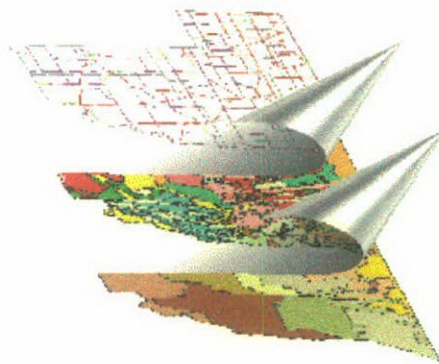


O/X.10  
C11

4304p

# SISTEMATIZACION DE INFORMACION GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

## Informe Final



Cart. Mónica G. Castro

Santa Rosa, Diciembre 2001

## INTRODUCCION

El objetivo de esta última etapa del proyecto es el procesamiento de imágenes de los satélites meteorológicos de la serie NOAA.

Si bien estos satélites ofrecen imágenes de menor resolución espacial que las Landsat utilizadas previamente, su uso se consideró apropiado debido a la disponibilidad de imágenes históricas.

## **TAREAS PREVISTAS DE ACUERDO AL CONTRATO**

TAREA 2. Mapeo histórico de áreas afectadas por incendios e inundaciones.

2.1 Georeferenciación de imágenes satelitales NOAA (históricas).

Se realizará mediante el uso de la cartografía digital del IGM a escala 1:250.000, sobre imágenes de índice de vegetación normalizada.

2.2 Generación de cartografía temática histórica. Será producida a escala 1:500.000.

Las capas temáticas a generarse son:

- a) Cobertura vegetal.
- b) Áreas afectadas por incendios.
- c) Áreas afectadas por inundaciones.

## **ORIGEN DE LAS IMÁGENES NOAA UTILIZADAS (NDVI, agrupadas cada 10 días)**

Las imágenes utilizadas, son las disponibles en forma gratuita en la página del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS) y corresponden al programa Pathfinder.

Debido al tiempo limitado para el procesamiento del total de las imágenes, se decidió trabajar con un subconjunto de 92 imágenes pre-procesadas por el CENPAT.

## **CARACTERISTICAS**

Combinación de bandas: NDVI

Resolución espacial: 1 Km

Resolución temporal: combinación de imágenes agrupadas cada diez días.

## **FECHAS DISPONIBLES**

<b>Año</b>	<b>Meses</b>	<b>Días</b>
1992	Abril a Diciembre	01/10, 11/20 y 21/30
1993	Enero a Septiembre	01/10, 11/20 y 21/30
1995	Febrero a Diciembre	01/10, 11/20 y 21/30
1996	Enero y Mayo	01/10, 11/20 y 21/30

## CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES

El conjunto de datos es el producido para el programa “NOAA/NASA Pathfinder AVHRR Land” (PAL) que contiene información global y continental en forma mensual y cada 10 días por composición de los canales 1, 2, 4 y 5 e Índice de Vegetación Normalizada (NDVI), con resolución espacial de 8 kilómetros ó 1 grado. Los datos derivan del sensor AVHRR de los satélites meteorológicos NOAA (NOAA-7, -9 y -11) de la constelación vespertina y cubren el período 1981 a 1996. El programa Pathfinder produce conjuntos de datos de largo plazo, de características consistentes para la investigación del cambio global.

Para la generación de las imágenes de índice de vegetación, se utilizaron los canales 1 y 2 del sensor AVHRR. El canal 1 corresponde a la porción que va de 0.58 a 0.68 micrómetros (espectro visible). Esta es la región del espectro donde la presencia de clorofila causa una considerable absorción de la radiación incidente. Este canal se utiliza principalmente para el mapeo de nubes y la superficie de la tierra. El canal 2 corresponde a la porción de infrarrojo cercano que cubre de 0.725 a 1.1 micrómetros. En esta región espectral la estructura porosa de las hojas produce reflectancia alta. Este canal se utiliza para delinear superficies de agua y mapeo de cobertura vegetal. El contraste en la respuesta de las dos bandas puede mostrarse al aplicar la fórmula:

$$(\text{canal2}-\text{canal1})/(\text{canal2}+\text{canal1})$$

Los valores resultantes varían entre -1.0 y 1.0.

El valor que se utiliza generalmente es el de NDVI corregido, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{NDVIc: } 100 * (\text{NDVI} + 1)$$

Los índices resultantes varían desde valores bajos correspondientes a cuerpos de agua y suelo desnudo hasta valores altos para áreas de vegetación densa.

Las imágenes facilitadas por el CENPAT cubren 3968 líneas por 2176 columnas y la resolución espacial es de 1 kilómetro. Para la presente etapa se tomaron las subimágenes correspondientes a la Provincia de La Pampa. Estas ventanas cubren 596 líneas por 485 columnas.

## **TAREA 2.1**

### **Georeferenciación de imágenes satelitales NOAA (históricas)**

Si bien estaba previsto realizar la georeferenciación de las imágenes como paso inicial, se decidió postergarlo hacia el final del procesamiento para conservar los valores originales de pixels.

Al tratarse de imágenes clasificadas, la falta de detalles obligó a cambiar la metodología de georeferenciación utilizada para las imágenes Landsat (uso de puntos de control o GCPs con el sistema ERDAS) por una georeferenciación más expeditiva, como es la alineación de imágenes utilizando la herramienta correspondiente en el módulo Image Analysis de ArcView.

## TAREA 2.2

Generación de cartografía temática histórica.

### PROCEDIMIENTO

Las imágenes originales, con extensión .dat fueron importadas utilizando el sistema ERDAS. Bajo este mismo sistema se procedió a la obtención de las subimágenes correspondientes al área de interés (figura 1). En la carpeta “ventanas” del cd que acompaña al presente informe, se encuentra el conjunto de subimágenes agrupadas por año.

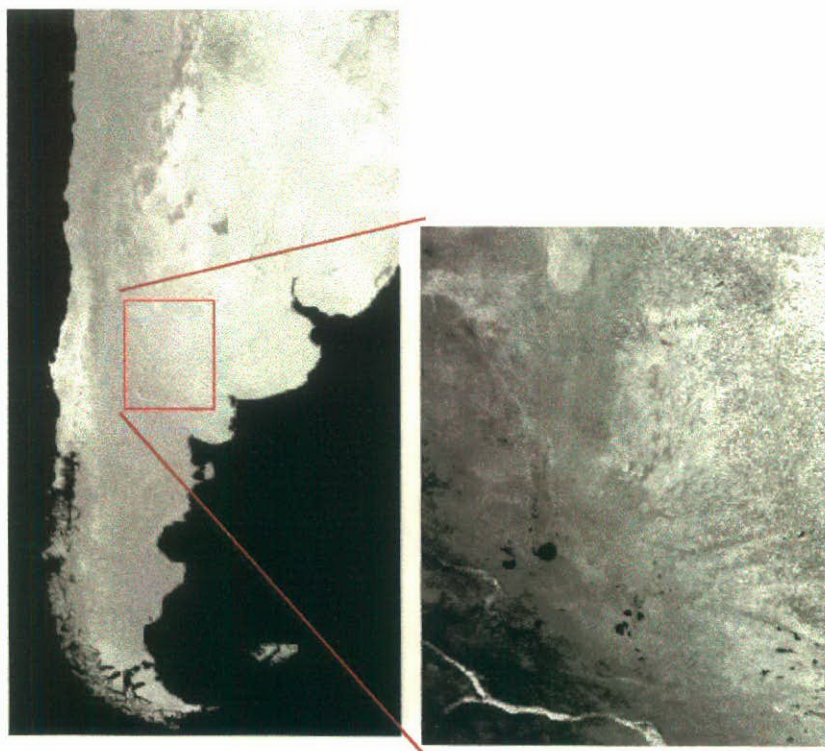


figura 1

Debido a las limitaciones del paquete ERDAS disponible, que no permite realizar clasificaciones supervisadas por no tener habilitado este módulo, que no es posible

desarrollar macros porque es necesario un ambiente UNIX para poder hacerlo y que la asignación de colores a las clases solo es posible trabajando bajo Windows NT o 2000, se decidió continuar con las tareas previstas utilizando el módulo Image Analysis de ArcView, considerando que las herramientas que ofrece son suficientes, dada la resolución espacial de las imágenes utilizadas.

#### a) Cobertura vegetal

Las subimágenes obtenidas muestran el índice de vegetación a través de una gama de grises que a simple vista no permite tener una idea clara sobre su densidad (figura 2), por esta razón se procedió a una reasignación de valores de gris en 26 clases (figura 3). Se considera que posteriormente es necesario hacer una correlación con imágenes Landsat correspondientes a algunos períodos analizados en esta etapa, debido a que las limitaciones espectrales y espaciales de las imágenes tratadas no permiten, en sí mismas, hacer un análisis cualitativo de la vegetación.

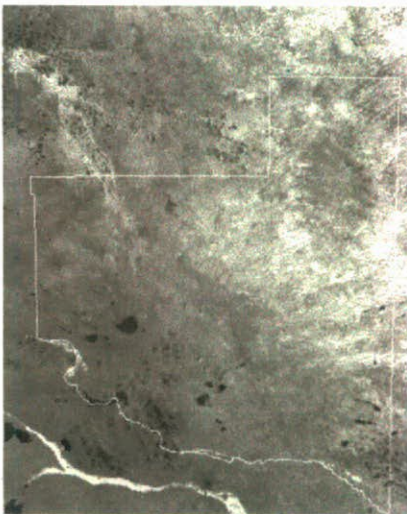


figura 2



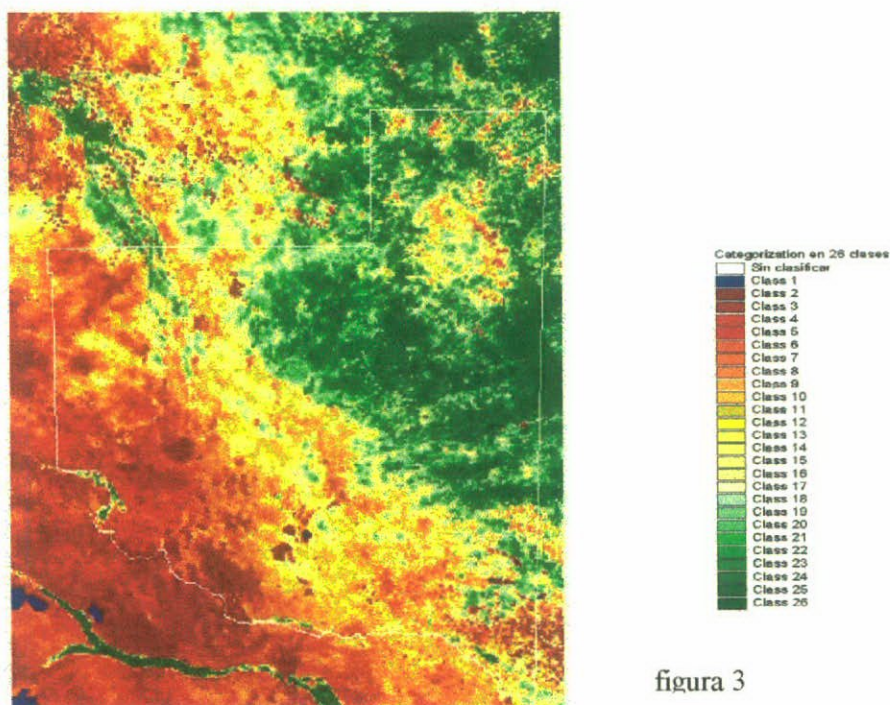


figura 3

La gama de colores utilizada, va de un azul profundo para valores bajos hasta un verde oscuro para valores altos.

#### b) Áreas afectadas por incendios

La falta de imágenes de fechas de verano y la escasa información espectral no permitió hacer un análisis de las áreas afectadas por incendios. Se considera que existe la posibilidad de hacer este tipo de análisis si se cuenta con el tiempo suficiente para trabajar con todas las bandas, dado que la información es accesible en forma gratuita de la misma forma que los programas de descompresión y regeneración de imágenes.

### c) Áreas afectadas por inundaciones

Para esta tarea se trabajó inicialmente en la interpretación visual de las imágenes en formato digital, tratando de definir los intervalos correspondientes a cuerpos de agua, los que toman un valor máximo de 111 en el formato de imagen original.

Dada la baja resolución espacial de las imágenes, no aparecen representados los cuerpos de agua de escaso tamaño.

Para su clasificación se utilizó el escalado de datos en el sistema ERDAS, definiendo un intervalo entre 1 y 111. Posteriormente se realizó un filtro de Gauss con el objetivo de aumentar el contraste y homogeneizar la intensidad de los cuerpos de agua (figura 4).

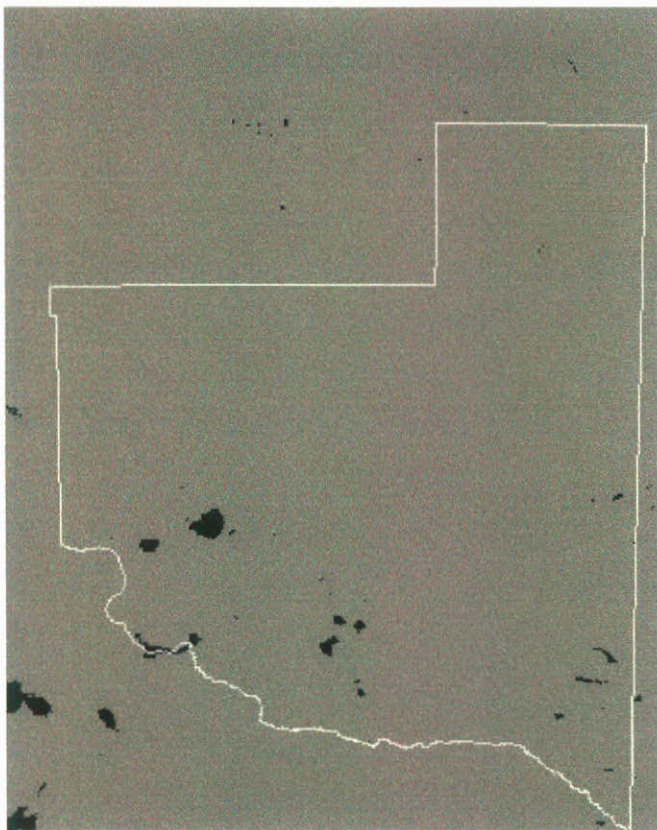


figura 4

c) BIBLIOGRAFIA

- . Los, S.O., C.O. Justice, C.J. Tucker, 1994. A global 1 by 1 degree NDVI data set for climate studies derived from the GIMMS continental NDVI data. *International Journal of Remote Sensing*, 15(17):3493-3518.
- . Sietse O. Los, Compton J. Tucker, Chris O. Justice. Biospheric Sciences Branch. NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt MD. Earth Observing System - Inter-Disciplinary Science project (Sellers - Mooney).
- . Manuales de usuario de ERDAS IMAGE v8.3.1 y ArcView Image Analysis v1.1

## AGRADECIMIENTOS

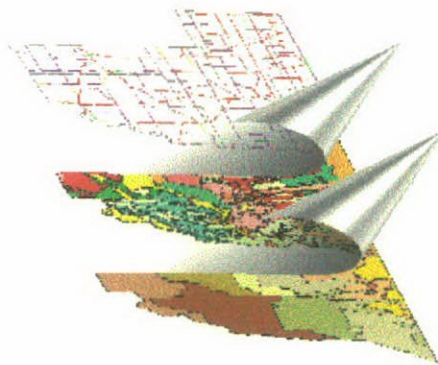
Quiero expresar mi agradecimiento al señor Subsecretario de Ecología, Ing. Miguel Ángel Boyero por su fe en este proyecto, a sus colaboradores por permitirme el uso permanente de tres de sus computadoras y periféricos durante este período, a Gustavo Rojo y Sergio Morales del Plan Trabajar y a Gonzalo Zorrilla del Plan de Manejo del Fuego, que demostraron ser colaboradores incansables y me dieron su apoyo incondicional durante esta etapa, haciendo posible la incorporación y actualización de información de acuerdo a los plazos previstos.

A todos, gracias de corazón por el apoyo técnico y la cálida amistad que me brindan.

The author wish to thank the Distributed Active Archive Center (Code 902.2) at the Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, 20771, for producing the data in their present form and distributing them. The original data products were produced under the NOAA/NASA Pathfinder program, by a processing team headed by Ms. Mary James of the Goddard Global Change Data Center; and the science algorithms were established by the AVHRR Land Science Working Group, chaired by Dr. John Towshend of the University of Maryland. Goodard's contributions to these activities were sponsored by NASA's Mission to Planet Earth program.

# SISTEMATIZACION DE INFORMACION GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

## Primer Informe de Avance



Cart. Mónica G. Castro

Santa Rosa, Agosto 2001

## INTRODUCCION

El objetivo de esta primera etapa del proyecto es la recopilación y digitalización de capas de información que hayan sido generadas por diferentes organismos, tanto nacionales como provinciales, que permitan su ajuste geométrico y su posterior actualización.

Se recabó información para ser cargada en bases de datos, con el fin de enriquecer las posibilidades de consulta de las capas temáticas. Los aspectos legales, pueden consultarse a través de hipervínculos con páginas web existentes.

De acuerdo a lo previsto, se realizó la georeferenciación de imágenes de los satélites Landsat 5 y 7, para permitir la actualización de la cartografía temática a una escala de mayor detalles.

## TAREAS PREVISTAS DE ACUERDO AL CONTRATO

TAREA1: Actualización y generación de cartografía. Digitalización de cartografía existente y elaboración/actualización de sus bases de datos relacionadas, actualización y generación de cartografía de áreas rurales o de difícil acceso a partir de imágenes satelitarias.

1.1 Recopilación y digitalización de cartografía temática existente. Información socio-cultural. Manejo de información económica, social y cultural a nivel de municipios. Vinculación con bases de datos provenientes del INDEC, para obtener mapas de densidad de población. Uso del suelo. Clasificación de usos del suelo, categorizando en forma diferenciada los usos relacionados con actividades agropecuarias, mineras e industriales, áreas urbanas y de recreación o valor histórico. Suelos. Digitalización de unidades y carga de la base de datos. Red hídrica. Red de escurrimiento natural y artificial, cuerpos de agua permanentes, bañados, salinas, bajos inundables, etc. Infraestructura. Generación de capas de información y bases de datos sobre rutas, caminos, ferrocarriles y canales, analizando su funcionamiento como vías de comunicación y como barreras artificiales. Ubicación de aeropuertos, aeroclubes y pistas de aterrizaje privadas. Recursos forestales. Digitalización de áreas forestales nativas e implantadas (masas y cortinas). Fauna silvestre. Manejo de la información georreferenciada sobre presencia de fauna silvestre, áreas de distribución, abundancia relativa. Ubicación de áreas protegidas. Aspectos legales. Vinculación a través de bases de datos, de los usos de la tierra y las leyes ambientales nacionales y/o provinciales relacionadas con los diferentes tipos de explotación (industrial, minera, categorización de rutas para transporte de materiales tóxicos, etc.). Topografía. Digitalización de curvas de nivel y puntos acotados. Generación de un modelo digital del terreno. Meteorología. Datos pluviométricos, vientos predominantes (dirección y velocidad).

1.2 Georeferenciación de imágenes satelitales. Georeferenciación de imágenes de los satélites Landsat 5 y 7.

## **RECOPIACION Y DIGITALIZACION DE CAPAS TEMATICAS**

De acuerdo a lo previsto, se recopiló cartografía temática existente, ya fuera impresa o en formato digital. En este último caso, se hicieron las georeferenciaciones y correcciones geométricas necesarias para hacer posible la superposición de las capas temáticas. El sistema de proyección elegido fue Gauss-Krüger faja 3. Las escalas de la cartografía de origen oscilan entre 1:500.000 y 1:600.000 y solo en dos casos la información disponible se encuentra a escala 1:1.000.000. A continuación se detallan las capas incorporadas al sistema, con sus escalas originales, fecha de generación de la información y agrupadas de acuerdo a su origen.

1. ATLAS DE SUELOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA (INTA-Aeroterra S.A.). 1995. La escala de origen es 1:500.000. Las capas incorporadas al sistema fueron: límites provincial y departamentales, pistas de aterrizaje públicas y privadas, ciudades, rutas, ferrocarriles, drenaje superficial, clima, precipitaciones, amplitud térmica, temperaturas medias, temperaturas máximas, temperaturas mínimas, curvas de nivel y suelos.
2. INVENTARIO INTEGRADO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA (INTA-PROV. DE LA PAMPA-UNLPAM). 1980. Si bien la escala de impresión es 1:500.000, consta por escrito que la cartografía base utilizada es la del Gobierno de la Provincia de La Pampa, a escala 1:600.000. Las capas digitalizadas a esta escala fueron: Suelos,



vegetación y geomorfología. También se digitalizaron las capas correspondientes a uso del suelo y aptitud, a escala 1:1.000.000. En todos los casos se identificaron las unidades creando un campo Código correspondiente al citado en la cartografía y se incluyó una breve descripción.

3. CARTOGRAFIA DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Escala 1:600.000. Se digitalizaron las siguientes capas: límites departamentales y provincial, áreas urbanas, rutas y caminos, ferrocarriles, líneas de alta tensión, picadas, aeropuertos y pistas de aterrizaje privadas, drenaje superficial y cuerpos de agua. Las características de las rutas y caminos fueron actualizadas a diciembre de 2000, de acuerdo a la cartografía facilitada por la Dirección de Vialidad. En cada caso, se crearon campos en las bases de datos, incorporando nombres (áreas urbanas, lagunas, salinas o salitrales, bañados y ríos) o números (rutas nacionales y provinciales).
4. CARTAS TOPOGRAFICAS DEL IGM a escala 1:250.000. Se digitalizaron curvas de nivel y puntos acotados.
5. SIG 250 IGM. Se incorporaron las capas correspondientes a puentes, núcleos urbanos, puestos y estancias y explotaciones mineras.
6. INDEC. 1991. Se incorporó la información agrupada por radios censales (polígonos) y por ciudades y localidades (puntos). Las bases de datos contienen información sobre población, hogares y viviendas.
7. CATASTRO. No se conoce la fecha de actualización. La escala de origen es 1:10.000. Se obtuvieron las capas en formato digital, en diferentes sistemas de proyección o en sistemas locales de coordenadas, diferenciando la información a nivel de parcelas, agrupadas en archivos

separados por departamento. La corrección geométrica y georeferenciación se hizo a escala 1:500.000. Por esta razón, su uso se encuentra limitado a esta escala de trabajo. Las bases de datos se encuentran incompletas y su actualización excede los objetivos del presente trabajo, por lo que su uso queda limitado al aspecto geométrico.

8. AREAS PROTEGIDAS. La digitalización de las áreas protegidas se hizo a partir de un mapa lotero de la Provincia a escala 1:600.000. En la base de datos se incorporó un campo para su identificación por nombre. No se incluye el Vivero de la ciudad de General Pico.
9. EDUCACION. Actualización al año 2000. Se incorporó la capa de ubicación de escuelas (puntos) con su base de datos asociada.
10. INFRAESTRUCTURA. Se desconoce la última fecha de actualización. Se incorporaron, en formato digital, las líneas de alta tensión, plantas eléctricas, plantas de gas y líneas de gas.

La cartografía anteriormente citada, se encuentra en formato digital en el CD que acompaña al presente informe, agrupada en carpetas. Asimismo, se incluye el soft ArcExplorer (de distribución gratuita) para permitir la consulta de mapas y bases de datos en forma interactiva.

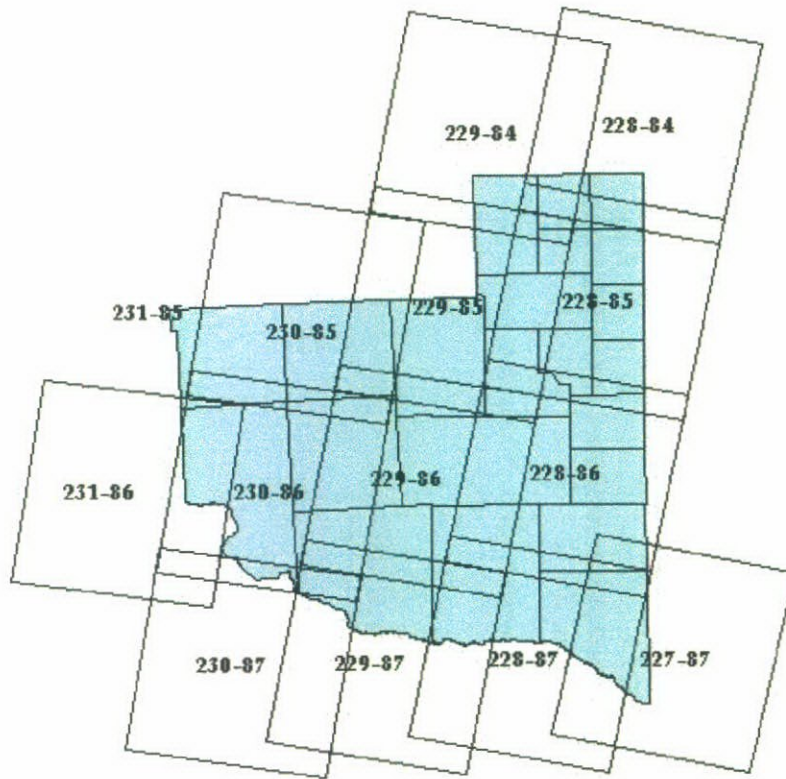
## **LIMITACIONES ENCONTRADAS PARA LA INCORPORACION DE CARTOGRAFIA AL SISTEMA**

Si bien se había previsto en esta etapa la generación de un modelo digital del terreno, se comprobó que la información topográfica a escala 1:250.000 no resulta suficiente para estudiar el comportamiento de rutas y caminos como barreras artificiales en el escurrimiento superficial de las aguas. Por esta razón, se inició la digitalización de las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar a escala 1:100.000 y 1:50.000. A la fecha se encuentra realizado aproximadamente el 25% del total de las hojas. Para esta actividad, se escanearon y georeferenciaron las cartas, permitiendo su digitalización de pantalla.

También se decidió postergar la digitalización de masas y cortinas forestales para realizarlo a una escala de mayor detalle. El objetivo actual es generar esta información a escala 1:100.000. En escala 1:600.000 se detectaron mapas definiendo grandes unidades, que no resultaban suficientes para el objetivo de este trabajo. La información sobre distribución de fauna nativa, se encuentra en proceso de generación por parte de docentes de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, estando prevista su incorporación al sistema.

## IMÁGENES DE SATÉLITE

### Ubicación de las imágenes Landsat



Todas las imágenes utilizadas, se encuentran disponibles en la Subsecretaría de Ecología de la Provincia de La Pampa. Dichas imágenes fueron provistas por la CONAE, de acuerdo al convenio firmado entre ambas entidades.

Debido a que la CONAE proporciona imágenes bajo requerimientos específicos y que el uso de ellas en la Provincia se encuentra relacionado a procesos de inundaciones o incendios, en su mayoría muestran nubes o humo, por esta razón, se seleccionaron de acuerdo a los criterios y orden que se

detalla a continuación: fechas más recientes, menor cobertura de nubes, menor afectación por incendios, menor presencia de humo.

## IMÁGENES UTILIZADAS

	<p>Path: 227 Row: 087</p> <p>Filas: 5960 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 04/02/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
	<p>Path: 228 Row: 084</p> <p>Filas: 7560 Columnas: 7920</p> <p>Fecha de captura: 24/04/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>

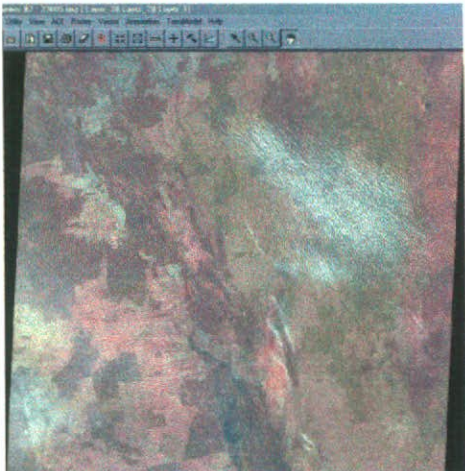
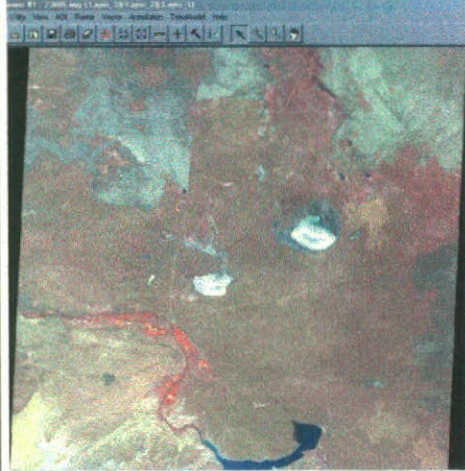
	<p>Path: 228 Row: 085</p> <p>Filas: 7544 Columnas: 7904</p> <p>Fecha de captura: 03/06/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
	<p>Path: 228 Row: 086</p> <p>Filas: 7536 Columnas: 7896</p> <p>Fecha de captura: 03/06/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>

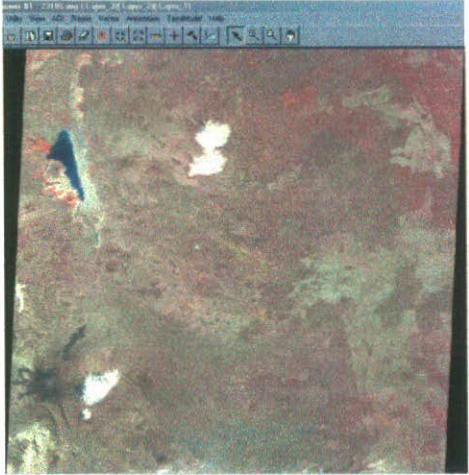
	<p>Path: 228 Row: 087</p> <p>Filas: 5760 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 03/02/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
	<p>Path: 229 Row: 085</p> <p>Filas: 5960 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 02/02/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>

	<p>Path: 229 Row: 086</p> <p>Filas: 5960 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 02/02/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
	<p>Path: 229 Row: 087</p> <p>Filas: 5960 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 02/02/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>



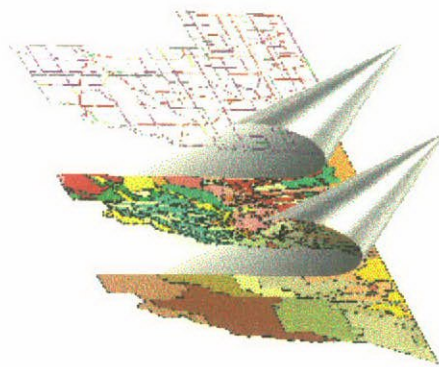


	<p>Path: 230 Row: 085</p> <p>Filas: 5760 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 25/06/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
	<p>Path: 230 Row: 086</p> <p>Filas: 5760 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 25/06/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>

	<p>Path: 231 Row: 085</p> <p>Filas: 5760 Columnas: 6920</p> <p>Fecha de captura: 28/03/2001</p> <p>Combinación de bandas: <b>banda2</b> <b>banda3</b> <b>banda4</b></p>
---	---

# SISTEMATIZACION DE INFORMACION GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

## Segundo Informe de Avance



Cart. Mónica G. Castro

Santa Rosa, Octubre 2001

## INTRODUCCION

El objetivo de la segunda etapa del proyecto es la actualización de capas temáticas mediante el uso de imágenes georeferenciadas de los satélites Landsat 5 y 7, a escala 1:250.000.

Si bien la propuesta inicial era adoptar el formato y nomenclatura de las hojas topográficas del Instituto Geográfico Militar, se optó por una presentación integrada, considerando que las consultas serán realizadas principalmente en formato digital, facilitando de esta forma la impresión de ventanas definidas por el usuario.

## **TAREAS PREVISTAS DE ACUERDO AL CONTRATO**

TAREA 1.3: Actualización de cartografía temática. Mediante el uso de imágenes satelitales georeferenciadas, se actualizará la cartografía temática existente, en los casos en que la información disponible lo permita, llevando todas las capas a un nivel de mayor detalle. La escala final será 1:250.000, adoptando la nomenclatura utilizada por el IGM.

## **ACTUALIZACIÓN DE CAPAS TEMATICAS**

De acuerdo a lo previsto, se realizó la actualización de capas temáticas, priorizando las relacionadas con infraestructura, red de escurrimiento superficial y cuerpos de agua correspondientes a la totalidad de la provincia. Así mismo, se corrigieron geoméricamente las hojas catastrales a nivel departamental, ajustándolas con la red vial actualizada. Se prosiguió con la digitalización de curvas de nivel de las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar, a escalas 1:100.000 y 1:50.000 de acuerdo a la disponibilidad de dicha cartografía. La información sobre distribución de fauna nativa, se encuentra en proceso de generación por parte de profesionales de la Dirección de Agricultura de la Provincia de La Pampa, estando prevista su incorporación al sistema.

A continuación se detalla la cartografía actualizada y la metodología adoptada en cada caso.

## 1. INFRAESTRUCTURA

1. a Redes de transmisión eléctrica. La actualización se realizó mediante la digitalización de pantalla, sobre imágenes en falso color compuesto. En aquellos casos en que la resolución de las imágenes no resultó suficiente para determinar la traza correcta, se conservaron los vectores originales con el fin de mantener la información disponible.

1. b Red vial. Se actualizó digitalizando de pantalla sobre imágenes en falso color compuesto, utilizando como referencia la cartografía facilitada por la Dirección de Vialidad de la Provincia de La Pampa, en cuanto a materiales y nomenclatura.

## 2. DRENAJE SUPERFICIAL

2. a Red de escurrimiento superficial. Se actualizó mediante digitalización de pantalla, utilizando la banda 4 o la combinación de bandas 2 (azul), 3 (verde) y 4 (rojo), en los casos en que era necesario inferir las trazas.

2. b Cuerpos de agua. En este caso se utilizaron diferentes técnicas de acuerdo a las características de cada zona. Para el Este de la Provincia, se procedió a realizar una clasificación no supervisada de las imágenes correspondientes a la órbita 228 de los satélites Landsat. Posteriormente se reasignaron valores por tabla, aislando las lagunas y finalmente se vectorizaron, incorporándolos casi en su

totalidad como cuerpos de agua no permanentes, conservando las lagunas permanentes de acuerdo a la cartografía de origen (IGM). Se utilizó esta metodología debido a que el sistema ERDAS 8.3.1 disponible en la Subsecretaría de Ecología, no cuenta con todos los módulos de clasificación activados. Para las salinas o salares y bañados, se digitalizó de pantalla sobre imágenes en falso color compuesto (combinación 2, 3, 4).

### 3. AREAS URBANAS

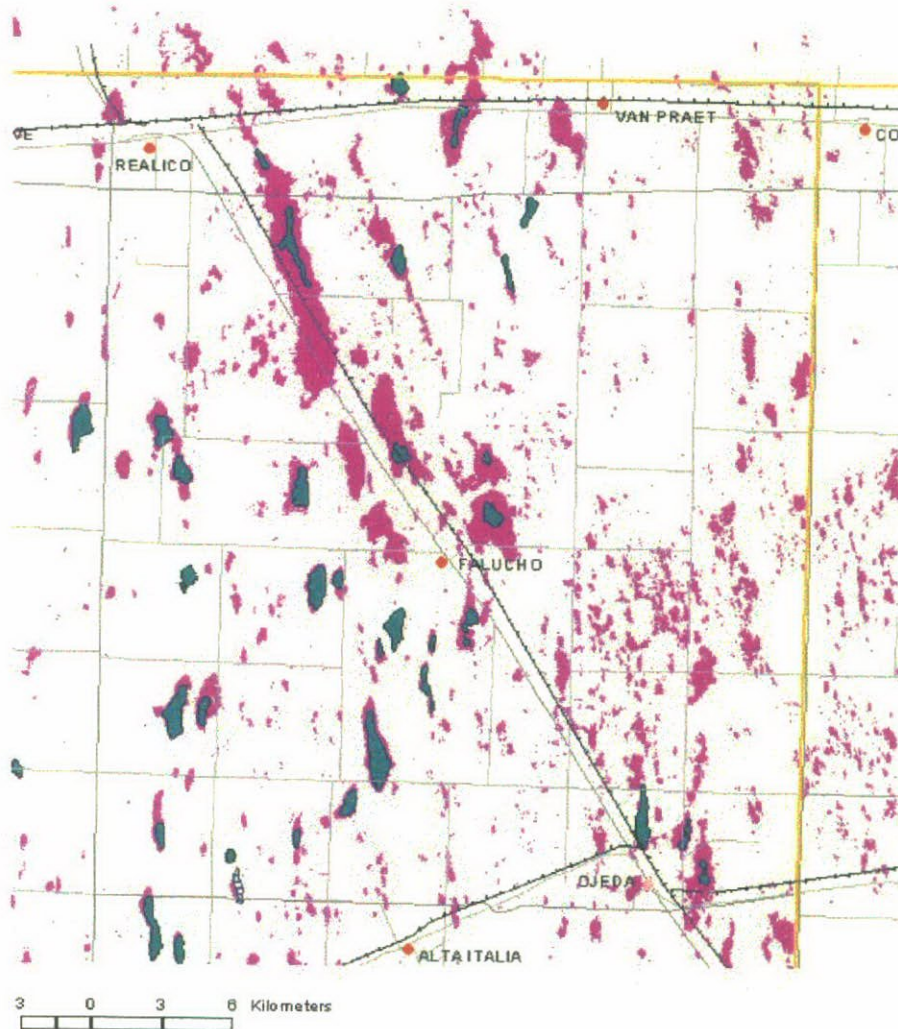
Se corrigió la ubicación de la capa de puntos, ajustando su posición sobre imágenes en falso color compuesto, utilizando el sistema ArcView 3.1.

La cartografía anteriormente citada, se encuentra en formato digital en el CD que acompaña al presente informe. Asimismo, se incluye el soft ArcExplorer 3.1 (de distribución gratuita) para permitir la consulta de mapas y bases de datos en forma interactiva.

Para poder instalar el soft, es indispensable su copiado en el disco rígido y ejecutar el setup desde allí. Asimismo, para la consulta de capas temáticas es necesario copiarlas al disco rígido, ya que el soft genera archivos temporales que intentará escribir en el directorio de origen.

Todas las imágenes utilizadas, se encuentran disponibles en la Subsecretaría de Ecología de la Provincia de La Pampa. Dichas imágenes fueron provistas por la CONAE, de acuerdo al convenio firmado entre ambas entidades.

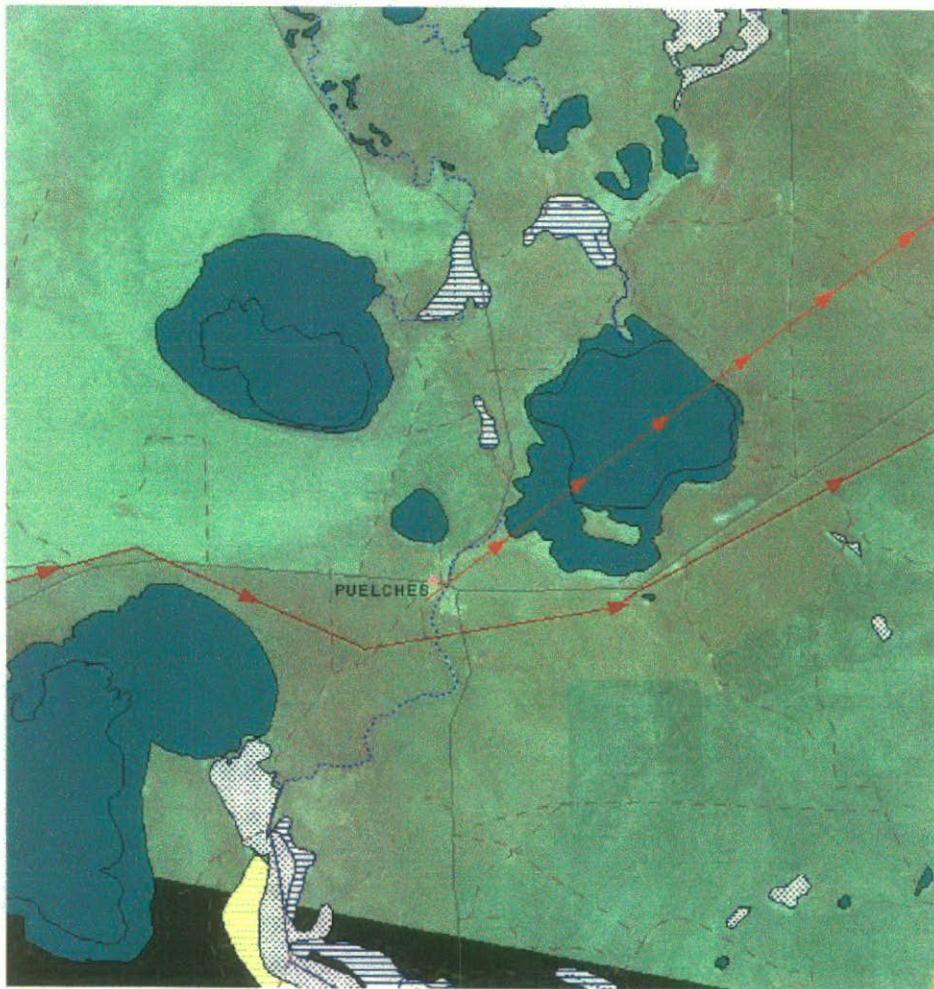




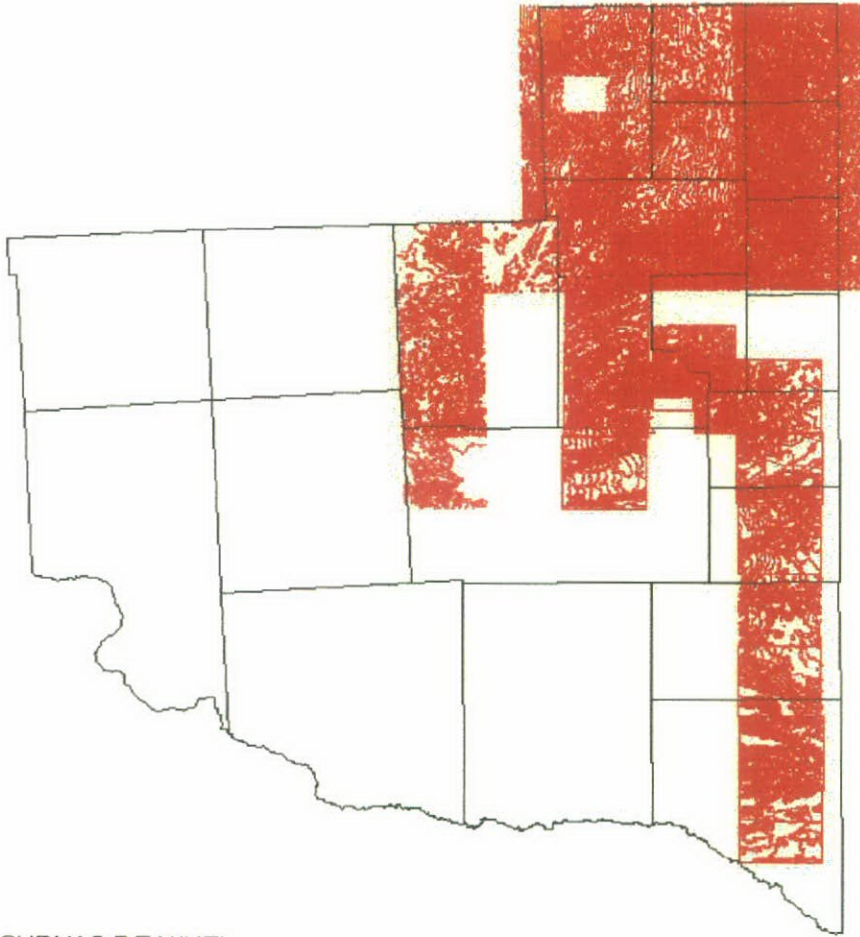
Cuerpos de agua sin imagen clasificada

Cuerpos de agua	
	Cuerpos de agua sin imagen clasificada
	EMBUDO
	EMBALSE
	LAGUNA
	SALINA O SALAR

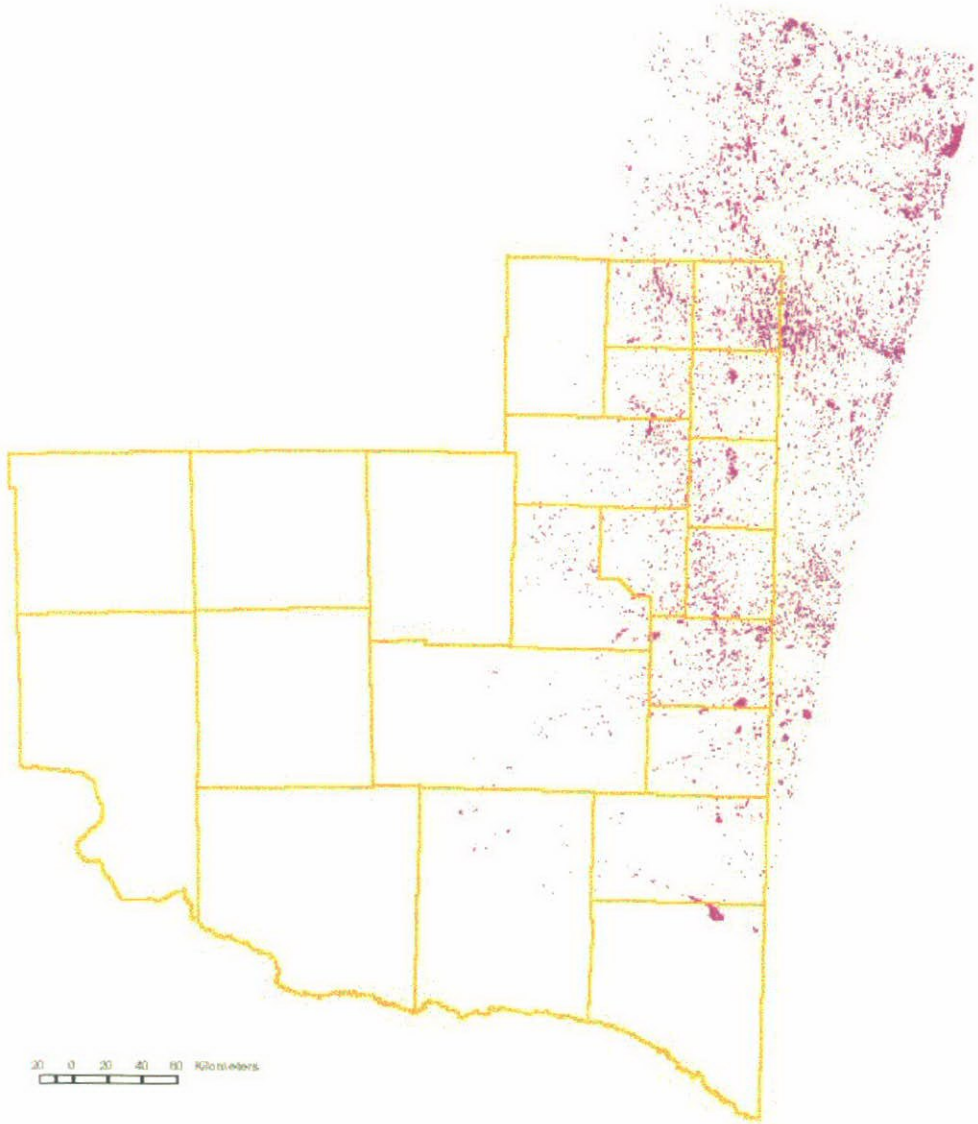
MAPEO DE CUERPOS DE AGUA  
Departamento Realicó



Mapeo de Infraestructura, Red de escurrimiento superficial y Cuerpos de Agua  
 Departamento Curacó



CURVAS DE NIVEL  
digitalizadas a escala 1:50.000 y 1:100.000



IMAGENES CLASIFICADAS  
228-084, 228-085 y 228-086