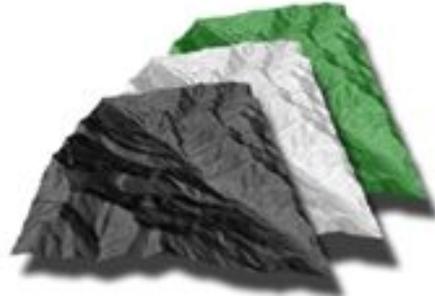


INTRODUCCIÓN A  
GESTIÓN  
INTEGRADA DE  
CUENCAS  
HIDROGRÁFICAS.

# Objetivos de la clase

- Descripción, principios y generalidades de los Sistemas de Información Geográfica.
- Descripción, principios y generalidades de teledetección como entrada de información para los Sistemas de Información Geográfica.
- Algunos ejemplos de aplicación.
- Práctica

# Softwares



**SEXTANTE**



Google  
earth

# ¿Qué es y qué representa un SIG?

- ✓ Un SIG es una herramienta capaz de combinar información gráfica (mapas..) y alfanumérica (estadísticas...) para obtener información derivada *sobre el espacio* (Domínguez Bravo, 2000).
- ✓ Cebrián (1992), describe al SIG como: “Una base de datos computarizada que contiene *información espacial*”.
- ✓ Goodchild, M. F. et al. (1996), lo definen como “Un sistema que utiliza una *base de datos espacial* para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica”.
- ✓ Conjunto de métodos y herramientas que actúan coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar *información geográfica* con sus correspondientes atributos, con el fin de satisfacer múltiples propósitos”. (Torres Nieto y Villate Bonilla, 2001)
- ✓ “Un potente conjunto de herramientas para recolectar, almacenar, recuperar a voluntad, transformar y presentar *datos espaciales* procedentes del mundo real”. Burrough & Mcdonnell (1998)

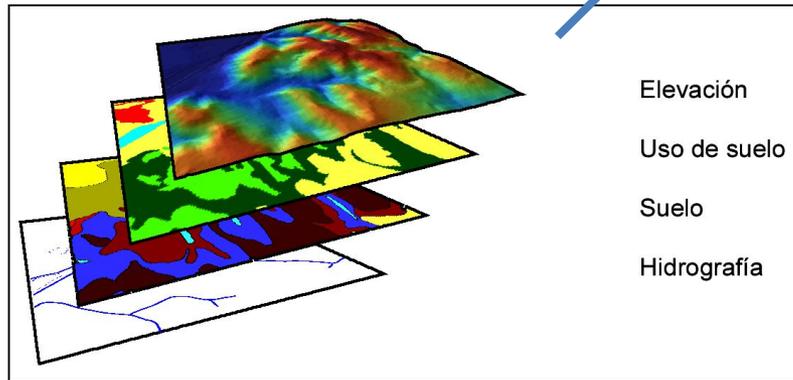
# Definición para esta clase

- ✓ Como puede observarse; en todas las definiciones dadas anteriormente siempre existe el “*componente espacial*”
- ✓ Un SIG puede definirse como bases de datos informatizadas con una *componente espacial*, lo que significa que la información que se almacena está referenciada geográficamente, permitiendo que estas bases **puedan relacionarse mutuamente a nivel geográfico.**

# Concepto de los SIG



Análisis



Variables de entrada

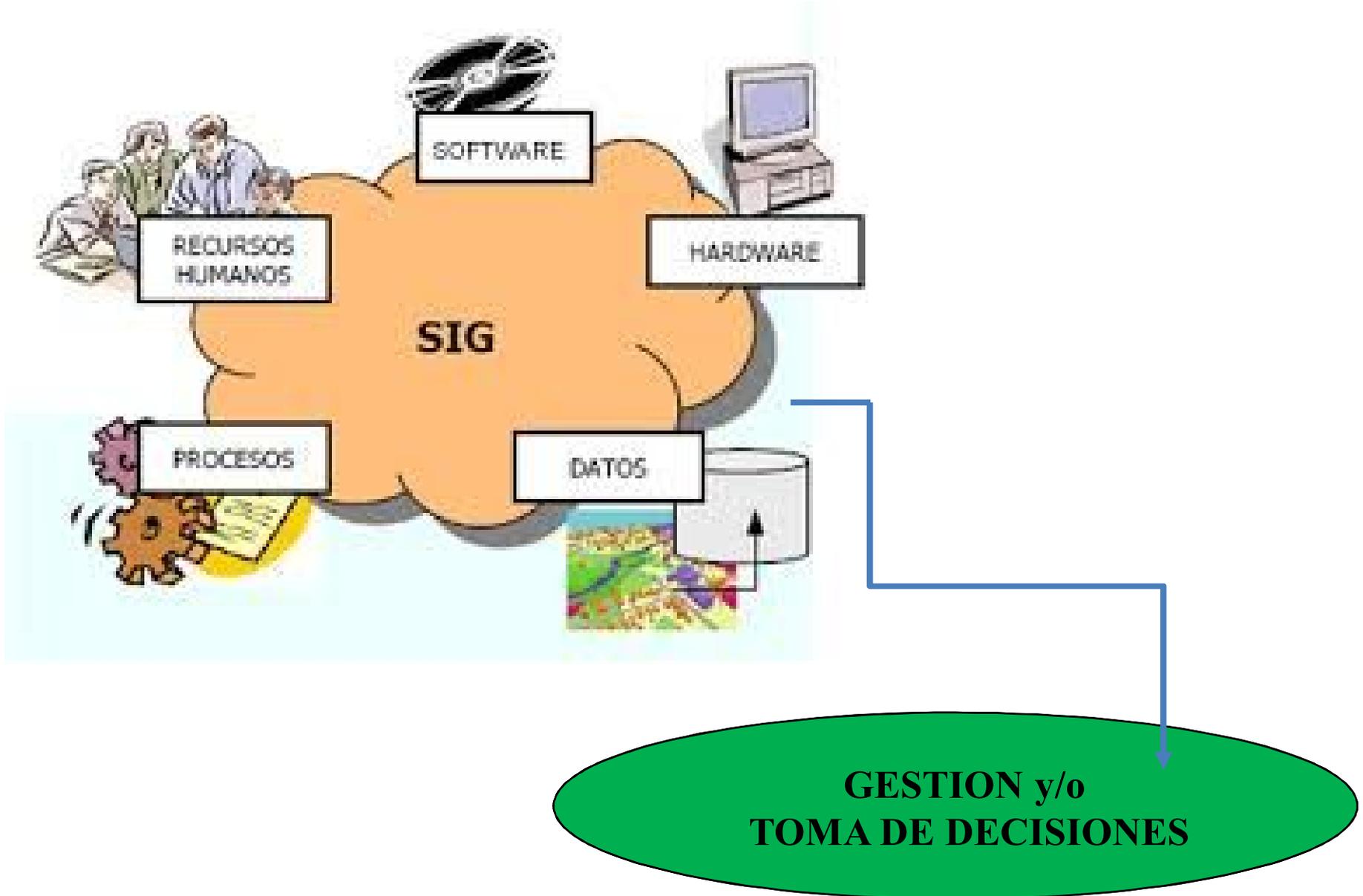


Salida – Toma de decisiones

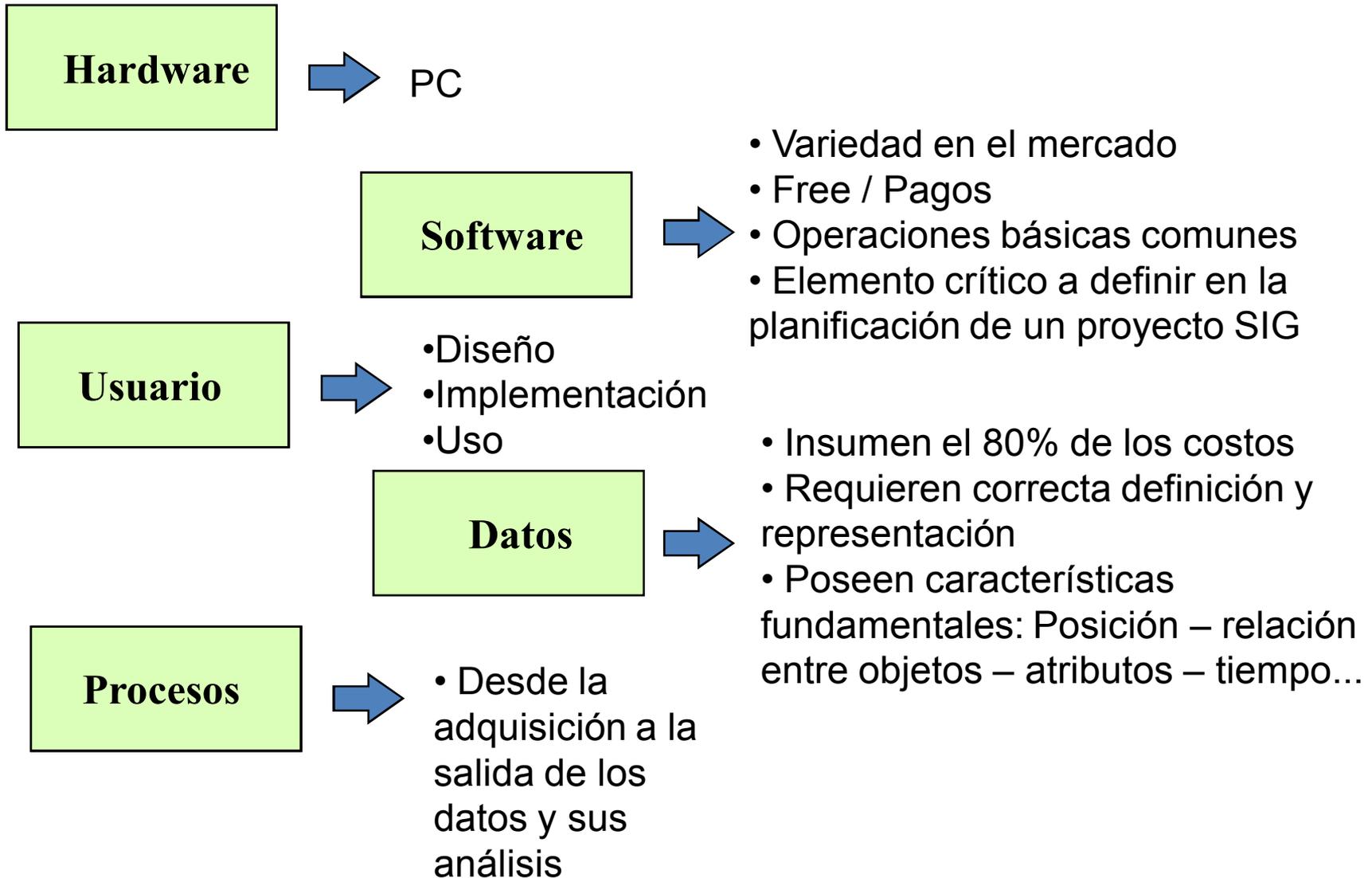
# Objetivo de un SIG

El objetivo final de los SIG es proveer información útil para la toma de decisiones fundadas en datos espaciales.

# Elementos de un SIG



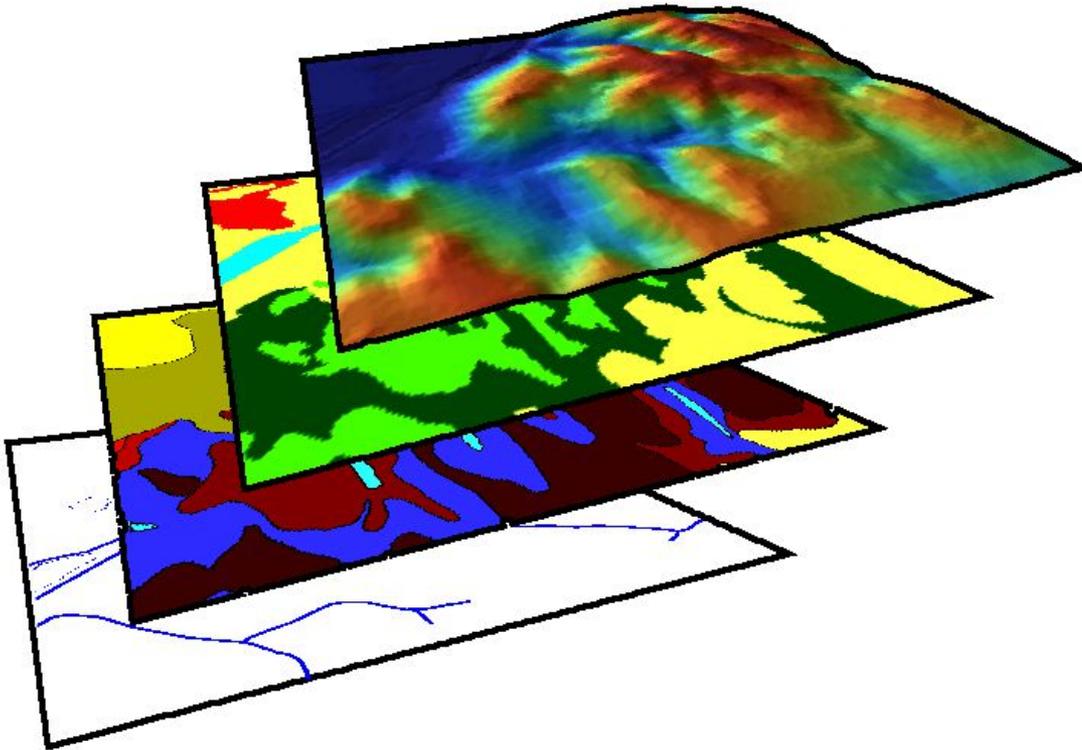
# Elementos de un SIG



# Elementos de un SIG: Datos

## Datos

- ➔ Contienen información / Relacionadas con una localización
- ➔ Organizan en capas temáticas / Agrega información a una capa



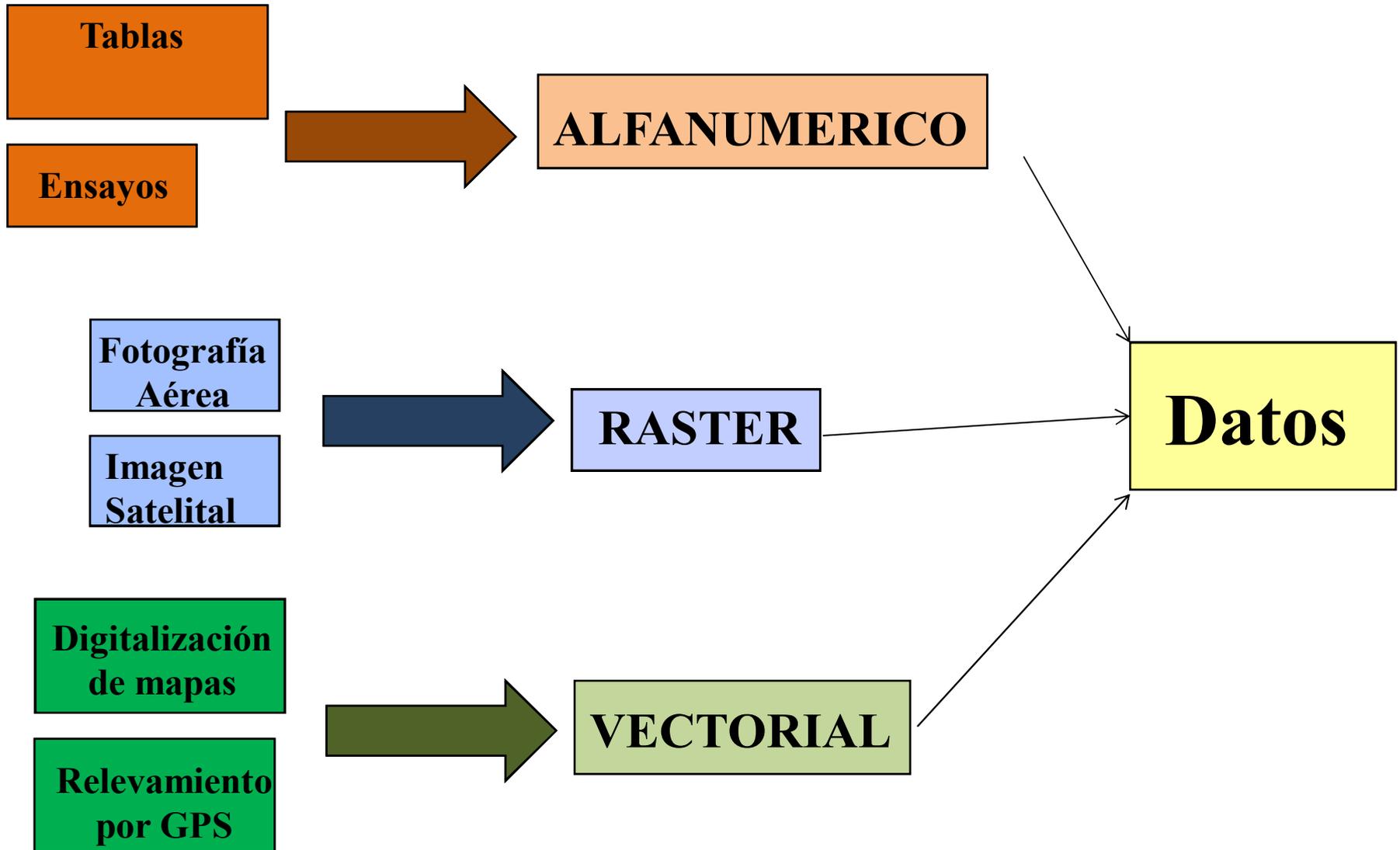
Elevación

Uso de suelo

Suelo

Hidrografía

# Elementos de un SIG: Datos



# Elementos de un SIG: Datos

## *Entidades espaciales o elementos geográficos*

### ✓ Modelo Vectorial:

#### ✓ Entidades espaciales básicas

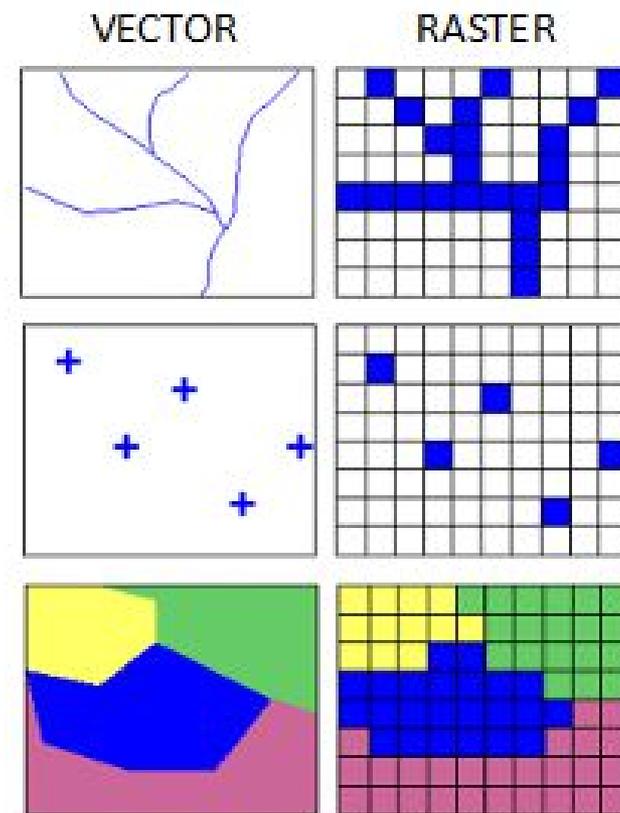
- ✓ Punto
- ✓ Línea
- ✓ Polígono

#### ✓ Entidades espaciales complejas

- ✓ Regiones
- ✓ Redes

### ✓ Modelo Raster

- ✓ Celda o grilla



# Elementos de un SIG: Datos

## ✓ Modelo Vectorial:

### ✓ Atributos

Base de datos: *¿qué es? ¿qué características tiene?*

Atributos temáticos que describen los datos espaciales

El vector posee una tabla de atributos asociada.

Componentes de una tabla

columna o campo

fila o registro

celda

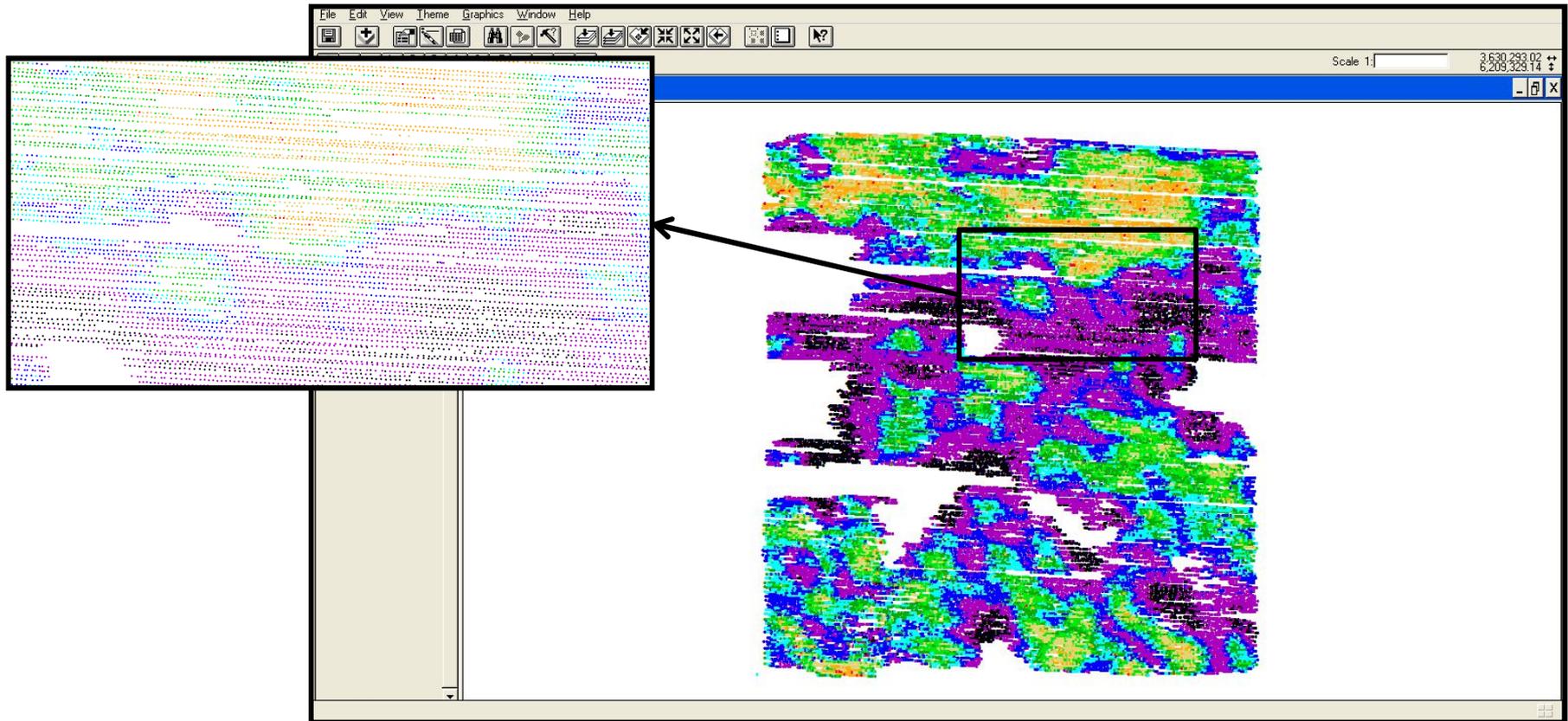
información de registros

ND_4	ND_5	NOM_PROVIN	ND_11	ND_14	LINK	PK
90.0	34.0	La Coruña		15.0		0
90.0	34.0	Lugo		27.0		1
94.0	34.0	Lugo		27.0		2
90.0	34.0	Lugo		27.0		3
90.0	34.0	La Coruña		15.0		4
90.0	34.0	Lugo		27.0		5
90.0	34.0	Asturias		33.0		6
94.0	34.0	Asturias		33.0		7
90.0	34.0	Asturias		33.0		8
94.0	34.0	Cantabria		39.0		9
90.0	34.0	Cantabria		39.0		10
97.0	34.0	Vizcaya		48.0		11
90.0	34.0	Vizcaya		48.0		12
90.0	34.0	Vizcaya		48.0		13
90.0	34.0	Asturias		33.0		14
90.0	34.0	Cantabria		39.0		15
90.0	34.0	Vizcaya		48.0		16
90.0	34.0	Asturias		33.0		17
90.0	34.0	Guipúzcoa		20.0		18
90.0	34.0	Vizcaya		48.0		19
90.0	34.0	Vizcaya		48.0		20
90.0	34.0	La Coruña		15.0		21
90.0	34.0	La Coruña		15.0		22
90.0	34.0	La Coruña		15.0		23
90.0	34.0	Guipúzcoa		20.0		24
90.0	34.0	Guipúzcoa		20.0		25
90.0	34.0	Navarra		31.0		26
90.0	34.0	Cantabria		39.0		27
94.0	34.0	León		24.0		28
92.0	34.0	Alava		1.0	c:\imagen.png	29

1 / 250 registros\_seleccionados\_total.

# Elementos de un SIG: Datos

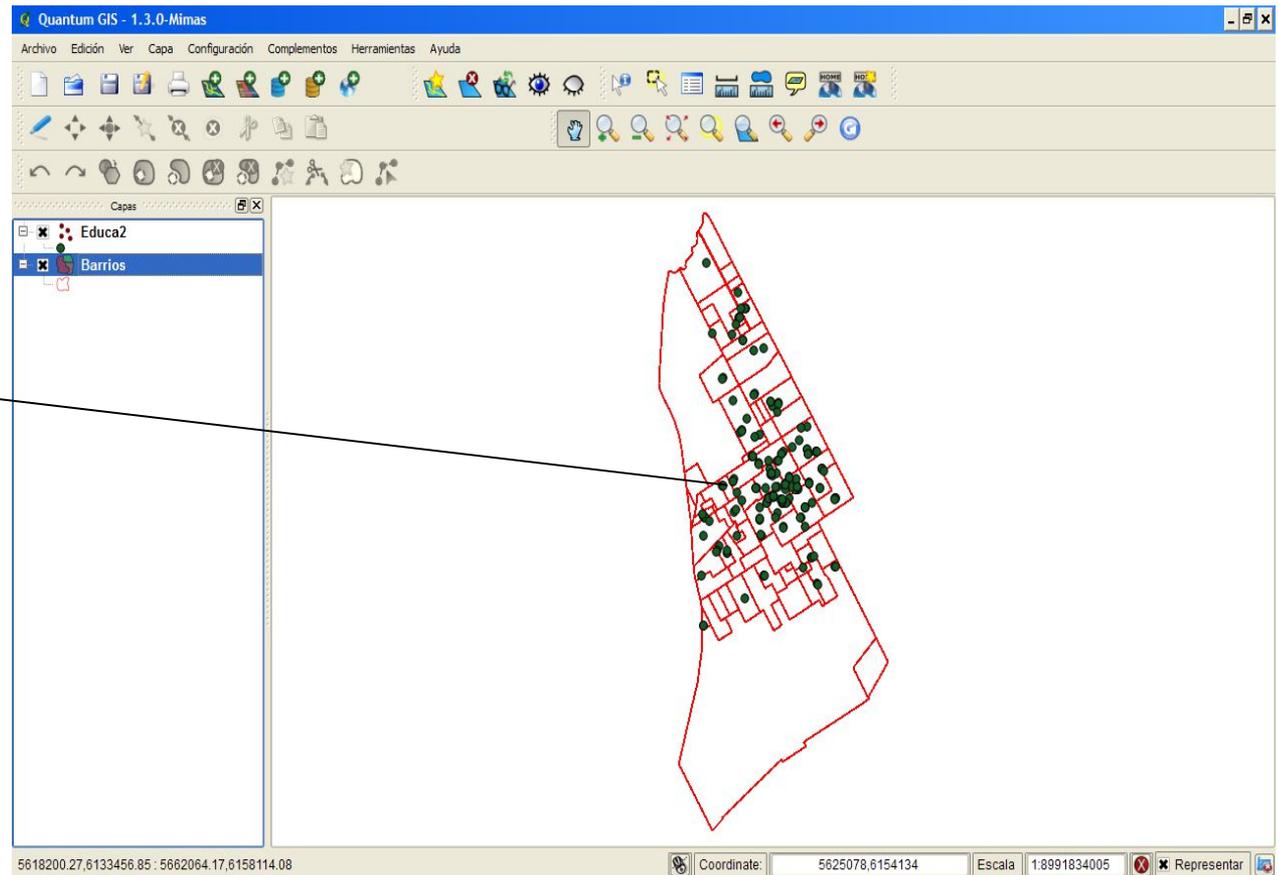
- ✓ Modelo Vectorial:
  - ✓ Entidades espaciales básicas
    - ✓ Punto



# Elementos de un SIG: Datos

- ✓ Modelo Vectorial:
  - ✓ Entidades espaciales básicas
    - ✓ Punto

Cada punto representa una entidad. En este caso, se trata de centros de salud en E. Echeverría.

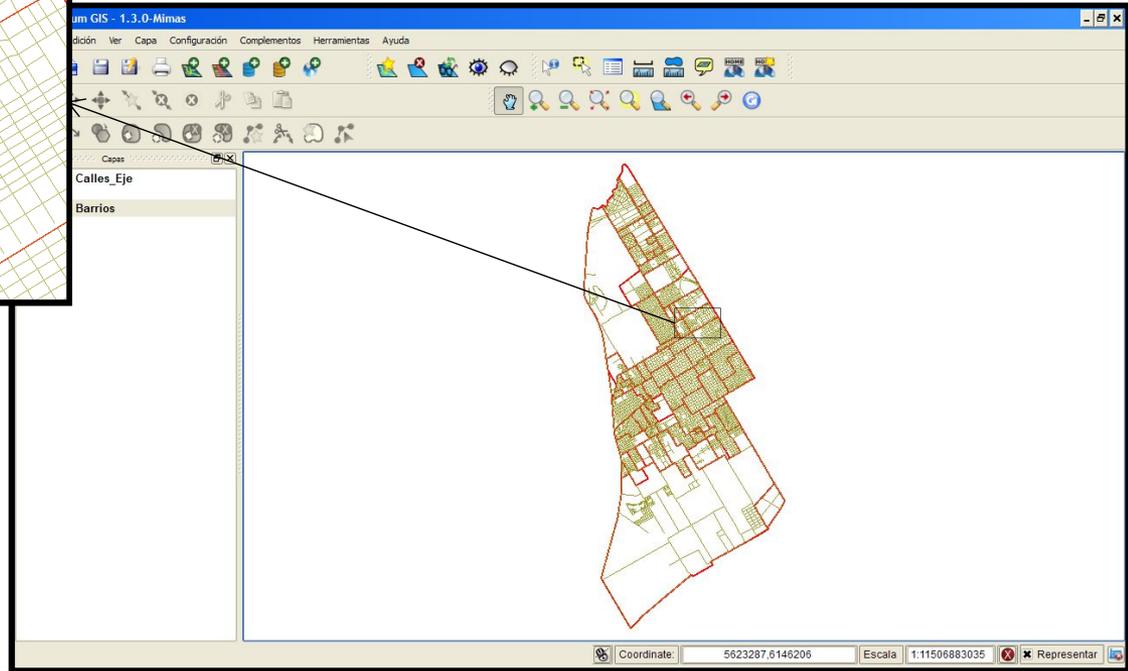


# Elementos de un SIG

- ✓ Modelo Vectorial:
  - ✓ Entidades espaciales básicas
    - ✓ Línea

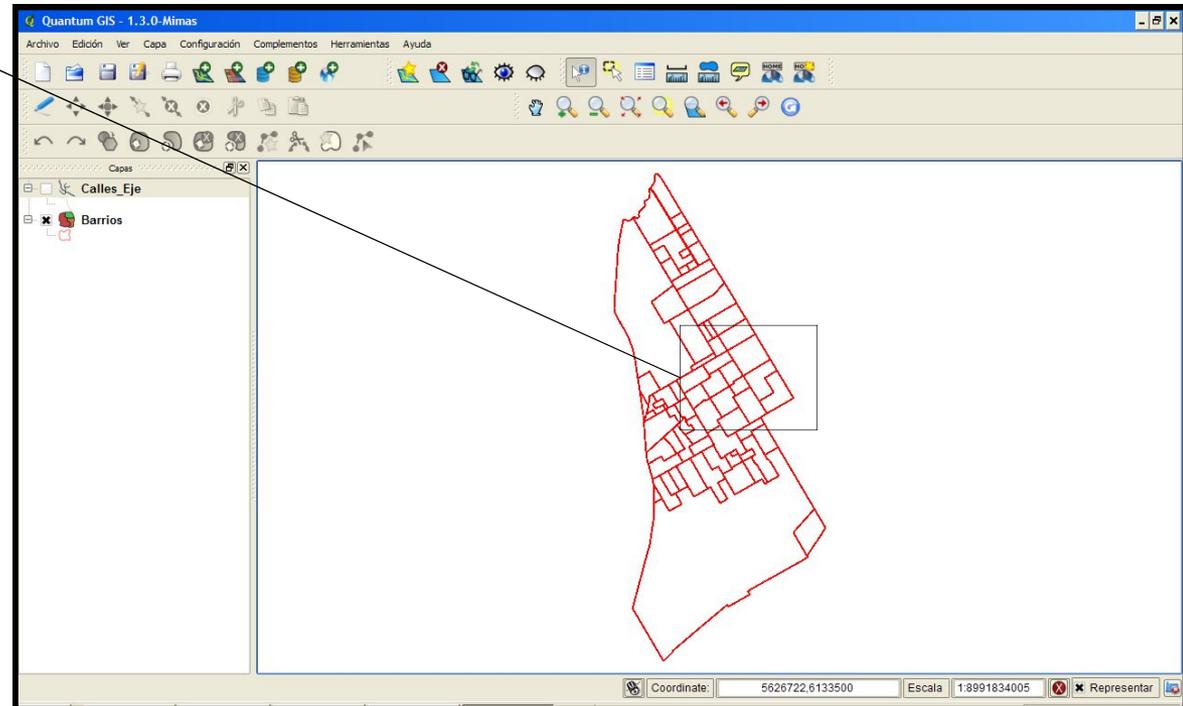


Cada línea representa una entidad. En este caso, se trata de calles en E. Echeverría.



# Elementos de un SIG: Datos

- ✓ Modelo Vectorial:
  - ✓ Entidades espaciales básicas
    - ✓ Polígonos



Cada polígono representa una entidad. En este caso, se trata de barrios en E. Echeverría.

# Elementos de un SIG: Dato

- ✓ **Modelo Vectorial:**
  - ✓ El dato geográfico es la **materia prima** que permite a los SIG realizar análisis espaciales y simular el comportamiento de los fenómenos del mundo real.
  - ✓ Se diferencia en un aspecto fundamental respecto de los datos alfanuméricos al expresar la ubicación (referencia), la forma (geometría) y el comportamiento de un objeto en el territorio (Topología).
  - ✓ Formato “estándar de facto”: Shapefile, formado por un mínimo de 3 archivos (.shp - .dbf - .shx)

# Elementos de un SIG: Dato

- ✓ Modelo Vectorial:

# Elementos de un SIG: Dato

## ✓ Modelo Vectorial:

- ✓ **Shape (.shp):** Se trata del archivo principal y almacena la información geométrica de los elementos de la capa en formato vectorial. Cada vértice lleva implícitas sus coordenadas en un sistema de referencia concreto (que por lo general se especifica en el archivo .prj).
- ✓ **Shape Index (.shx):** Consiste en un índice de las entidades geométricas que permite refinar las búsquedas dentro del archivo .shp.
- ✓ **dBase (.dbf):** Se trata de una tabla de datos en la que se registran los atributos de cada elemento. Es un formato con larga historia, muy compatible y sencillo que nos permite almacenar datos estructurados. Cada registro debe estar asociado con una única entrada en la tabla, ambos archivos se vinculan mediante un número de registro en el archivo principal y el código en la tabla (OBJECTID).

# Elementos de un SIG: Datos

## ✓ Modelo Vectorial:

- ✓ Las Tablas contienen un único Campo de tipo Geometría donde se almacena el Objeto Geográfico y la información sobre el mismo. Lo que permite relacionar la componente alfanumérica con la gráfica del archivo.

<b>ID</b>	<b>Partida</b>	<b>Propietario</b>	<b>Superficie</b>	<b>Nombre calle</b>
1	938376	Antonio	200	Los Pinos
2	188378	José	210	Lagos Verdes
3	188379	Eduardo	200	San José

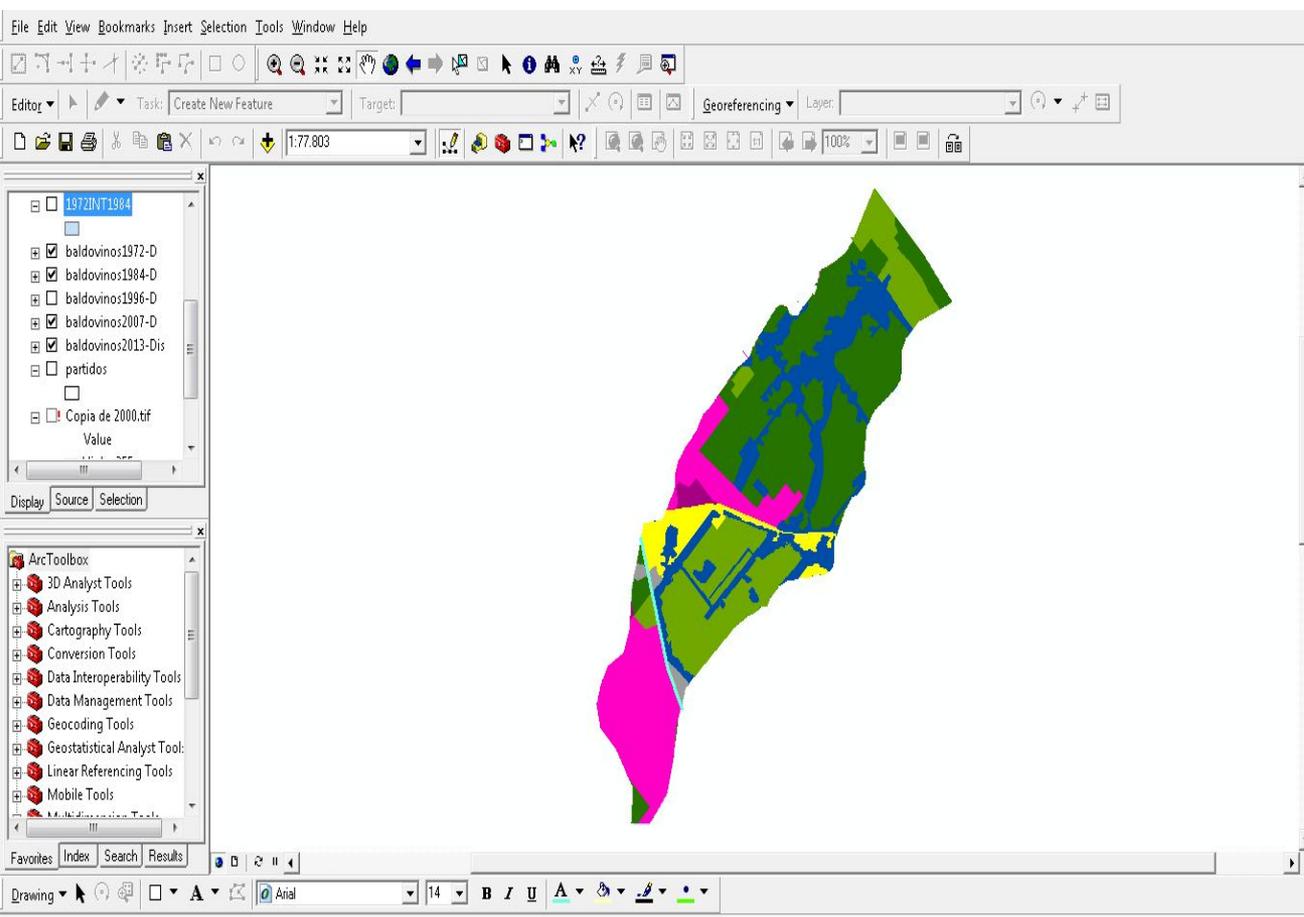
# Elementos de un SIG: Datos

## ✓ Modelo Vectorial:

Cuatro tipos de información que se almacenan dentro del campo geometría de cada entidad espacial:

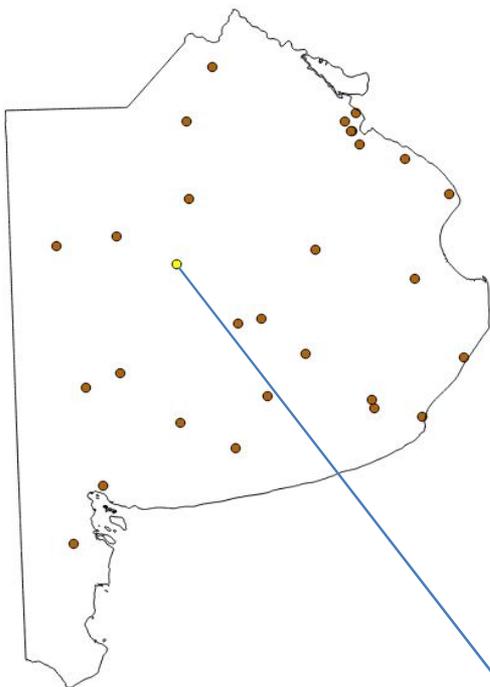
*Información sobre:*

- ✓ su forma
- ✓ su posición espacial respecto al planeta
- ✓ el sistema de posicionamiento empleado
- ✓ Comportamiento sobre sus propiedades



# Elementos de un SIG: Datos

## ✓ Modelo Vectorial:



	Estaciones	latitud	longitud
16	Azul Aero	-36.833332	-59.883335
28	Bahía Blanca	-38.733612	-62.166943
0	Balcarce	-37.846390	-58.255554
25	Balcarce INTA	-37.750000	-58.299999
24	Barrow INTA	-38.316666	-60.250000
20	Benito Juárez Aero	-37.716667	-59.783333
15	Bolívar Aero	-36.200001	-61.066666
10	Castelar INTA	-34.666668	-58.650002
23	Coronel Pringles ...	-38.016666	-61.033333
14	Coronel Suárez A...	-37.433334	-61.883335
19	Dolores Aero	-36.349998	-57.733334
11	Ezeiza Aero	-34.816666	-58.533333
27	Hilario Ascasubi I...	-39.383335	-62.616665
	Junín Aero	-34.549999	-60.916668

## ✓ Componente Espacial

Está dada por la componente gráfica, posicionada espacialmente.

## ✓ Componente Temática

Se corresponde con la componente descriptiva del dato gráfico y estará formada por los atributos o información asociada a la componente anterior.

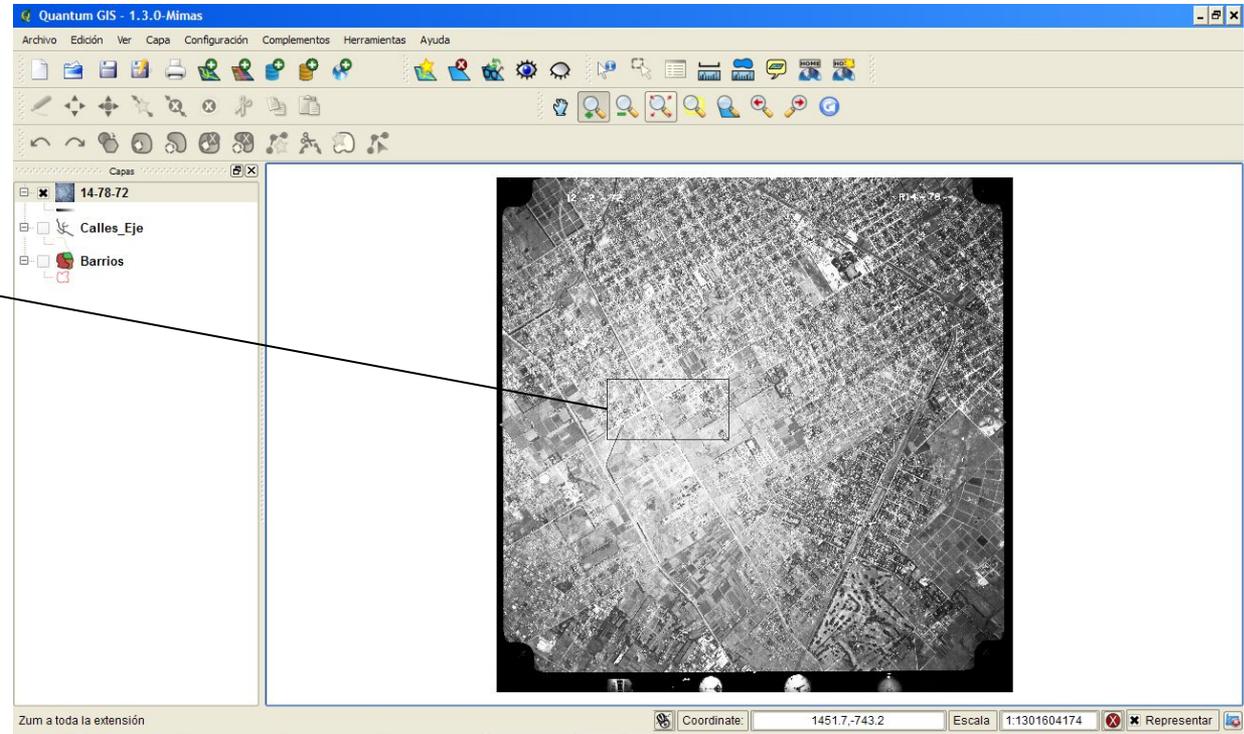
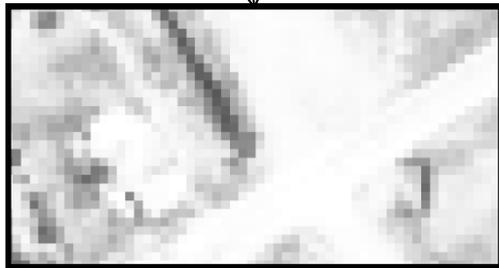
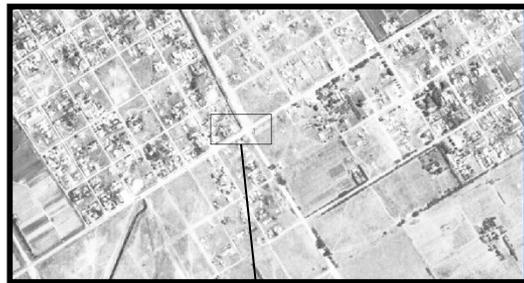
# Elementos de un SIG: Datos

- ✓ Modelo Vectorial:
  - ✓ Existen 3 formas de análisis y explotación de los datos:
    - ✓ Analizando únicamente la **parte temática** (como haríamos en una base de datos corriente).
    - ✓ Analizando únicamente la **parte espacial**, estudiando sus características geométricas.
    - ✓ Analizando de forma conjunta **ambos componentes**, siendo esta forma la más útil y potente dentro de un SIG.

# Elementos de un SIG: Datos

## ✓ Modelo Raster:

- ✓ Celda o Grilla



Cada celda representa una entidad, posee un valor definido el cual incorporado a un intervalo representa algo en particular. NO hay una tabla de datos asociada al píxel.

# Funciones de un SIG

- ✓ Entrada de información.
- ✓ Almacenamiento y organización de la base de datos.
- ✓ Depuración de errores de los datos.
- ✓ Gestión de datos.
- ✓ Análisis y transformaciones de los datos.
- ✓ Representación gráfica.

*Cada Software presenta un grupo de funciones y una estructura lógica según su diseño.*

# Funciones de un SIG

## *Entrada de datos:*

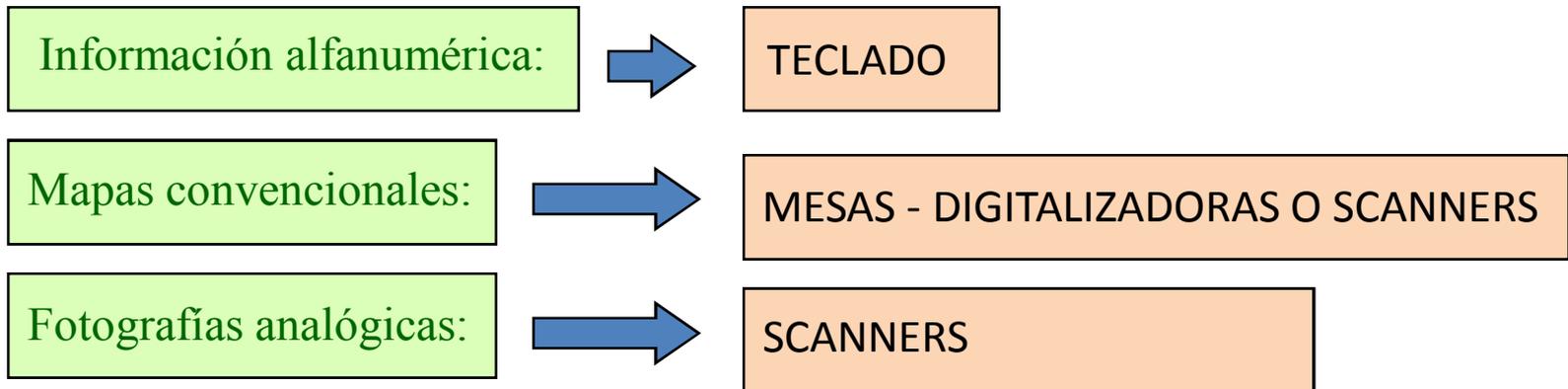
La información proviene de diferentes fuentes:

- ✓ Teledetección.
- ✓ Cartografía de diferentes escalas y/o proyecciones.
- ✓ Datos demográficos o climáticos.
- ✓ Datos alfanuméricos.
- ✓ Modelos de elevaciones (DEM).
- ✓ GPS...

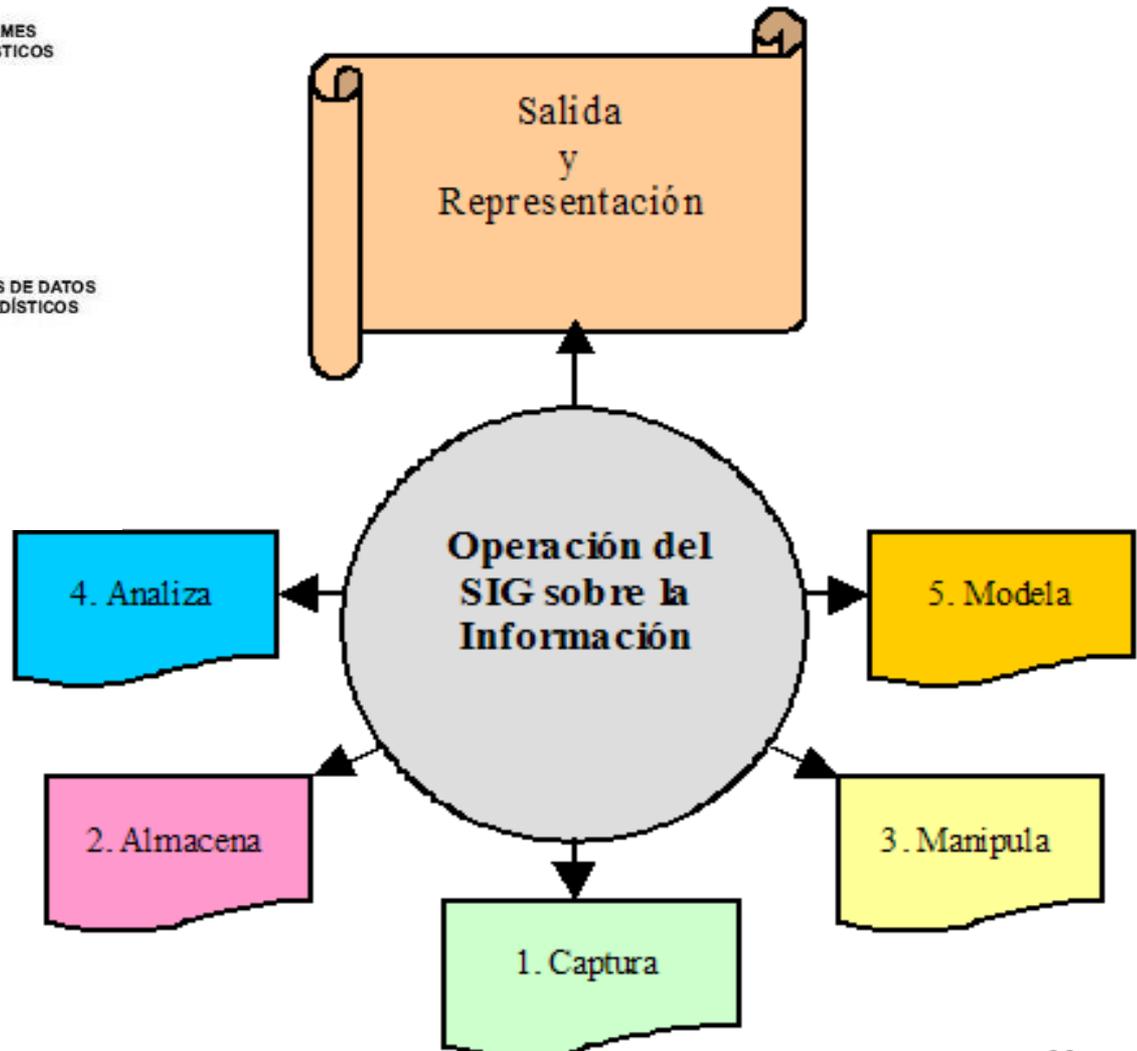
# Funciones de un SIG

*Entrada de datos:*

La información debe convertirse a formato digital



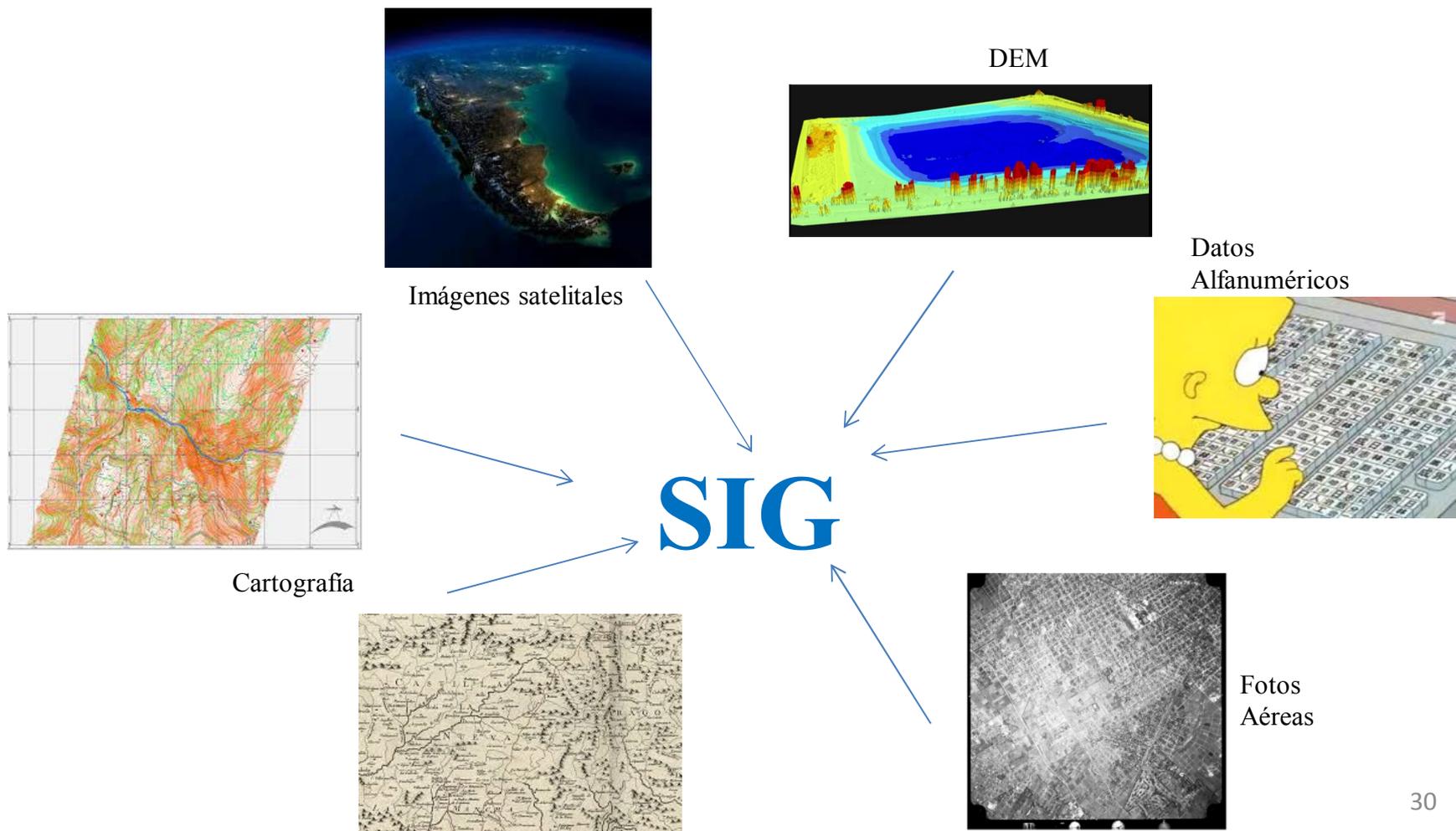
# Funciones de un SIG



# Funciones de un SIG

*Entrada de datos:*

La información debe convertirse a formato digital



# Funciones de un SIG

*Almacenamiento y organización de los datos:*

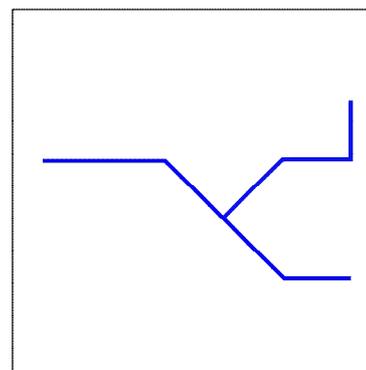
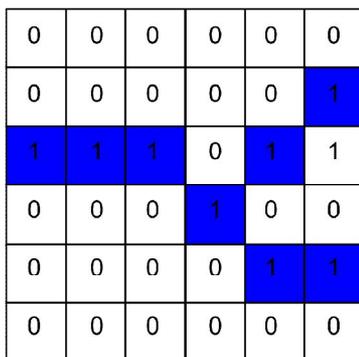
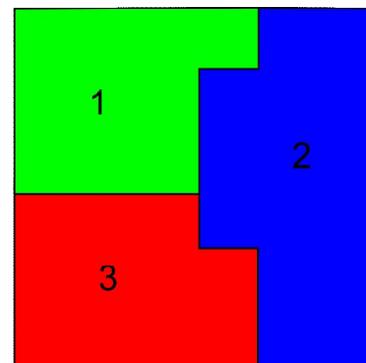
Existen dos tipos de estructuras de almacenamiento.

- ✓ *Vectorial*: Se define por líneas, puntos y polígonos donde se almacenan sus coordenadas y es preciso describir tabla de referencia que indica a que entidad pertenece cada coordenada y a que categoría o clase.
- ✓ *Raster*: Se define por una malla regular de píxeles. Donde a cada píxel le corresponde un único valor.

# Funciones de un SIG

*Almacenamiento y organización de los datos:*

Existen dos tipos de estructuras de almacenamiento.



*Estructura RASTER*

*Estructura VECTORIAL*

# Funciones de un SIG

## *Almacenamiento y organización de los datos:*

### Diferencias

#### VECTOR

- \* Más conveniente para almacenar, ya que las clases se definen solo por sus límites.
- \* Límites más precisos, ya que cada clase se define por sus límites reales.
- \* Es más difícil realizar análisis espacial.

#### RASTER

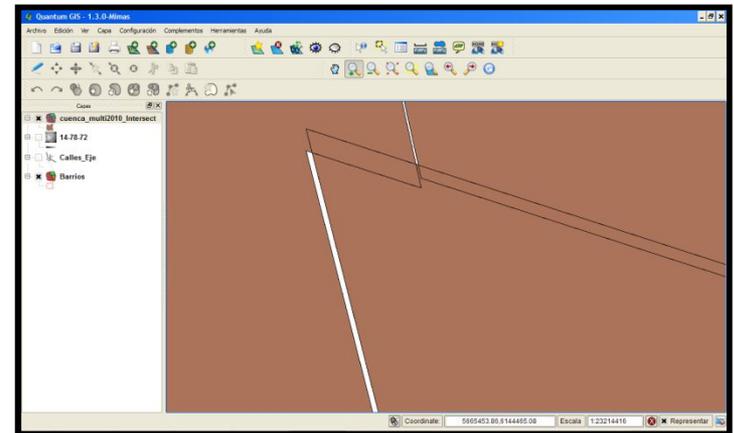
- \* Menos conveniente para almacenar, ya que hay tantos números como píxeles.
- \* El espacio se divide en unidades discretas por lo que los límites deben adaptarse a ese trazado regular.
- \* Más conveniente para realizar análisis espacial, ya que cada píxel está definido explícitamente.

# Funciones de un SIG

## *Depuración de errores en los datos:*

### Vector:

- ✓ Mal ajuste entre polígonos fronterizos.
- ✓ Existencia de áreas no cerradas.
- ✓ Errores en el etiquetado:
  - ✓ Polígonos y líneas sin atributos.
  - ✓ Puntos sin identificar, etc.



# Funciones de un SIG

## *Gestión de los datos:*

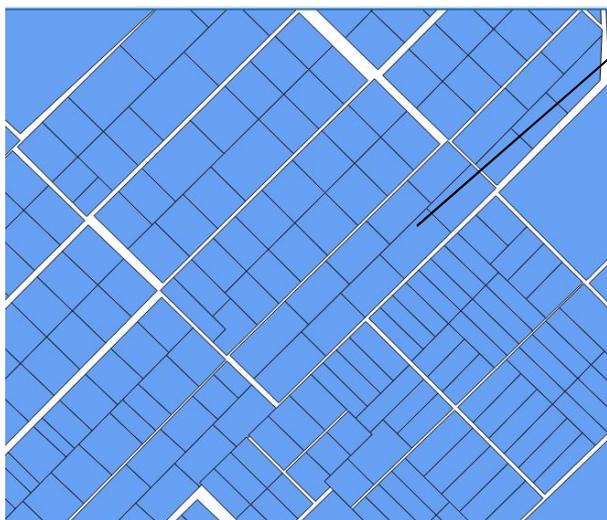
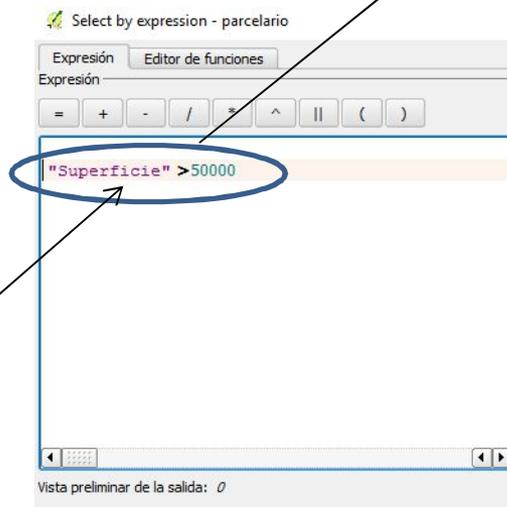
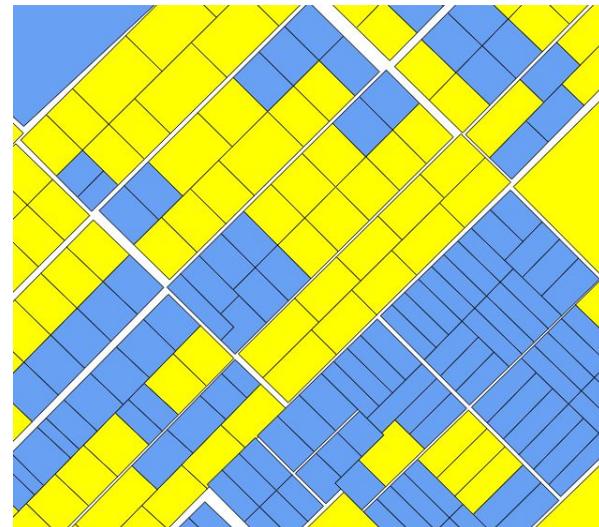
### Comprende:

- ✓ Generación de datos.
- ✓ Operaciones de almacenamiento y recuperación de los datos.
- ✓ Búsqueda de la información
- ✓ Organización de los datos espaciales y atributos en la base de datos.
- ✓ Actualización y edición de datos.

# Funciones de un SIG

*Gestión de los datos:*

- ✓ *Recuperación de la información*



# Funciones de un SIG

*Gestión de los datos:*

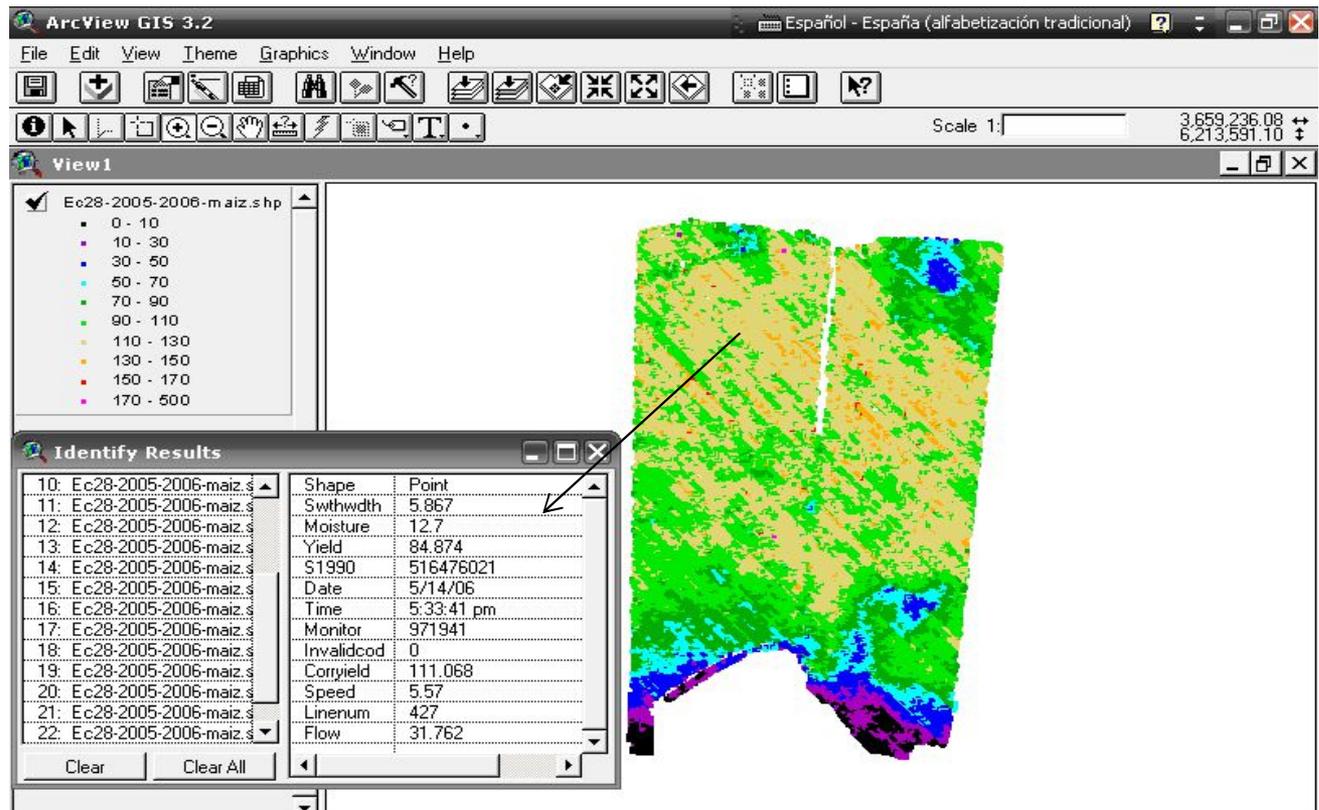
- ✓ *Recuperación selectiva de la información*



# Funciones de un SIG

*Gestión de los datos:*

✓ *Búsqueda de la información*



# Funciones de un SIG

## *Análisis y transformaciones:*

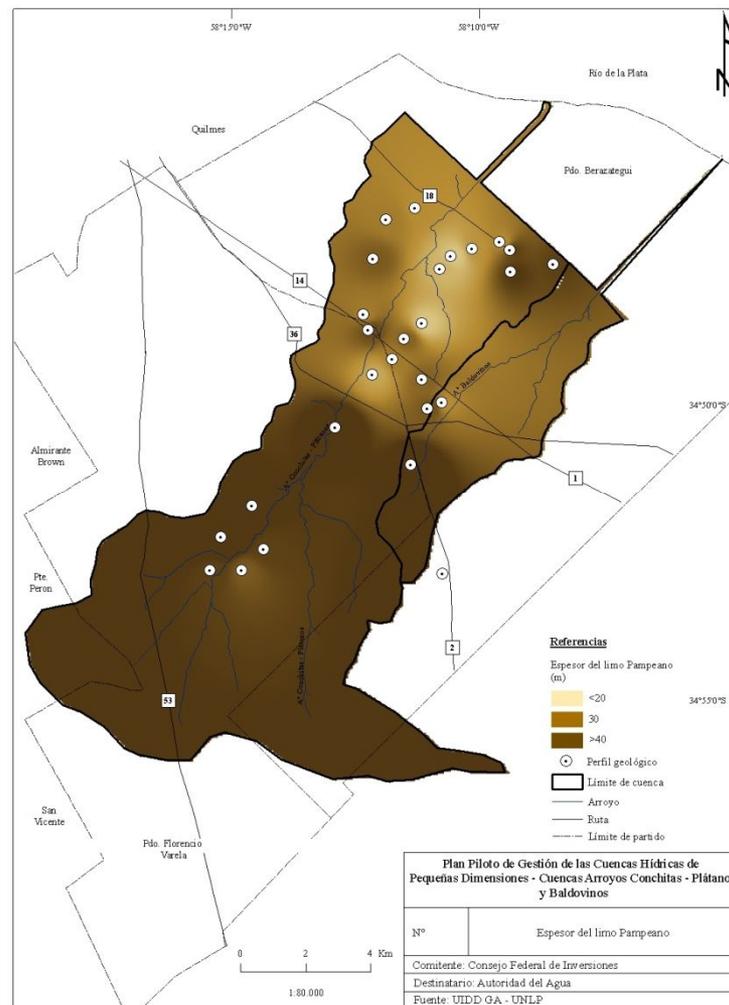
- ✓ Calcular distancias, áreas y perímetros.
- ✓ Realizar todo tipo de consultas.
- ✓ Editar entidades.
- ✓ Realizar tablas de coincidencia espacial entre dos o más variables.
- ✓ Análisis topográfico como estimación de pendientes, orientaciones, cálculo de perfiles, perspectivas tridimensionales.
- ✓ Pueden efectuarse simulaciones, predicciones, etc.
- ✓ A medida que evolucionan los software, entonces cada vez son más las operaciones que se pueden hacer.

# Funciones de un SIG

## *Representación gráfica:*

Herramientas para la representación:

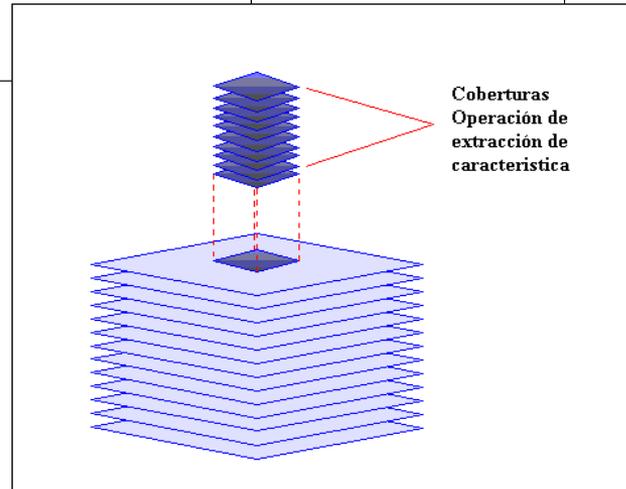
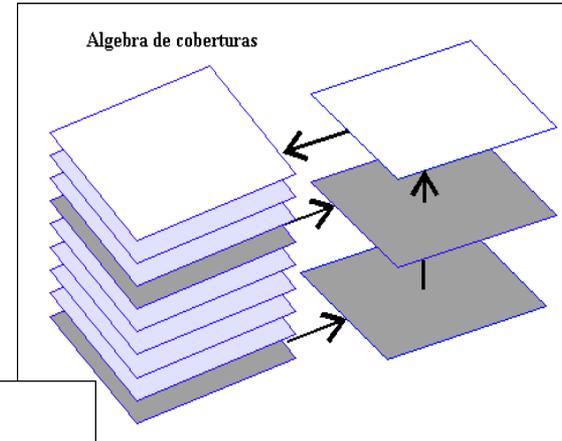
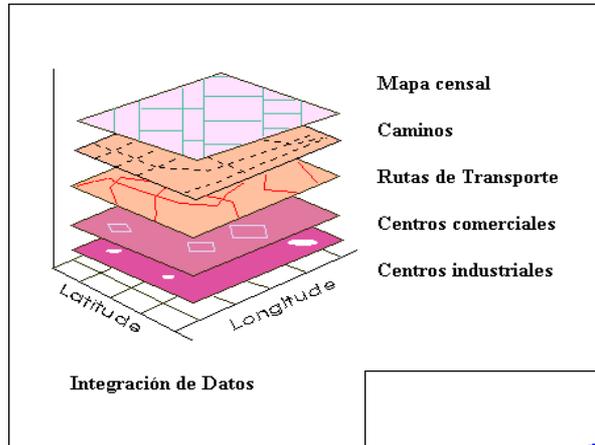
- ✓ Norte
- ✓ Leyendas
- ✓ Grilla de coordenadas
- ✓ Escala gráfica
- ✓ Rótulo
- ✓ Vista



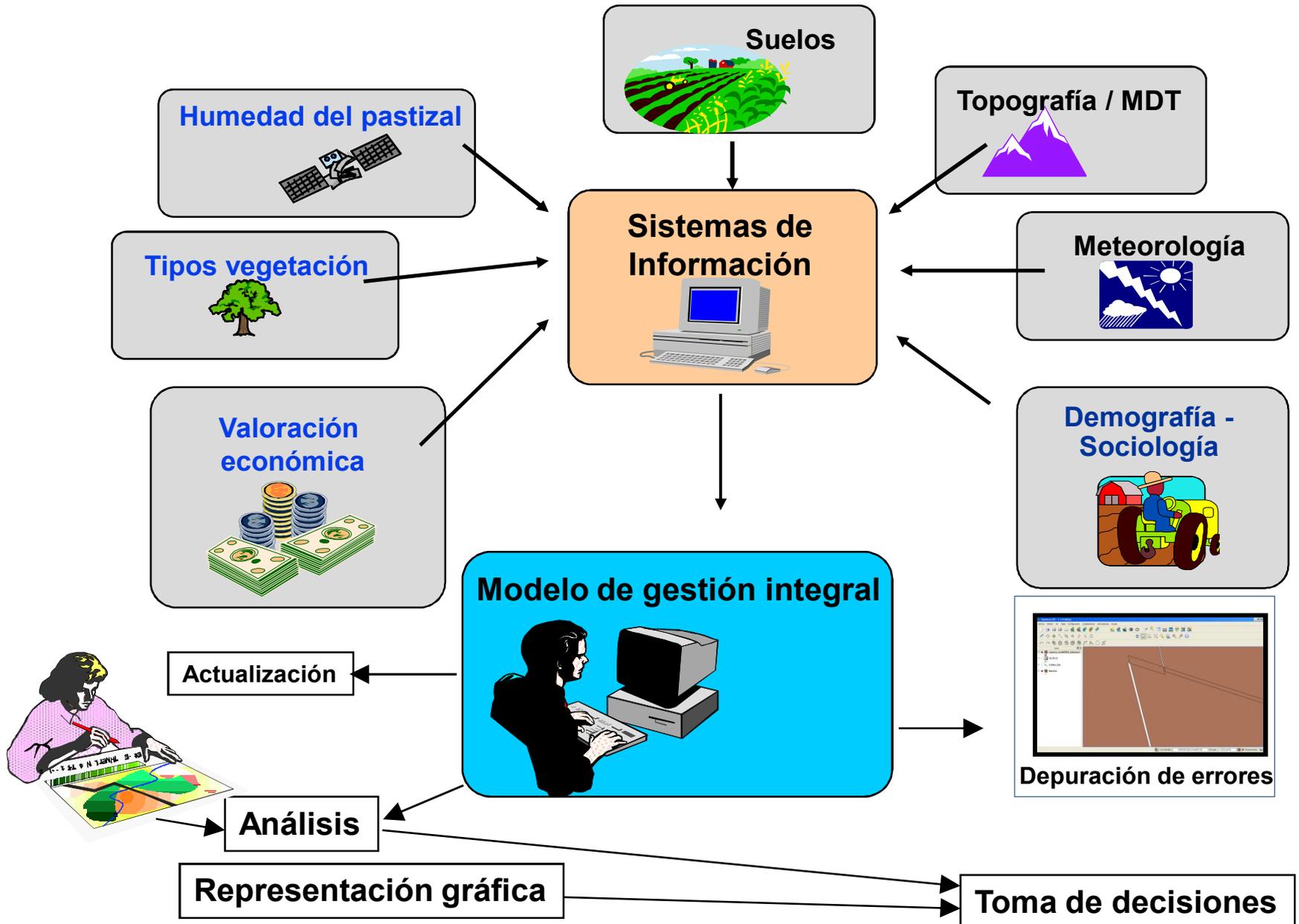
# Operaciones básicas

- ✓ Actualización de capas
- ✓ Extracción de características de cada de las capas
- ✓ Mezcla de características de las diferentes capas
- ✓ Unión de capas horizontal
- ✓ Unión de capas vertical
- ✓ Unión de tablas
- ✓ Intersección de capas
- ✓ Generación de zona de influencia (buffer)
- ✓ Análisis de proximidad

# Visualización de operaciones espaciales

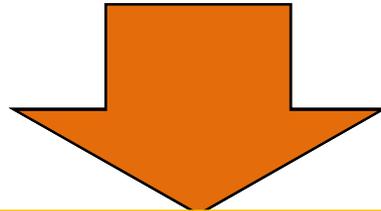






# RESULTADOS DEL SIG

- 1.- Áreas
- 2.- Área en peligro / peligro potencial
- 3.- Estadística de cercanías / accesos
- 4.- Alternativas de usos, ubicación..
- 5.- Opciones / Relaciones
- 6.- Mapeo general



**TOMA DE DECISIONES - DECISIONES DE  
COMPROMISO**

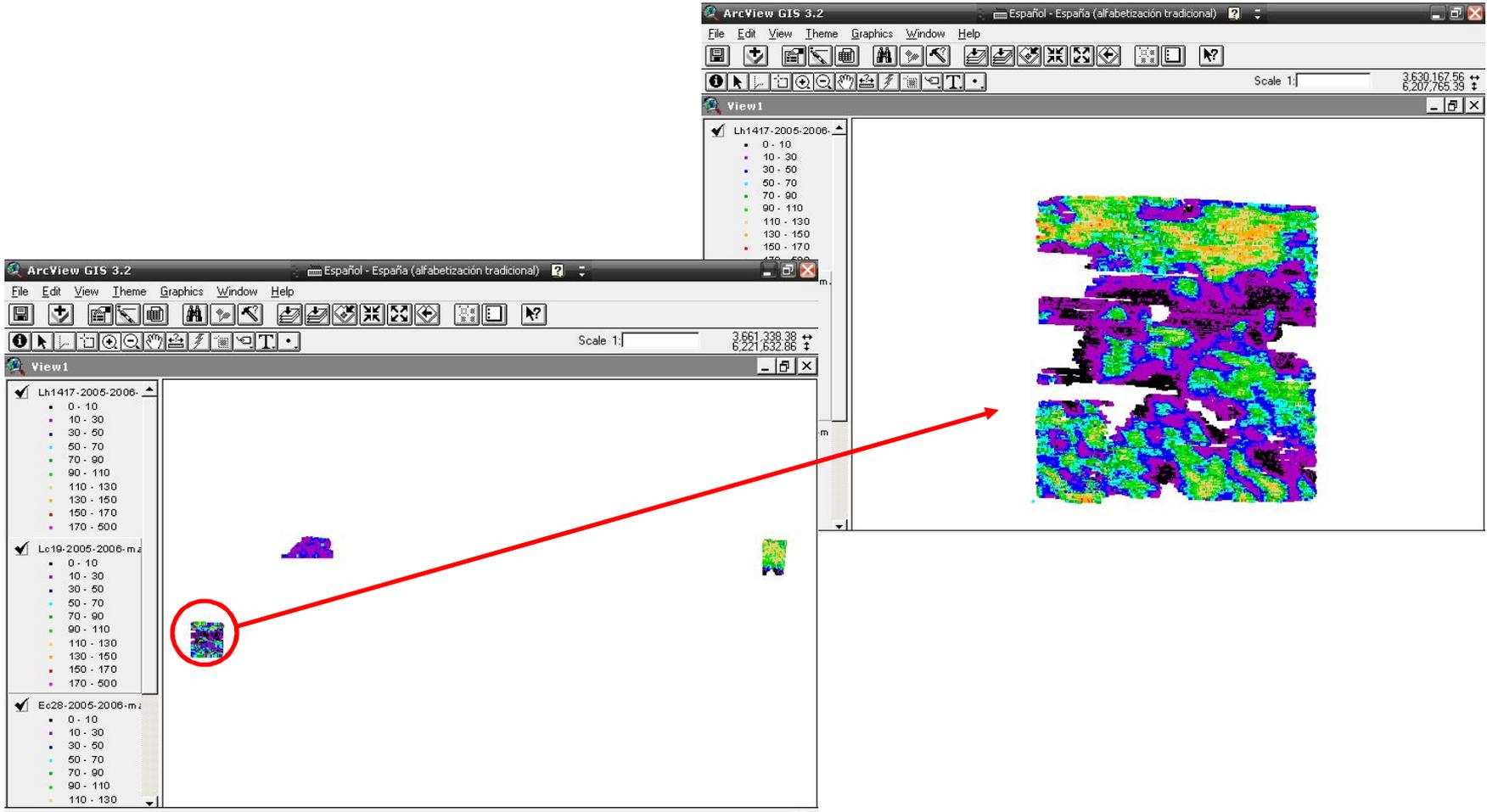
Posibilidades y  
aplicaciones que  
permite un  
SIG

# Agricultura de precisión

## En que consiste:

- ✓ La Agricultura de Precisión es un círculo que se retroalimenta año a año, cuyo objetivo es la realización de dosis variable de insumos, con el objetivo de reducir al mínimo los costos de producción.
- ✓ Se incorporó la idea de utilizar la tecnología de información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad natural y/o inducida dentro del lote...
- ✓ El fundamento de la Agricultura de Precisión se basa en poder manejar la variabilidad, la cual, puede ser natural (topografía, génesis de suelo, etc.) e inducida (manejo de la fertilidad, rotaciones, etc.) o la combinación de ambas.

# Agricultura de precisión



# Raster y vector

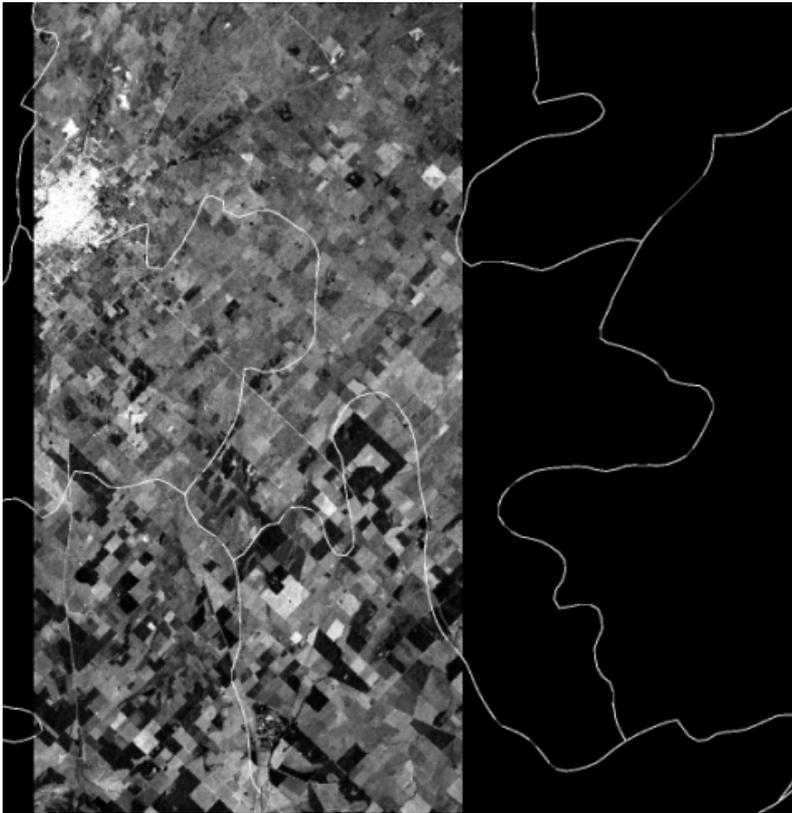


Imagen satelital y un vectorial

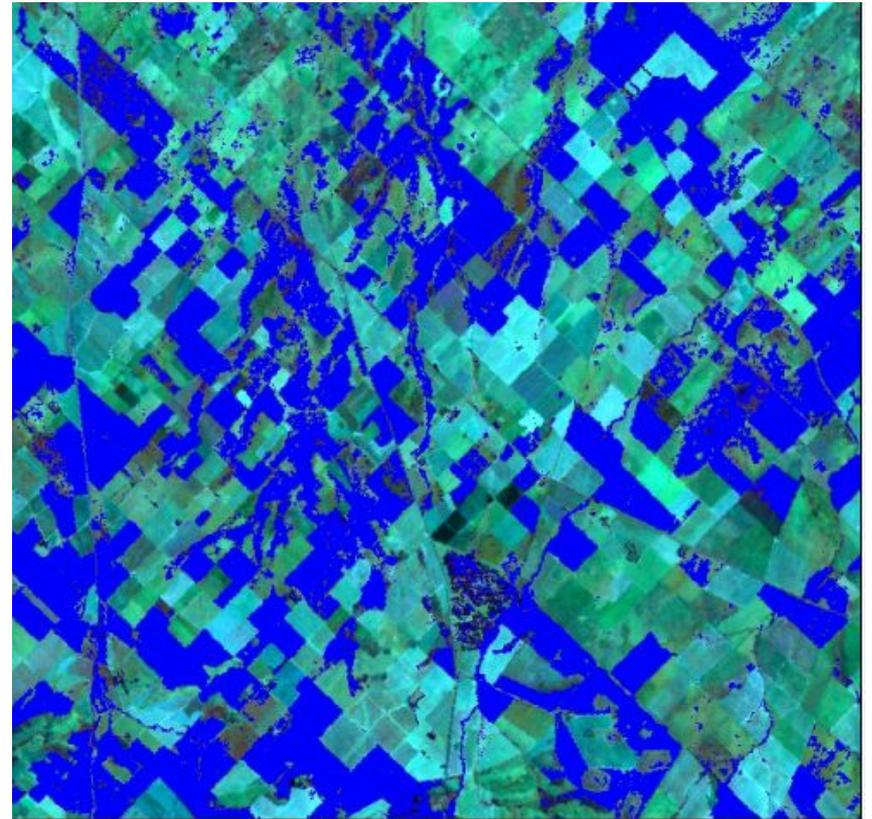
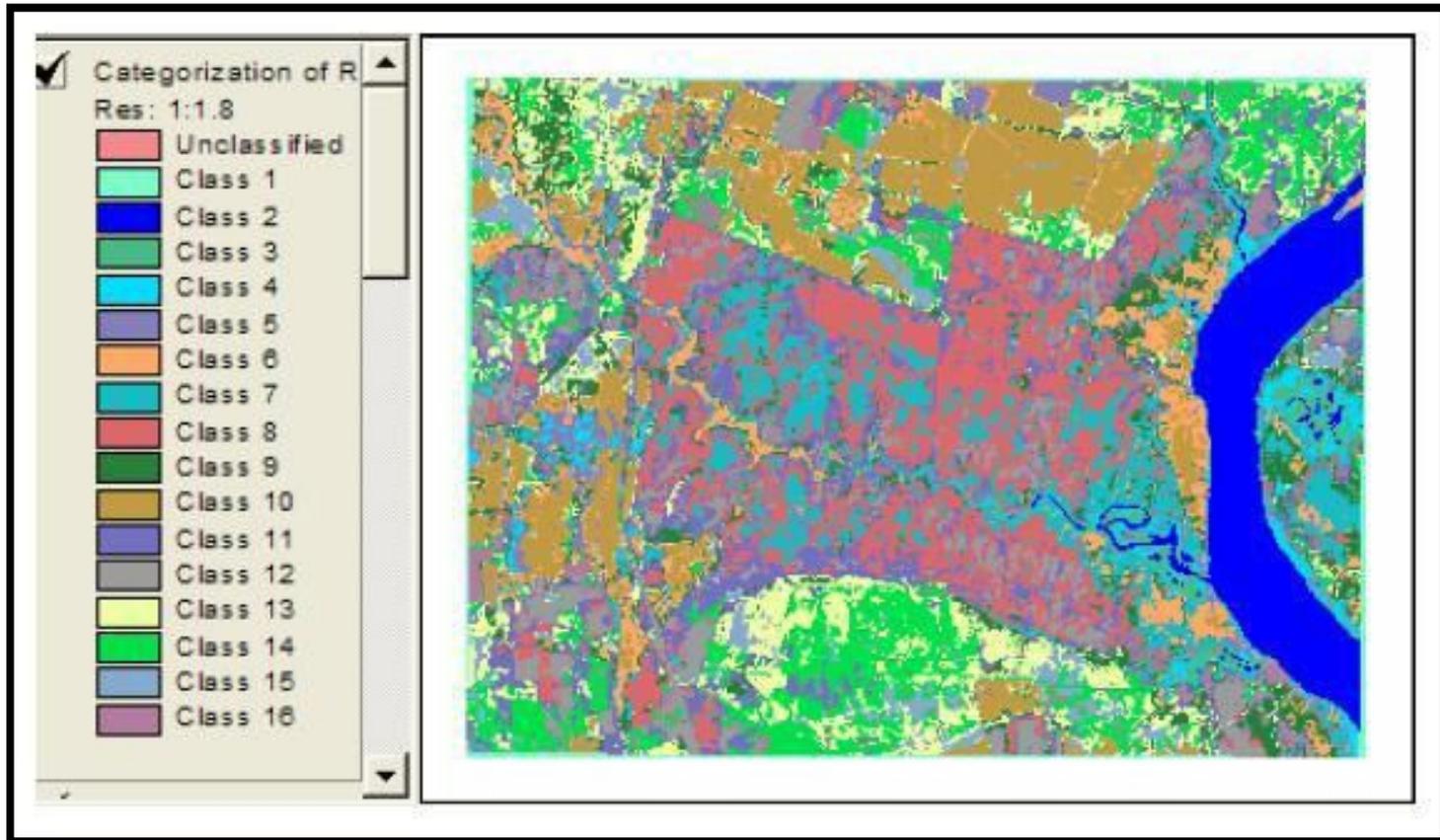


Imagen satelital y otro raster

# Clasificación de imágenes Raster (comúnmente imágenes satelitales)

# CLASIFICACIÓN NO SUPERVISADA

- No se establece ninguna clase a priori, aunque es necesario determinar el número de clases que queremos establecer y dejar que las defina un procedimiento estadístico.

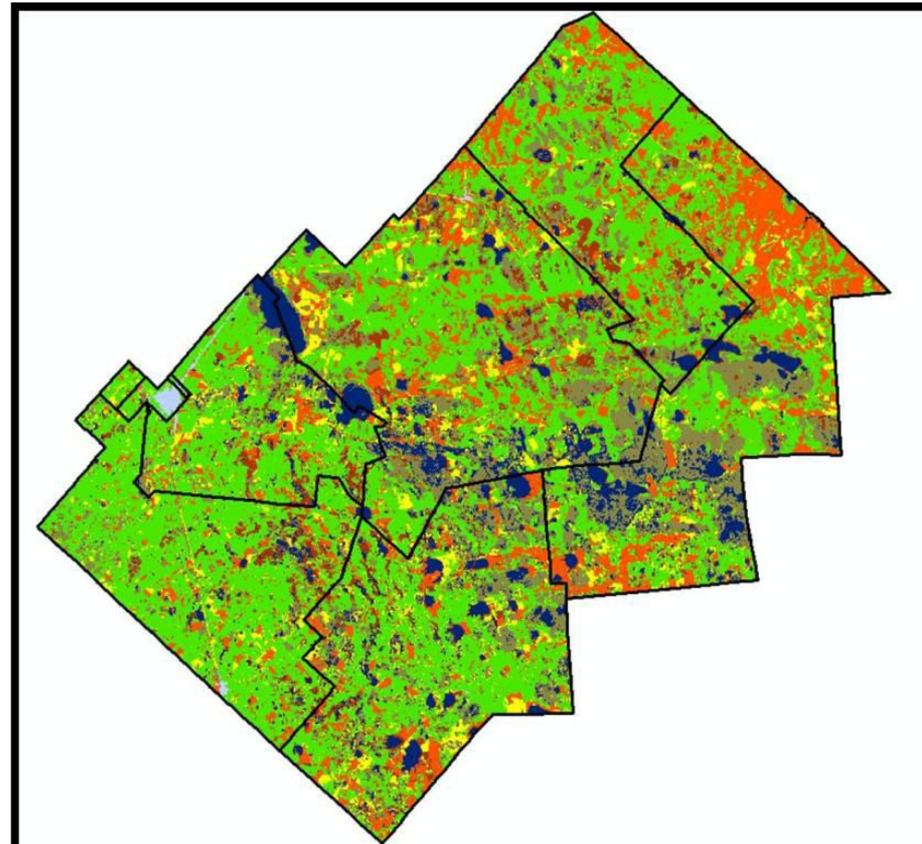


# CLASIFICACIÓN SUPERVISADA

- Esta clasificación se basa en la disponibilidad de áreas de entrenamiento. Se trata de áreas de las que se conoce a priori la clase a la que pertenecen y que servirán para generar una signatura espectral característica de cada una de las clases.

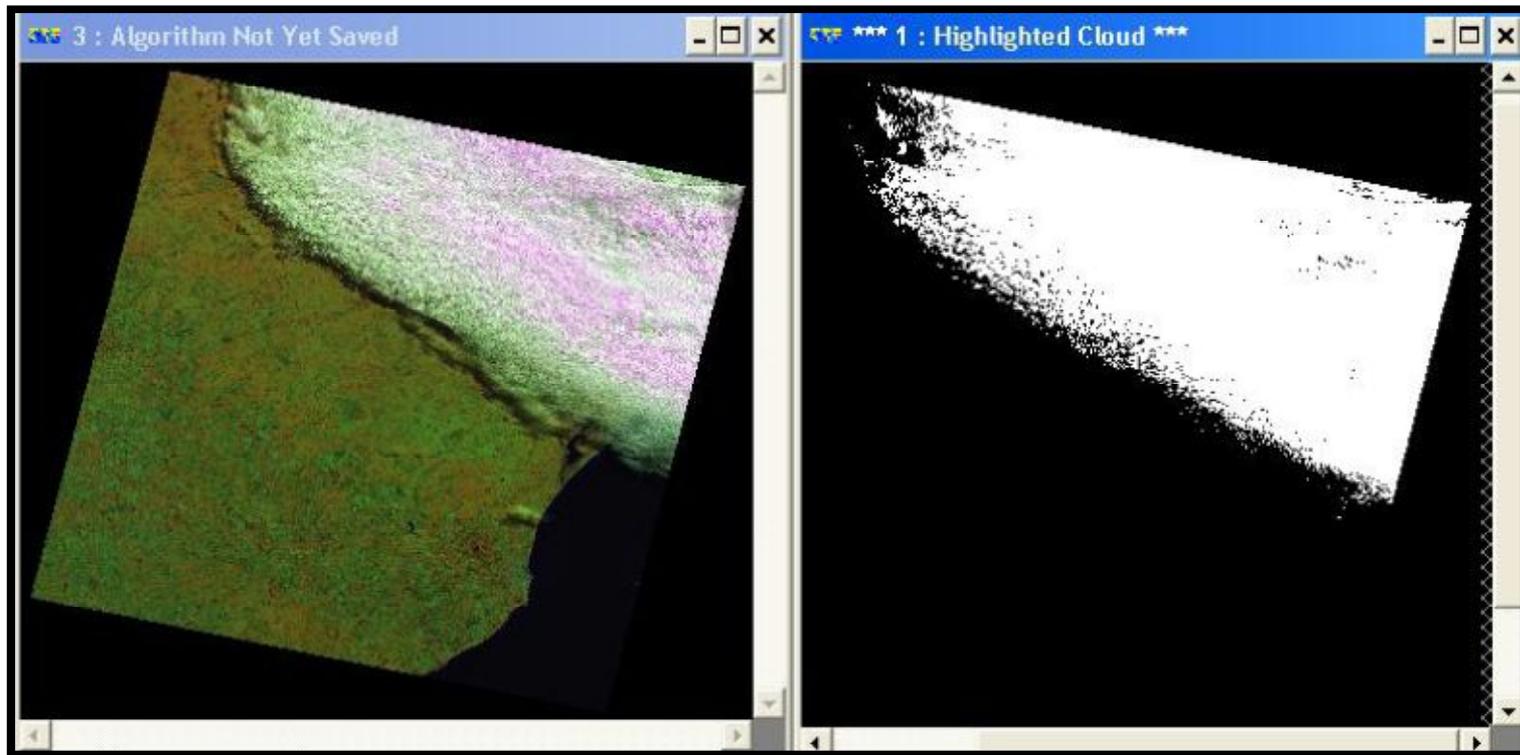
Las áreas de entrenamiento deben ser lo más homogéneas posibles y en las que sepamos lo que había el día que se tomó la imagen.

Por ello esta operación se realiza el mismo día en que el satélite toma la imagen. Otra posibilidad es utilizar fotografía aérea o información de otro tipo.



# CLASIFICACIÓN EN ÁRBOL (Decision Tree)

- Sí al píxel “x” le ocurre determinado evento, entonces dicho píxel pertenece a una clase dada.



Ej: Clasificación de nubes. Si  $b1/b6 > 1.74$  entonces son nubes

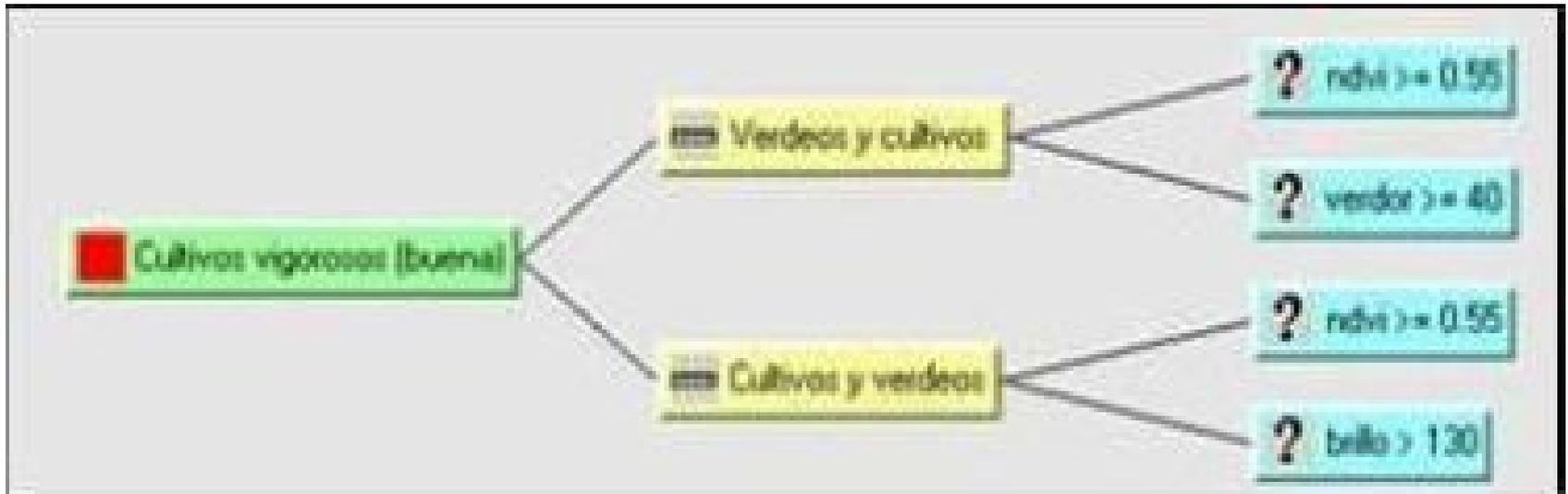
# CLASIFICACIÓN EN ÁRBOL (Decision Tree)

HIPÓTESIS ————— REGLA ————— VARIABLE

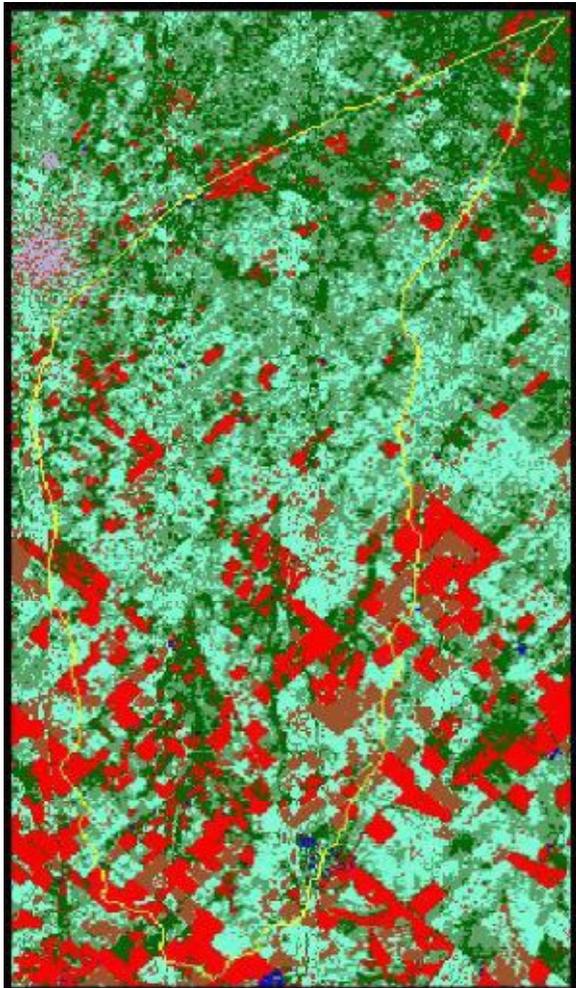
Cultivo vigoroso

>

0.55 NDVI



# CLASIFICACIÓN EN ÁRBOL (Decision Tree)



Refer.	Cobertura	NDVI	Brillo	Verdor
	Barbecho	$< 0,2$	————	$> -25$
	Cultivos y verdeos (B)	$\geq 0,55$	$> 130$	$\geq 40$
	Bosques o montes (R)	$\geq 0,55$ y $< 0,6$	$\leq 130$	$< 40$
	Bosques o montes (B)	$\geq 0,6$	$\leq 130$	$< 40$
	Praderas y pastizales (M)	$\geq 0,2$ y $< 0,3$	————	$< 40$
	Praderas y pastizales (R)	$\geq 0,3$ y $< 0,4$	————	$< 40$
	Praderas y pastizales (B)	$\geq 0,4$ y $< 0,5$	————	$< 40$
	Ciudad (sup. Impermeables)	$< 0,2$	————	$\leq -25$

Imagen clasificada de  
cobertura de los suelos

An aerial photograph of a rural landscape, likely a farm or agricultural area, showing various fields and structures. A red line forms a large, irregular polygonal boundary around the central and right portions of the image. Within this boundary, several smaller, irregular shapes are outlined in blue. The text "Digitalización" and "Ej: Con Google Earth" is overlaid in the center of the image.

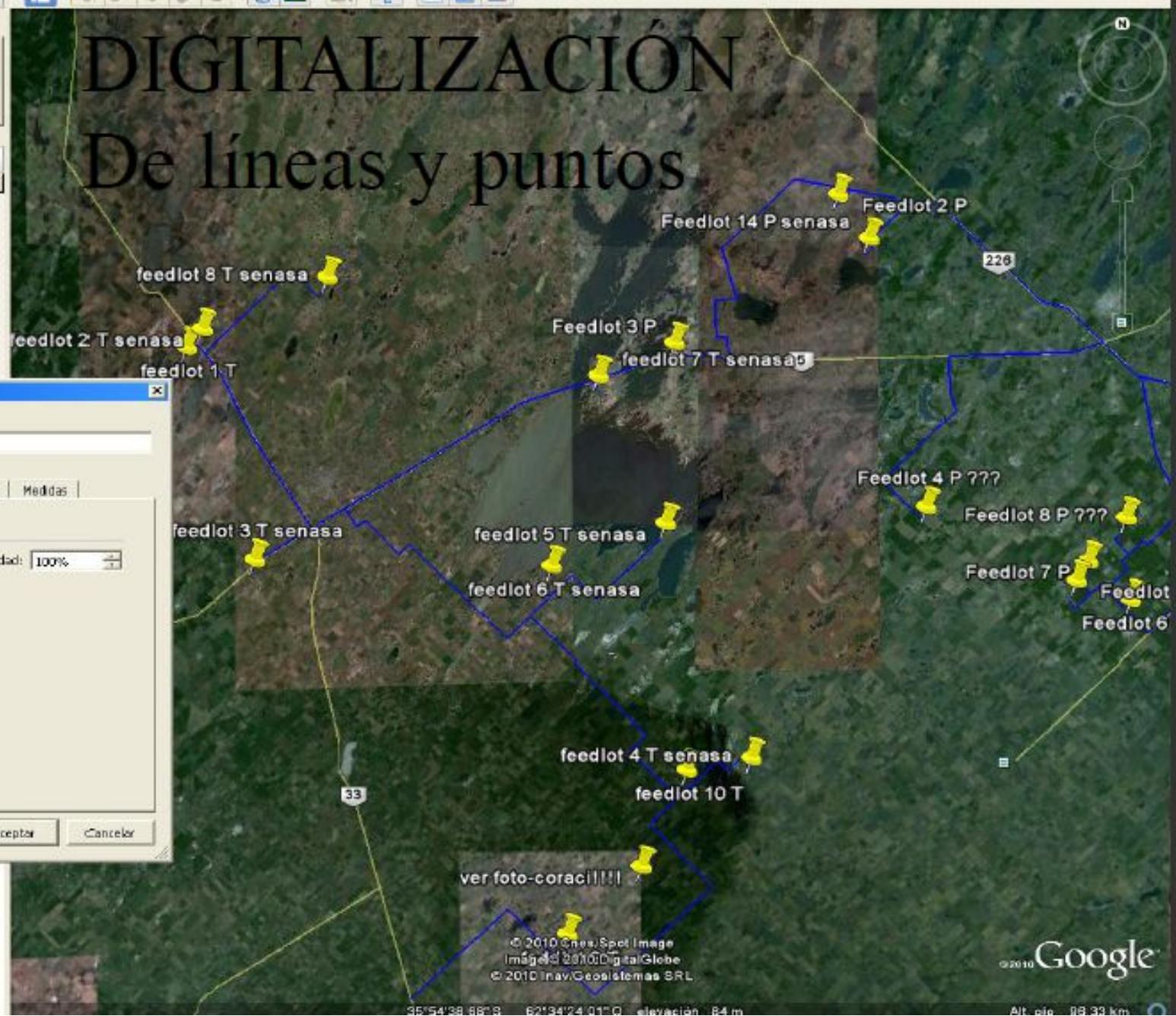
**Digitalización**  
**Ej: Con Google Earth**

▼ **Buscar**

Volar a  Buscar negocios  Cómo llegar

Volar a p. ej., La Paz

- ▼ **Lugares**
- RecoFeedlot1
  - RecoDudosot
  - RecoDudosot2
  - RecoFeedlot5
  - Ruta sin título
  - RecoFeedlot6
  - RecoFeedlot7-ver último
  - RecoFeedlot8
  - RecoFeedlot9-ver último
  - RecoFeedlot10-ver último



Google Earth: Nueva/o Ruta

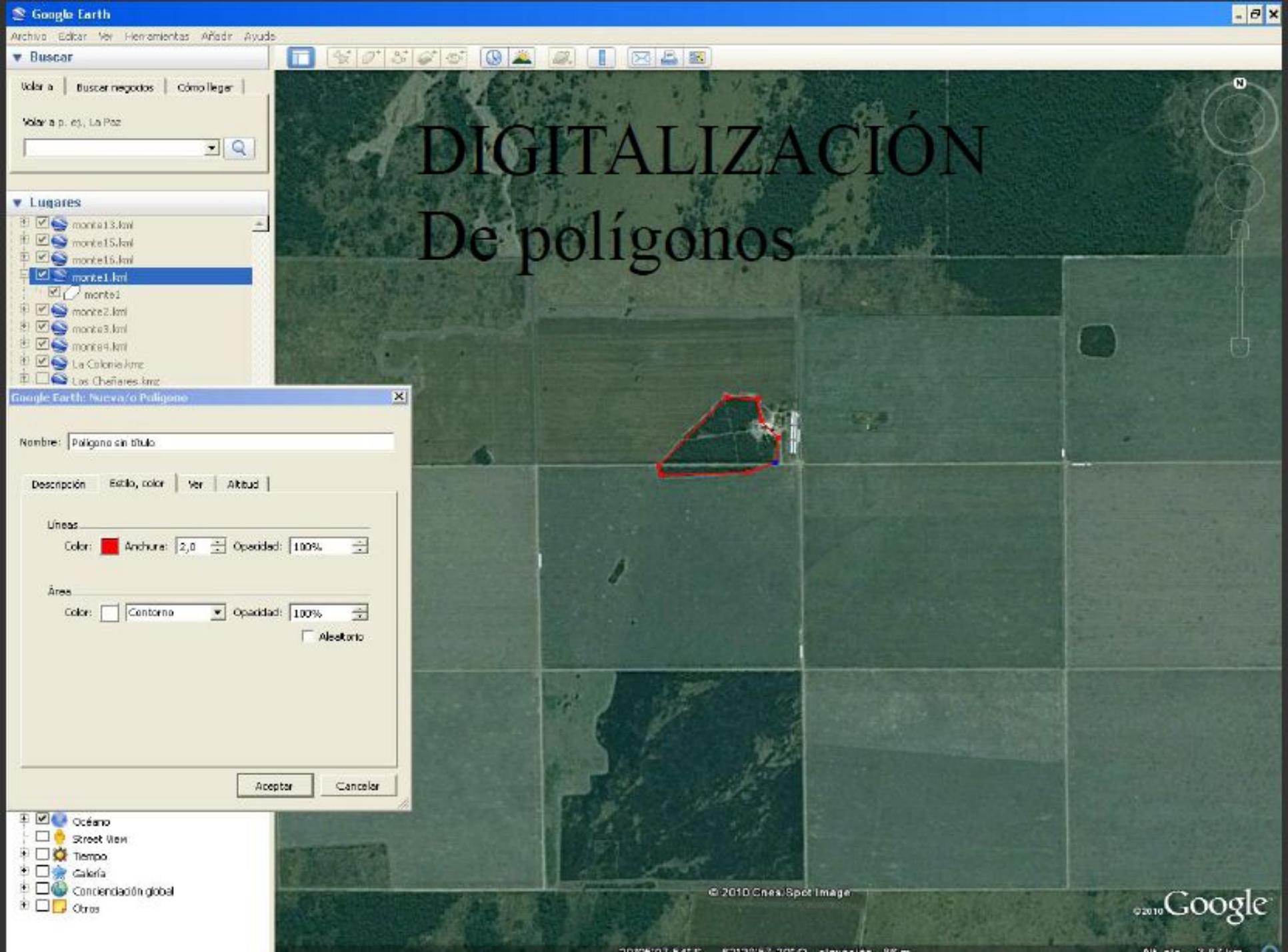
Nombre:

Descripción:

Descripción	Estilo, color	Ver	Altitud	Medidas
Líneas				
Color:	<span style="color: blue;">■</span>	Anchura: <input type="text" value="2,0"/>	Opacidad: <input type="text" value="100%"/>	

Aceptar Cancelar

- Océano
- Street View
- Tiempo
- Galería
- Cartografía global
- Otras



# DIGITALIZACIÓN

## De polígonos

▼ Buscar

Volar a | Buscar negocios | Cómo llegar

Volar a p. es., La Paz

- ▼ Lugares
- montaña 3.kml
  - montaña 15.kml
  - montaña 16.kml
  - montaña 1.kml
  - montaña 2.kml
  - montaña 3.kml
  - montaña 4.kml
  - La Colonia kmz
  - Los Cheñares kmz

Google Earth: Nuevo/o Polígono

Nombre:

Descripción | **Estilo, color** | Ver | Altitud

Líneas

Color:  Anchura:  Opacidad:

Área

Color:  Contorno:  Opacidad:

Aleatorio

- Océano
- Street View
- Tiempo
- Galería
- Conciencia en global
- Otras

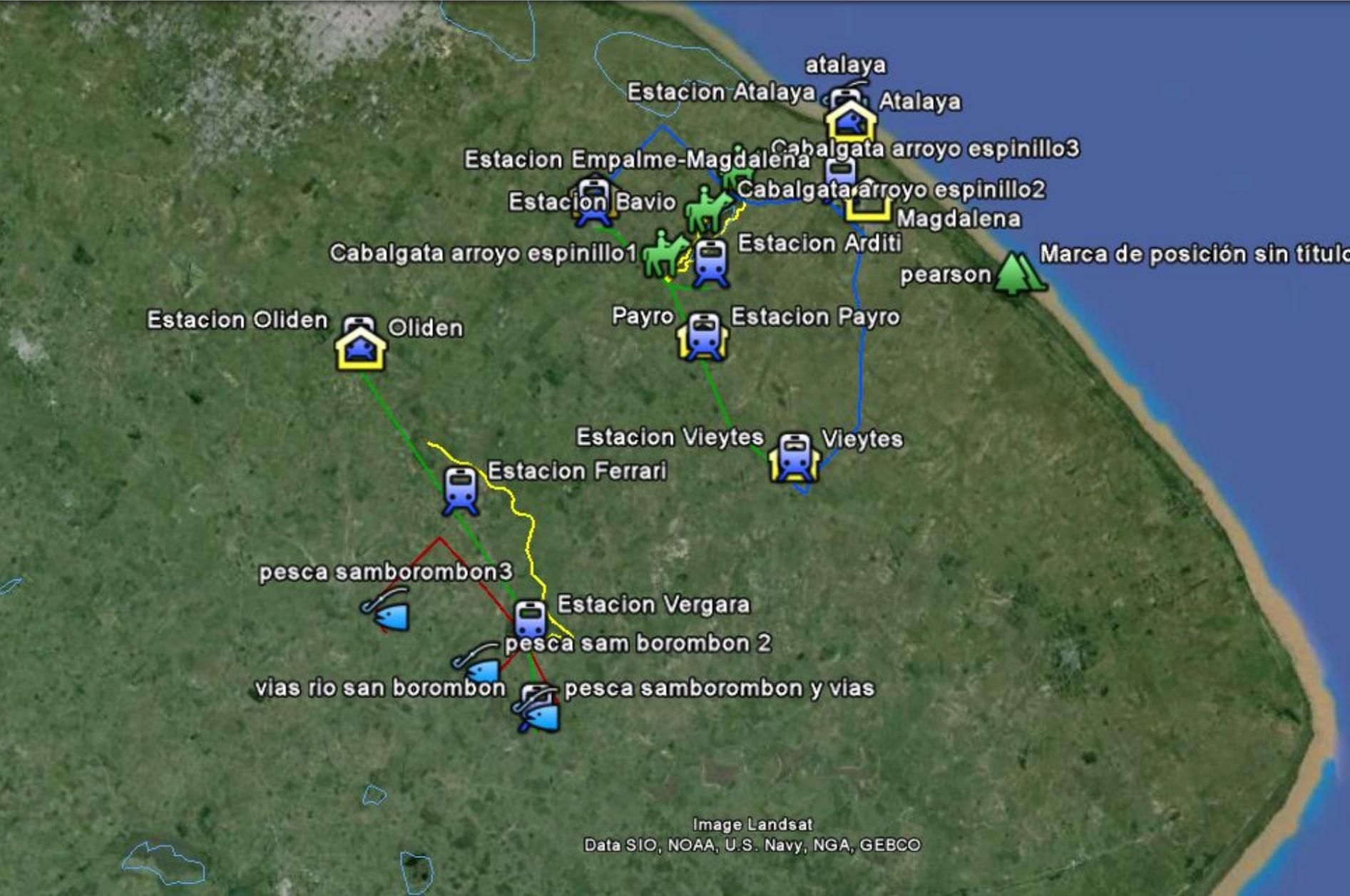
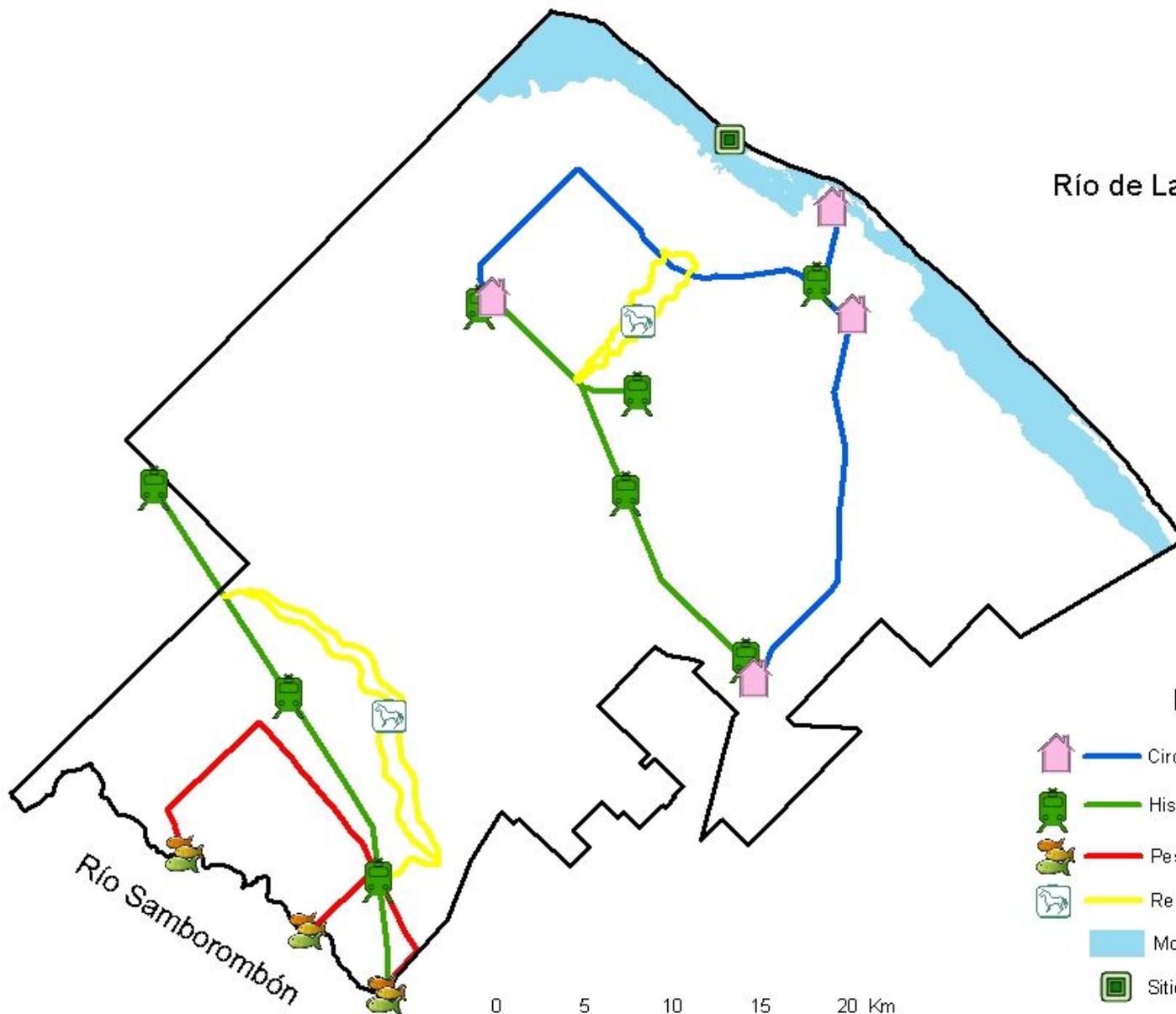


Image Landsat  
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



Río de La Plata

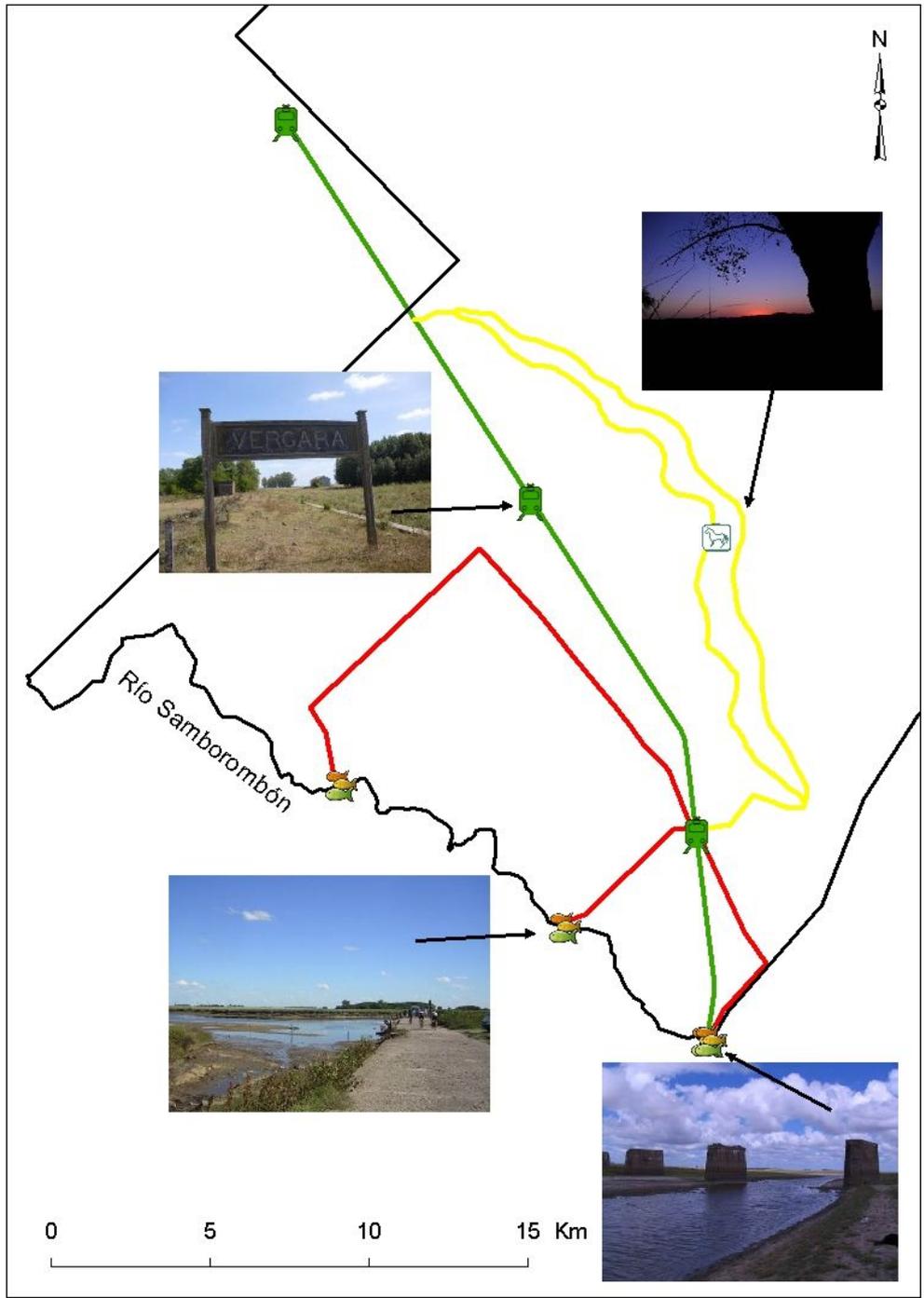


### Referencias

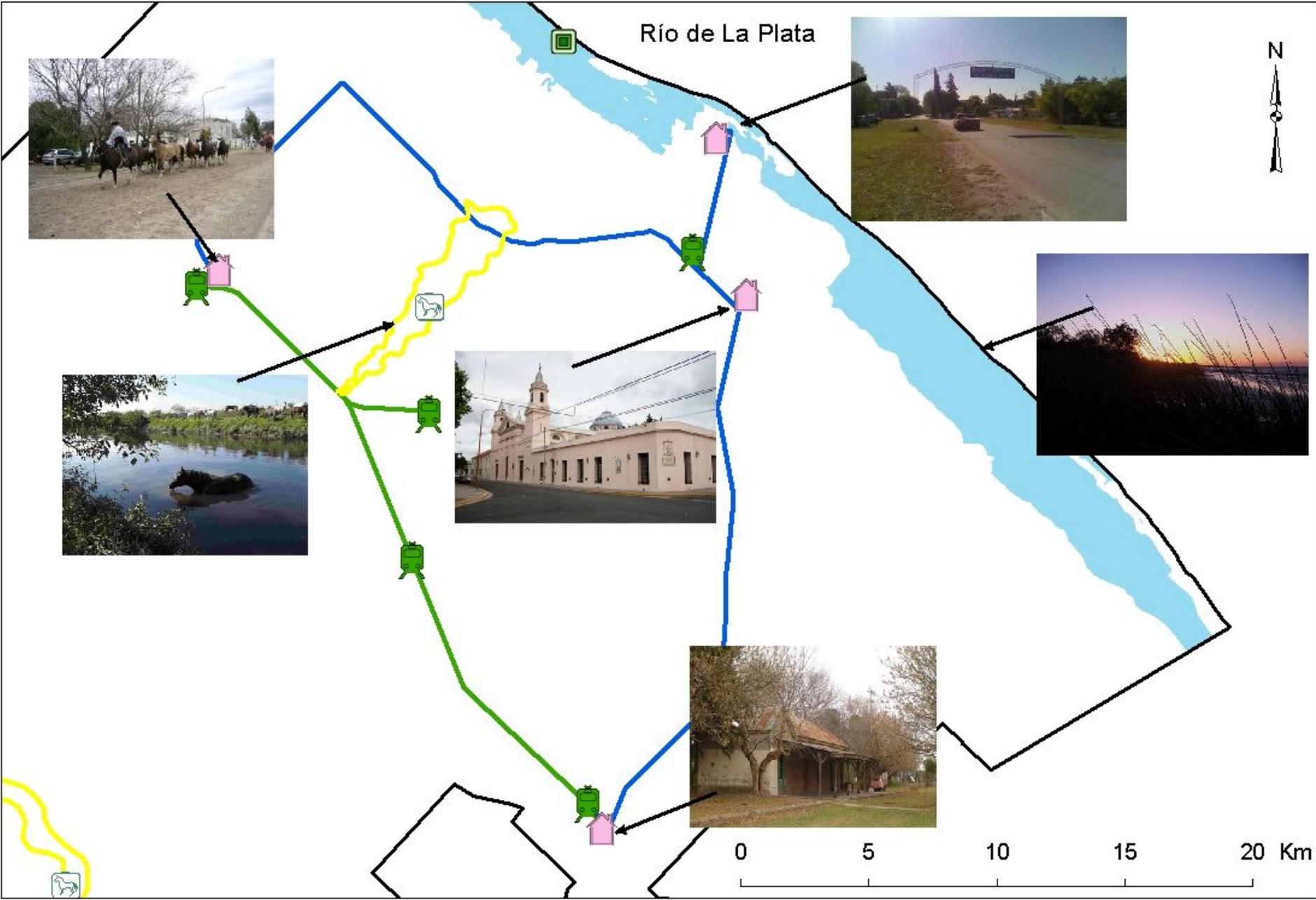
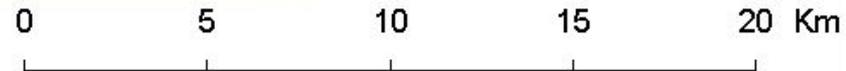
-  — Circuito Cultural - Ciudades y Pueblos
-  — Historia de las estaciones de Tren
-  — Pesca en el Río Samborombón
-  — Recorriendo La Cañada
-  — Monte Nativo
-  — Sitio Piloto (Incluido en Monte Nativo)

0 5 10 15 20 Km

Río Samborombón



Río de La Plata



*Análisis multicriterio  
de  
alternativas de ubicación.*

# *Análisis multicriterio de alternativas de ubicación de un relleno sanitario en el partido de La Plata*

## *Objetivo:*

Seleccionar y comparar sitios para instalar un relleno sanitario  
en La Plata.

# *Caracterización Ambiental*

## **Medio Natural:**

- Se contó con Cartografía del Partido (CISAGUA):
- Infraestructura de Comunicaciones
- Topografía
- Pendientes Regionales
- Hidrología Superficial
- Geomorfología
- Suelos
- Capacidad de Uso del Suelo
- Degradación del Suelo por Actividades Extractivas
- Peligrosidad de Canteras
- Uso Actual de la Tierra
- Riesgo Hídrico
- Unidades de Planificación
- Dirección de los vientos dominantes

# *Caracterización Ambiental*



Imagen obtenida del Google Earth

# *Caracterización Ambiental*

## **Medio Socioeconómico**

Parte del equipo transdisciplinario conoce el partido, dado que son oriundos de La Plata y además han trabajado en el sector durante mucho tiempo e incluyeron información sobre:

- Valor de la tierra
- Vecindad con partidos usuarios
- Ubicación de fincas productivas de mayor valor económico
- Población

# *Preselección de áreas - Criterios*

## Áreas excluyentes

Del mapa de uso del suelo se seleccionaron únicamente la clase “Agropecuario extensivo”, excluyendo al resto de clases.



- Las áreas de color anaranjado fueron excluidas debido al uso de suelo que poseen, restringiendo el análisis únicamente a las áreas verdes.

# *Tamaño del predio*

## Cálculos

- Según el último censo nacional (INDEC 2001) y haciendo una proyección de crecimiento poblacional 2009, la población del partido de La Plata más el Gran La Plata (Berisso y Ensenada), arrojó un total de **833400** habitantes.
- Cantidad de RSU diaria generada por habitante y por días e estima en **1 Kg**.
- Peso específico de los RSU se estimó en **600 Kg/m<sup>3</sup>**
- Se desprende de los datos anteriores que se generarían 833400 kg/día ocupando un volumen total de:  $833400 \text{ (kg/día)} / 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)} = \mathbf{1389 \text{ m}^3\text{/día}}$ .
- Se decidió trabajar con celdas ya que la basura generada es enterrada en el mismo día evitando así olores, voladuras, roturas, etc.
- Las celdas tienen una dimensión de:  $4.5\text{m} * 3\text{m} * 15\text{m} = 202.5 \text{ m}^3$ , pero solo el 80 % es destinado a los RSU, mientras que el 20 % restante es ocupado por las capas de impermeabilización y cierre de la celda. Por lo que el volumen efectivo para arrojar los residuos es de: **162 m<sup>3</sup>**.

# *Tamaño del predio*

## Cálculos

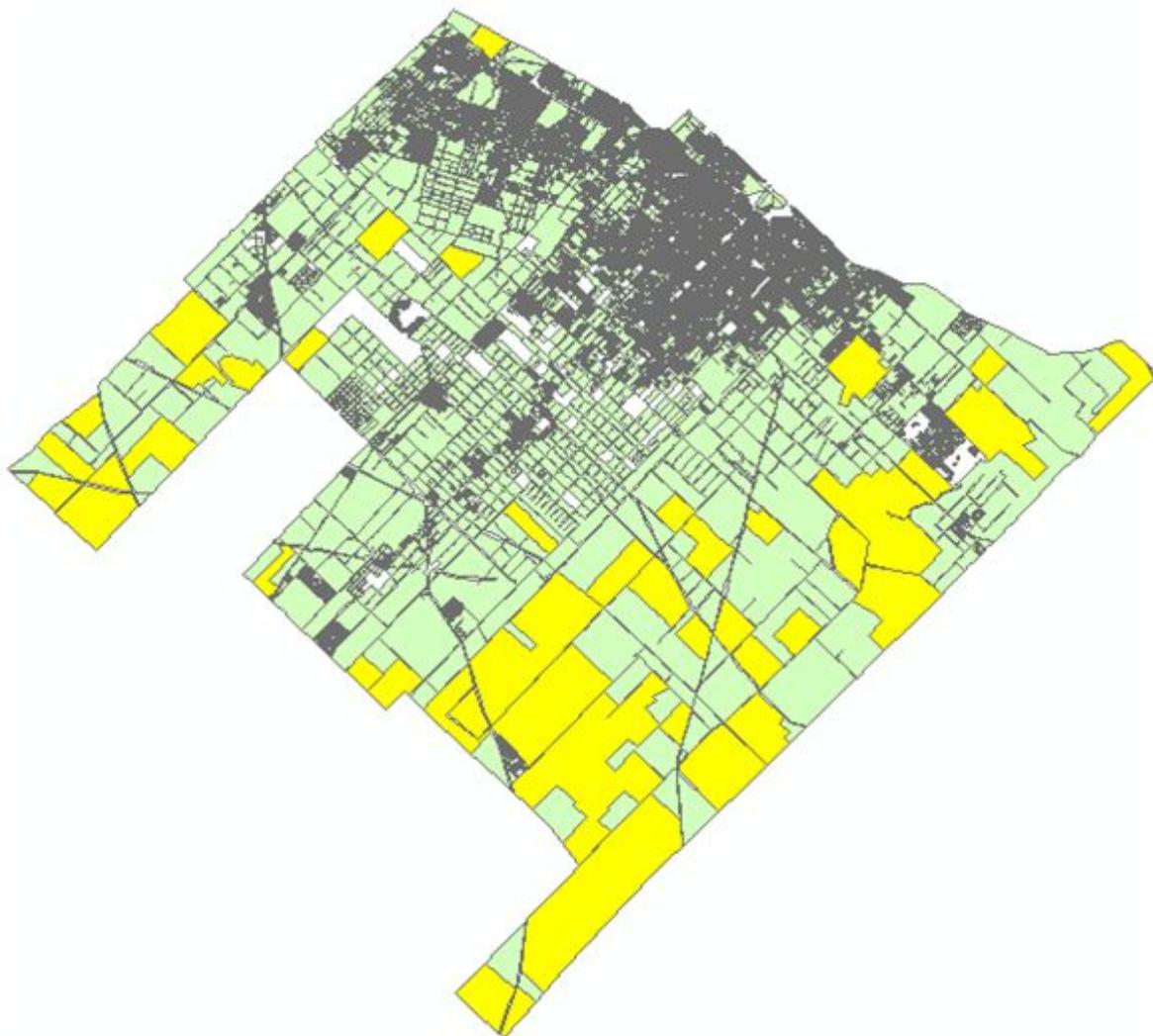
- Celdas necesarias por día:  $1389 \text{ m}^3 / 162 \text{ m}^3 = 8.5$  celdas por día
- La superficie de cada celda es de  $4.5\text{m} * 15 \text{ m} = 67.5\text{m}^2$ , la superficie de las 8.5 celdas es de **578.5 m<sup>2</sup>** diarios para compactar y rellenar los RSU.
- Se estableció que el relleno debe estar activo por un lapso de 5 años (**1825 días**).
- El predio debe tener una superficie tal, que sea aprovechable durante todo el período activo del relleno.
- La superficie del predio debe ser de:

$$578.5\text{m}^2 / \text{día} * 1825 \text{ días} = 1056218,75 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = \mathbf{105 \text{ Has}}$$

- Teniendo en cuenta que el 20 % del relleno será utilizado para fines complementarios, como ser: vías internas, oficinas, planta de tratamiento, etc. Es que se establece que el predio debe ocupar un total de **126 Has** aproximadamente

# *Tamaño del predio*

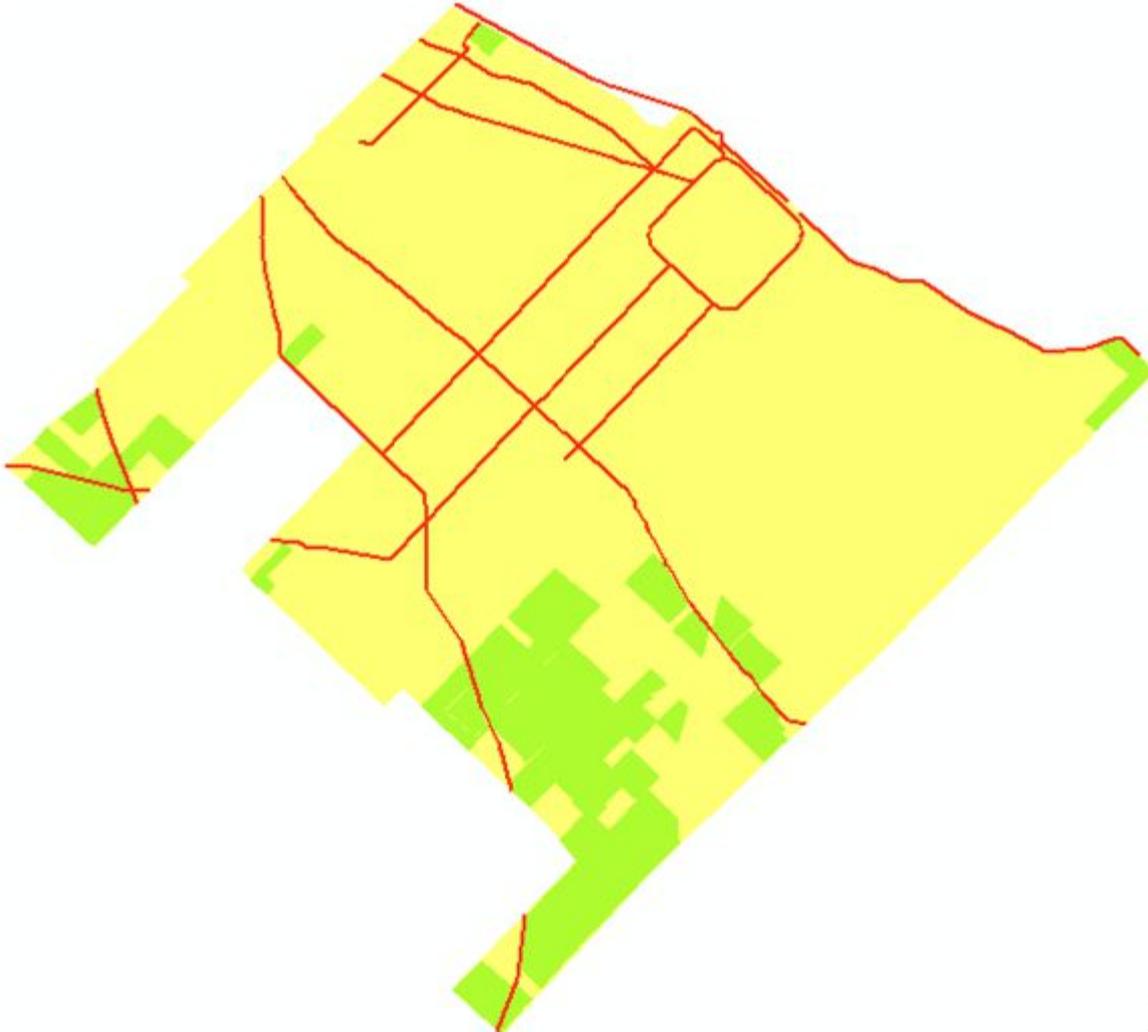
**Selección de predios que cumplan con la superficie calculada**



*Predios con tamaño adecuado: las áreas verdes fueron excluidas, restringiendo el análisis solo a las áreas amarillas donde los predios son mayores a 126 has.*

# *Ubicación del predio*

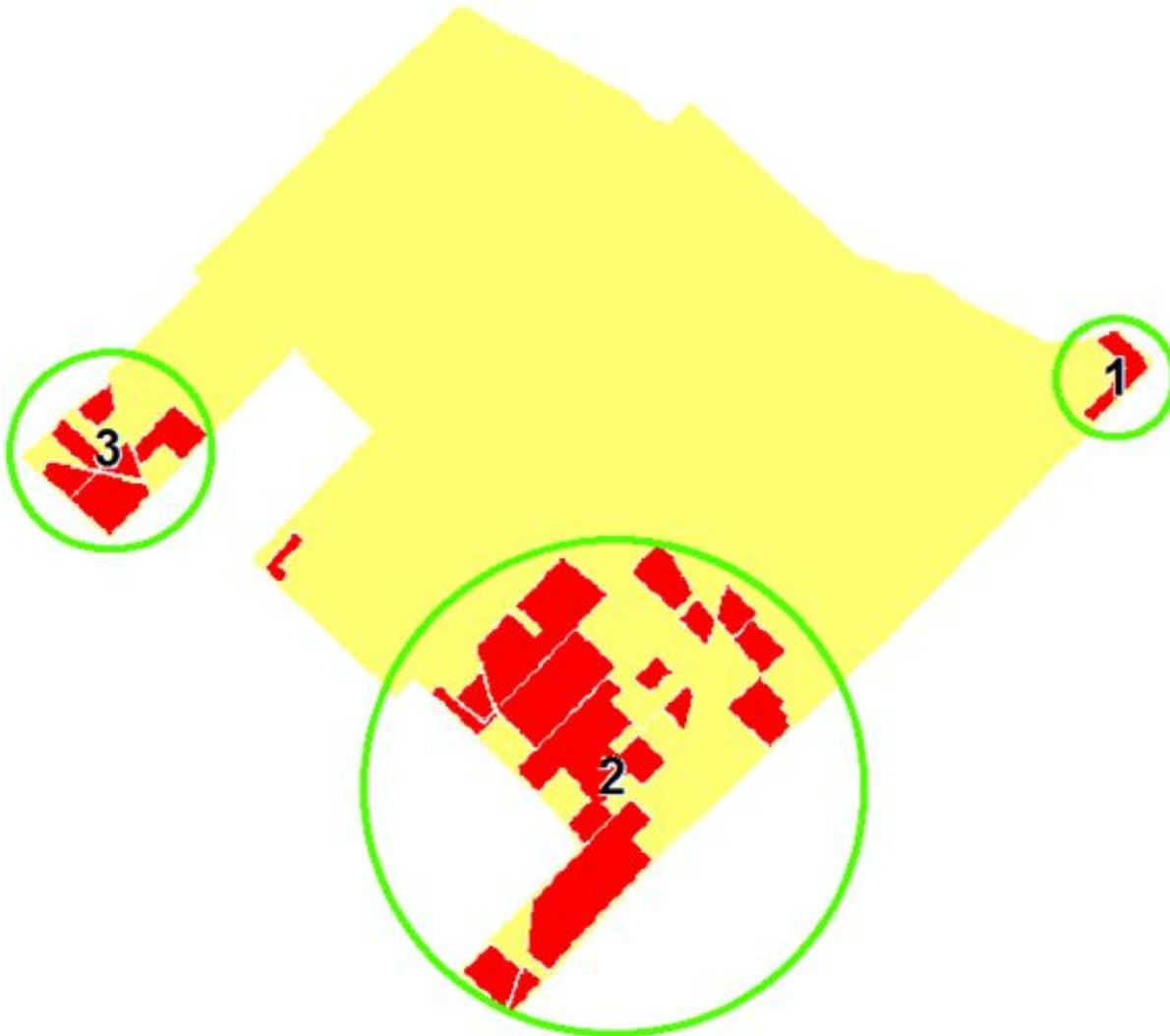
## **Accesibilidad a las principales rutas**



*Predios con accesibilidad a rutas: las áreas amarilla fueron excluidas, restringiendo el análisis solo a las áreas verdes donde los predios son mayores a 126 has y se encuentran junto a una ruta.*

# *Selección de áreas*

**Se seleccionaron 3 áreas para ser analizadas en profundidad**



Áreas preseleccionadas:  
*las áreas amarillas fueron excluidas, restringiendo el análisis solo a las áreas rojas donde los predios son mayores o iguales a 126 has, se encuentran junto a una ruta y su uso de suelo es agropecuario extensivo.*

# Comparación de áreas preseleccionadas

## Crterios para la selección de factores

<b>GEOMORFOLOGIA</b>		
<i>CLASE</i>	<i>Riesgo de inundación</i>	<i>PESO</i>
Cordón Conchil	mínimo	4
Antigua franja costera	medio	2
Interfluvio de origen mixto	medio	2
Interfluvio convexo	nulo	5
Interfluvio plano	mínimo	4
Área con pendiente	medio	2
Resto de clases	máximo	1

<b>Proximidad con casco urbano</b>	
<i>DISTANCIA</i>	<i>PESO</i>
De 0 a 3.5 Km	5
De 3.5 a 7 Km	4
De 7 a 10.5 Km	3
De 10.5 a 14 Km	2
Más de 14 Km	1

<b>UNIDADES DE PLANIFICACION</b>	
<i>CLASE</i>	<i>PESO</i>
áreas destinadas a la actividad agropecuaria extensiva	3
grandes espacios verdes	5
resto de variables	1

<b>CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS</b>	
<i>CLASE</i>	<i>PESO</i>
IV	2
VI	3
VII	4
VIII	5
Resto de clases	1

# *Comparación de áreas preseleccionadas*

AREA	FACTOR							
	Geomorfología	Proximidad a casco urbano	unidades de planificación	pendiente	capacidad de uso de los suelos	Distancia a partidos usuarios	viento	valor de la tierra
<b>1</b>	1	4	5	5	4	5	2	2
<b>2</b>	3	2	3	4	2	2	4	5
<b>3</b>	2	3	3	5	2	1	4	5

# *Comparación de áreas preseleccionadas*

## **Ponderación de factores**

<b>Orden Jerárquico</b>	<b>Factor</b>	<b>Justificación</b>	<b>Coefficiente de ponderación</b>
1	Proximidad a casco urbano	Por la economía del transporte, implica menor tránsito para los camiones y gasto menor de combustible	0,25
	Distancia a partidos usuarios		0,24
2	Valor de la tierra	Por una cuestión económica y ambiental permanente	0,12
	unidades de planificación		0,12
	Viento		0,12
3	pendiente	Afectan en la etapa inicial del proyecto	0,05
	Geomorfología		0,05
	capacidad de uso de los suelos		0,05

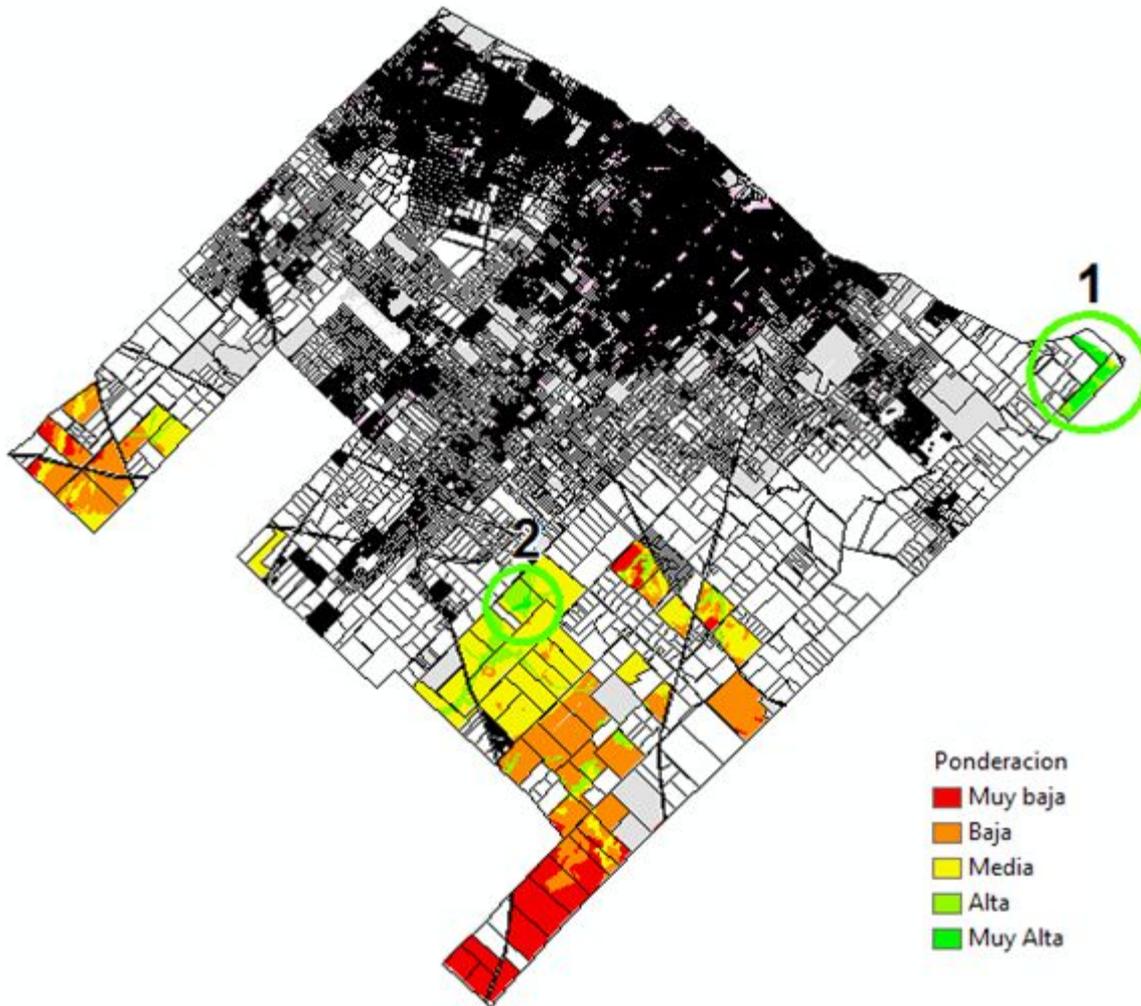
# *Comparación de áreas preseleccionadas*

## Calificación y Ranking

AREA	FACTOR									Calificación final	ranking
	N	1	2	3	4	5	6	7	8		
	Coefficiente de ponderación	0,25	0,24	0,12			0,05				
1, noreste del partido	1	1,2	0,24	0,6	0,24	0,25	0,05	0,2	3,78/5	<b>1</b>	
2, sureste del partido	0,5	0,48	0,6	0,36	0,48	0,2	0,15	0,1	2,87/5	<b>3</b>	
3, suroeste del partido	0,75	0,24	0,6	0,36	0,48	0,25	0,1	0,1	2,88/5	<b>2</b>	

# Áreas Seleccionadas

## Áreas alternativas



Mapa de ubicación de las parcelas posibles para la realización de un relleno sanitario. En círculo se observan las áreas seleccionadas en este trabajo.

# *Áreas Seleccionadas*

## **Alternativa 1**



Predio colindante con los partidos de Berisso y Magdalena, ubicado en el extremo Noreste del Partido de La Plata sobre la RP N°11 Aproximadamente a 17Km del casco urbano, con acceso directo a la ruta. Sin embargo hay que tener en cuenta que es una zona baja, susceptible de inundaciones por lo que hay que realizar un estudio in situ.

# *Áreas Seleccionadas*

## **Alternativa 2**



Predio ubicado en la localidad de Olmos con buenas características para la ubicación del relleno sanitario cumpliendo con todas las variables, sin embargo este se encuentra en una zona con buenas características agrícolas, a simple vista se puede observar que el valor del suelo es mayor que la primera opción pues es un predio plano y ubicado estratégicamente dentro del partido, se encuentra junto a la calle 90 y su plusvalía es mayor.

Manejo de cuencas

ANÁLISIS  
MULTITEMPORAL DEL  
USO EFECTIVO DEL  
TERRITORIO

# OBJETIVOS



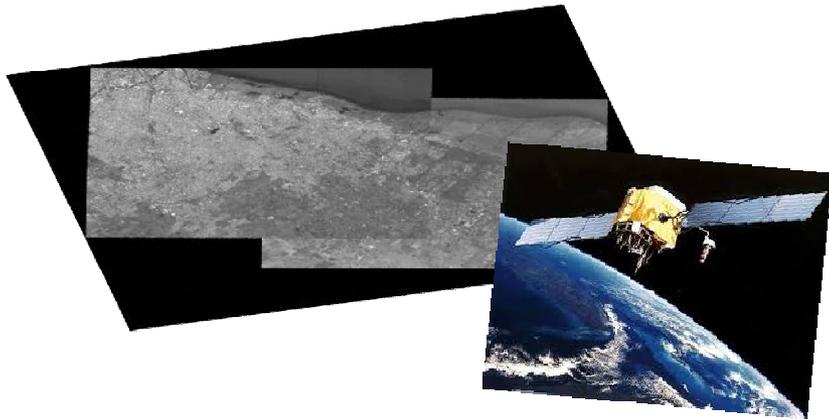
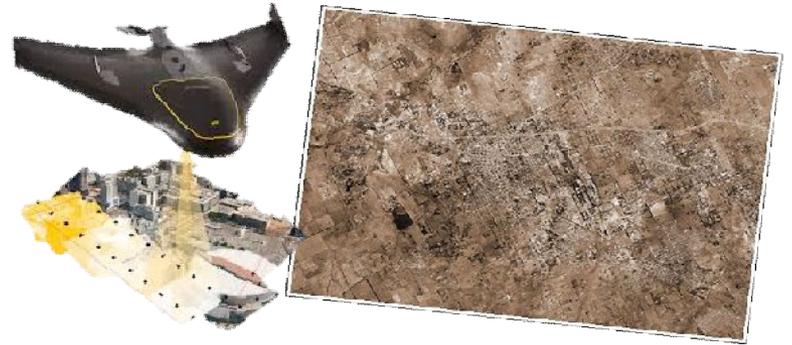
Conocer los cambios  
antrópicos y sus  
consecuencias durante  
las últimas 5 décadas  
en relación a la  
ocupación del territorio.

Poder predecir la tendencia  
para ayudar al mejoramiento  
del ordenamiento territorial



# HERRAMIENTAS

Fotos aéreas de Geodesia de la provincia de Buenos Aires.



Imágenes satelitales pancromáticas C-Bers 2,5 m resolución espacial.

Imágenes satelitales de Google Earth 1 m de resolución espacial.



METODOLOGÍA

# Análisis visual de las fotos e imágenes a partir de parámetros de referencia:

## ELEMENTOS FOTOGRÁFICOS:

- ✓ Tamaño de objeto
- ✓ Forma
- ✓ Tono
- ✓ Textura

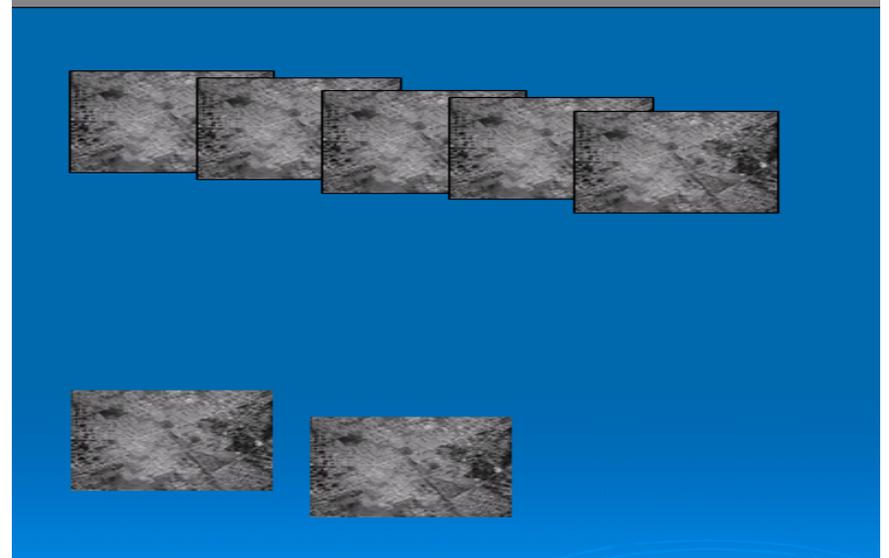
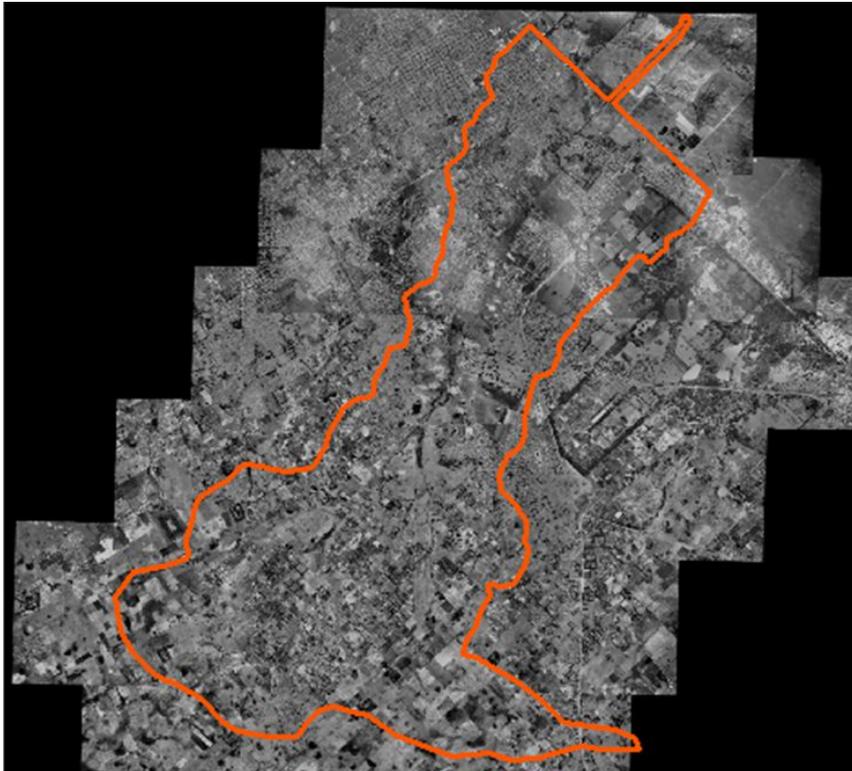
## ELEMENTOS PATRÓN:

- ✓ Paisaje
- ✓ Drenaje
- ✓ Vegetación
- ✓ Ocupación del territorio



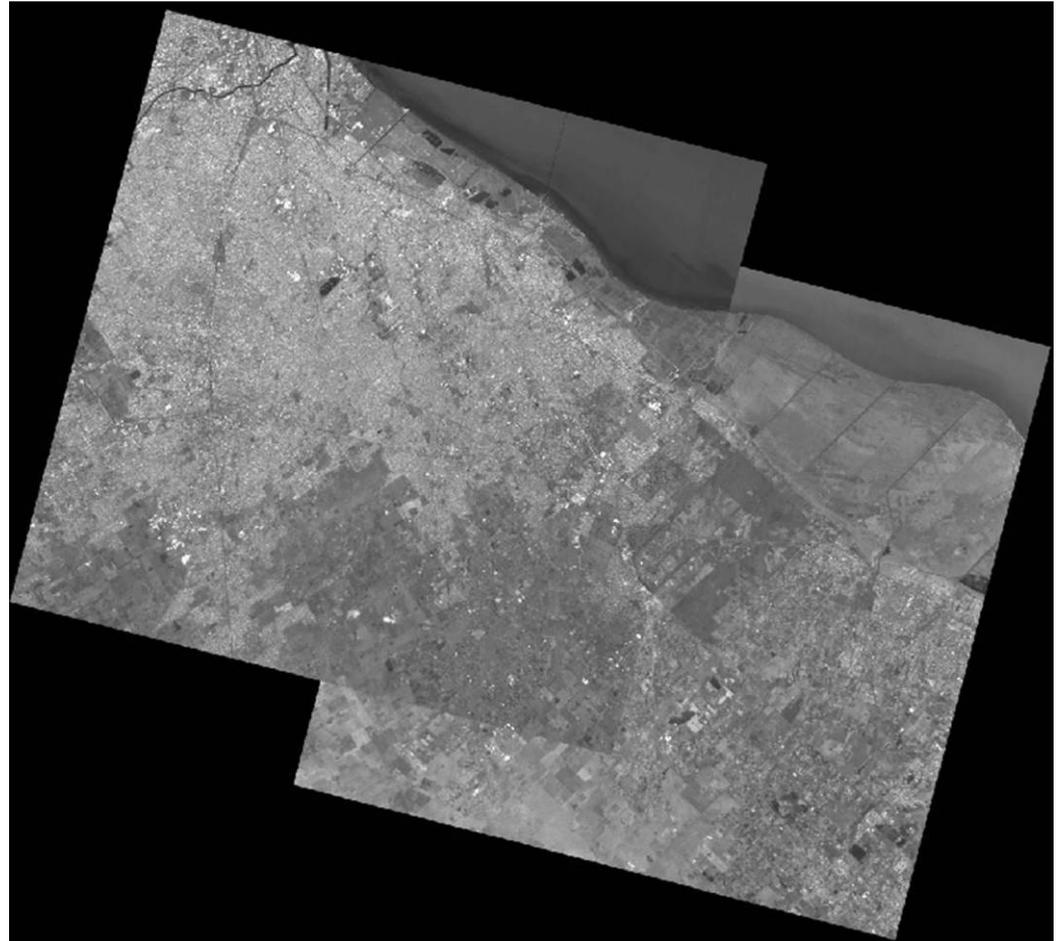
# Décadas 1970, 1980 y 1990: fotos aéreas

- 1) Geocodificar cada foto.
- 2) Generar el mosaico



# Década 2000: imágenes satelitales

- 1) Geocodificar cada imagen.
- 2) Generar el mosaico



# Década 2010: imágenes satelitales Google Earth

## 1) Digitalización sobre software Google Earth



# Décadas 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010

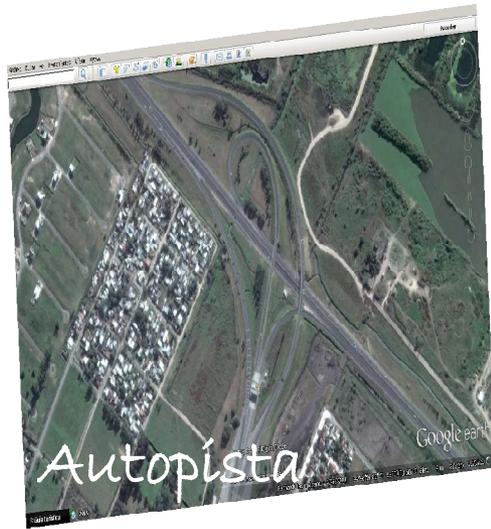


Sistema de referencia  
Posgar 94 - faja 6

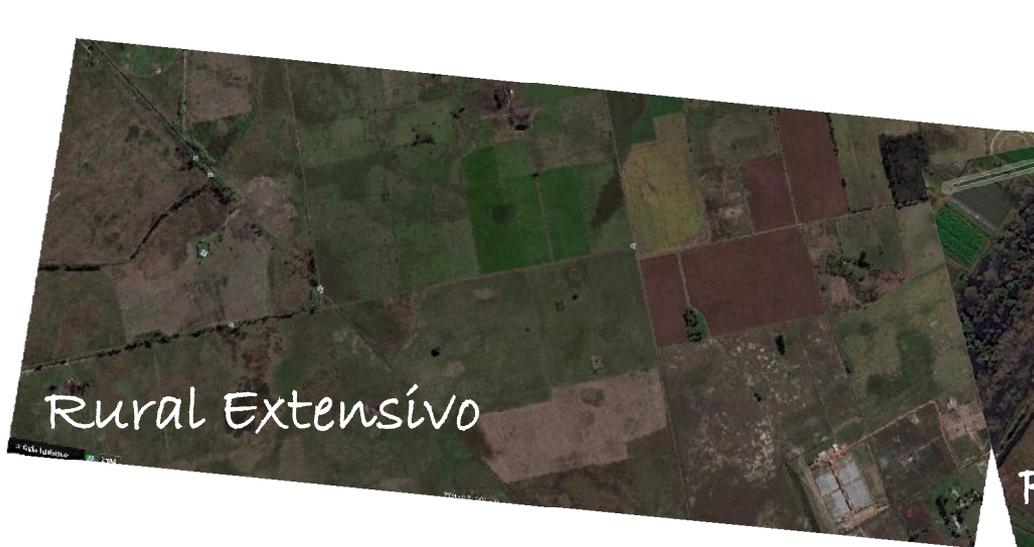
ANÁLISIS  
MULTITEMPORAL  
Software GIS

RESULTADOS

# USOS DEL SUELO



# USOS DEL SUELO

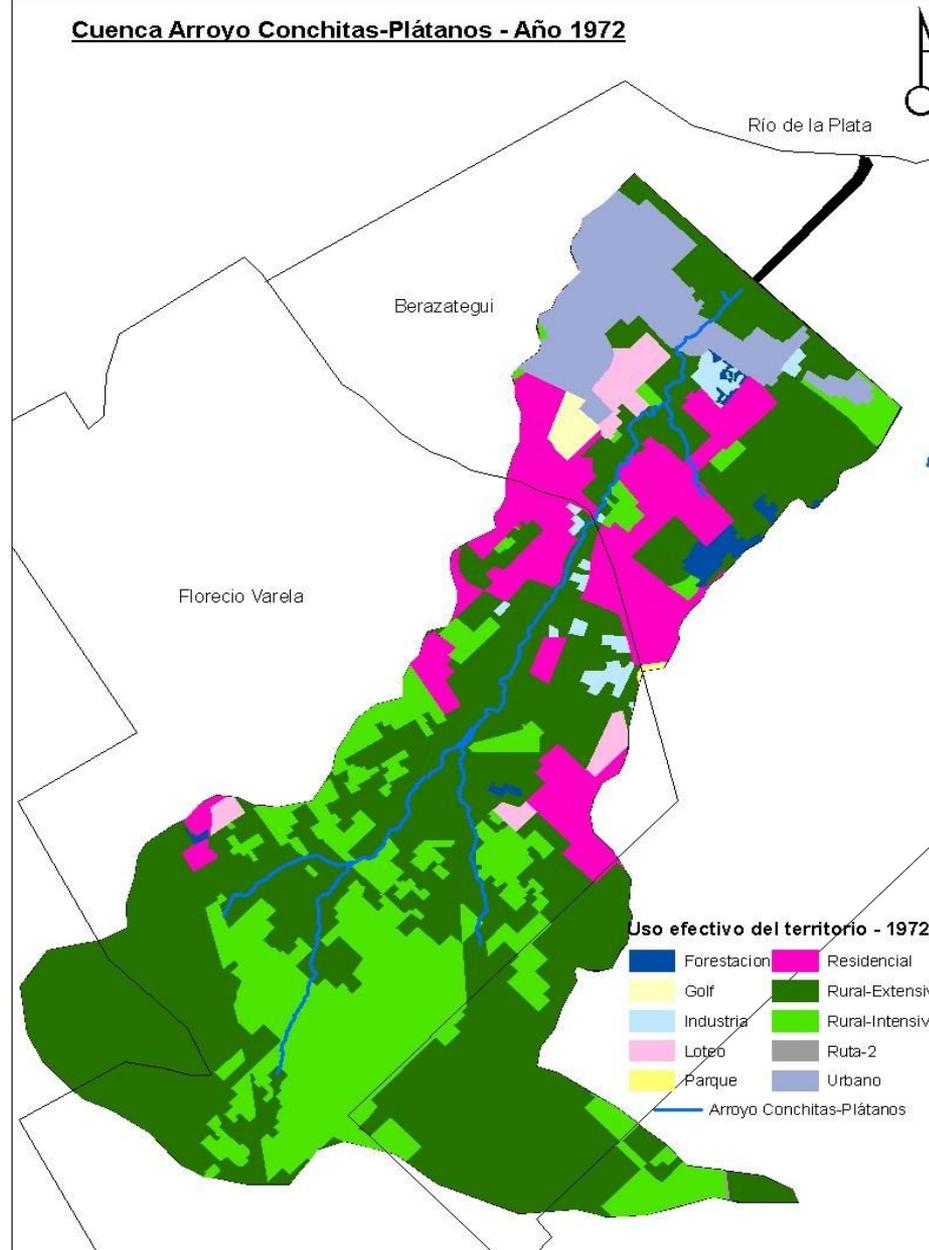


# USOS DEL SUELO



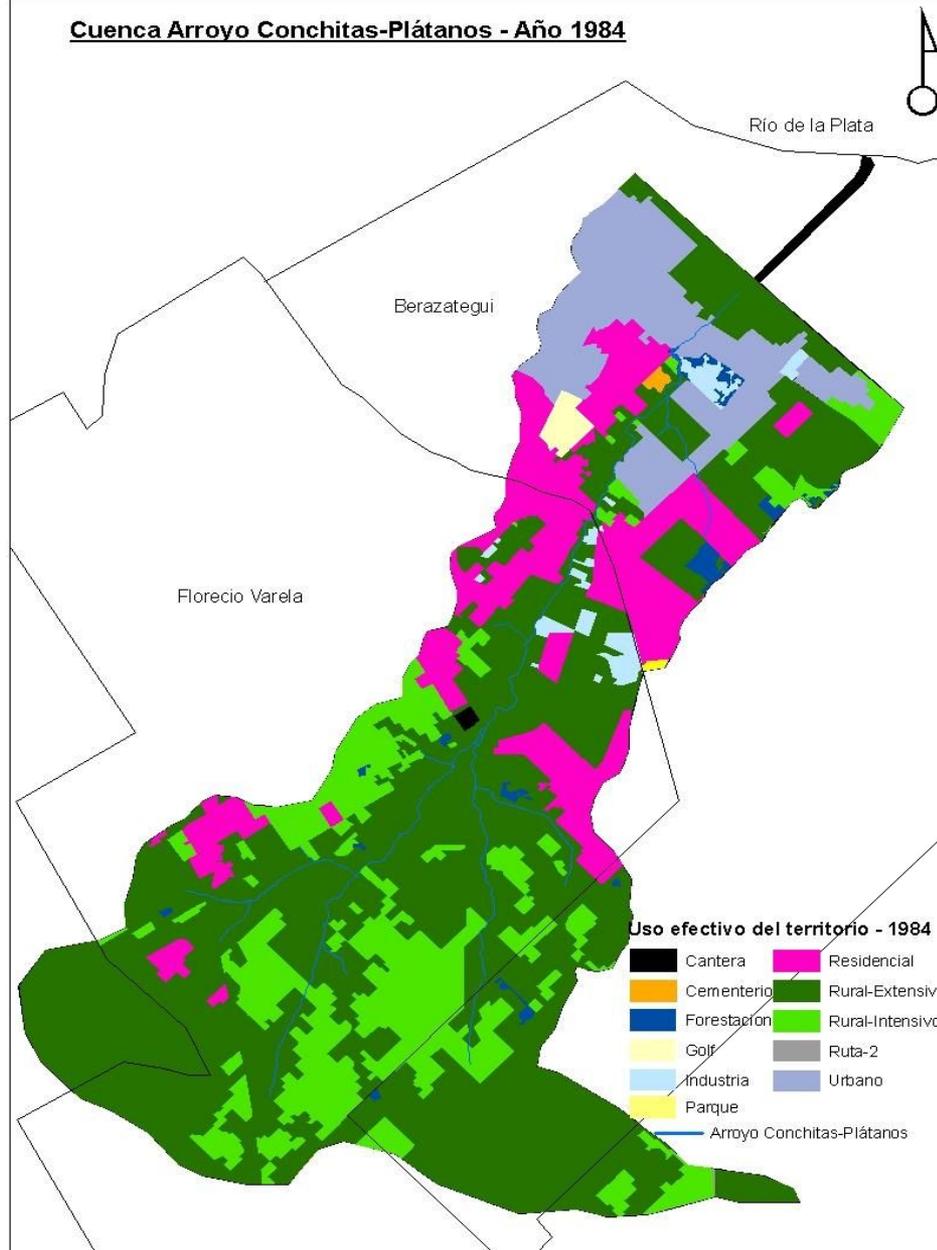
# Década 1970

Cuenca Arroyo Conchitas-Plátanos - Año 1972



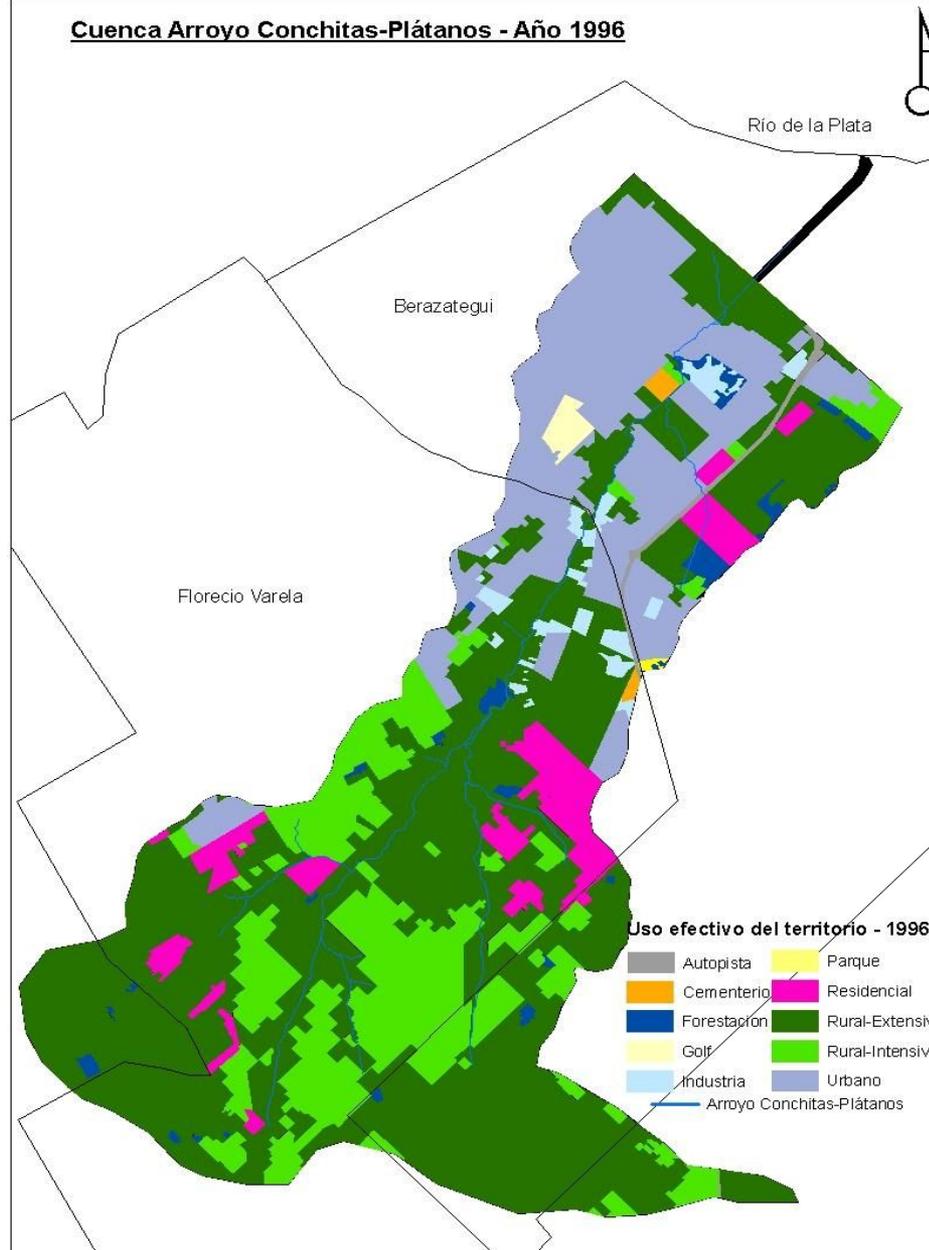
# Década 1980

**Cuenca Arroyo Conchitas-Plátanos - Año 1984**



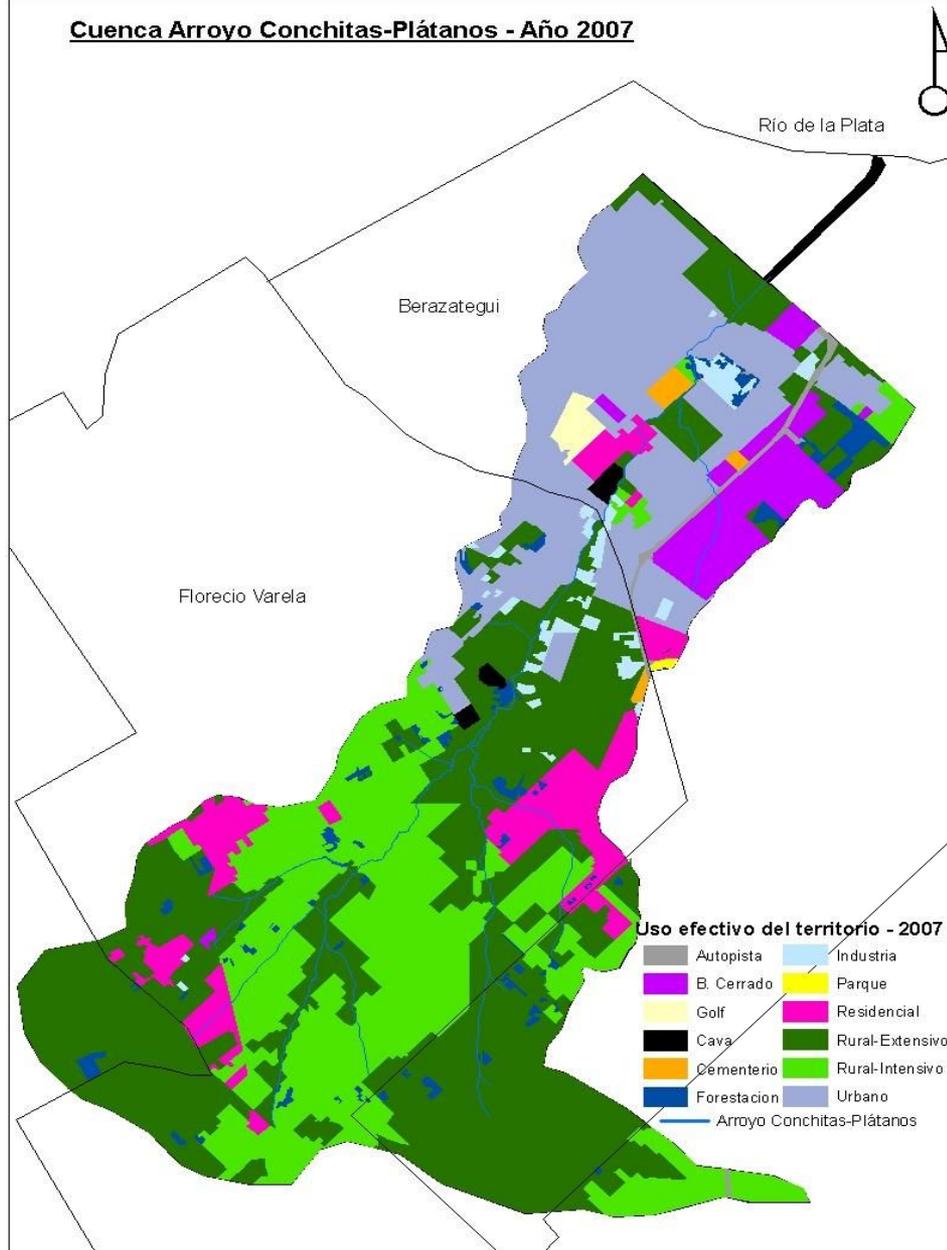
# Década 1990

**Cuenca Arroyo Conchitas-Plátanos - Año 1996**



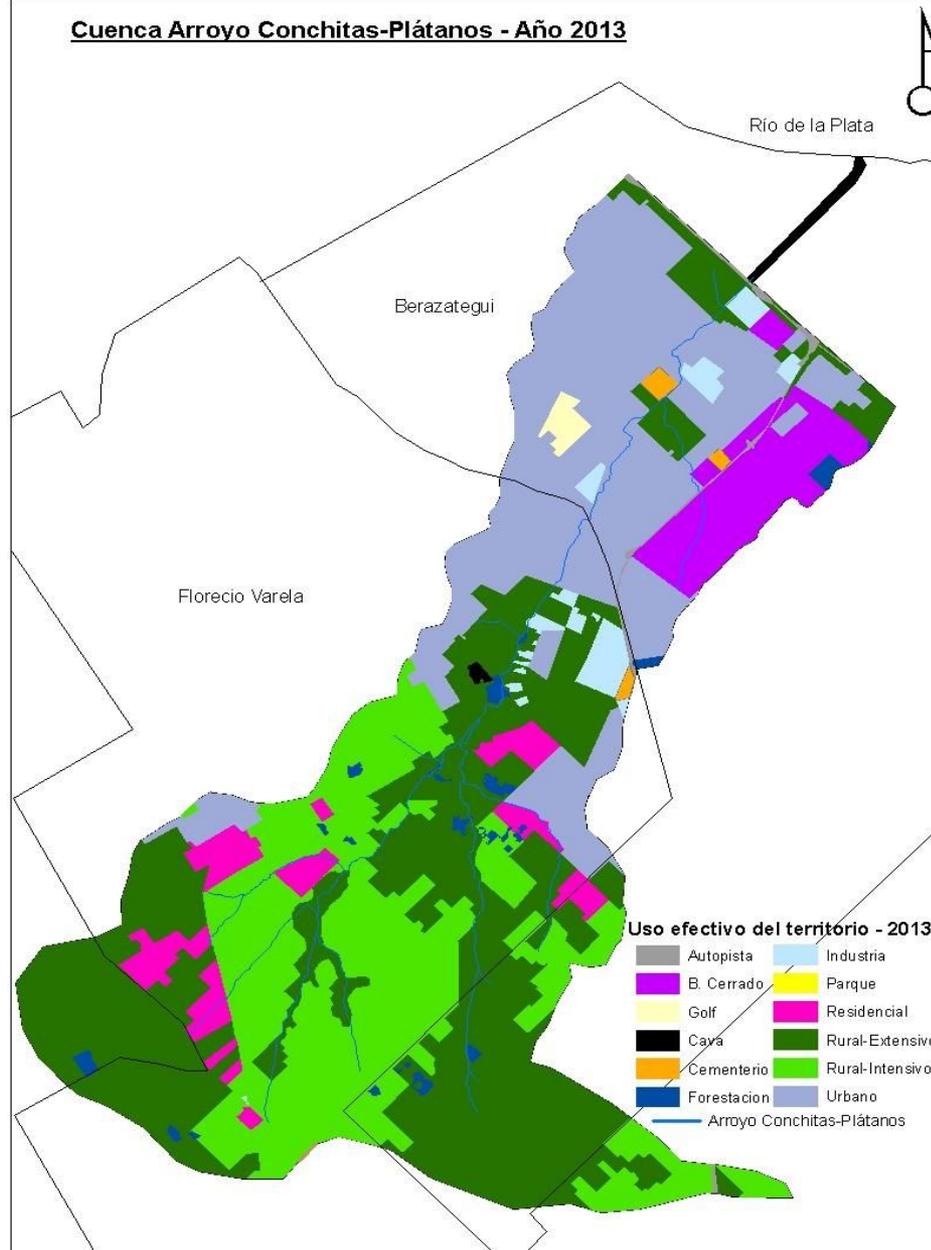
# Década 2000

Cuenca Arroyo Conchitas-Plátanos - Año 2007



# Década 2010

Cuenca Arroyo Conchitas-Plátanos - Año 2013

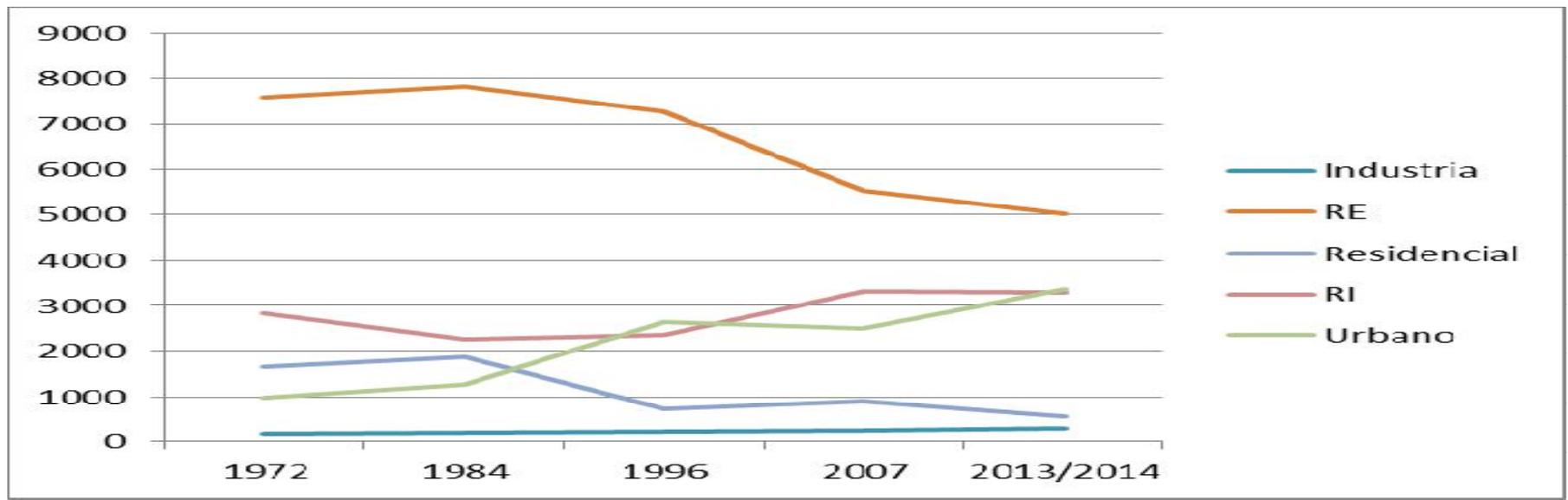
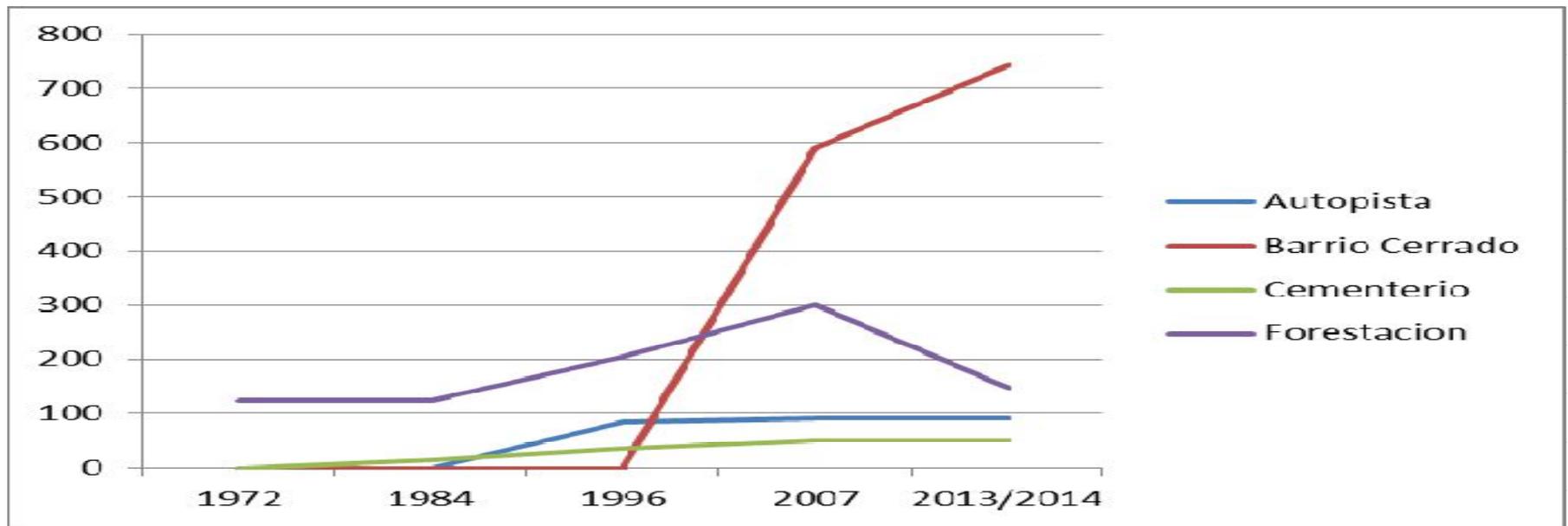


# Tabla: EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE POR CATEGORÍA

Aumentó  
Disminuyó  
Constante

cobertura	Década - Superficie ha				
	1970	1980	1990	2000	2010
Autopista	0,00	0,00	85,92	92,07	92,07
Barrio Cerrado	0,00	0,00	0,00	591,22	741,89
Campo de Golf	74,13	74,13	74,13	74,13	74,13
Cantera	0,00	13,55	0,00	60,00	12,00
Cementerio	0,00	14,93	36,29	50,14	50,14
Forestacion	122,55	124,43	205,50	300,52	147,19
Industria	159,54	184,05	231,87	243,94	273,91
Loteo	249,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Parque	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90
RE	7597,77	7820,76	7289,09	5516,57	5009,14
Residencial	1646,19	1872,42	748,70	917,39	574,51
RI	2820,66	2260,10	2342,73	3298,75	3297,77
Ruta 2	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00
Urbano	968,47	1274,59	2628,35	2498,03	3370,03
<b>sup total</b>	13650,21	13650,45	13650,47	13650,65	13650,67

# Evolución en superficie de cada categoría



# COMPARACIÓN 1970 vs. 1980

		1980			
1970	Uso territorio	Residencial	RE	RI	Urbano
	Campo de Golf	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forestacion	37,71	27,39	1,05	5,28
	Industria	13,09	36,43	1,78	5,92
	Loteo	181,12	61,61	2,20	2,72
	Parque	0,00	0,00	0,00	0,00
	Residencial	1181,67	141,74	21,21	276,79
	RE	344,55	6431,24	624,35	
	RI	68,35	1121,48	1599,68	13,85
	Ruta 2	0,00	0,00	0,00	0,00
Urbano	0,00	0,00	0,00	962,32	

# COMPARACIÓN 1980 VS. 1990

		1990				
1980		Forestación	Residencial	RE	RI	Urbano
	Autopista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Campo de Golf					
	Cementerio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forestación	<b>80,91</b>	2,49	22,03	7,20	3,87
	Industria	8,99	0,00	23,18	0,00	9,66
	Loteo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parque	0,00			0,00	
	Residencial	0,00	<b>442,18</b>	99,68	26,04	<b>1234,77</b>
	RE	<b>85,47</b>	<b>280,77</b>	<b>6559,15</b>	<b>637,84</b>	129,47
	RI	21,66	28,69	<b>515,70</b>	<b>1658,51</b>	25,54
	Ruta 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Urbano	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1261,03</b>	

# COMPARACIÓN 1990 VS. 2000

		2000				
		Barrio Cerrado	Forestacion	RE	RI	Urbano
1990	Autopista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Barrio Cerrado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cantera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cementerio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Forestacion	<b>61,20</b>	<b>90,08</b>	<b>27,85</b>	9,43	2,64
	Industria	0,00	6,92	45,58	5,32	<b>24,51</b>
	Loteo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Parque	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Residencial	<b>134,84</b>	15,57	80,99	<b>90,58</b>	<b>4,23</b>
	RE	<b>346,38</b>	<b>145,01</b>	<b>4968,96</b>	<b>1304,96</b>	<b>132,07</b>
	RI	23,47	33,78	<b>345,37</b>	<b>1873,96</b>	21,36
	Ruta 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Urbano	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>2627,86</b>



# CONCLUSIÓN

- ✓ Años 80 comienza una expansión urbana en detrimento del área residencial.
- ✓ Comienza a caer el área rural extensiva
- ✓ A partir de la década de los 90 surgen los Barrios Cerrados, asociados a facilidad de accesos. Misma tendencia ofrecen los cementerios parques.
- ✓ Misma modalidad continúa aún en la actualidad.
- ✓ Las tierras destinadas a urbanizaciones cerradas fueron y siguen siendo tierras poco productivos con bajo valor de mercado para dicho uso pero aumentan notablemente cuando existe la posibilidad de migrar a un uso urbanístico.
- ✓ El área destinada a producciones intensivas, no ha encontrado cambios sustanciales. Ello se debe a que dicha área de estudio pertenece al cinturón verde hortícola que abastece a CABA y al conurbano.

An aerial photograph of a city, likely New York City, showing a grid of streets and several large, irregularly shaped areas outlined in black. These outlined areas represent specific neighborhoods or districts. A black rectangular overlay is positioned in the center of the image, containing the text "MUCHAS GRACIAS" in a white, handwritten-style font. The text is arranged in two lines: "MUCHAS" on the top line and "GRACIAS" on the bottom line. The background is a grayscale aerial view of the city's terrain and buildings.

MUCHAS  
GRACIAS