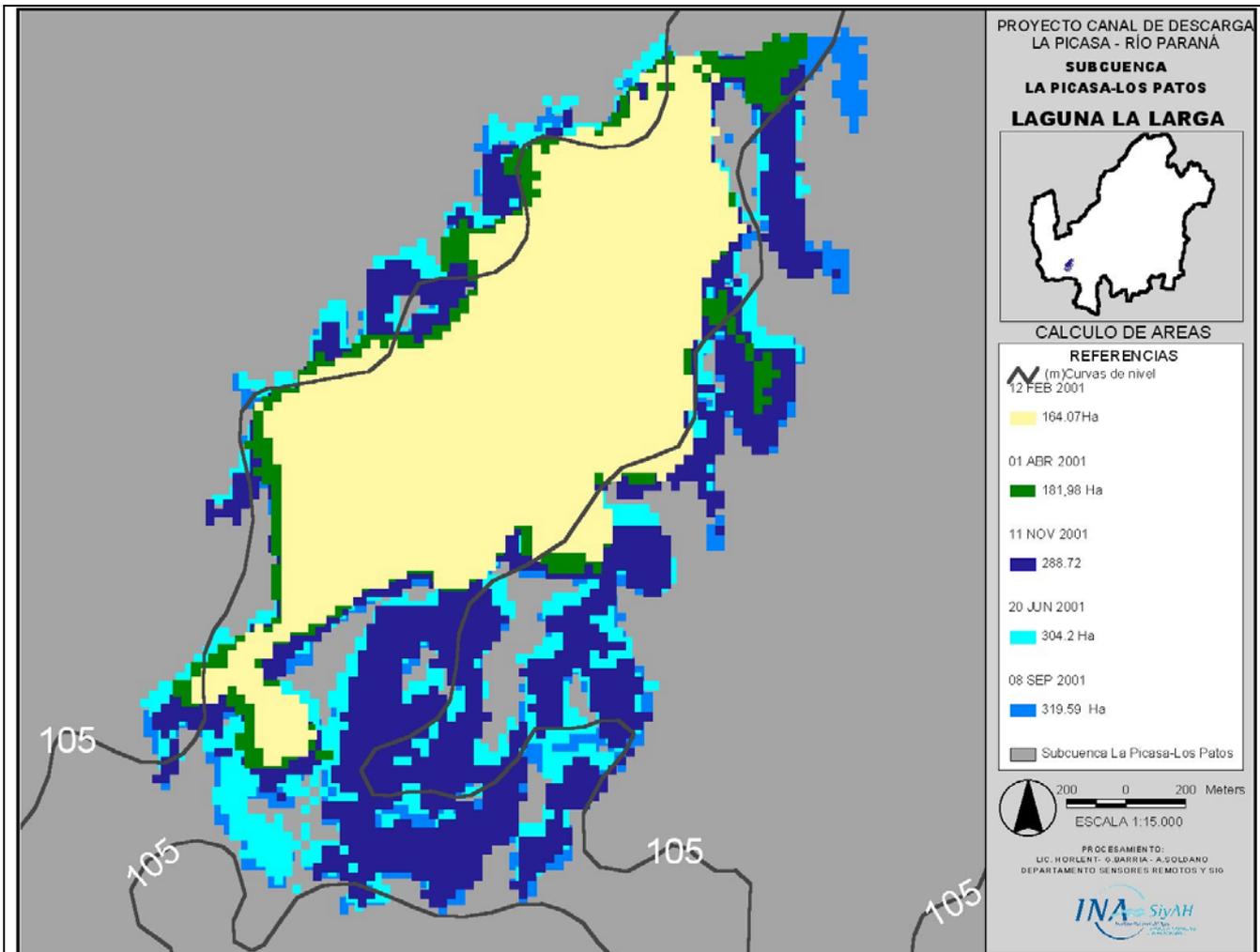


Figura 14: Laguna La Larga

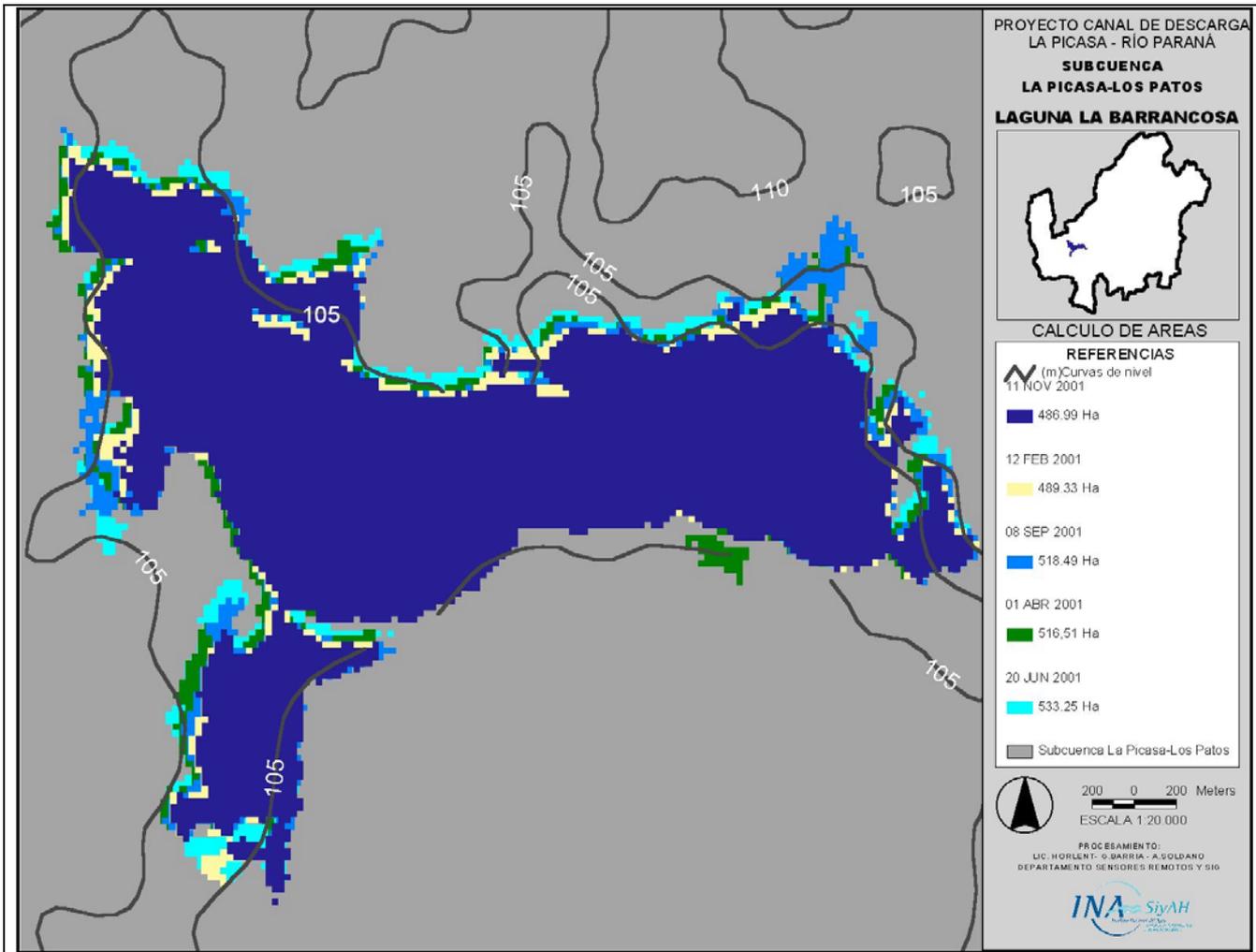


Figura 15: Laguna Tuerto Venado

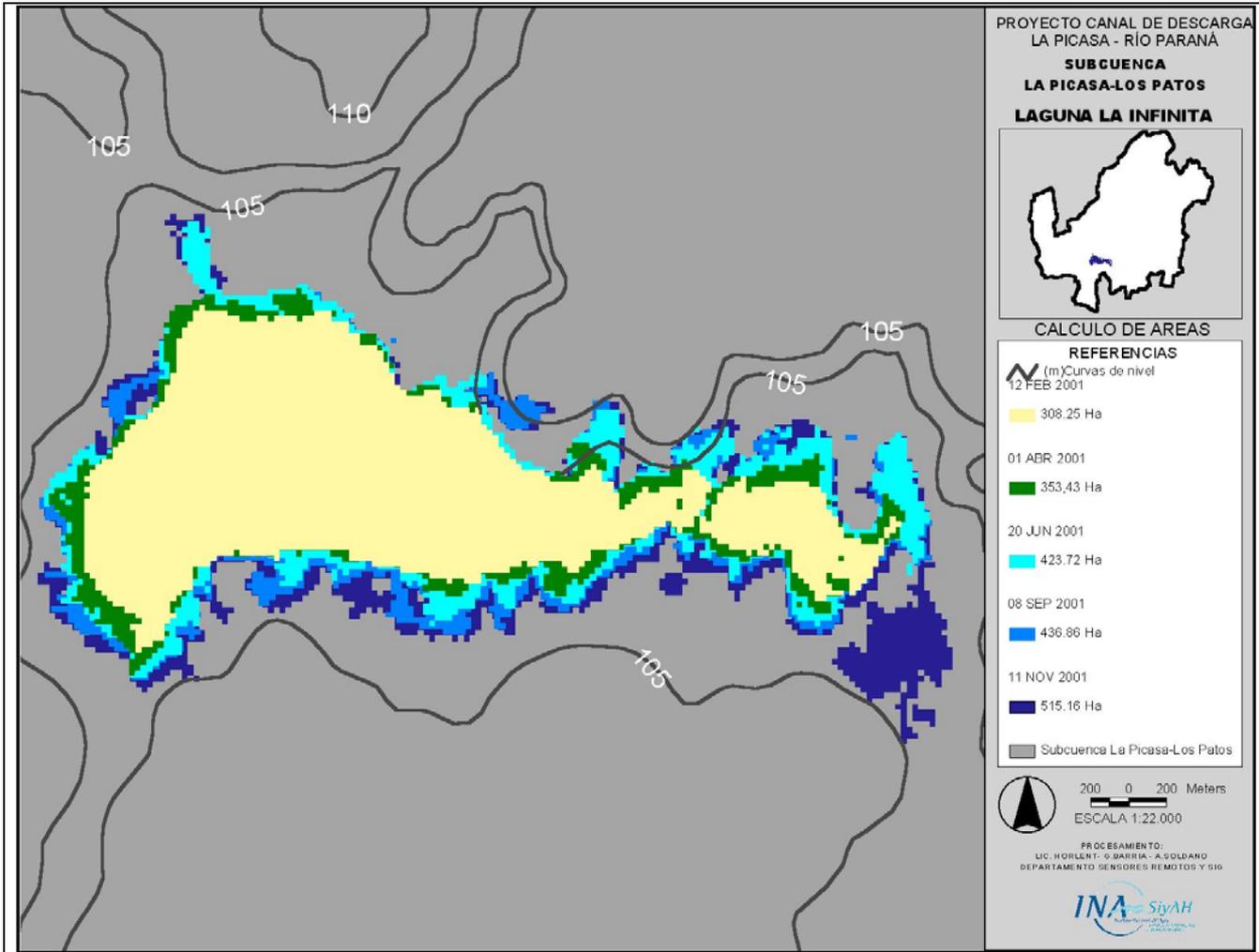


Figura 16: Laguna La Infinita.

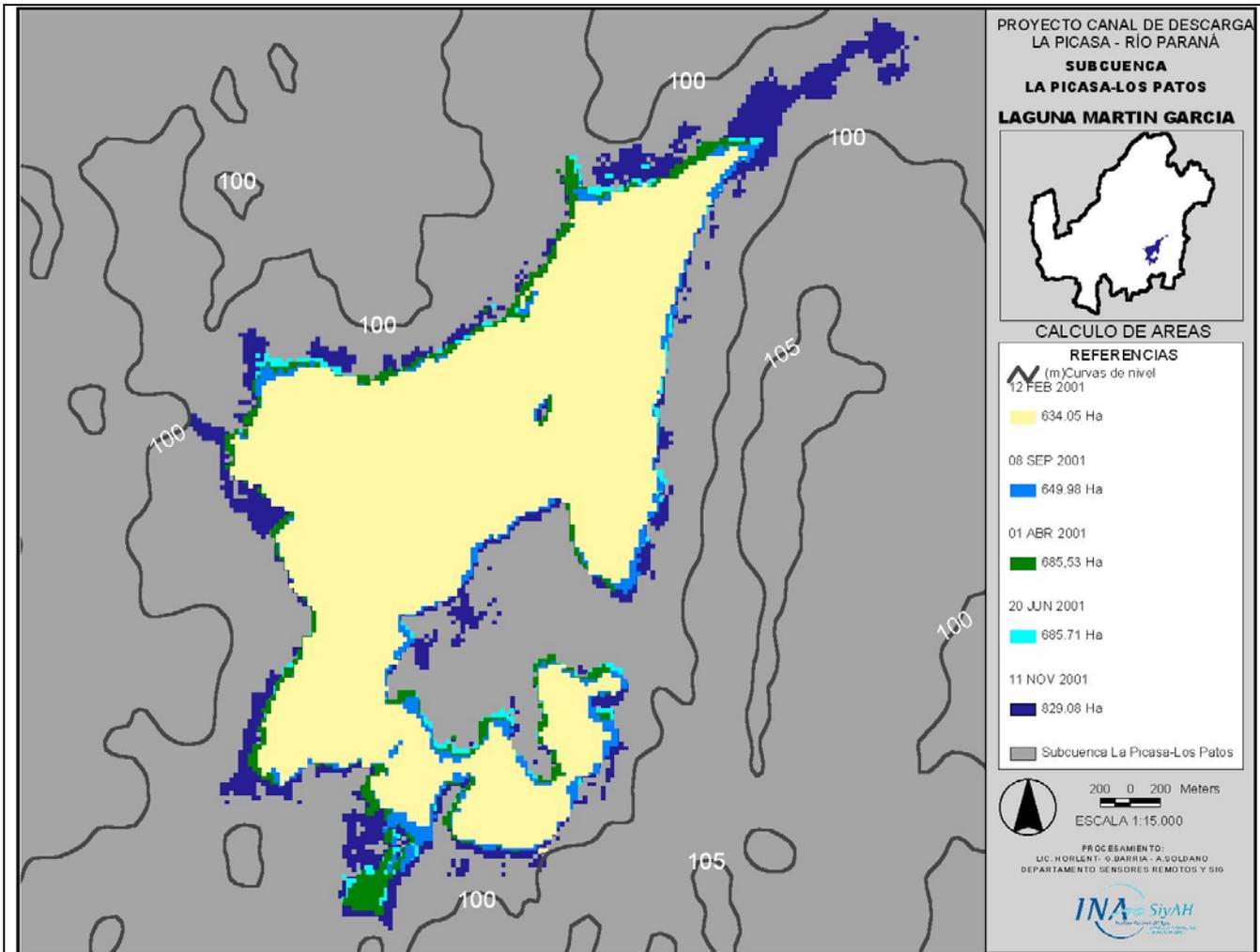


Figura 17: Laguna Martín García

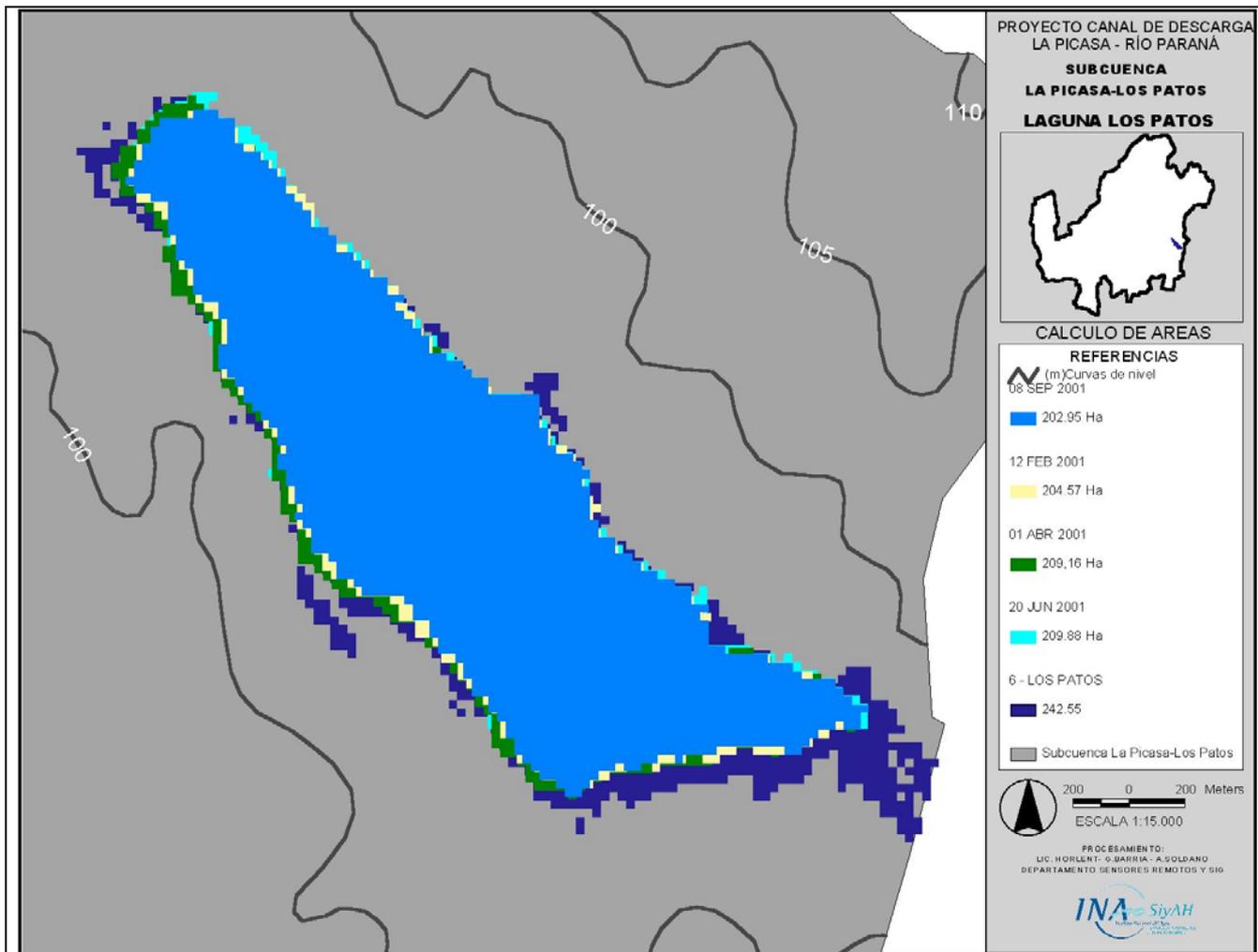


Figura 18: Laguna Los Patos

3- COMPARACIÓN DE ÁREAS POR FECHA

 Instituto Nacional del Agua - Dirección de Sistemas de Información y Alerta Hidrológica					
Canal de Descarga La Picasa - Río Paraná					
ÁREA DE APOORTE LA PICASA - LOS PATOS					
COBERTURAS DE AGUA SUPERFICIAL (en base a clasificación no supervisada de imágenes Landsat 5 TM)					
marzo de 2004					
Nombre laguna	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
	12-Feb-2001	1-Abr-2001	20-Jun-2001	8-Sep-2001	11-Nov-2001
	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)	Área (Ha)
La Barrancosa	181,26	217,26	271,44	304,92	404,82
La Larga	164,07	181,98	304,20	319,59	288,72
Tuerto Venado	489,33	516,51	533,25	518,49	486,99
La Infinita	308,25	353,43	423,72	436,86	515,16
Martín García	634,05	685,53	685,71	649,98	829,08
Los Patos	204,57	209,16	209,88	202,95	242,55

CONCLUSIONES FINALES:

- Los productos obtenidos en el procesamiento permiten visualizar y cuantificar la cobertura hídrica para cada fecha de análisis.
- Las imágenes obtenidas a través del procesamiento desarrollado permiten realizar análisis espacio-temporales.
- Dada la equidistancia de la información topográfica disponible no se ha podido permite relacionar las áreas de agua superficial detectadas en cada fecha con el respectivo nivel del terreno.
- La metodología utilizada en el procesamiento de la información es de uso generalizado. No obstante, su integración y aplicación a un proyecto de diseño de una medida estructural, como lo es la obra de canalización de la descarga de la laguna La Picasa hacia el río Paraná es de gran actualidad y reviste pocos antecedentes en el país. Además, se encuadra dentro del uso de la teledetección en la etapa de mitigación de emergencias hídricas.

SiyAH-marzo de 2004