



# CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA

*Agrimensura, más allá del territorio*



**9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019**

Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina



### Tendencias principales de la enseñanza de la Agrimensura

- La evolución de los modernos Sistemas de Administración del Territorio está visto como el mayor desafío al que debe hacer frente las profesiones vinculadas al Territorio.
- Los gobiernos reconocen la importancia de la **información espacial para el desarrollo económico y el manejo del medio ambiente**, y tanto las instituciones gubernamentales como las empresas del sector privado, continúan evolucionando.
- La revolución de la **información espacial** ha tenido además una profunda **influencia en las estructuras educativas y profesionales**.
- “Las Ingenierías” están siendo re-diseñadas y re-inventadas para acomodarse a la revolución de la información espacial, mientras se intenta mantener los servicios tradicionales.
- El desafío del futuro será implementar un nuevo **enfoque interdisciplinario de TI en los programas educativos tradicionales en las Ingenierías**.





XII CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA

9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Universidad Nacional de Santiago del Estero**  
**Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas**  
*CICyT-UNSE*  
**Secretaría de Ciencia y Técnica**

## **Desarrollo de un Atlas Geográfico Digital para la provincia de Santiago del Estero.**

*Escala 1 : 100.000*

**Código del Proyecto 23/B137**

**Ing. Alfredo Fabian Reuter - Ing. Luis Ricardo Araujo**





## OBJETIVOS

Asegurar la provisión de Imágenes Satelitales de Alta Definición, asegurando el total cubrimiento de la superficie de la provincia con imágenes de reciente adquisición.

Mediante técnicas de Teledetección, realizar el Procesamiento de imágenes obtenidas para la generación de los archivos \*.img, luego proceder a su georreferenciación, realización de mosaicos digitales y aplicar técnicas de Pansharpening de las imágenes obtenidas.

Por ultimo otro de los resultados esperados fué el Diseño de los Mapas individuales (en su conjunto conforman el Atlas Digital).





**XII** CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA | 9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina





## Procesamiento Raster

Software: **ERDAS IMAGINE** de Leica Geosystems.

***Adquisición y conversión de formatos***

***Selección de bandas espectrales***

***Asignación de bandas a la composición de colores RGB***

***Realces***

***Georreferenciación***

***Mosaicos de imágenes***

Se trabajó en el sistema de coordenadas planas de uso oficial en la República Argentina para la provincia de Santiago del Estero. Faja 4 - Gauss Kruger. POSGAR 2007, Establecido por el IGN Instituto Geográfico Nacional.





## Procesamiento Vectorial y Mapeo

Para el diseño de los mapas individuales se trabajó con datos Vectoriales  
**Software ArcGis** de Esri.

### ***Digitalización y Edición Vectorial.***

Si bien, la mayor parte de la información vectorial a incorporar, ya se encuentra digitalizada, y en soporte informático, en algunas ocasiones fue necesaria la digitalización y/o corrección de la información Vectorial, empleándose para ello el software ArcMap.

### ***Diseño de Mapas.***

Mediante ArcGis se diseñaron los mapas individuales, al contar con herramientas especializadas para esto, que lo hace superior a otros software.





Existen antecedentes de Atlas Digitales en el Mundo y muy pocos en la Republica Argentina.

Sin embargo normalmente se utilizan para su elaboración imágenes de resolución Media, (Imágenes Landsat de 30 metros de Resolución Espacial).

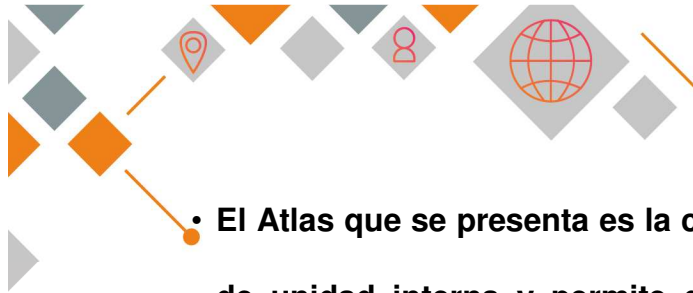
En el marco del trabajo que se desarrolló se puede decir que la calidad de los datos a usar son muy superiores a Landsat, pues se trabajó con datos de los Satélites Sentinel con una Resolución Espacial de 10 metros en multiespectral (combinación 11, 8, 4)

Si bien la presentación del Atlas es en formato papel, toda la información se encuentra en versión digital (a disposición en el sitio Web de la UNSE).

[https://fcf.unse.edu.ar/index.php/lab\\_percepcion\\_remota/](https://fcf.unse.edu.ar/index.php/lab_percepcion_remota/)

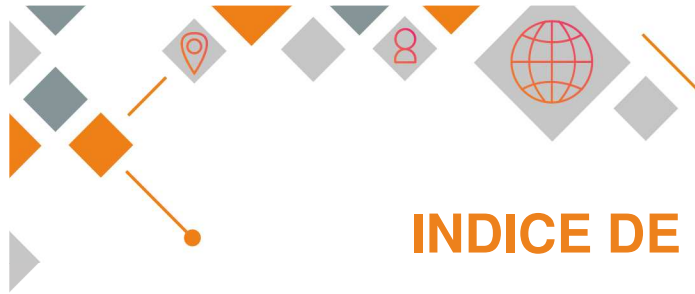






- **El Atlas que se presenta es la culminación de un trabajo científico, goza de unidad interna y permite que se puedan establecer correlaciones entre los datos que lo integran, empleándose un sistema único de signos convencionales, tipos de letras y colores.**
- **El atlas ofrece dos tipos de mapas en Escala 1:100.000, Carta imágenes satelitales y el de Cartas Topográficas con datos vectoriales.**



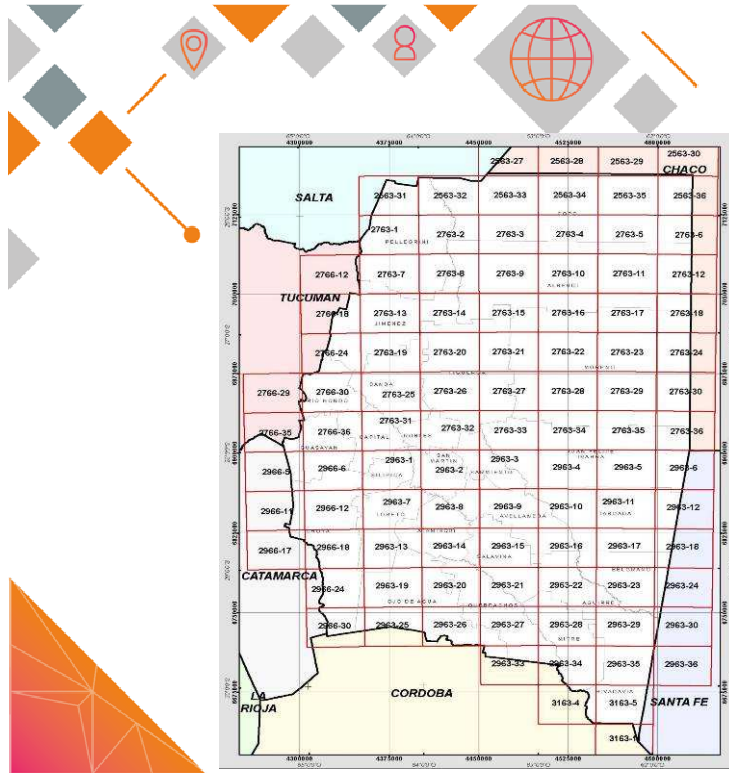


**XII** CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA | 9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

# INDICE DE CARTAS 1: 100000

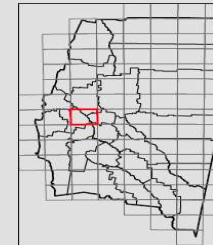
NORMATIVA INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL





**XII CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA**

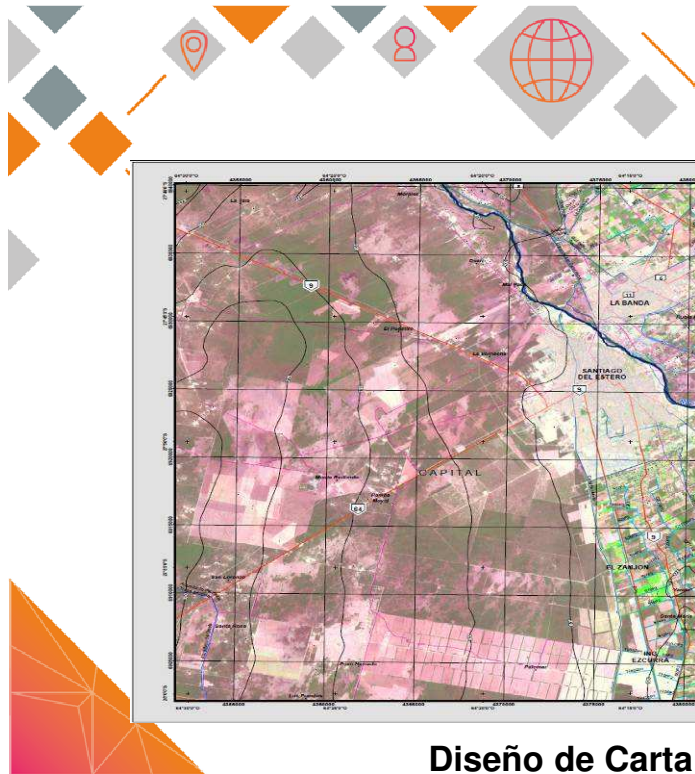
**9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019**  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina



2766-30	2763-25	2763-26
2766-36	<b>2763-31</b>	2763-32
2966-6	2963-1	2963-2

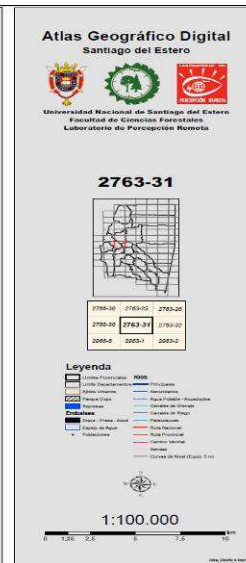
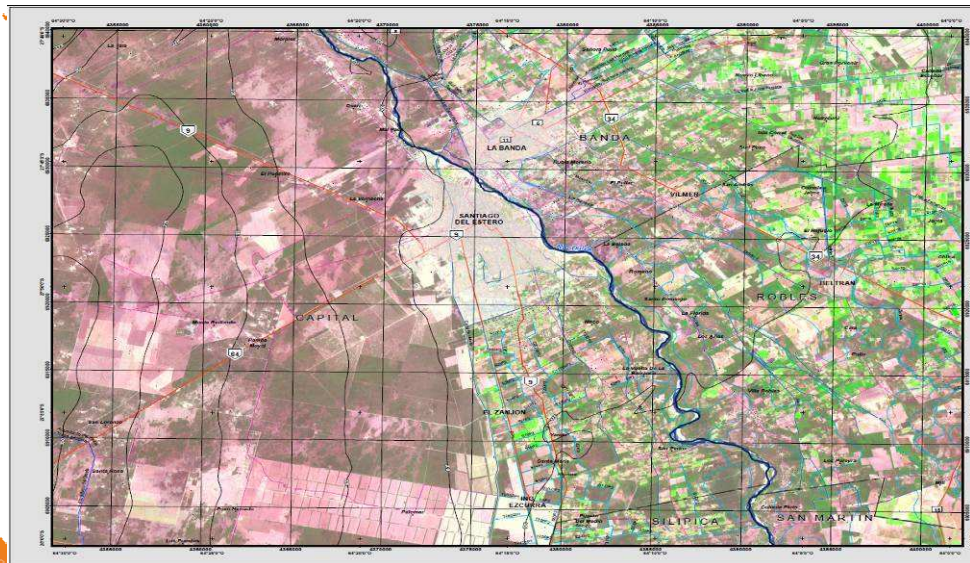
**Legenda**

- Límites Provinciales
  - Límite Departamentos
  - Ejidotes Urbanos
  - Salinas
  - Bañados
  - Lagunas
  - Paleoplanicies Inundables
  - Parque Copo
  - Represas
  - Embalses
  - Dique - Presa - Azud
  - Espejo de Agua
  - Poblaciones
- Rios Principales
  - Secundarios
  - Agua Potable - Acueductos
  - Canales de Drenaje
  - Canales de Riego
  - Paleocauces
  - Ruta Nacional
  - Ruta Provincial
  - Camino Vecinal
  - Sendas
  - Curvas de Nivel (Equid. 5 m)
  - Obras de Arte - Infraestructura



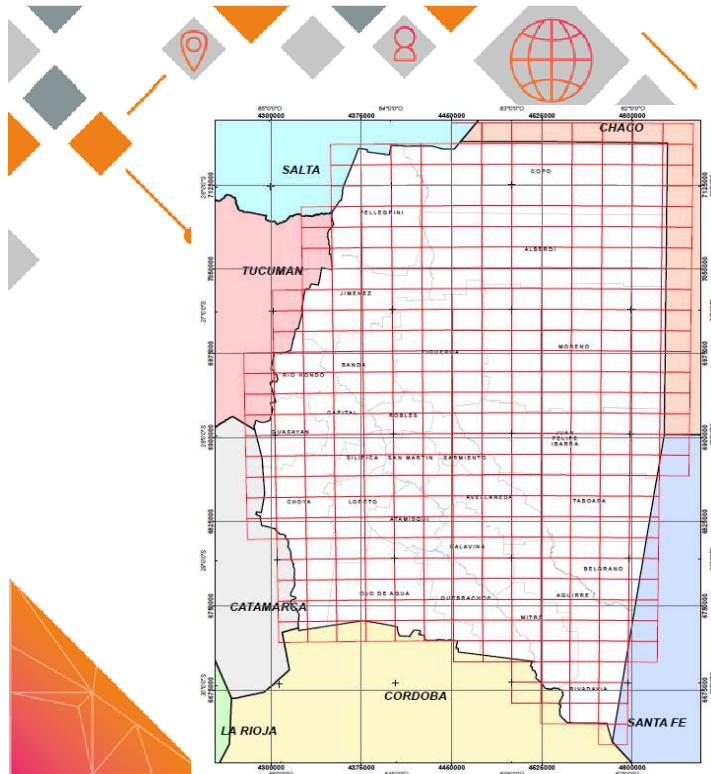
**XII CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA**

**9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019**  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

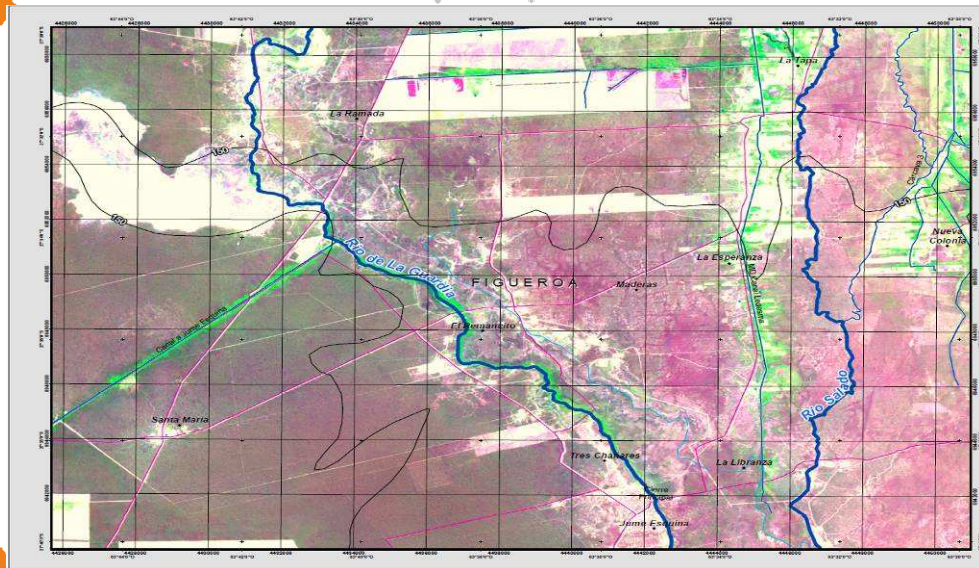
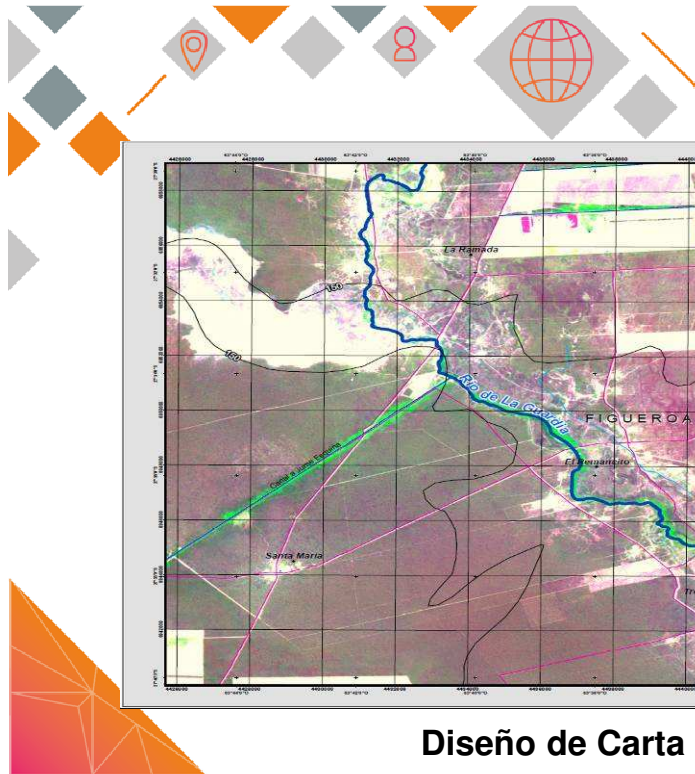


**Diseño de Carta Imagen 1:100.000 (IGN)**





**Distribución de cartas  
1: 50.000 para la provincia de  
Santiago del Estero, según  
IGN. (354 Cartas según IGN)**



Atlas Geográfico Digital  
Santiago del Estero



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Forestales  
Laboratorio de Percepción Remota

2763-26-4

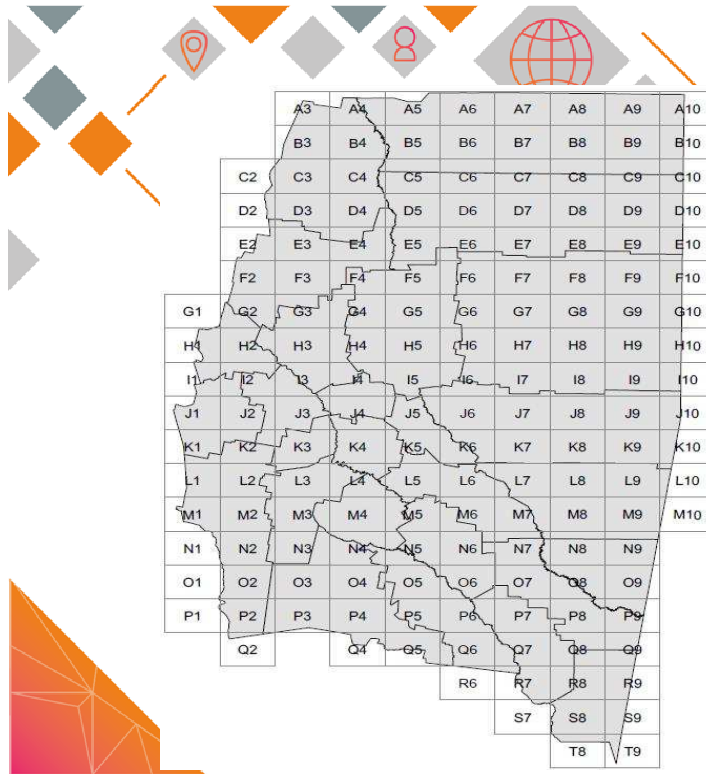


Legenda

- |  |                      |  |                                 |
|--|----------------------|--|---------------------------------|
|  | Limites Fronterizos  |  | Rios                            |
|  | Parcelas Catastrales |  | Acuiferos                       |
|  | Rios                 |  | Agua Potable (Acuiferos)        |
|  | Parcelas             |  | Canales de Orillas              |
|  | Canales              |  | Canales de Riego                |
|  | Canales              |  | Irregularidad                   |
|  | Canales              |  | Alta Nivelada                   |
|  | Canales              |  | Canales Orillas                 |
|  | Canales              |  | Canales                         |
|  | Canales              |  | Canales de Nivel (Escala 1:2 m) |



Diseño de Carta 1 : 50.000 (IGN)



**XII CONGRESO NACIONAL DE AGRIMENSURA**

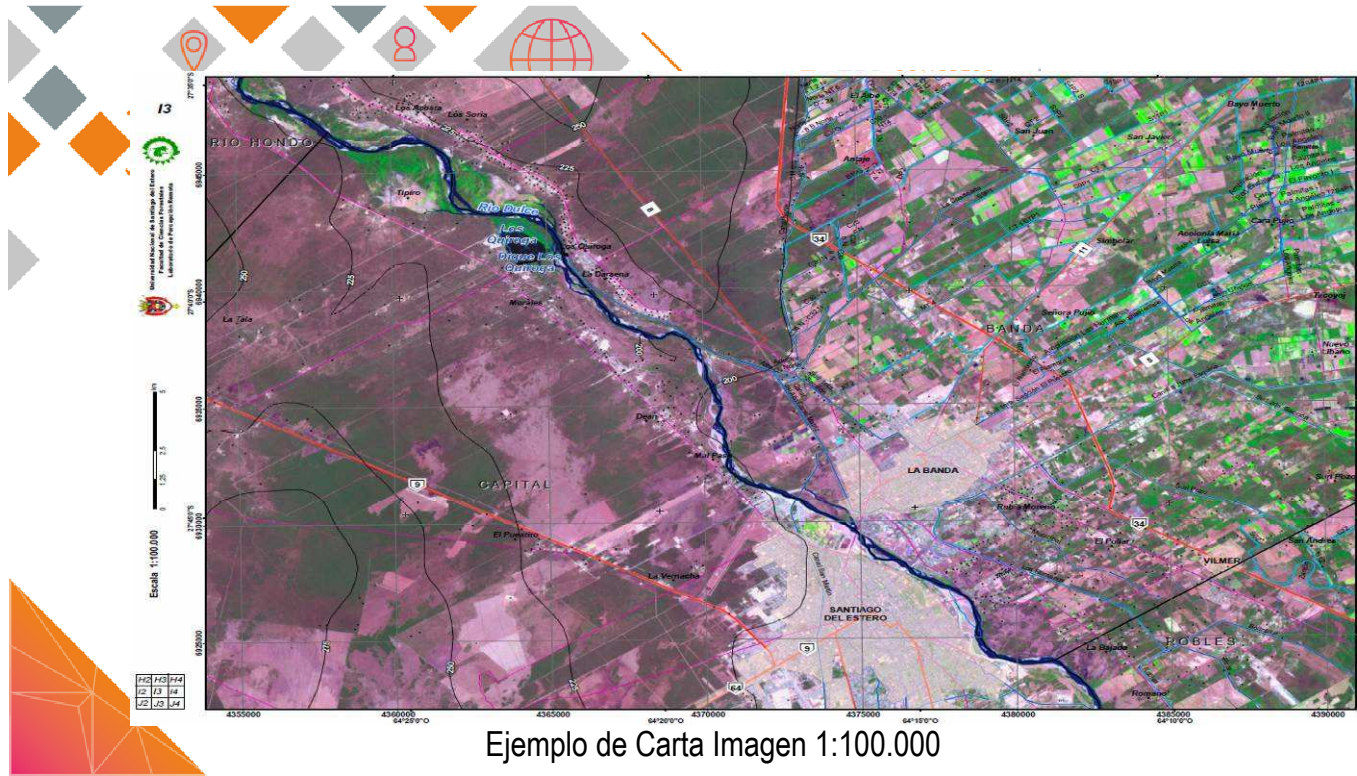
**9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019**  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

## Índice de Cartas 1:100.000 en A3





Ejemplo de Carta Topográfica 1:100.000





XII CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA

9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

# Página WEB y Aplicación en el Celular

[https://fcf.unse.edu.ar/index.php/lab\\_percepcion\\_remota](https://fcf.unse.edu.ar/index.php/lab_percepcion_remota)





# Atlas Geográfico Digital

## PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

PROYECTO CICYT 23/B137

### AUTORES

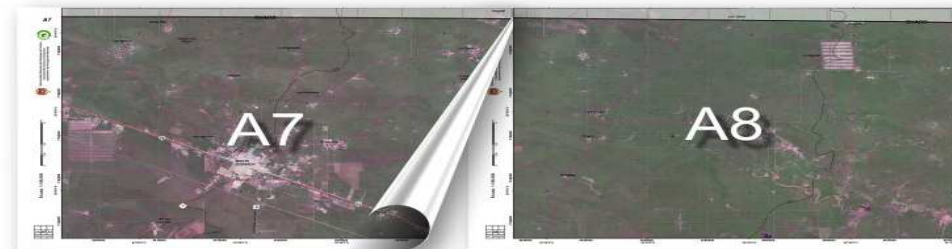
Ing. Fabian Reuter  
Ing. Luis Ricardo Araujo  
Tec. Fabian Zubrinic



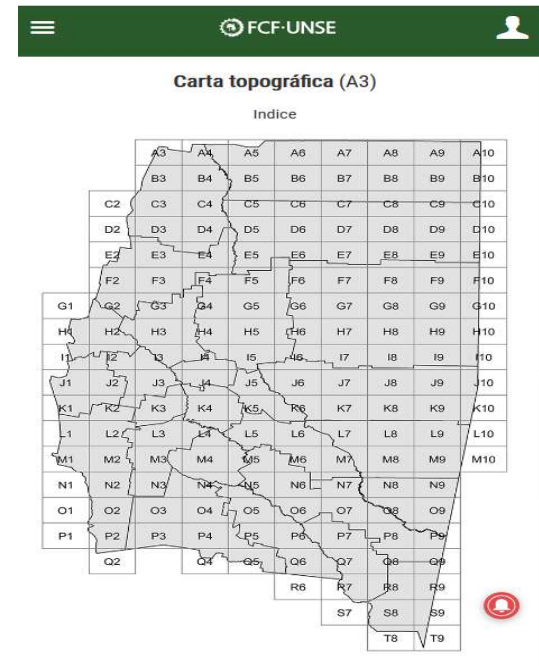
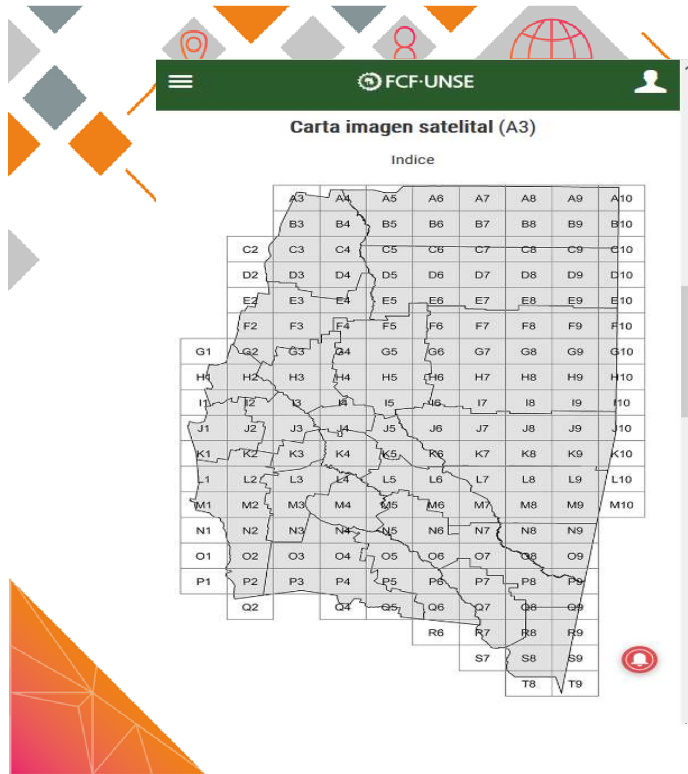


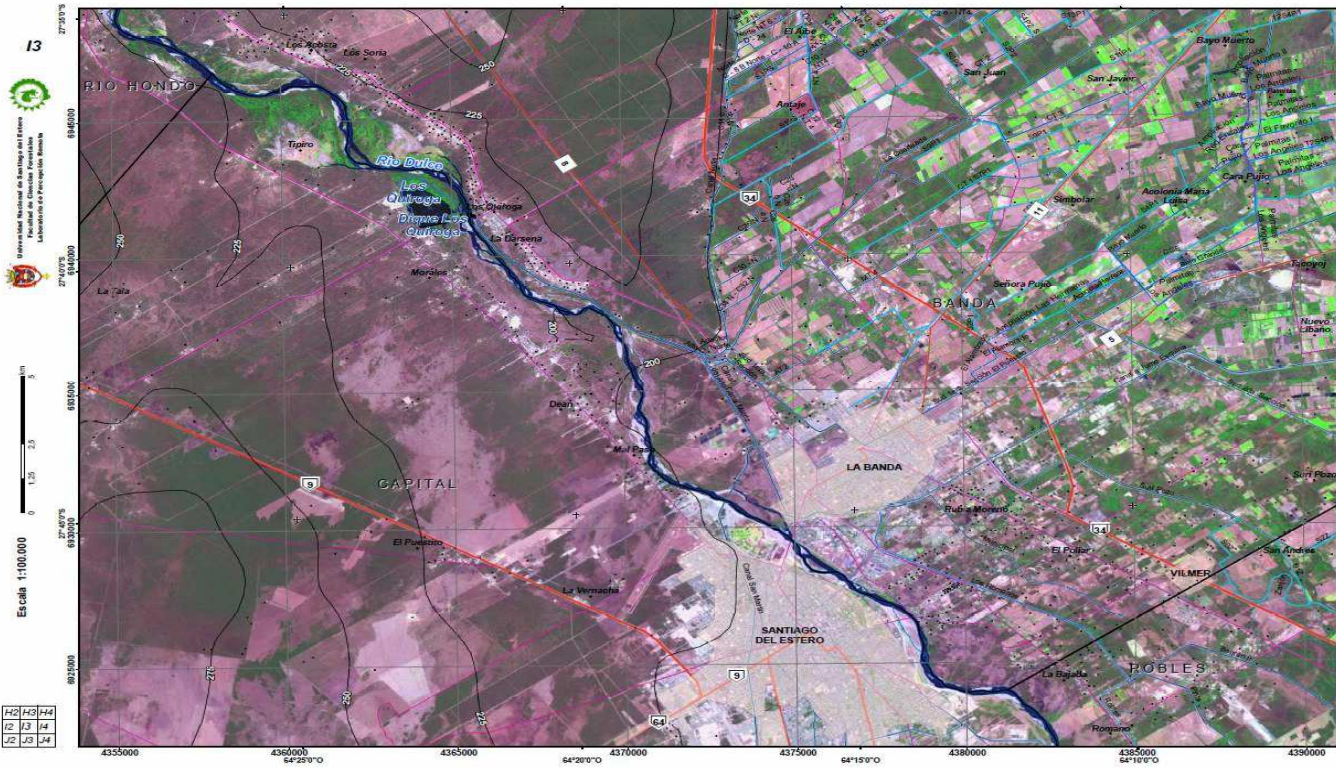
### ¿Cómo leer y utilizar este Atlas?

Este atlas ofrece la posibilidad de construir dos mosaicos en escala 1:100.000 (uno con imágenes satelitales y otro con datos topográficos). Imprimiendo las hojas, estas se superponen en su parte superior y su parte derecha con la carta adyacente.



**Carta imagen satelital (A3)**







# Avenza Maps

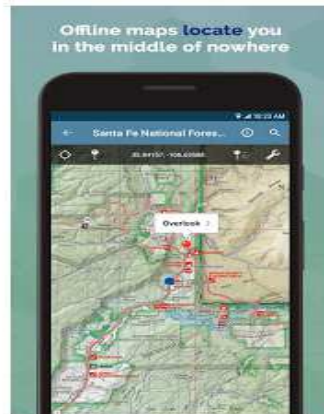
Avenza Systems Inc. Mapas y navegación

★★★★★ 22,797

Todos

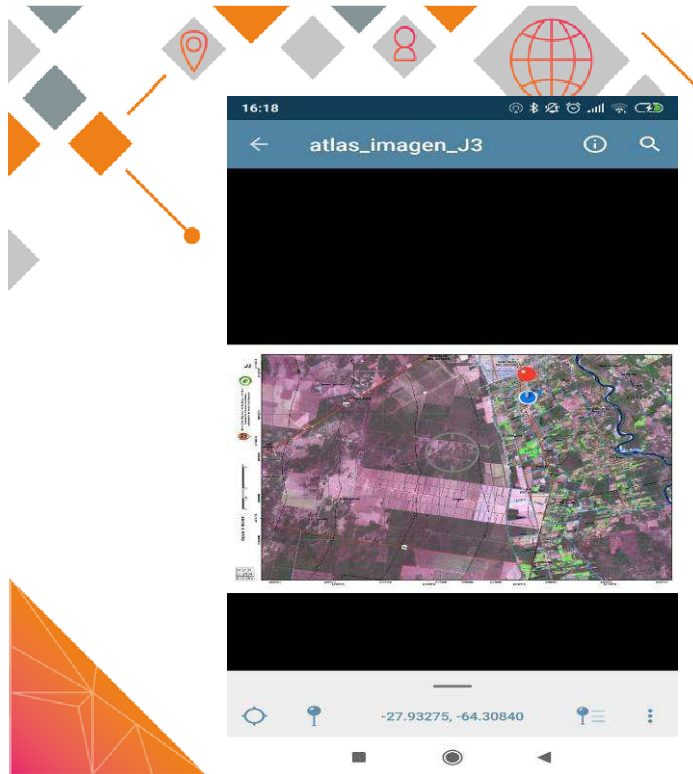
Agregar a la lista de deseos

Instalar











Para dar la importancia a lo realizado, debería tenerse en cuenta que el único Atlas Digital actualmente, es el de la provincia de Tucumán, (que por su pequeña extensión lejos está de poder comparársele a la provincia de Santiago del Estero). Es importante tener dimensión del trabajo realizado, e informar que para el Atlas de Tucumán estuvieron involucrados diversos profesionales, con el respectivo apoyo presupuestario de varias instituciones (Oficina Provincial Tucumán del Instituto Geográfico Nacional, Dirección General de Catastro, Instituto Geográfico Nacional (IGN), Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), Universidad Nacional de Tucumán, Ministerio de Educación de la provincia. Por lo que haber logrado alcanzar los objetivos planteados en su momento, de desarrollar un Atlas Digital, para la provincia de Santiago del Estero con el bajísimo presupuesto, es un logro digno de destacar.





**XIII** CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA

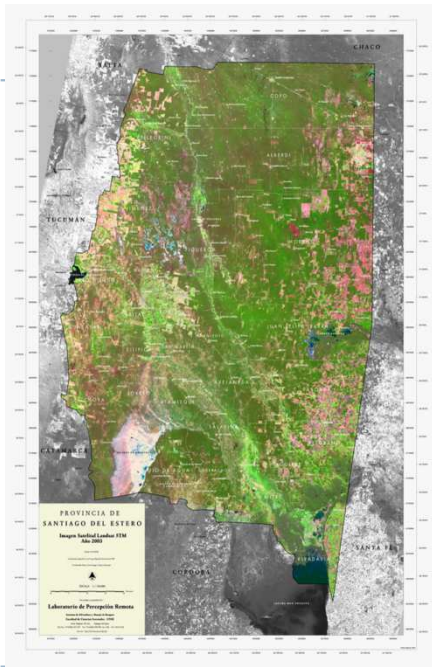
**9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019**  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

## APLICACIONES EN EL MARCO DE LA POLITICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

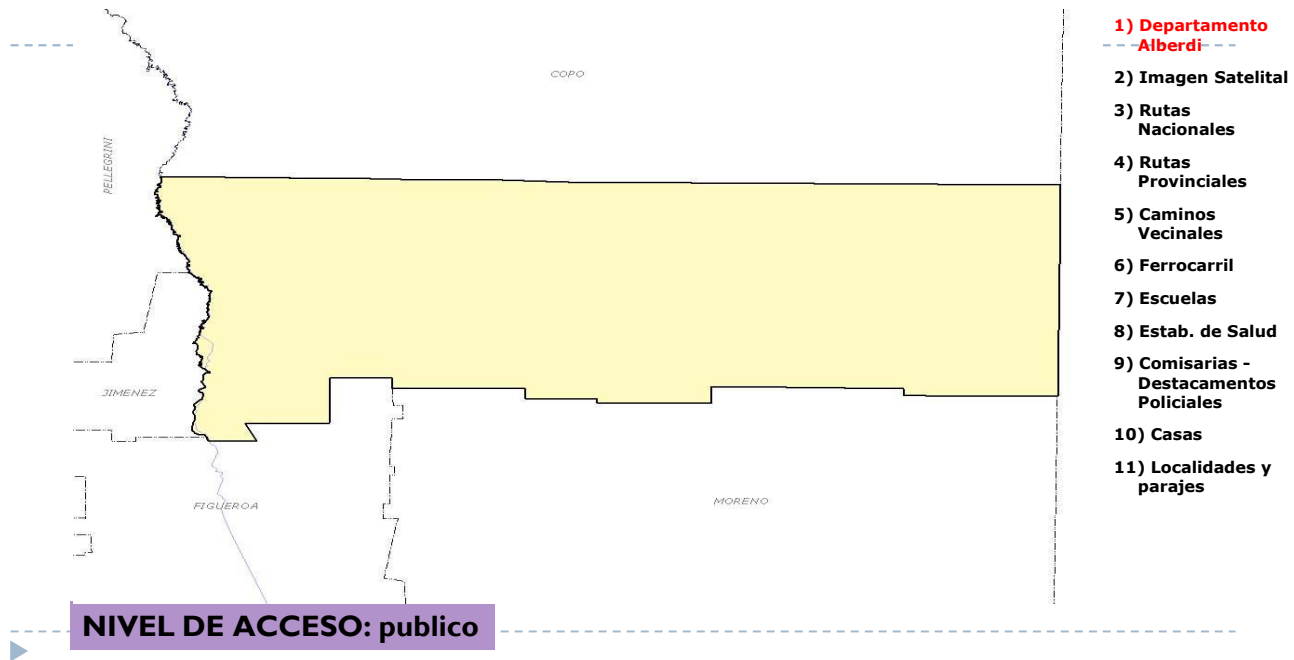
# GIS

Toda la Información se procesó mediante un Sistema de Información Geográfico que permite generar soluciones dependiendo su calidad de respuesta a la base de datos creada.

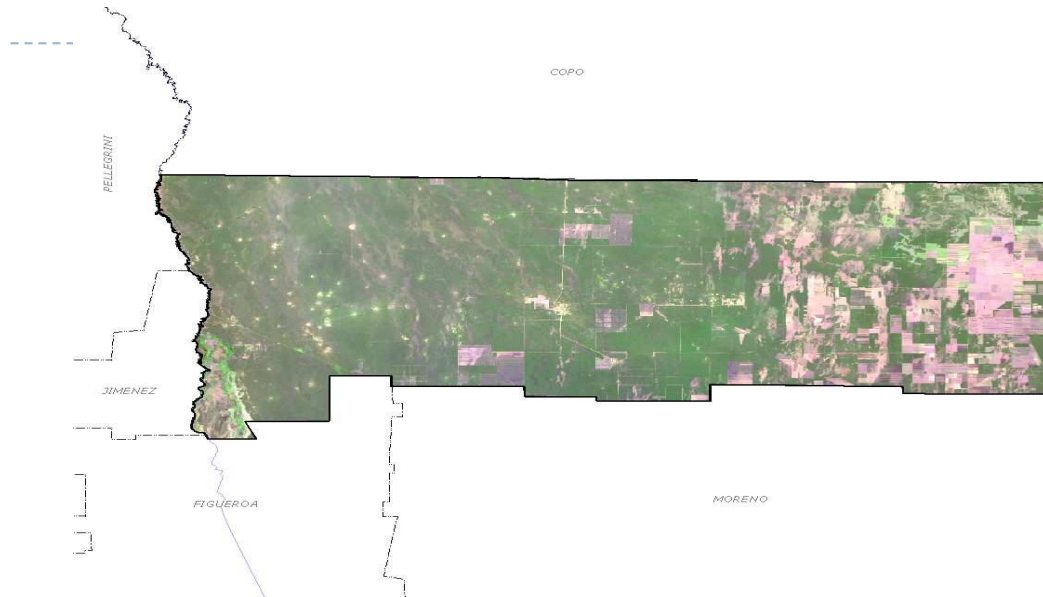




## ► Información cartográfica general



## ► Información cartográfica general



1) Departamento  
Alberdi

2) Imagen Satelital

3) Rutas  
Nacionales

4) Rutas  
Provinciales

5) Caminos  
Vecinales

6) Ferrocarril

7) Escuelas

8) Estab. de Salud

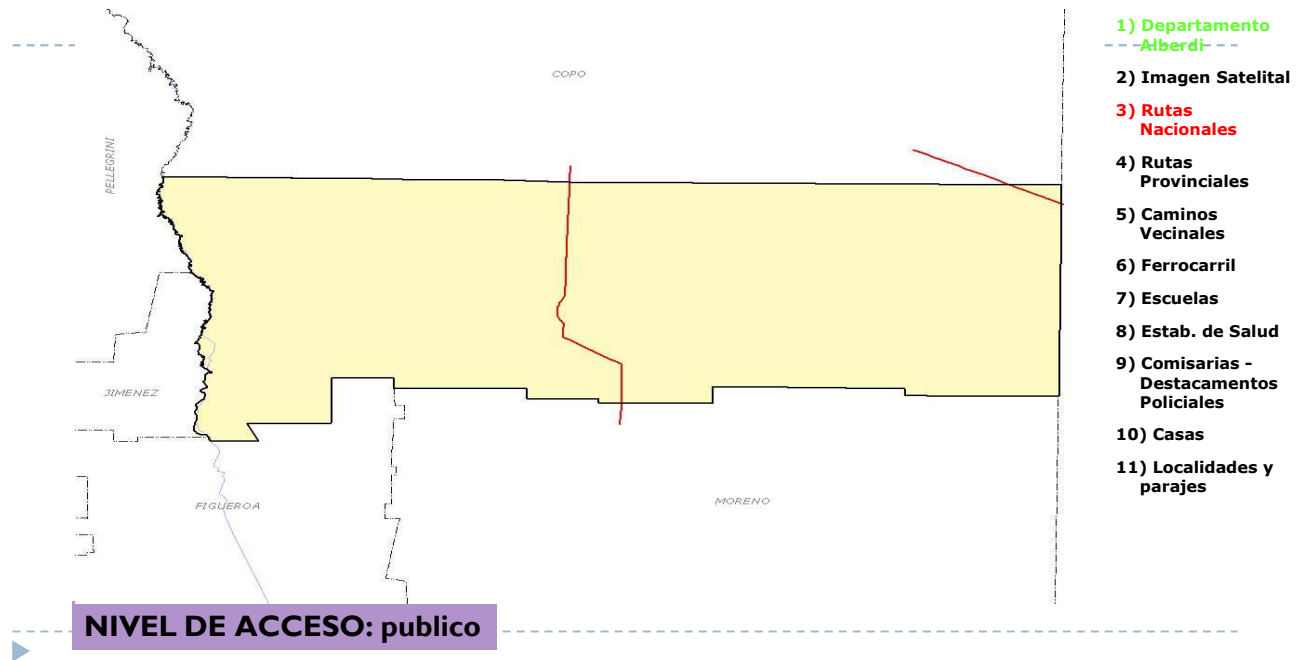
9) Comisarias -  
Destacamentos  
Policiales

10) Casas

11) Localidades y  
parajes

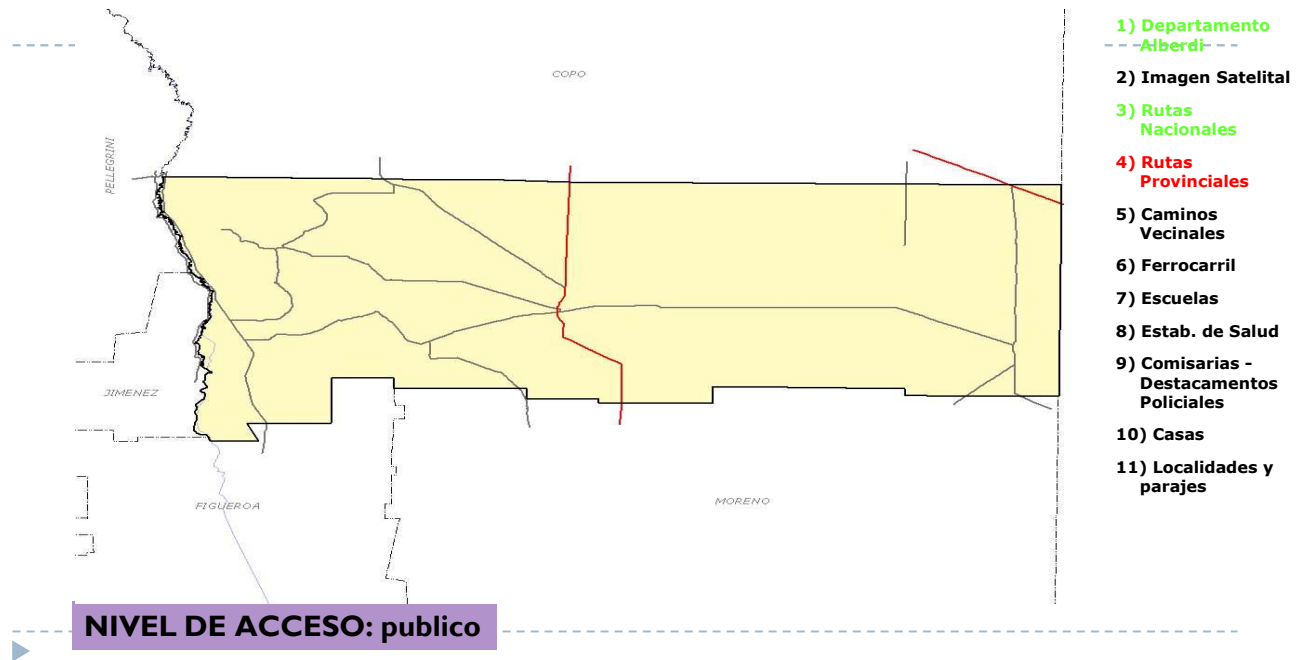
► NIVEL DE ACCESO: publico

## ► Información cartográfica general

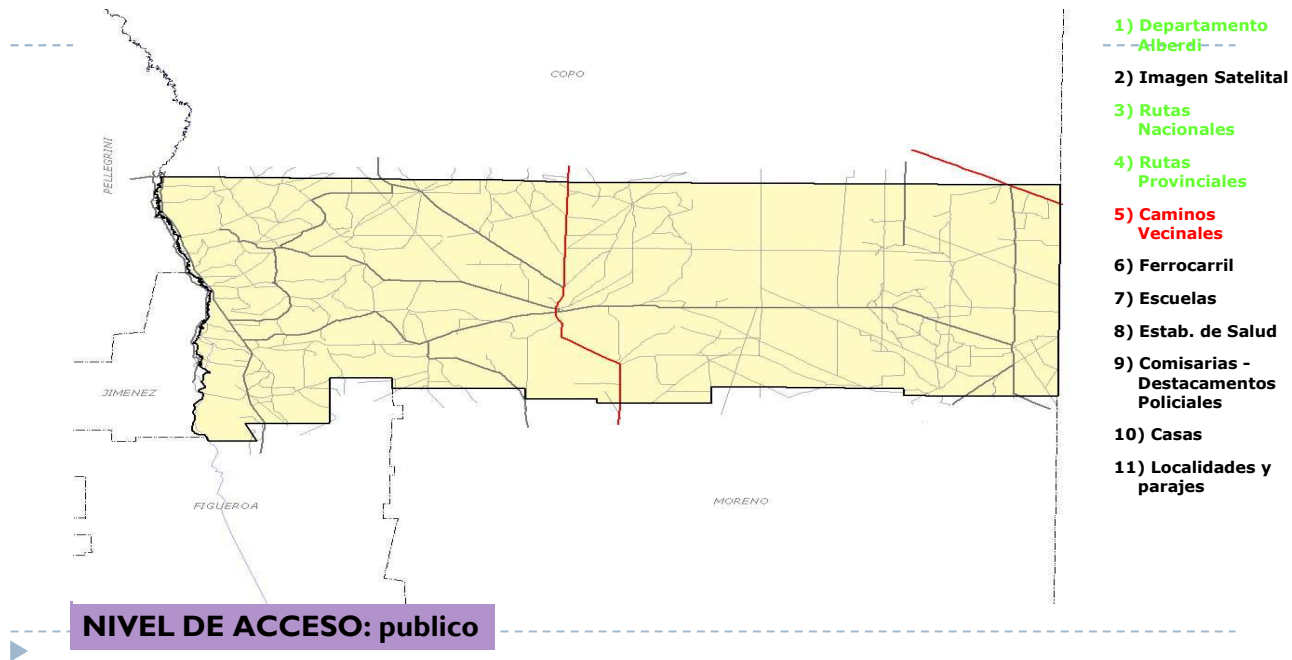




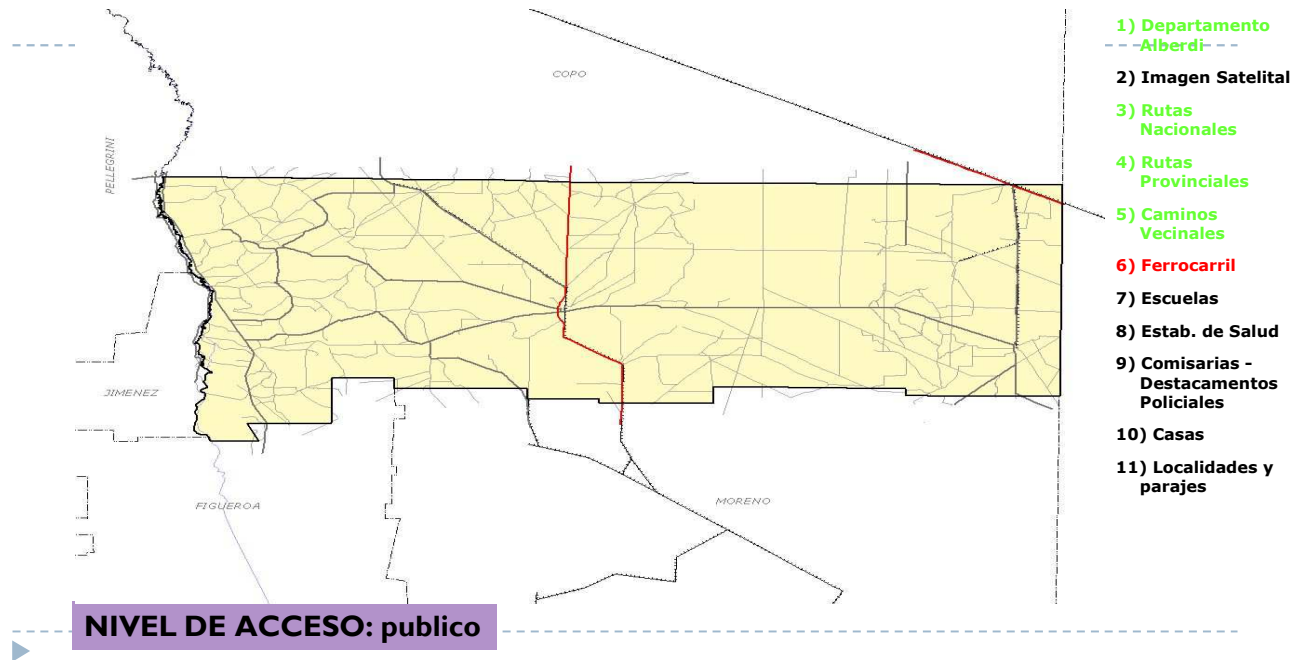
## ► Información cartográfica general



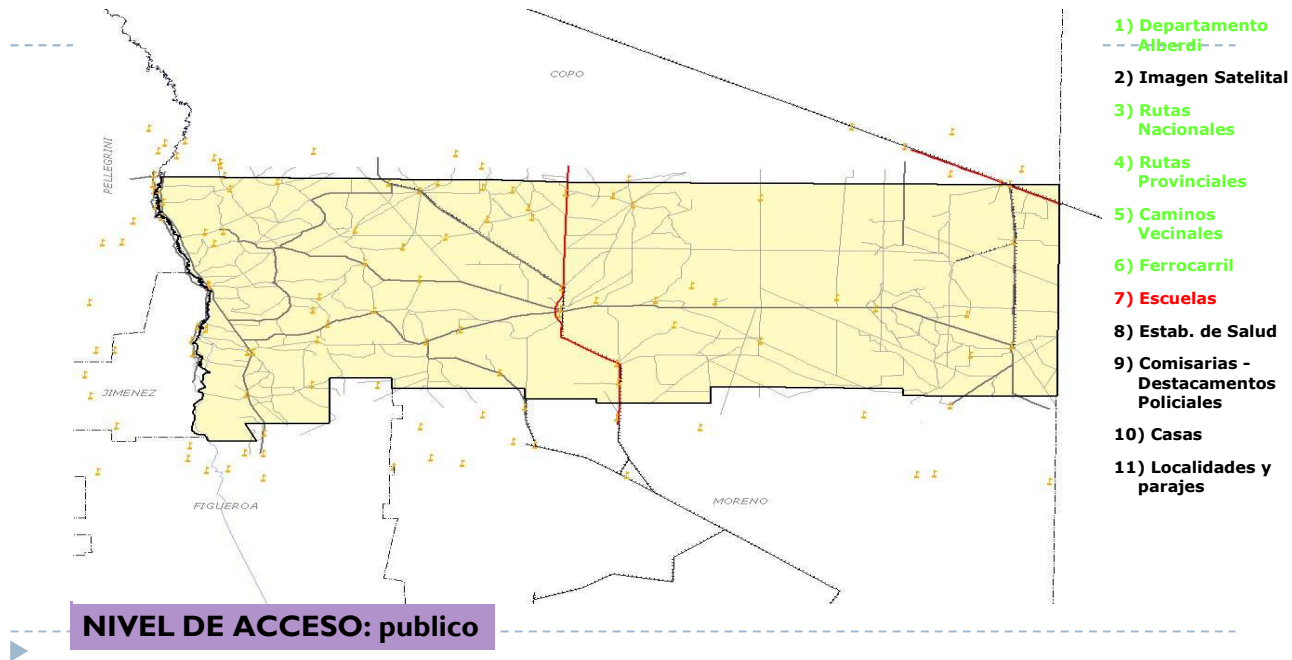
## ► Información cartográfica general



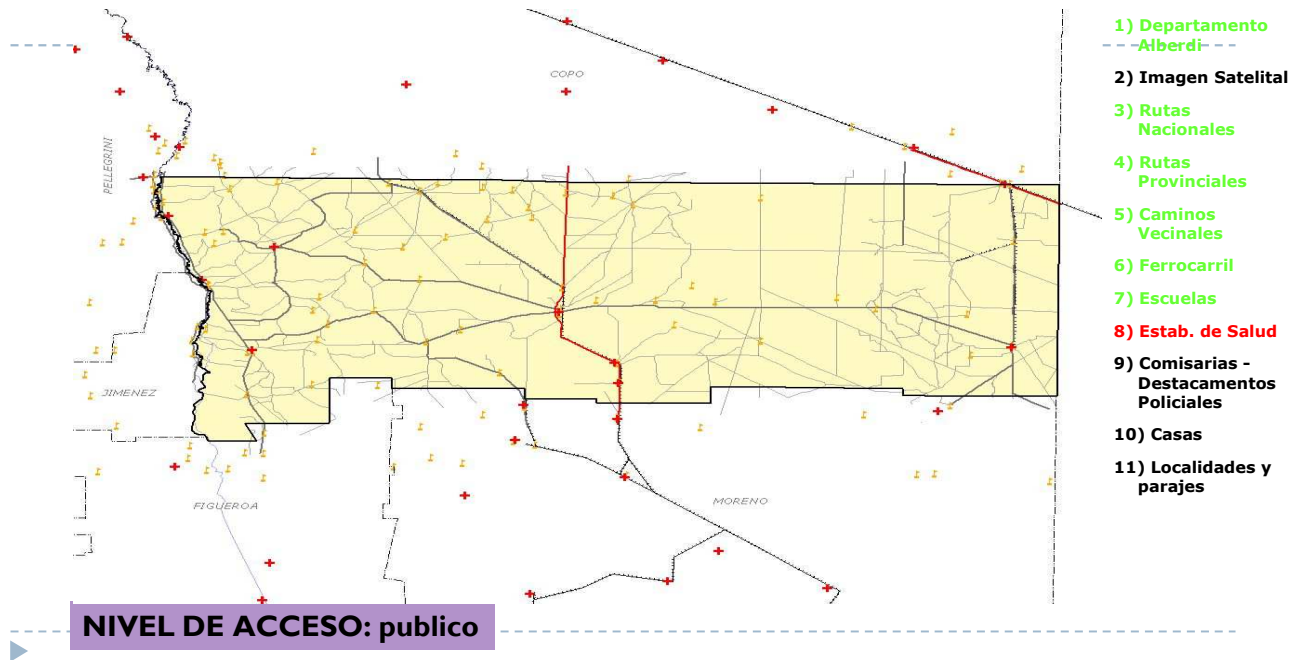
## ► Información cartográfica general



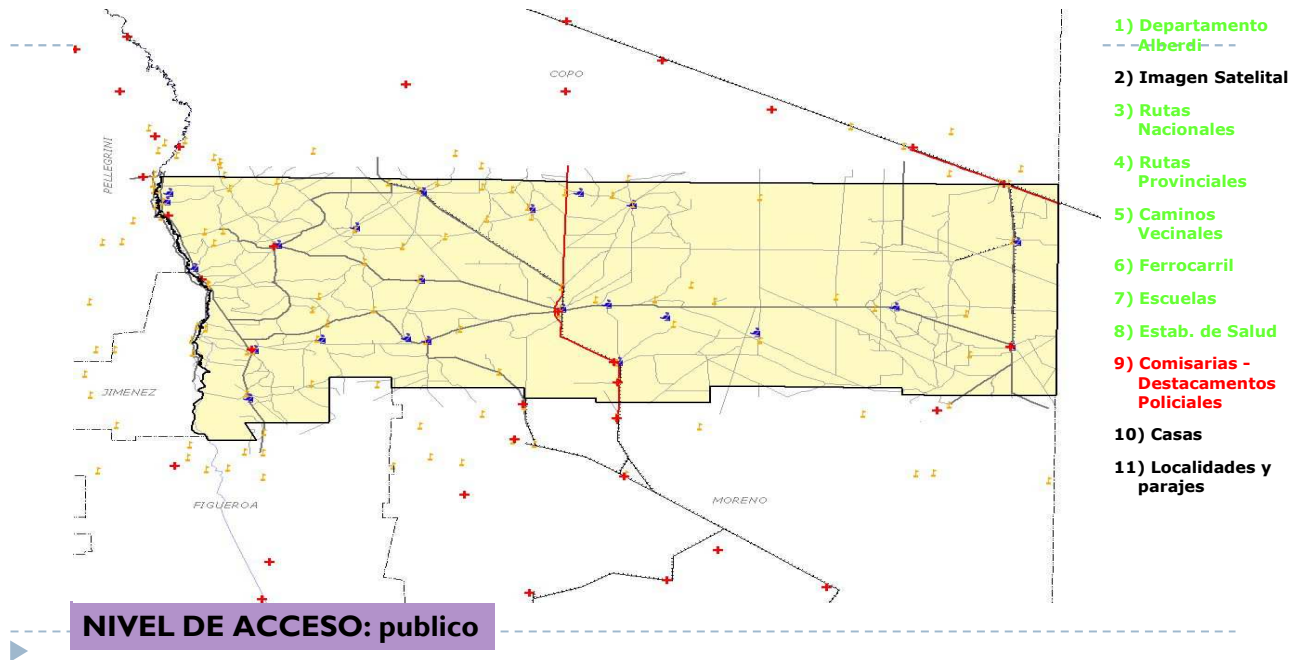
## ► Información cartográfica general



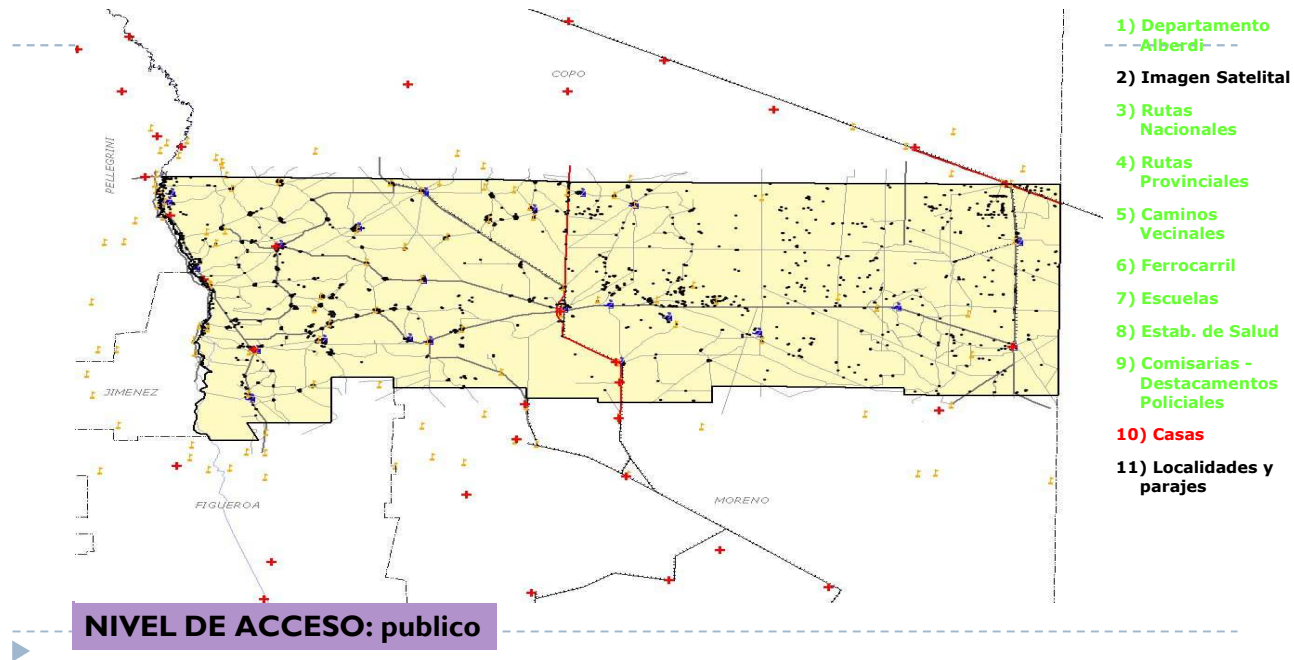
## ► Información cartográfica general



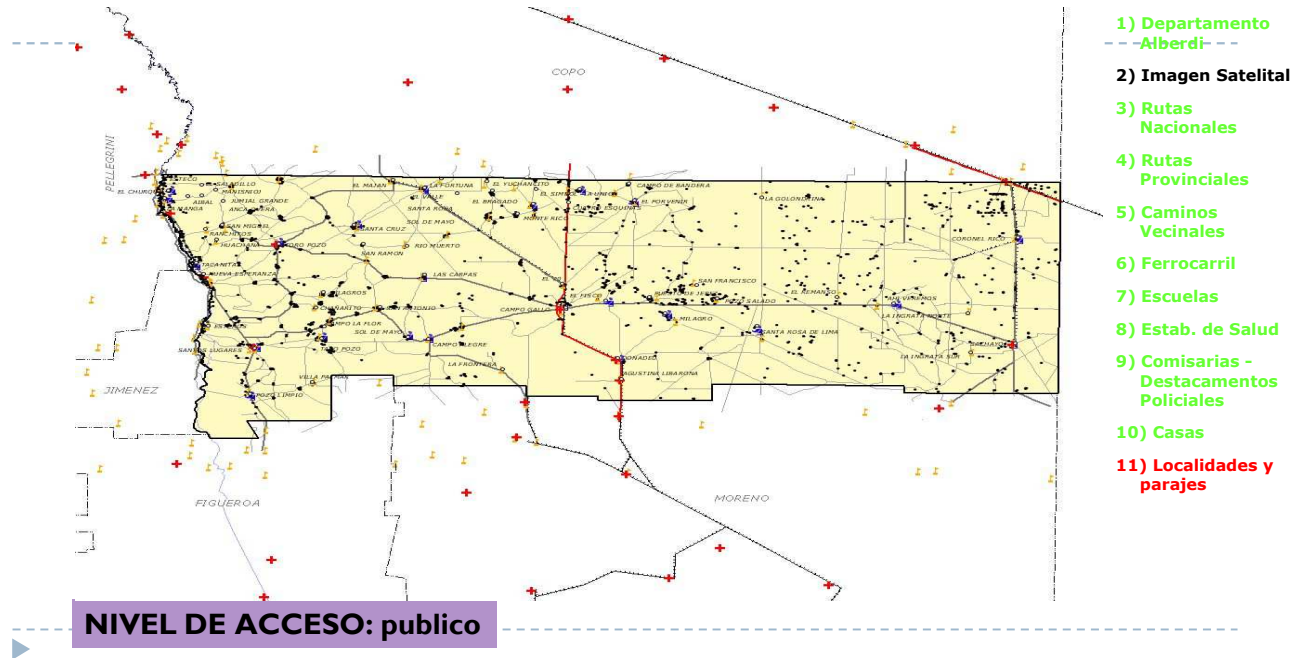
## ► Información cartográfica general



## ► Información cartográfica general

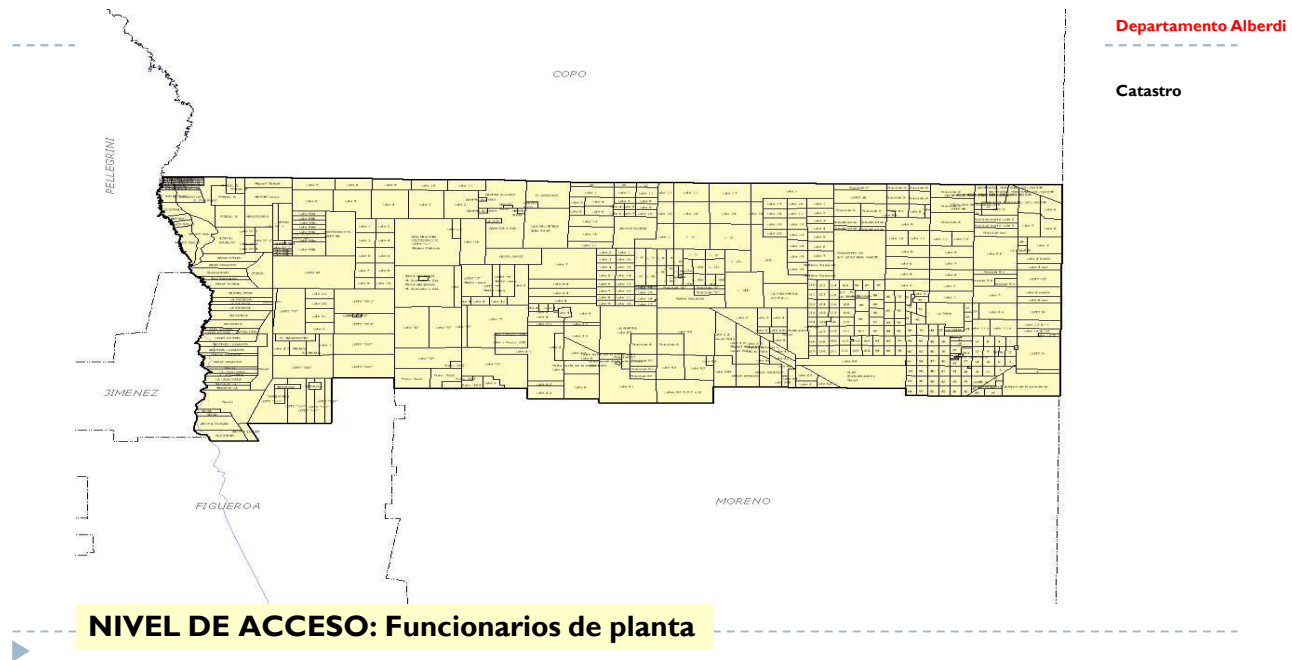


## ► Información cartográfica general





► Información cartográfica general y complementaria

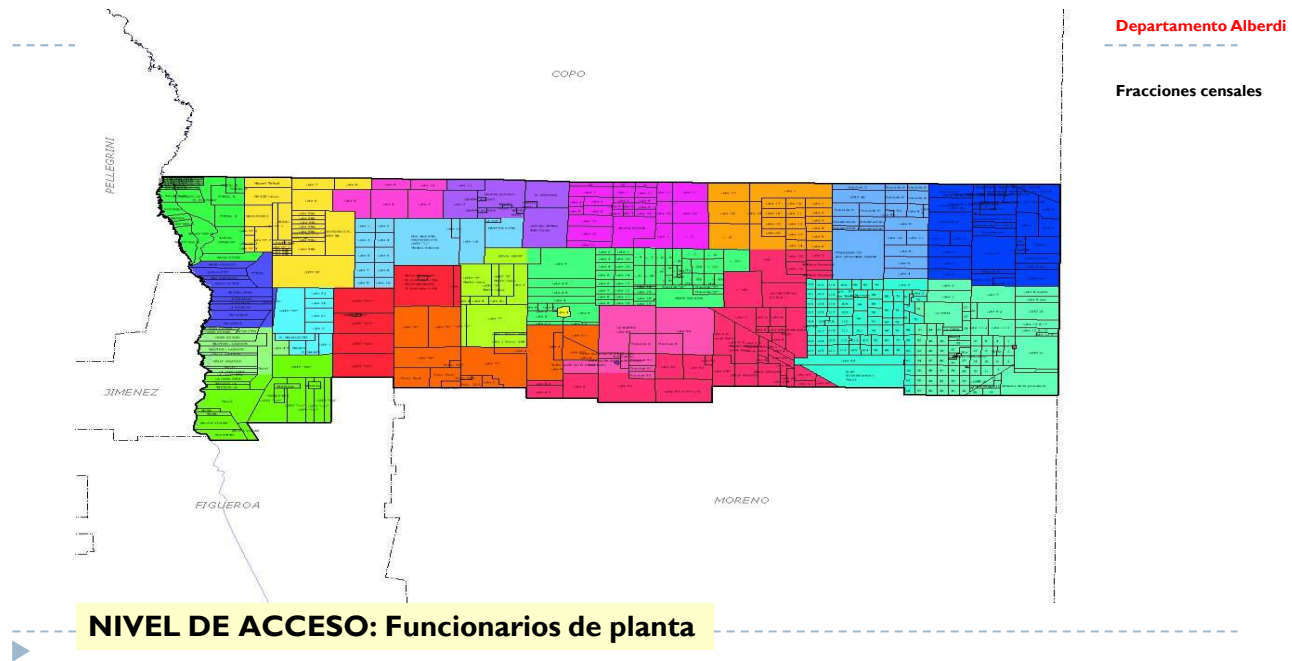


Departamento Alberdi

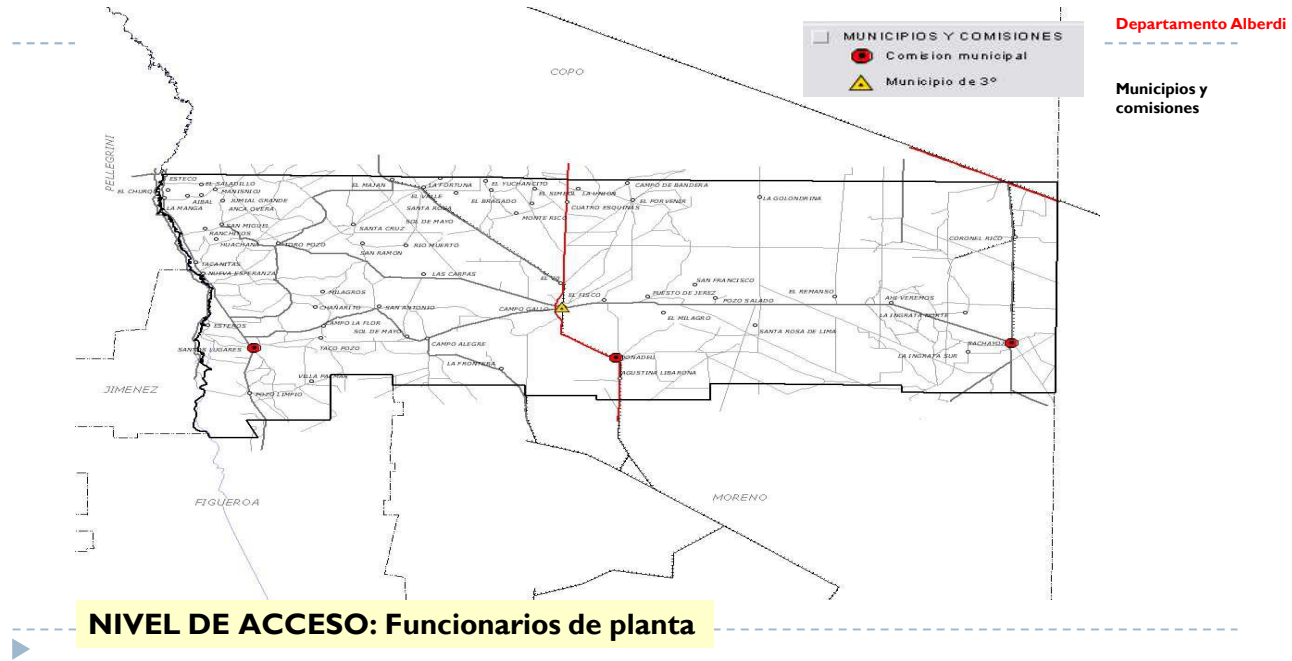
Catastro

► NIVEL DE ACCESO: Funcionarios de planta

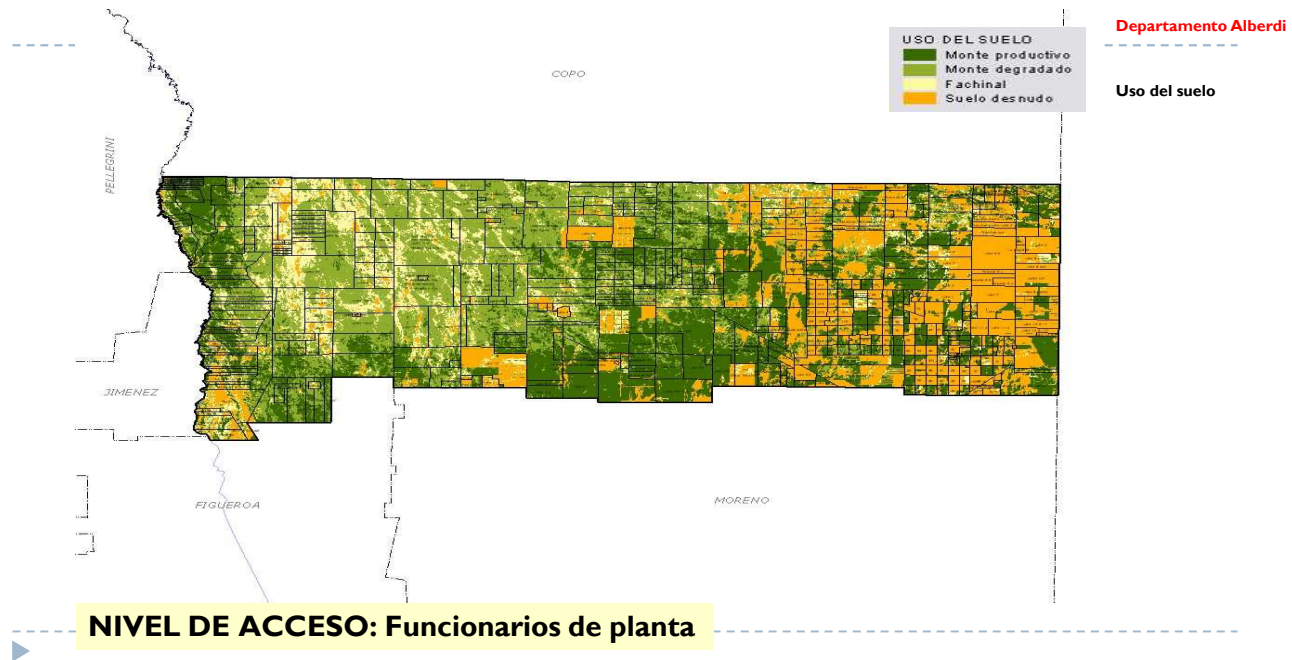
► Información cartográfica general y complementaria



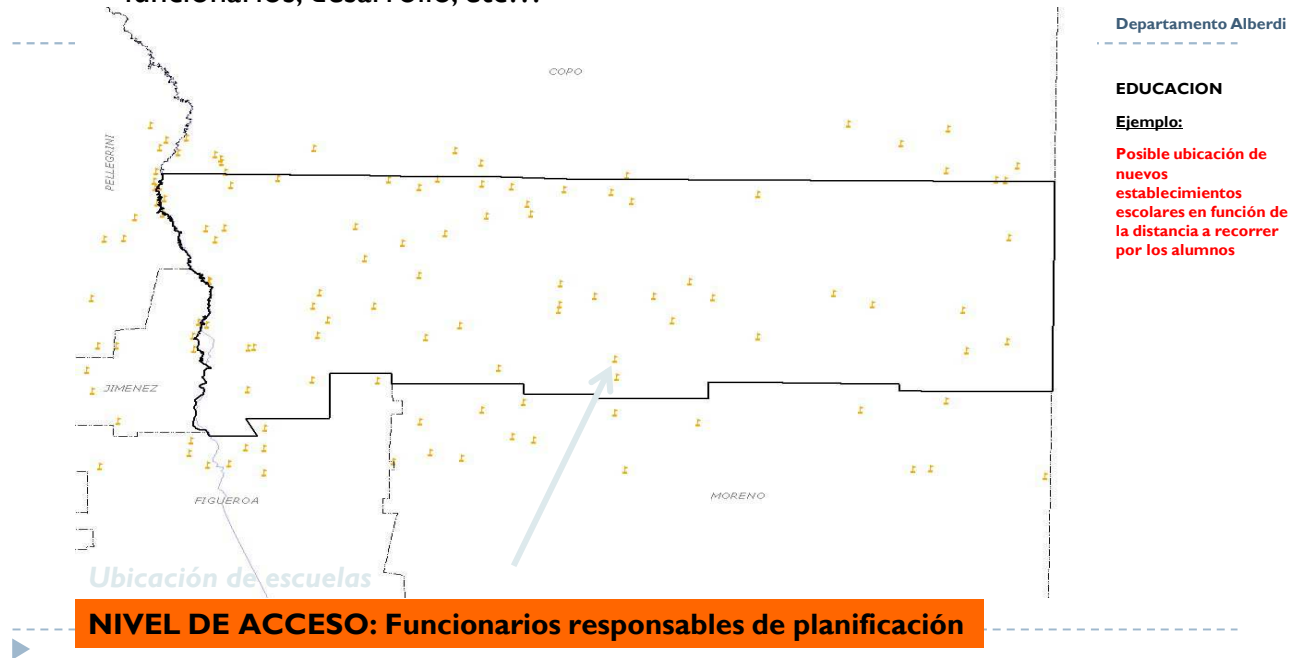
► Información cartográfica general y complementaria



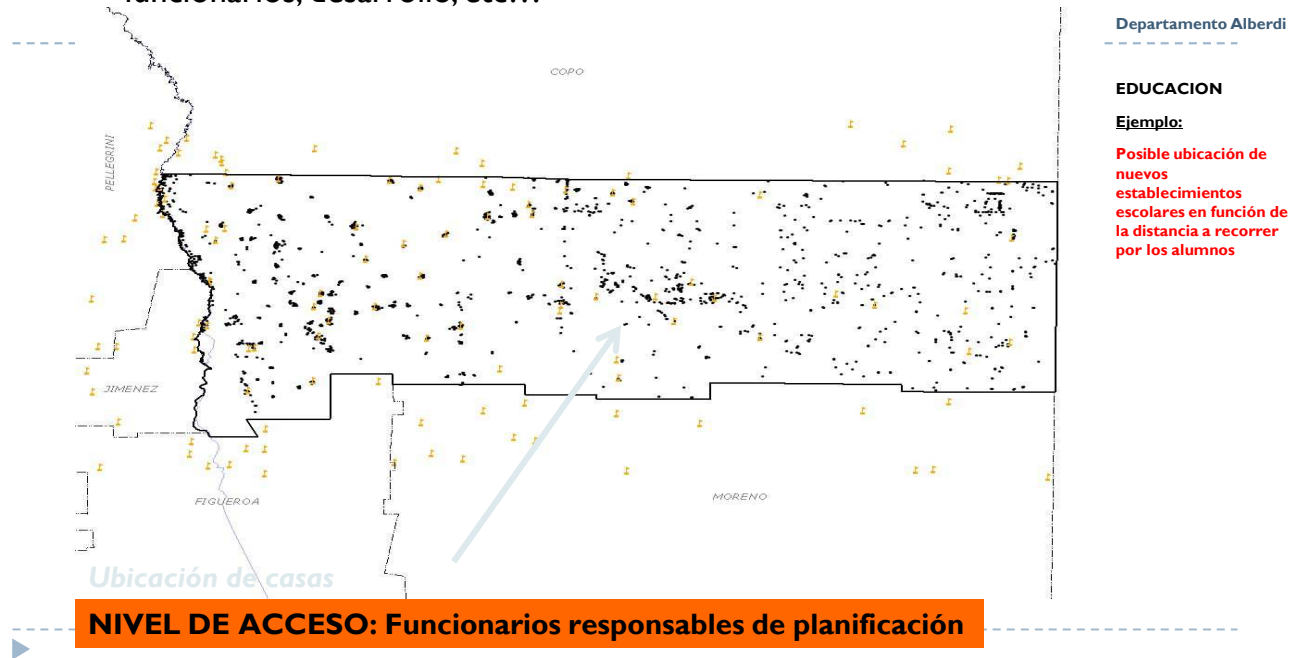
► Información cartográfica general y complementaria



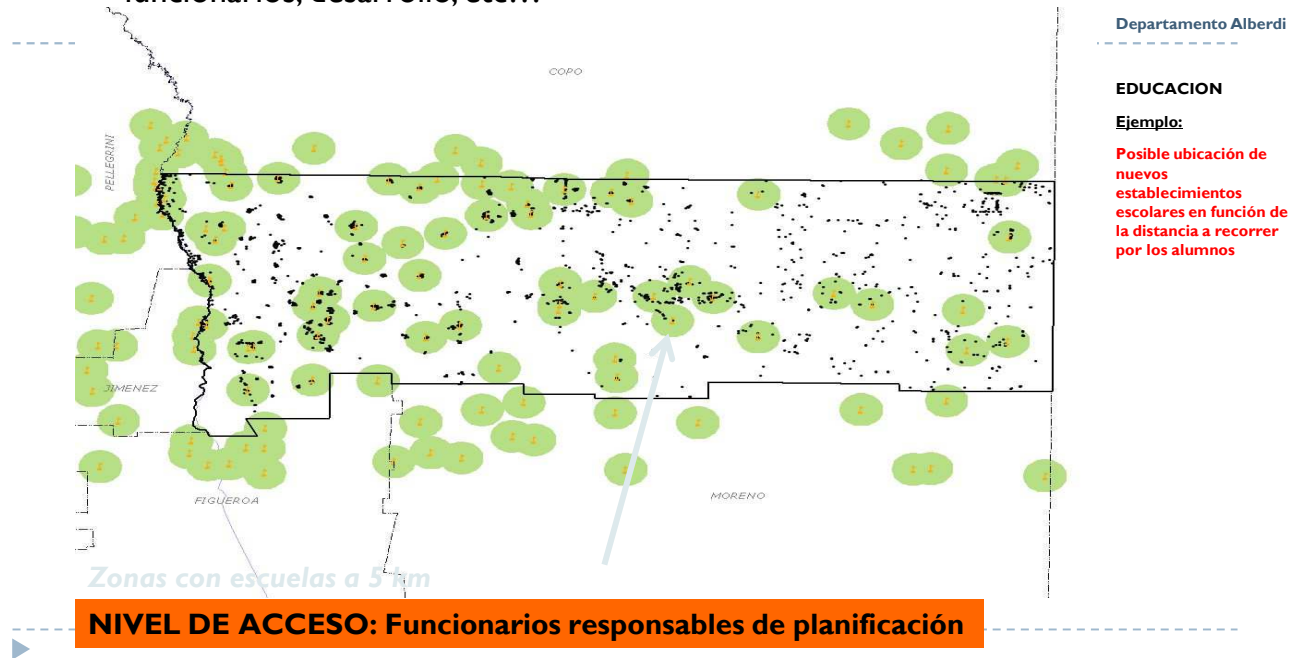
- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*



- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*



- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*



- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*

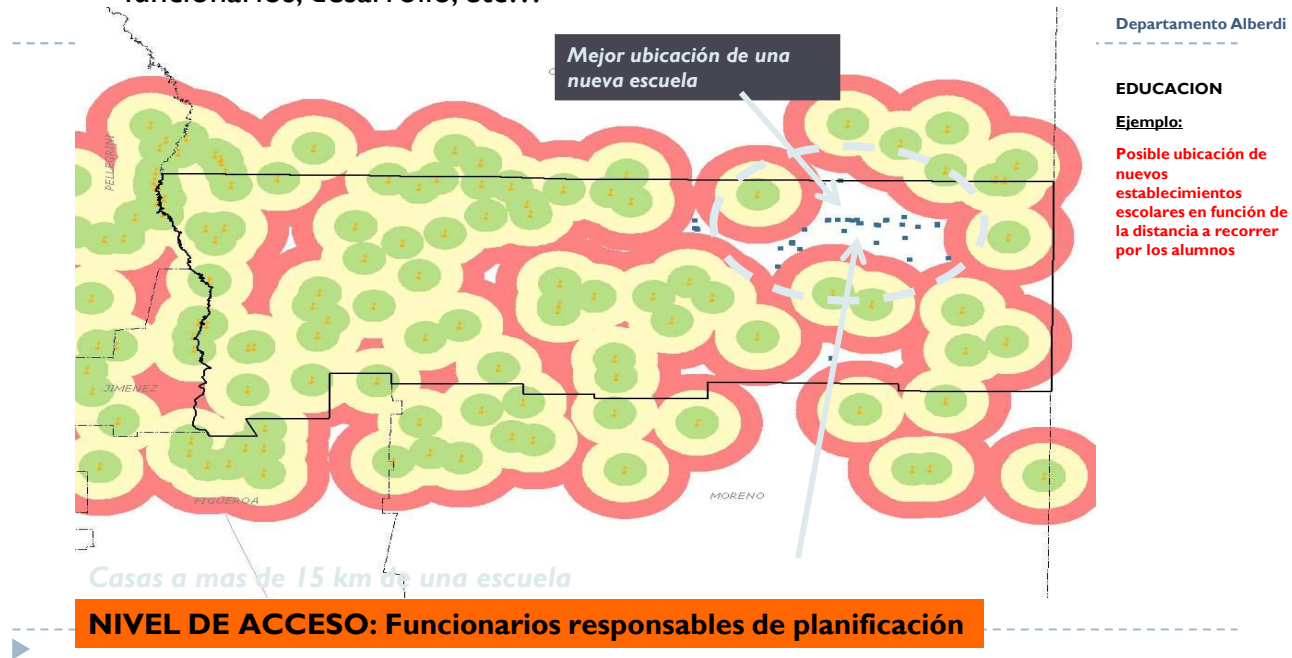




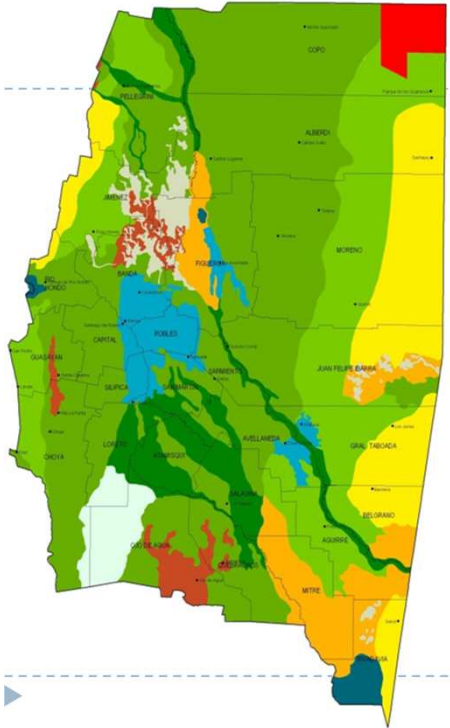
- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*



- *Modificación y actualización de la base de datos, consultas, coordinación con funcionarios, desarrollo, etc...*



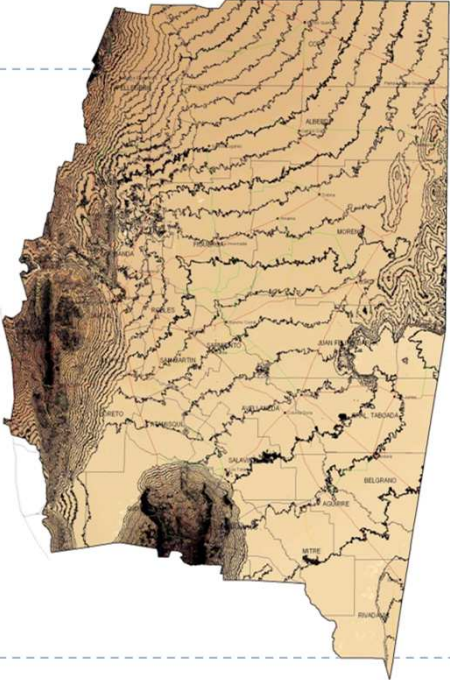
# Zonificación por unidades ecológicas



**LEYENDA**

	ZONA CON RIEGO
	ZONA AGRICOLA, GANADERA Y FORESTAL
	ZONA GANADERA, FORESTAL Y AGRICOLA
	ZONA FORESTAL Y GANADERA
	ZONA FORESTAL Y GANADERA CON RESTRICCIONES
	ZONA DE BARRADOS, AREAS INUNDABLES Y ANEGABLES CON GANADERIA
	ZONA CON BOSQUES DE PROTECCION
	ZONA DE LAGUNAS SALADAS Y SALADILLOS
	ZONA DE SALINAS DE AMBARGASTA
	ZONA DE EMBALSES Y LAG. MAR CHIQUITA
	ZONA DE AREAS PROTEGIDAS

**Altimetría**



**Curvas de Nivel**

Equidistancia 10 m





**XII** CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA

9, 10 y 11 | OCTUBRE 2019  
Hotel Sheraton | Mendoza - Argentina

## **BIBLIOGRAFIA**

Links consultados

- Publicaciones varias de [www.conae.gob.ar](http://www.conae.gob.ar)
- [http://www.clirsen.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=36&Itemid=1](http://www.clirsen.com/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=1)
- García Varela, Alvaro. Sistemas de Comunicación Vía Satélite 40 Pág.
- <http://www.com.uvigo.es/assignaturas/SCVS/trabajos/curso0001/biblio/LANDSAT>
- Fichas técnicas. Spotimage Francia
- [www.ieslaestrella.org/.../epidermislirio.htm](http://www.ieslaestrella.org/.../epidermislirio.htm)
- [espanol.geocities.com/.../botanica/hoja.htm](http://espanol.geocities.com/.../botanica/hoja.htm)
- [ceos.cnes.fr:8100/.../baphygb/chap5/chap53.htm](http://ceos.cnes.fr:8100/.../baphygb/chap5/chap53.htm)
- [xtnasa.usu.edu/link\\_pages/projects\\_rsc.html](http://xtnasa.usu.edu/link_pages/projects_rsc.html)
- [http://www.hiboox.fr/images/content/images\\_articles/consejos/fotorevista/curso/peliculas/](http://www.hiboox.fr/images/content/images_articles/consejos/fotorevista/curso/peliculas/)
- [www.laeff.inta.es/partner/cursos/br/curso.php?c=1](http://www.laeff.inta.es/partner/cursos/br/curso.php?c=1)
- Curso de procesamiento digital de imágenes aplicado a Recursos Naturales FCNyM UNLP
- folletos comerciales de Radarsat International
- <http://landsat7.usgs.gov> <http://landsat.gsfc.nasa.gov>
- <http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/landsat.html>
- [www.spot.com/spot-us.htm](http://www.spot.com/spot-us.htm)



Ing. Luis Ricardo Araujo  
Ing. Alfredo Fabian Reuter

¡MUCHAS GRACIAS!



**XII** CONGRESO  
NACIONAL DE  
AGRIMENSURA  
*Agrimensura, más allá del territorio*