

Elaboración de un sistema de información geográfica para el monitoreo de pólderes en el Bajo Delta Bonaerense durante el período 1985-2005

Matías Gaute (a) Nicolás Mari (b), Esteban Borodowski (a) y Carlos Di Bella (b)

(a) Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Pabellón Dasonomía. C 1417 DSQ, Capital Federal, Argentina.

(b) Instituto de Clima y Agua, INTA Castelar Los Reseros y las Cabañas s/n C/P 1712, Castelar, provincia de Buenos Aires, Argentina.

tesisdelta2006@yahoo.com.ar, nmari@cnia.inta.gov.ar, borodows@gmail.com
cdibella@cnia.inta.gov.ar

Contexto

- Inexistencia de registros sobre la superficie polderizada y su evolución espacio - temporal.
- Falta de información sobre los efectos de los pólderes en el entorno deltáico.
- Información dispersa e incompleta.

Objetivos

- Georreferenciar y caracterizar la superficie polderizada al año 2005.
- Monitorear la evolución de la superficie polderizada en el área de estudio durante el período 1985-2005.
- Caracterizar el área de estudio de acuerdo a grados de afectación por inundaciones.
- Integrar las capas vectoriales y raster generadas en un sistema de información geográfica.

PÓLDERES

Diques o terraplenes contruidos en torno a la superficie que se desea preservar.

Función: proteger las superficies productivas de los efecto de las inundaciones, evitando el ingreso del agua provenientes de las crecientes a las propiedades.

Aplicados junto a otras obras de sistematización permiten recuperar esteros y adecuarlos a la producción forestal y pastoril.

PÓLDERES

- **CONSTRUCCIÓN** (metodología).

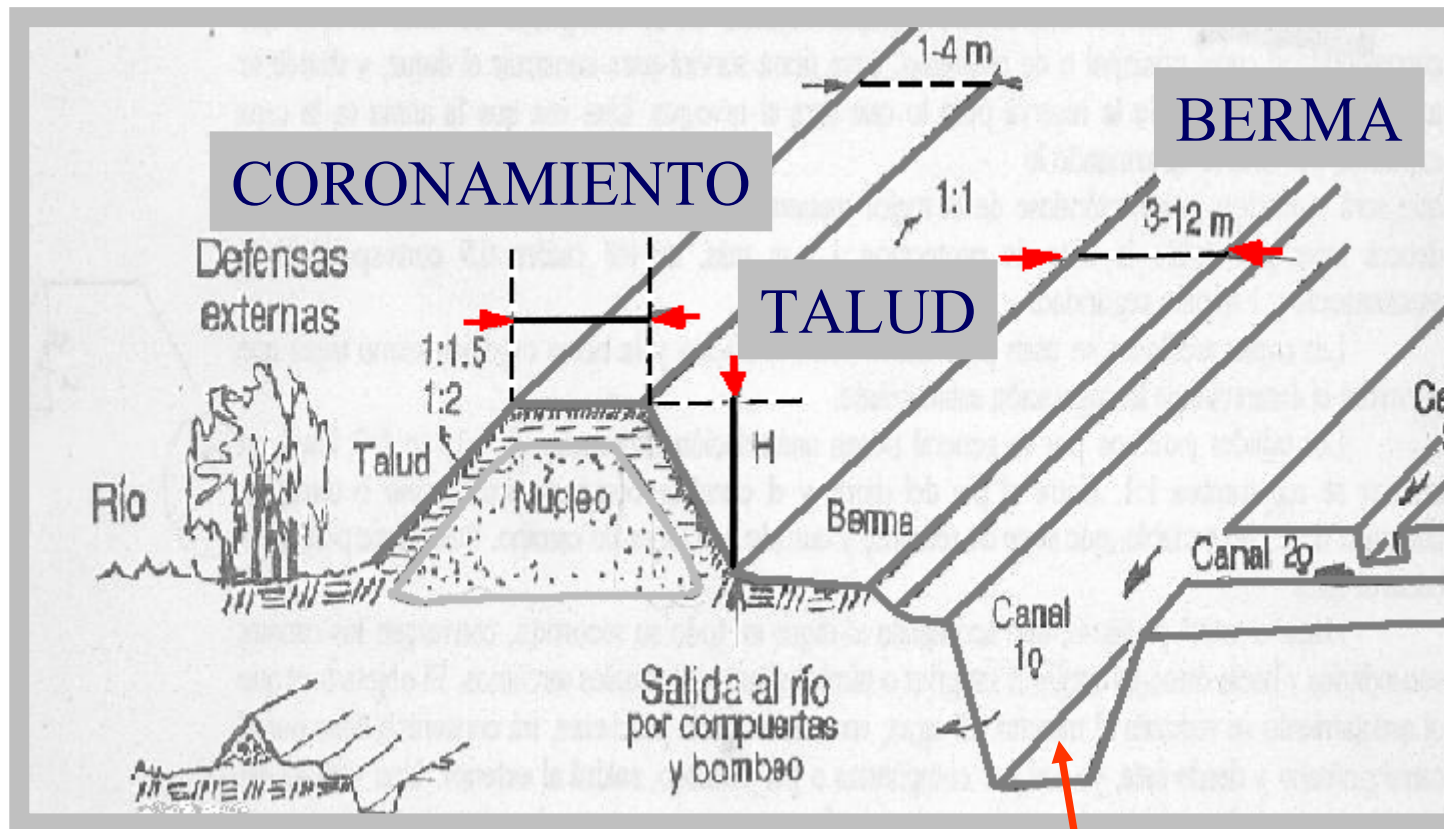
- Canal de préstamo **interno**
- Canal de préstamo **externo**

- **CLASIFICACIÓN**

cota de coronamiento **Nivel de protección**

- Atajarrepuntes 1 m. —————> MAREAS / SUDESTADAS
- diques medios 1,5 - 4,5 m. —————> 1 DE CADA 7,3 años
- diques totales > 6 m. —————> TODO RIESGO

PÓLDERES



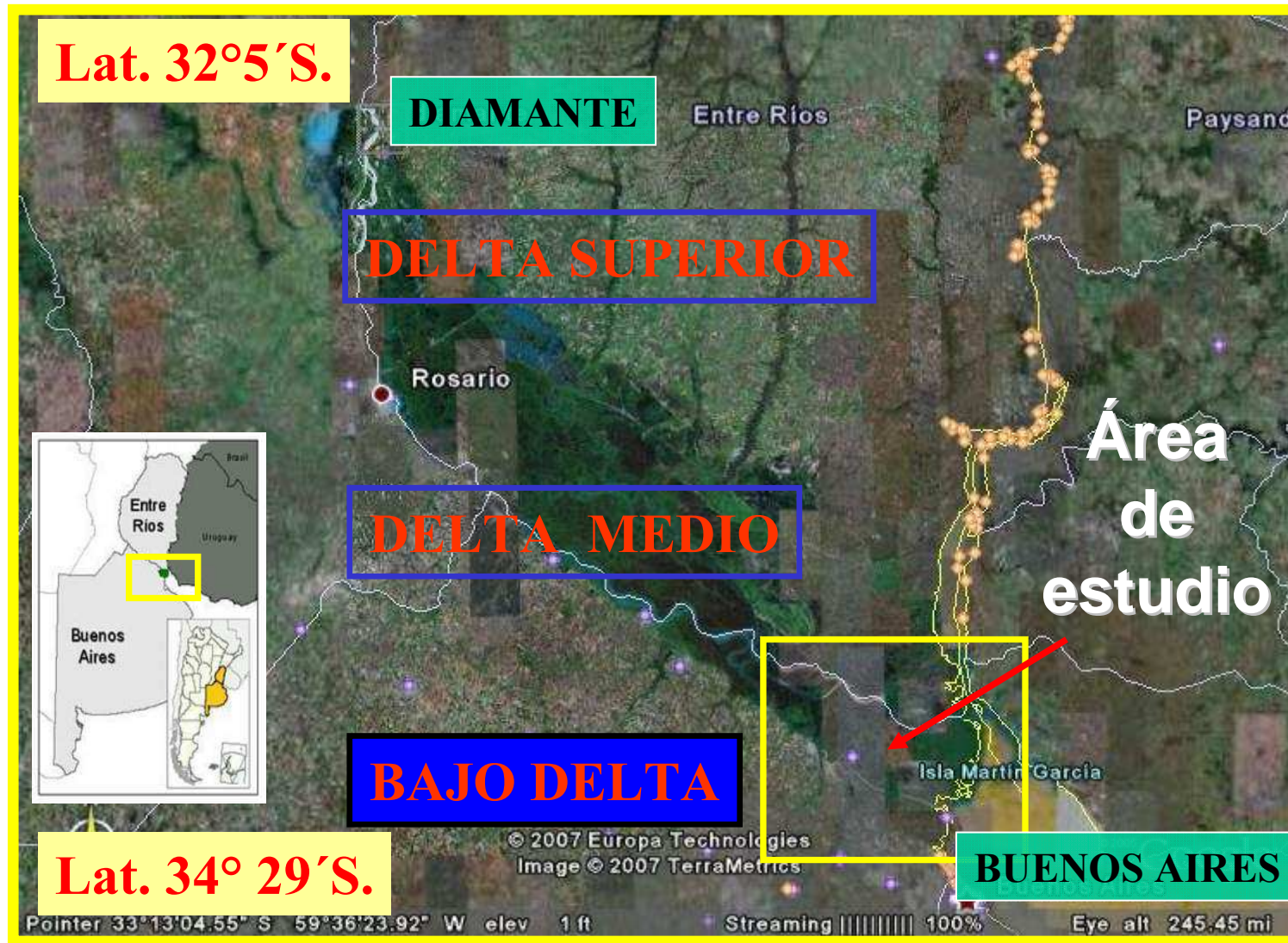
SISTEMA CANAL
DE PRÉSTAMO INTERNO

Ubicación geográfica

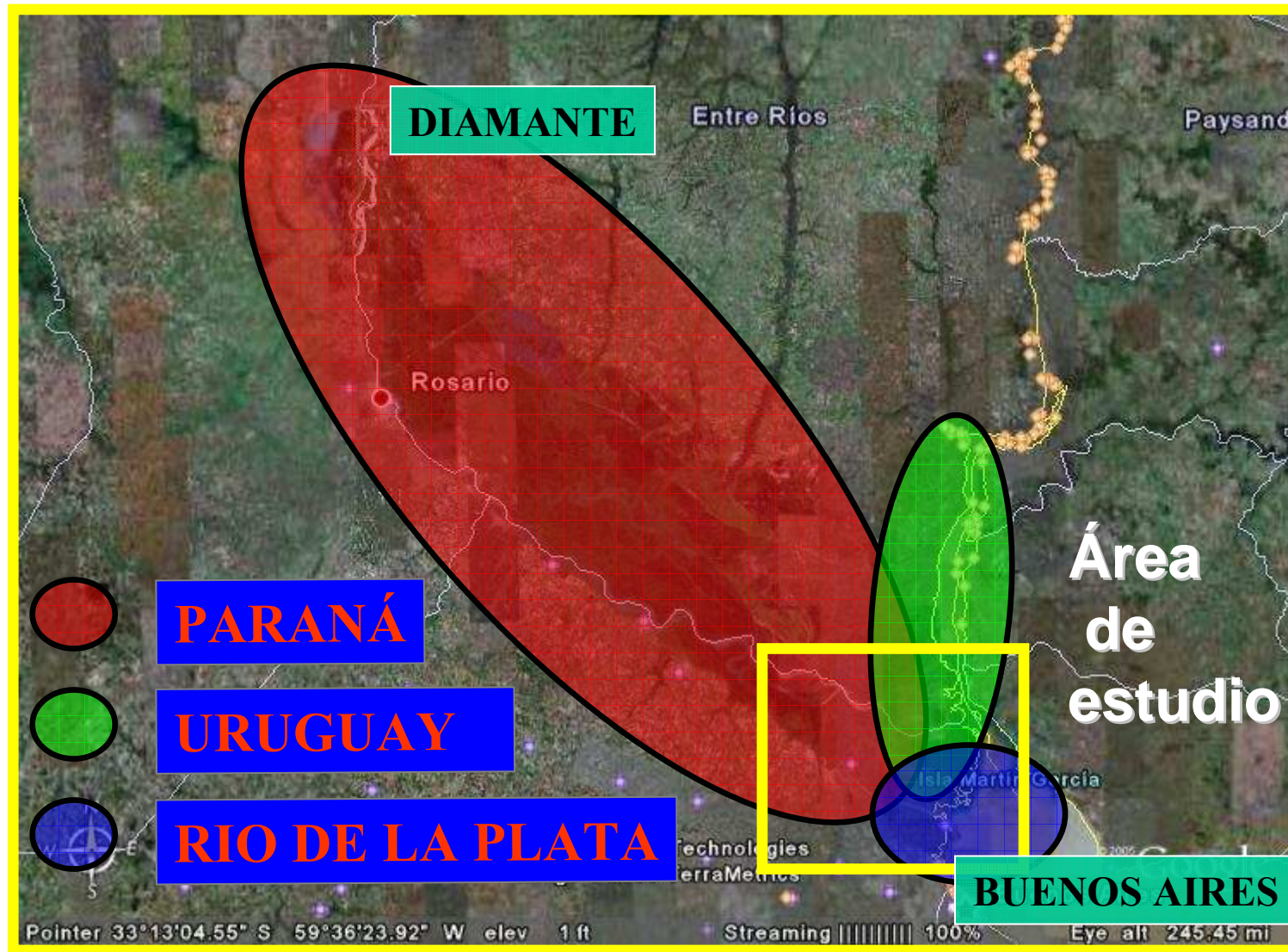


**DELTA DEL RÍO
PARANÁ**

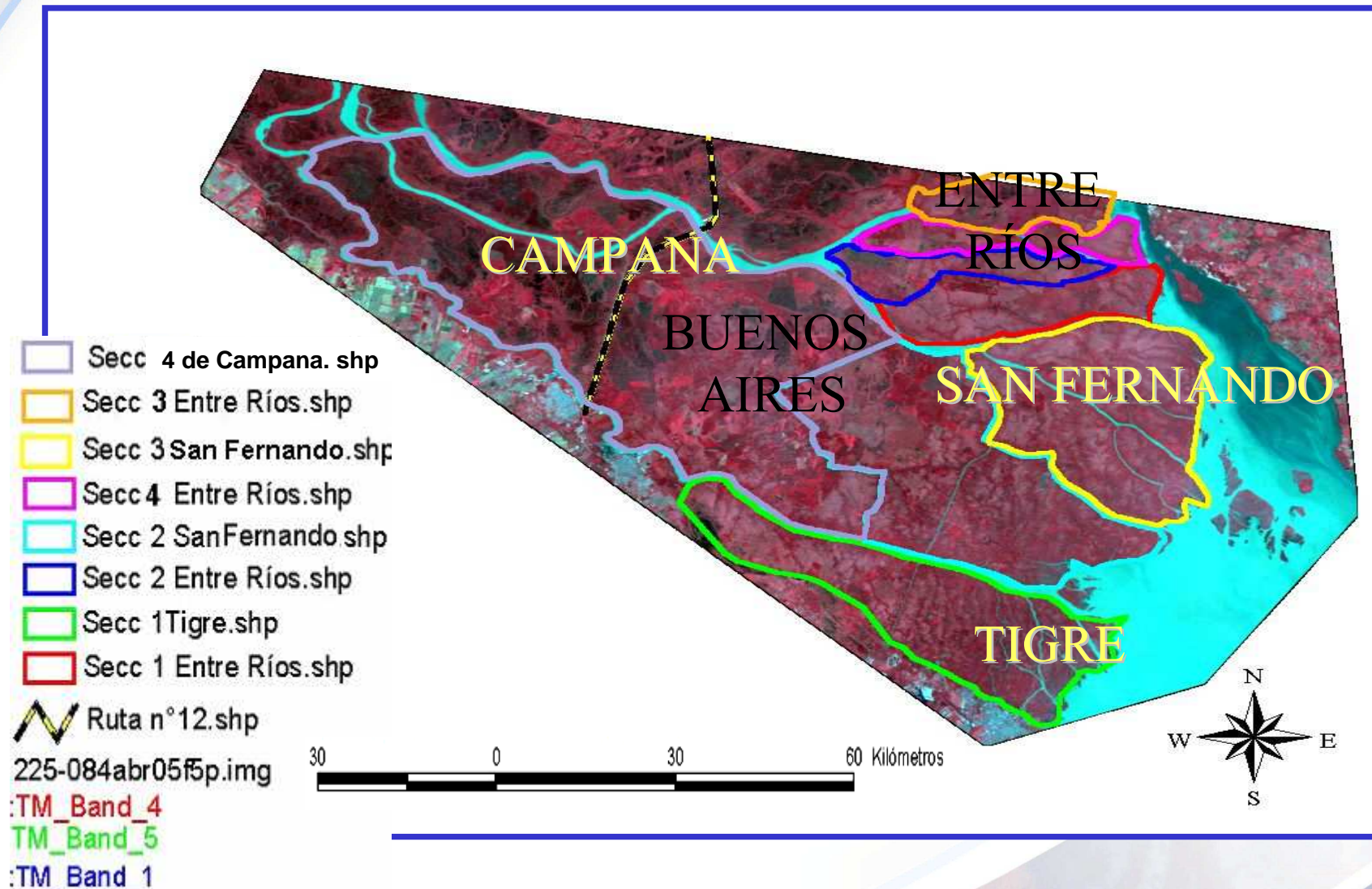
Descripción del área de estudio



Comportamiento Hidrológico. Interacciones entre crecientes



Área de estudio - División política



Esquema metodológico utilizado

Objetivo 1 : Elaboración e integración de una capa vectorial conteniendo pólderes a la información preexistente bajo un sistema de información geográfica.

Datos auxiliares

- Imágenes **Landsat** varios años (1985 -2005)
- Imágenes **Quick Bird- Ikonos** año 2005.
- Fotografías aéreas (2002).
- Modelo de elevación digital (DEM) SRTM.
- Catastros municipales.
- Mapas políticos.

Campaña de campo

- Toma de waypoints.
- Encuesta personales.
 - ✓ Cotas **MOP** (0 del hidrómetro ubicado en el río Riachuelo)
 - ✓ Cotas **IGM** (0 del Mareógrafo ubicado en Mar del Plata.
 - ✓ Año de construcción

Capa vectorial de pólderes existentes al año 2005.

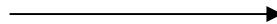
Esquema metodológico utilizado

Objetivo2: Caracterización del área en función de grados de afectación por inundación espacio temporales

Campaña de campo



Georreferenciación de muestras



clases

- 1. Áreas forestales.
- **2. Áreas con cuerpos de agua en superficie.**
- 3. Cursos de agua permanente, ríos y arroyos.
- 4. Áreas sin presencia de agua en superficie, ni vegetación.

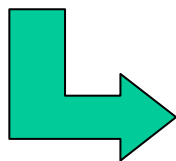
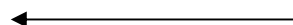
Clasificación supervisada
(método de clasificación máxima verosimilitud).

Imagen del Landsat 5 TM 1997

Imagen del Landsat 5 TM 1999

Imagen del Landsat 5 TM 2005

Análisis de cambio visual y digital
Con respecto a la **clase 2**

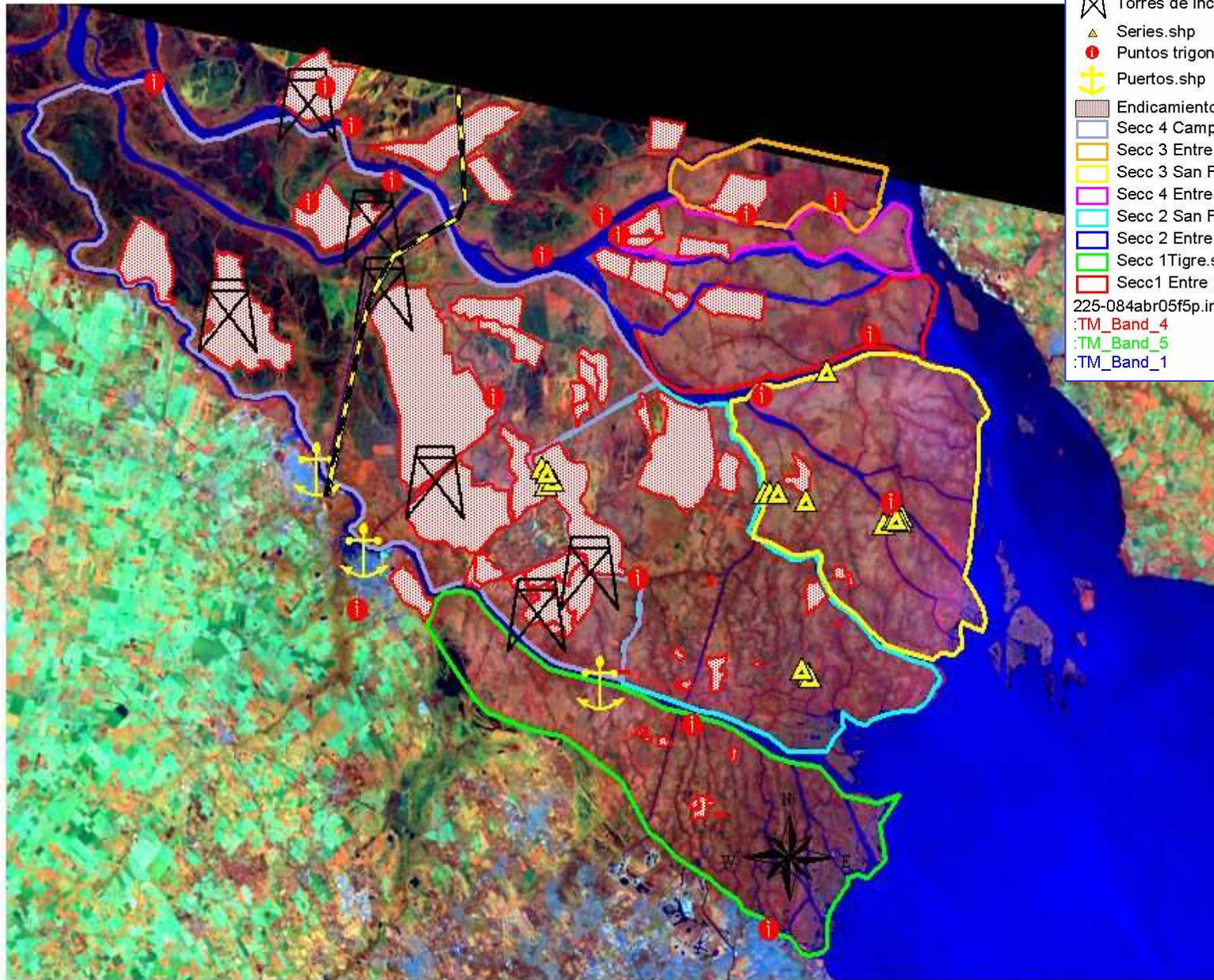


GRADOS DE AFECTACIÓN	1997-1999-2005
MÁXIMO	3 AÑOS con clase 2
MODERADO	2 AÑOS con clase 2
MÍNIMO	1 AÑO con clase 2



Resultados

Sistema de información geográfica



-  Ruta n°12.shp
-  Torres de incendio.shp
-  Series.shp
-  Puntos trigonométricos igm.shp
-  Puertos.shp
-  Endicamientos.shp
-  Secc 4 Campana.shp
-  Secc 3 Entre Ríos.shp
-  Secc 3 San Fernando.shp
-  Secc 4 Entre Ríos.shp
-  Secc 2 San Fernando.shp
-  Secc 2 Entre Ríos.shp
-  Secc 1 Tigre.shp
-  Secc1 Entre Ríos.shp
- 225-084abr05f5p.img
- :TM_Band_4
- :TM_Band_5
- :TM_Band_1

20 0 20 40 Kilometers



Análisis descriptivo

Descripción de la **superficie endicada** al año 2005 en el área estudiada

SECCIONES	SUPERFICIE EN HA.	% ENDICADO	%(Aporte al total endicado)
1T	38.960	1,17%	0,95%
2 SF	52.330	16,71%	18,18%
3 SF	39.532	1,34%	1,10%
4 C	117.509	27,73%	67,77%
1 ER	15.889	7,48%	2,47%
2 ER	9.400	16,50%	3,23%
3 ER	8.287	19,87%	3,43%
4 ER	9.432	14,60%	2,86%
TOTAL	291.339	16,50%	100,00%

Análisis descriptivo

Descripción del número de diques al año 2005 en el área estudiada.

SECCIONES	NÚMERO	% DEL NÚMERO TOTAL	COTA (MOP) PROMEDIO
ARRIBA R.12	3	5,88	3,5
ABAJO R.12	48	94,12	3,12
4 CAMPANA	20	39,22	
2SF	12	23,53	3,5
3SF	3	5,88	4
1T	8	15,69	2
1ER	1	1,96	3,5
4ER	3	5,88	2,6
2ER	3	5,88	sin dato
3ER	1	1,96	sin dato
TOTAL	51	100,00	

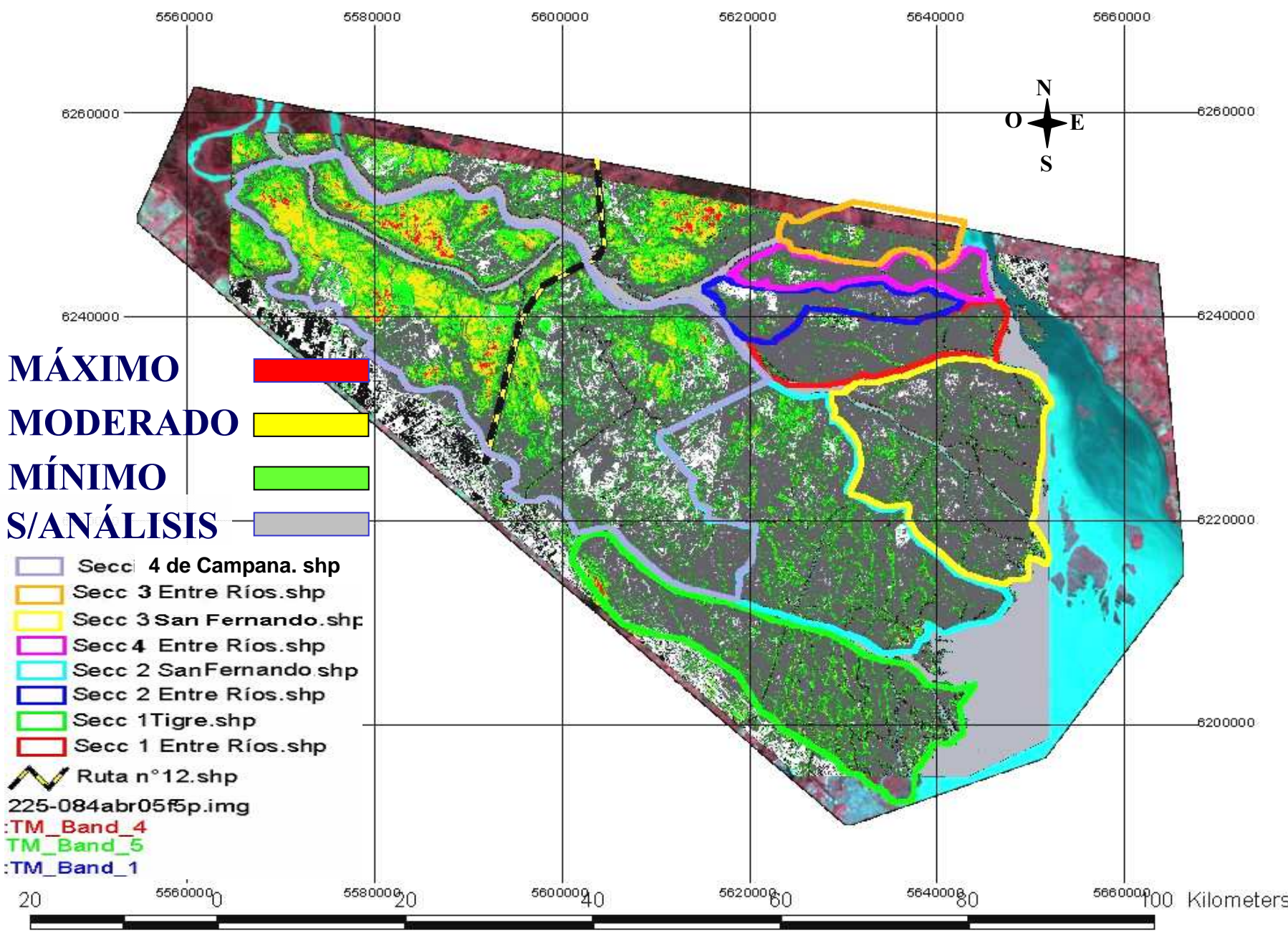
Evolución de la superficie endicada en hectáreas durante el período 1985-2005

SECCIONES	1985	2005	Crecimiento %
1 T	113	457	304,42
2 SF	513	8742	1604,09
3 SF	384	529	37,76
4 C	21117	32581	54,29
1 ER	1189	1189	0,00
2 ER	1310	1551	18,40
3 ER	1647	1647	0,00
4 ER	840	1377	63,93
TOTAL	27113	48073	77,31



Resultados

**Caracterización del área de estudio en función
de grados de afectación por inundación
espacio temporales**



MÁXIMO
MODERADO
MÍNIMO
S/ANÁLISIS

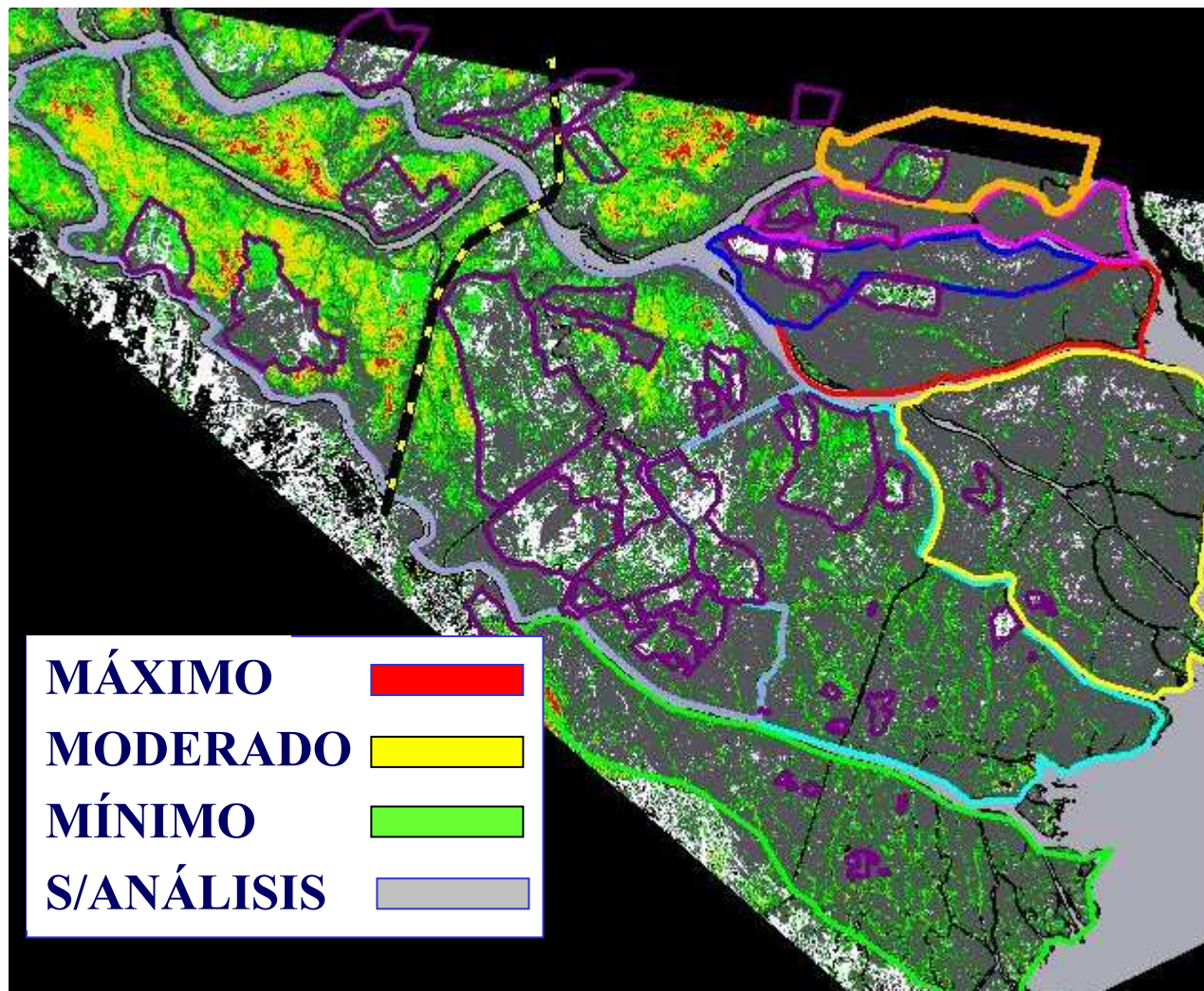
- Secc 4 de Campana.shp
- Secc 3 Entre Ríos.shp
- Secc 3 San Fernando.shp
- Secc 4 Entre Ríos.shp
- Secc 2 San Fernando.shp
- Secc 2 Entre Ríos.shp
- Secc 1 Tigre.shp
- Secc 1 Entre Ríos.shp
- Ruta n° 12.shp
- 225-084abr05f5p.img
- :TM_Band_4
- TM_Band_5
- :TM_Band_1

20 5580000 5580000 5600000 5620000 5640000 5660000 100 Kilometers

Ubicación de pólderes con respecto a los grados de afectación por inundación

- Endicamientos.shp
- Secc 4 de Campana.shp
- Secc 3 Entre Ríos.shp
- Secc 3 San Fernando.shp
- Secc 4 Entre Ríos.shp
- Secc 2 San Fernando.shp
- Secc 2 Entre Ríos.shp
- Secc 1 Tigre.shp
- Secc 1 Entre Ríos.shp

Ruta n°12.shp
225-084abr05f5p.img
:TM_Band_4
:TM_Band_5
:TM_Band_1



30 0 30 60 Kilómetros

Valor porcentual de la superficie afectada con cada grado de afectación por inundación en cada división política.

% DE CATEGORÍA	4C	2 SF	3SF	1T	1ER	2ER	4ER
GRADO MÍNIMO	78,57	91,16	94,3	93,95	95,3	96,4	98,04
GRADO MODERADO	15,22	8,22	5,5	4,48	4,52	3,5	1,88
GRADO MÁXIMO	6,22	0,61	0,2	1,57	0,18	0,1	0,08
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

Limitaciones del estudio:

- Se deben aumentar los años de análisis para fortalecer los resultados.
- Se debe incorporar al análisis una imagen cuya fecha coincida con el acontecimiento de una creciente.
- Al trabajar con sistemas ópticos, existe subestimación del área afectada, no clasificada como tal por encontrarse bajo del dosel de los rodales.

Conclusiones

Se georreferenció la superficie polderizada existente hasta el año 2005 en el área de estudio.

- **La mayor cantidad de pólderes se encuentran ubicados en la Cuarta sección de Campana, por debajo de la ruta Nac. N °12.**
- **La Cuarta sección de Campana y Segunda sección de San Fernando son las que mayor contribución brindan con respecto a la superficie total polderizada.**

Conclusiones

Se caracterizó la evolución de dichas obras en el espacio y en el tiempo.

- **La Primera sección de Tigre y Segunda sección de San Fernando son las secciones que más crecieron en cuanto a superficie polderizada en el período 1985 - 2005.**
- **La Primera y Tercer sección de Entre Ríos no tuvieron crecimiento durante dicho período.**

Conclusiones

Se discretizó el área de estudio de acuerdo a grados de afectación por inundación espacio temporales.

La mayor cantidad de endicamientos no se encuentran en zonas con grados **máximo**, debido al riesgo propio de la zona, los costo elevados de sistematización, protección de las explotaciones y carencia de vías de comunicación .

Por el contrario las zonas con grado **moderado** y **mínimo** y con presencia de vías de comunicación resultan un escenario factible para la producción forestal y ganadera, justificando los costos mencionados, explicándose el avance de estas obras sobre dichas áreas.



MUCHAS GRACIAS