

Relevamiento digital de terraplenes y áreas endicadas en la Región del Delta del Río Paraná



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
E INGENIERÍA
AMBIENTAL



Informe Técnico Preliminar

Buenos Aires, Marzo de 2010



Patricia Kandus

Priscilla Gail Minotti

Levantamiento digital y diseño cartográfico

Clara Enrique



UNSAM
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
E INGENIERÍA
AMBIENTAL



Laboratorio de Ecología teledetección y Ecoinformática (LETyE)
Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental (3iA)
Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)



Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales



Este trabajo fue realizado en instalaciones del Laboratorio de Ecología Teledetección y Ecoinformática del Instituto de Investigaciones e Ingeniería Ambiental (3iA) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), a demanda de la Fundación Humedales en el marco del del proyecto Alternativas productivas en el Delta del Paraná financiado por Wetlands International.

Contribuyeron también a su realización fondos otorgados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el marco del proyecto “Herramientas para la evaluación de la sustentabilidad ambiental en ecosistemas de humedal de la región del Río Paraná”. PICT 1849 Agencia MINCyT (2007-2010) y “Teledetección satelital en microondas: desarrollos para aplicaciones ambientales” PICT 1203 Agencia SECyT (2007-2010).

Este es un documento preliminar y está sujeto a procedimientos de validación de campo y mediante entrevistas a informantes calificados.



Contenidos

Resumen	6
Introducción	6
Características generales de la región del Delta del Paraná.	7
Metodología	11
Resultados	12
Bibliografía consultada	17
Anexo1	18



Figuras

Figura 1. La región del Delta del Río Paraná (recuadro rojo) en el contexto de la Cuenca del Plata y América del Sur.	7
Figura 2. Esquema de áreas con diferentes regímenes de inundación.	8
Figura 3. Unidades Ecológicas de Humedal del Delta del Río Paraná.	9
Figura 4. Distribución de áreas endicadas en el Delta del Paraná según las UEH.	15
Figura 5. Distribución de terraplenes en el Delta del Paraná según las UEH.	15

Tablas

Tabla1: Principales características de las Unidades Ecológicas de Humedal (UEH) según los patrones de paisaje, régimen hidrológico y vegetación dominantes.	10
Tabla 2. Resumen de los resultados del relevamiento de áreas endicadas y terraplenes en la Región del Delta del Río Paraná. Valores de superficie en hectáreas y porcentuales totales y por UEH.	14
Tabla 3. Atributos pertenecientes a la cobertura de áreas endicadas.	16
Tabla 4 Atributos perteneciente a la cobertura de terraplenes.	16

Relevamiento digital de terraplenes y áreas endicadas en la Región del Delta del Río Paraná

Resumen

Se documenta la elaboración del mapeo y la base de datos correspondiente al relevamiento de terraplenes y áreas endicadas en la región del delta del río Paraná. Se identificaron 145 polígonos correspondientes áreas endicadas que abarcan el 11,65% de la superficie de la región. Estas áreas están destinadas en su mayoría a la actividad forestal, también silvopastoril y en menor medida a actividades agrícolas y desarrollos urbanos. Por otra parte se relevaron un total de 875 km dentro de la región. Estos terraplenes corresponden tanto a rutas nacionales o provinciales y a caminos internos. Los resultados se analizan en relación a la ubicación de las áreas endicadas y terraplenes en Unidades Ecológicas de Humedal (UEH) del Delta del Paraná.

Introducción

El desarrollo de actividades productivas por los colonizadores en el Delta del Paraná data de fines del siglo 19 y ha convivido en forma sistemática con la dinámica propia de esta región, marcada en forma significativa por los flujos superficiales de agua asociados a los pulsos de inundación de los ríos Paraná, Gualeguay y Uruguay y por los repuntes derivados de las mareas del Río de la Plata. En la región, las actividades extractivas que incluyen la recolección de frutos y material vegetal, la caza y la pesca, coexisten con producciones agrícola-ganadera y forestal (la plantación frutícola, de formio, mimbre así como la forestación con especies de salicáceas y la ganadería vacuna) (Kandus, Quintana y Bó 2006).

Ya en la década del 60, la actividad agronómica veía las condiciones naturales de las islas en relación al régimen hidrológico, en particular en el delta inferior, como un impedimento al desarrollo productivo (INTA 1963). En este sentido se establecen estrategias diferentes según el sistema de producción y su respectivo paquete tecnológico. Los sistemas de producción a campo abierto, incluyen ganadería extensiva y aprovechan el ciclo de aguas bajas para realizar el engorde. En el caso de la forestación en el delta inferior, esta se practica con especies tolerantes a las inundaciones como los álamos (*Populus* spp.) en los albardones (porciones altas del terreno) y, en las porciones bajas de los terrenos, los sauces (*Salix* spp.) acompañados de obras de drenaje como las zanjas y canales, que permiten la evaluación rápida de los excedentes hídricos provocados por desbordes de los ríos. La expansión de la actividad frutícola y posteriormente forestal conjuntamente con la implantación de híbridos de mayor rendimiento pero con menor tolerancia a las inundaciones y, los mayores requerimientos de calidad y sostén de la cantidad de producción, incentivaron al desarrollo de obras de defensa que regularan o impidieran el ingreso de las aguas en las plantaciones (ver INTA 1963, Mujica 1986 y Valiela 1987). Estas obras de defensa involucran a los atajarrepuntes y los denominados diques o polders.

Los *atajarrepuntes* son caminos de tierra sobreelevados, de sección trapezoidal de cerca de un metro de altura sobre el nivel del albardón. Este tipo de protección es común particularmente en plantaciones de frutales en el delta frontal, en los Municipios de Tigre y San Fernando, sometidas al régimen de mareas y repuntes del Río de la Plata.

Los *diques* o *polders* están conformados por terraplenes de sección trapezoidal que rodean a las áreas de producción, que usualmente involucran sistemas de zanjas, canales y compuertas para regular las eventuales entradas y salidas de agua. Los diques van desde pequeños, que involucran movimientos de tierra de hasta 15 m³ por metro lineal de dique hasta diques llamados totales, concebidos para proteger las actividades productivas incluso frente a inundaciones extraordinarias, con alturas próximas a los 6 metros y movimientos de tierra superiores a los 45m³/m. Entre los

diques totales, pueden mencionarse Mazaruca (5.000 ha.) construido en 1907 y Lechiguanas (23000 ha.) que duró hasta la inundación de 1983 en que se rompió.

Los endicamientos y atajarrepuntes modifican en forma sustancial el régimen hidrológico de los sitios. Al tratarse de sistemas sometidos frecuentemente a flujos direccionales de agua, los terraplenes involucrados en la construcción de vías de comunicación también promueven cambios en los regímenes hidrológicos que por las características de los humedales tienen su correlato tienen en los componentes y funciones de estos ecosistemas.

Dentro de este marco, este informe presenta y documenta la elaboración del mapa de las áreas endicadas y terraplenes del Delta del Paraná y describe su expresión espacial en la región. El mismo se propone como una herramienta para evaluar el estado de situación actual y como pilar para la elaboración futura de una base de datos exhaustiva.

Características generales de la región del Delta del Paraná.

La región del Delta de Paraná, constituye un extenso mosaico de humedales (*sensu* Malvárez 1999) que en conjunto conforman un macrosistema que se extiende a lo largo de los 300 km finales de la Cuenca Paraná-Paraguay. Abarca una superficie aproximada de 17.500 km² [1], ubicada entre los 32°05' S y 58° 30' O, al sur de la ciudad de Diamante (Entre Ríos) y 34° 29' S y 60° 48' O en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires (Figura 1). El Río Paraná drena una superficie de 2.310.000 km² y es considerado por su extensión, tamaño de su cuenca y caudal, el segundo en importancia de Sudamérica luego del Amazonas. Éste es, a su vez, el único de los grandes ríos del mundo que circula desde latitudes tropicales hasta una zona templada, confluyendo junto al río Uruguay en el río De la Plata y su estuario.

La región del Delta del Paraná constituye, una compleja planicie inundable con características biogeográficas y ecológicas únicas en la Argentina (Kandus et al 2006; Violante et al 2007).

Las condiciones ambientales que diferencian al Delta de su entorno regional y que, a su vez, determinan su heterogeneidad interna, se deben a la acción de tres factores básicos. En primer lugar, el régimen climático diferenciado, producto del efecto modulador de las grandes masas de agua presentes explicaría, en parte, el ingreso e instalación de especies de origen subtropical. En segundo lugar, los procesos geomorfológicos actuales y del pasado reciente y, finalmente el régimen hidrológico actual. Gran parte de los paisajes de la región está conformada por depósitos litorales originados en procesos de ingresión y regresión marina ocurridos durante el Holoceno medio (aprox. 5000 años AP) a los que se superponen fases fluviales y deltaicas pasadas y actuales (Iriondo y Scotta 1979, Cavalloto et al 2002). Estos procesos dan como resultado un complejo de paisajes, entre los que se destacan una antigua planicie costera con playas, lagunas y cordones

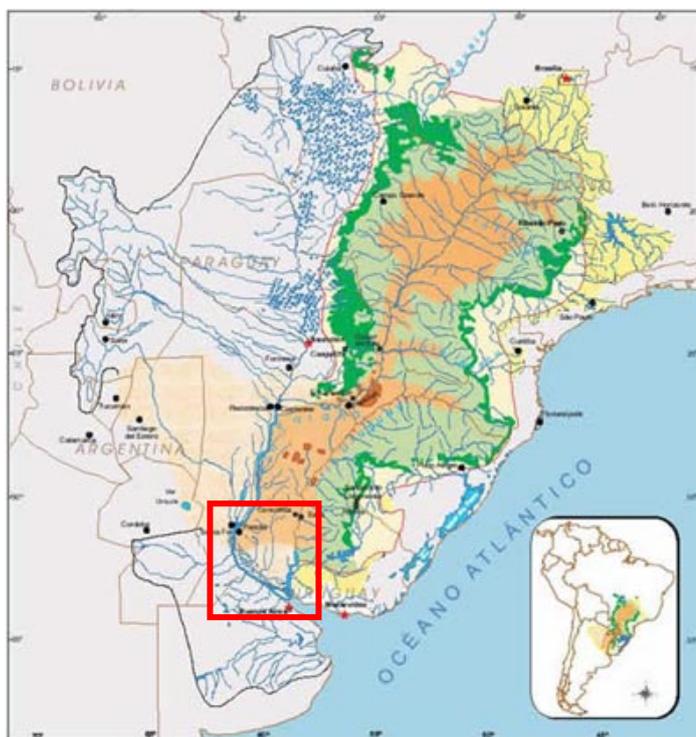


Figura 1. La región del Delta del Río Paraná (recuadro rojo) en el contexto de la Cuenca del Plata y América del Sur.

litorales así como áreas de modelado estuárico y antiguos deltas. El régimen actual del Río Paraná, ha re trabajado estos antiguos patrones y a su vez, presenta un desarrollo de espiras e islas de cauce típicas de la acción fluvial. Hacia la porción terminal de la región, este río origina un delta en fase de crecimiento sobre el Río de la Plata. Sobre este escenario, las precipitaciones locales, el régimen estacional de los ríos Paraná, Uruguay y tributarios menores y las mareas lunares y eólicas del Río de la Plata se combinan afectando de manera diferencial distintos sectores de la región (Mujica 1979, Minotti et al 1988, Baigún et al 2009) (Figura 2) .

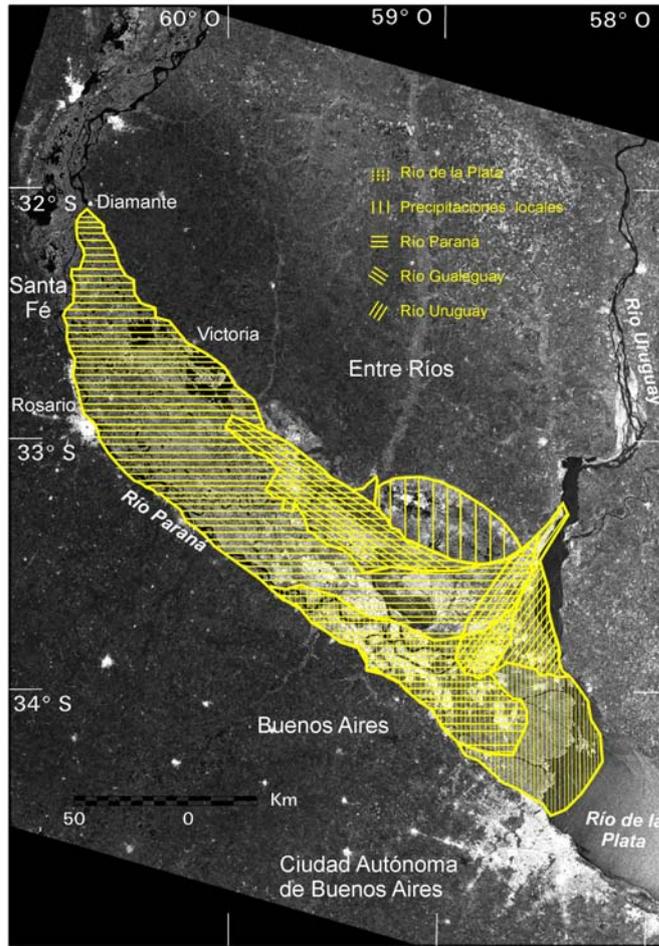


Figura 2. Esquema de áreas con diferentes regímenes de inundación. Modificado de Baigún et al (2009).

En base a las características mencionadas en cuanto al origen geomórfico de los paisajes y el régimen de inundación, y las características de la vegetación dominante, es posible identificar diferentes *Unidades Ecológicas de Humedal* (UEH) sobre la base fundamentalmente del trabajo realizado por Malvárez (1997) y los aportes posteriores de Kandus (1997) y Zóffoli et al 2008 (Figura 3). En la Tabla 1, se resumen algunas características que definen a las UEH. Estas unidades representan áreas dentro de la región del delta que presentarían diferentes oferta en términos de servicios ecológicos y en consecuencia de condiciones para el desarrollo de actividades productivas.

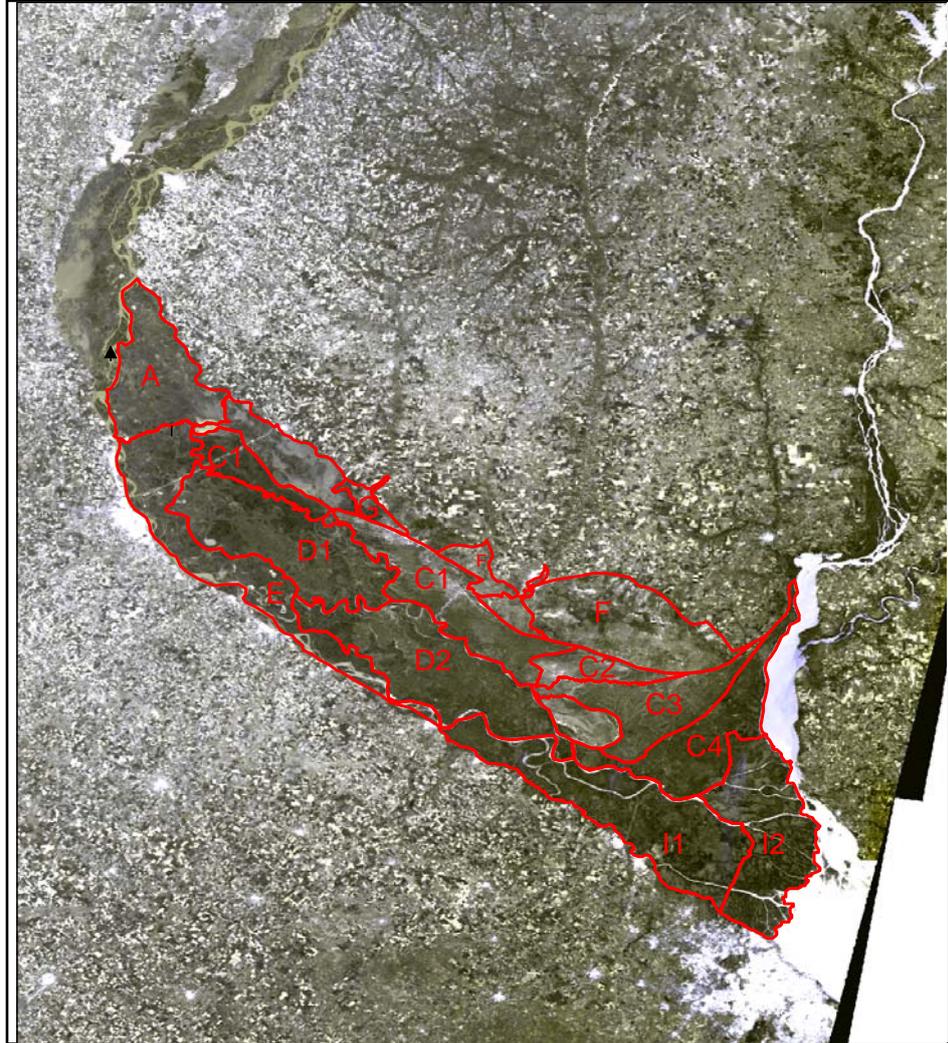


Figura 3. Unidades Ecológicas de Humedal del Delta del Río Paraná(A-I). Fuente: Malvárez 1997, Kandus 1997, Zoffoli et al 2008)

Tabla1: Principales características de las Unidades Ecológicas de Humedal (UEH) según los patrones de paisaje, régimen hidrológico y vegetación dominantes. Fuente: Malvarez, 1997, Kandus 1997, Zófoli et al. 2008.

UEH	Patrón de paisaje	Régimen hidrológico	Vegetación
A	Lagunas no vegetadas y patrón de espiras de meandros finos. Albardones altos en tramos del Paraná	Río Paraná. Inundación estacional.	Albardones y espiras: bosque. Media loma: praderas herbáceas altas. Bajos: praderas de herbáceas acuáticas.
B	Constituido por grandes superficies cubiertas de agua con algunas isletas, que se corresponden a antiguos albardones.	Río Paraná. Inundación estacional.	Isletas: praderas de herbáceas graminiformes con algunos árboles aislados.
C	Alternancia de cordones arenosos y depresiones anegables. No presenta lagunas permanentes y los cauces son escasos. Se distinguen 4 subunidades.	Río Paraná y, hacia el sur, Uruguay. Los tiempos de permanencia son intermedios.	Cordones: comunidades herbáceo-arbustivas con espinillo, ceibo y tala. Depresiones anegables con dominio de juncales: composición variable según condiciones hidrológicas.
D1	Zonas inundadas en forma permanente y semipermanente, extensos esteros con cuerpos de agua abierta dispersos y albardones marginales y series de espiras de meandro que acompañan cursos menores.	Río Paraná (desde el curso principal y desde el Río Victoria. Prolongado tiempo de permanencia de las aguas.	Albardones: bosques bajos con saucesy también aparecen curupí y laurel. Media loma y bajos: praderas de herbáceas altas graminiformes y latifoliadas.
D2	Zonas inundadas en forma permanente y semipermanente, extensos esteros con cuerpos de agua abierta dispersos y albardones marginales y series de espiras de meandro que acompañan cursos menores.	Río Paraná y Paraná Pavón. Prolongado tiempo de permanencia de las aguas.	Albardones: bosques bajos con saucesy también aparecen curupí y laurel. Media loma y bajos: praderas de herbáceas altas graminiformes, latifoliadas o equisetoides (juncales y pirizales) .
E	Conformado por secuencias de altos y depresiones formados por albardones y espiras de meandros. Formas de origen fluvial.	Río Paraná. Tiempos breves de permanencia de agua.	Altos: bosques de sauce. Zonas deprimidas: comunidades de herbáceas latifoliadas o de herbáceas graminiformes flotantes.
F	Constituido por una extensa planicie correspondiente a una antigua albufera. Se encuentra a mayor altura con respecto al resto de la región, de la cual la separa una serie de cordones litorales arenosos.	Precipitaciones locales.	Matriz formada por una pradera de herbáceas graminiformes bajas sobre las que se encuentran isletas de bosque dominado por espinillo y también algarrobos y talas.
G	Constituido por los antiguos deltas de los ríos Nogoyá, Cle y Gualeguay.	Ríos Paraná y Gualeguay. Tiempos intermedios de permanencia de agua.	Albardones: bosque con especies típicas de ambientes ribereños. Media loma: arbustal y bosques bajos. Bajos o bañados: praderas de herbáceas acuáticas.
H	Constituido por la isla Ibicuy. Sector topográficamente elevado.	Río Paraná. Baja frecuencia de inundaciones.	Praderas de graminiformes bajas y praderas psamófilas.
I1	Patrón de islas y cauces de distinta magnitud. Islas grandes: conformadas por albardones perimetrales que rodean áreas deprimidas.	Río Paraná, y en menor medida mareas del estuario Del Plata y sudestadas. Permanencia de agua breve.	Albardones: bosque de sauce. Áreas deprimidas: juncales o pirizales.
I2	Patrón de islas y cauces de distinta magnitud. Islas pequeñas: conformadas por albardones perimetrales que rodean áreas deprimidas.	Mareas del estuario Del Plata y sudestadas. Permanencia de agua breve. Baja influencia del Paraná.	Albardones: bosque diversos. Media loma: bosques de ceibo. Bajos: pajonales de paja brava o en el frente de avance: praderas de herbáceas graminiformes, latifoliadas y equisetoides según las características hidrológicas de los sitios

Metodología

A partir de imágenes satelitales de resolución media-alta de los sistemas Landsat 5 TM y 7 ETM+ e imágenes de alta resolución Quickbird, se llevó a cabo la identificación de las zonas endicadas y terraplenes dentro de la región del Delta del Río Paraná.

La superficie total de la región del Delta es abarcada por cuatro escenas del sistema Landsat: 225/84, 225/83, 226/83 y 227/82. Se utilizaron imágenes disponibles en la base de datos del LETyE /3iA-UNSAM adquiridas desde el año 1985 hasta la fecha, con el fin de identificar en espacio y tiempo la construcción de los endicamientos y terraplenes. Se analizó un total de 40 escenas. Dichas imágenes fueron provistas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales de Argentina (CONAE) o fueron adquiridas desde los sitios de la Comisión Nacional de Pesquisas Espaciais de Brasil (INPE) (<http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>) y del sitio "Global Land Cover Facility" de la Universidad de Maryland (GLCF) (<http://www.glcg.umd.edu/data/gls/>).

En cuanto a las imágenes *Quickbird*, éstas corresponden a fragmentos del Delta Inferior de los años 2008-2009 y se adquirieron en el marco del Relavamiento Forestal realizado para Papel Prensa S.A. Las imágenes fueron corregidas geoméricamente a partir de imágenes ortorrectificadas Landsat 7 ETM+ provistas de la Universidad de Maryland, en un sistema de Proyección UTM Faja 21S, Datum: WGS 84. En esta etapa se utilizó el software ERDAS IMAGINE 9.1.

Con el objeto de identificar la presencia de diques y terraplenes, cada imagen fue sometida a una inspección visual rigurosa, en combinaciones de color falso de las bandas de la porción del visible (azul banda 3, 0,45- 0,52 μm , verde banda 3, 0,52- 0,60 μm , roja banda 3, 0,63- 0,69 μm) del infrarrojo cercano (IRc banda 4, 0,76-0,90 μm) y del medio (IRm: banda 5, 1,55-1,75 μm y 2,08-2,35 μm). La identificación de dichos objetos del terreno se realizó principalmente mediante interpretación visual, la cual se realizó en base a los patrones de color, textura y forma. Oportunamente se realizaron realces de los histogramas de las bandas espectrales.

Como resultado de este proceso se produjeron dos capas o coberturas de datos, una de áreas endicadas representadas por polígonos, y la otra de terraplenes representados con líneas.

A partir de la cobertura generada se definió la tabla de atributos asociada a la misma y se completó la información disponible perteneciente a cada polígono. Se calculó la superficie total de las áreas endicadas en hectáreas en el Delta y la distancia en kilómetros de caminos o terraplenes.

Una vez finalizada la digitalización en pantalla de los diques y terraplenes en las cuatro escenas que cubren a la región, se elaboró un mapa de los mismos y se analizaron los resultados en términos de su emplazamiento espacial en la región y en las UEH.

Tanto la digitalización en pantalla como la elaboración del mapa se llevaron a cabo utilizando el software Arc Gis 9, Arc Map versión 9.2.

Por último, queda pendiente incorporar al informe la comprobación de los límites de los diques identificados y la evaluación de la exactitud del mapa generado. Para esto se llevan a cabo salidas de campo en lancha y mediante sobrevuelos y consultas a informantes calificados. Previo a esto, en el laboratorio se elaboró una estrategia de recorridos a fin de abarcar la mayor cantidad de situaciones posibles. Durante los trayectos y mediante un sistema de posicionamiento global (GPS) se toman puntos de referencia en las áreas endicadas y en lo posible de su situación. El informe de la validación queda comprometido a la brevedad en cuanto puedan ser completados las entrevistas y visitas a campo.

Resultados

En el mapa adjunto se presenta el resultado del relevamiento de terraplenes y áreas endicadas del Delta del Río Paraná. En el Anexo 1 se ejemplifica la clave de interpretación usada de las áreas endicadas y terraplenes. En total fueron relevados 204 polígonos de los cuales 145 corresponden a áreas endicadas dentro de la región del Delta del Paraná. Los 59 polígonos restantes se localizan en áreas continentales o en la zona de bajos ribereños pertenecientes a los municipios de Tigre, Escobar y Campana. Estos polígonos corresponden esencialmente a áreas destinadas en su mayoría a emprendimientos inmobiliarios.

En la región del Delta del Paraná las áreas endicadas ocupan una superficie de 203892,703 ha. y representan el 11,65% de la superficie de la región (Tabla 2). Se identificaron áreas endicadas con superficies desde 0,017 hasta 875 ha.

Entre las **UEH** las que presentan una mayor superficie endicada son las **I2**, **C4** y **D2** (Figura 4). La unidad **I2** (43,06% de superficie de la UEH endicada) incluye a la mayor concentración y las fincas más antiguas dedicadas a la actividad forestal, y más recientemente también a la actividad silvopastoril. Esta unidad incluye al denominado “nucleo forestal” de los municipios de San Fernando y Campana, así como endicamientos de gran extensión pertenecientes al municipio de Zárate. Las áreas endicadas de la unidad **C4** (31,32% de la superficie de la UEH) incluyen gran número de fincas forestales pero también áreas dedicadas a la actividad ganadera. La unidad **D2** presenta el 18,67% de su superficie afectada por endicamientos, quedando incluido aquí el antiguo dique de las islas Lechiguanas, pero también una gran extensión endicada durante los últimos años frente en islas frente a la localidad de Baradero con fines, al parecer, agrícola ganaderos.

Estas unidades presentan en su paisaje original, extensos bajos dominados por juncales, anegables por lluvias locales pero principalmente inundados por los excedentes de agua de los picos de creciente del Paraná o del Uruguay y los repuntes del río de la Plata. El resto de las **UEH** del delta tienen mucho menos del 10% de su superficie afectada a obras de endicamiento.

Con respecto a los terraplenes, se relevaron un total de 875 km dentro de la región. Estos terraplenes corresponden tanto a rutas nacionales o provinciales (Ruta nacional 14, complejo Rosario Victoria, complejo Zárate-Brazo Largo) como a pequeños caminos internos. Las **UEH C4** e **I2**, incluyen la mayor longitud de terraplenes (154,11 y 95,27 km respectivamente, Figura 5). En ambos casos se relaciona con el trazado vial y con el mayor desarrollo productivo de las zonas. En las Tablas 3 y 4 se describen los atributos considerados para la elaboración de la base de datos de áreas endicadas y terraplenes, respectivamente. Cabe señalar que gran parte de los campos no han sido completados para este informe debido a la dificultad de acceso a la información. Sin embargo queda el modelo de base de datos disponible para ser completado en el futuro por los interesados.



Tabla 2. Resumen de los resultados del relevamiento de áreas endicadas y terraplenes en la Región del Delta del Río Paraná. Valores de superficie en hectáreas y porcentuales totales y por UEH. * La superficie total del delta se encuentra sobreestimada debido a que en este cálculo se incluyen además de la superficie terrestre, los cursos de agua y parte del río de la Plata. ** Los cálculos porcentuales totales se realizaron sobre la base de la superficie reconocida como terrestre: 1750000 ha.

UNIDAD ECOLÓGICA DE HUMEDAL (UEH)	Superficie de la UEH (Ha)	Área endicada. Superficie en ha.	Sup. Endicada /Sup Total (%)	Sup. Endicada /Sup de UEH (%)	Nro. de polígonos	Tamaño medio de polígono (ha)	Desvío Estandar (ha)	Tamaño max. de polígono (ha)	Tamaño min. de polígono (ha)	Nro. de Terraplenes	Terraplenes Longitud en km
A	153268,57	14,53	0,001	0,01	3	4,84	4,61	9,98	1,07	-----	-----
B	71201,46	155,32	0,01	0,22	3	51,77	87,65	152,99	1,024	1	12,61
C1	181922,70	12312,21	0,70	6,77	5	2462,44	3551,79	8750,28	234,35	5	42,08
C2	36362,11	2924,49	0,17	8,04	1	2924,49	-----	-----	-----	1	0,46
C3	106201,23	6333,39	0,36	5,96	4	1583,35	2431,12	5155,98	32,68	2	32,51
C4	147657,17	46253,56	2,64	31,32	18	2569,64	2876,22	8727,00	92,20	28	154,11
D1	161845,28	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1	3,85
D2	223960,57	41813,30	2,39	18,67	7	5973,33	10237,49	26997,36	1,06	4	29,17
E	248285,34	6432,91	0,37	2,59	4	1608,23	1382,06	2991,76	355,81	4	33,43
F	169771,19	1199,30	0,07	0,71	1	1199,30	-----	-----	-----	1	16,61
G	66204,06	4331,61	0,25	6,54	2	2165,81	3049,71	4322,28	9,34	-----	-----
H	34058,26	3125,56	0,18	9,18	3	1041,85	1804,18	3125,15	0,10	-----	-----
I1	198156,32	11809,68	0,67	5,96	66	178,93	330,12	1854,37	0,20	8	17,40
I2	156027,43	67186,83	3,84	43,06	28	2399,53	2902,27	10653,83	0,017	30	95,27
Total	*1954921,70	203892,70	**11,65	-----	145	1406,16	3131,72	26997,36	0,017	85	875,00

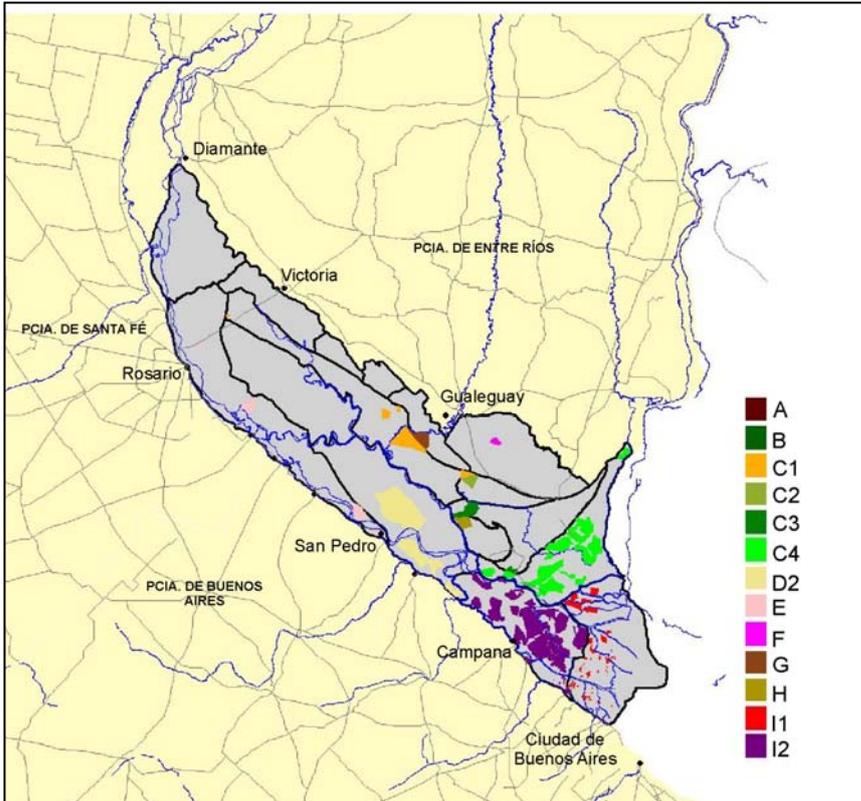


Figura 4. Distribución de áreas endicadas en el Delta del Paraná según las UEH.

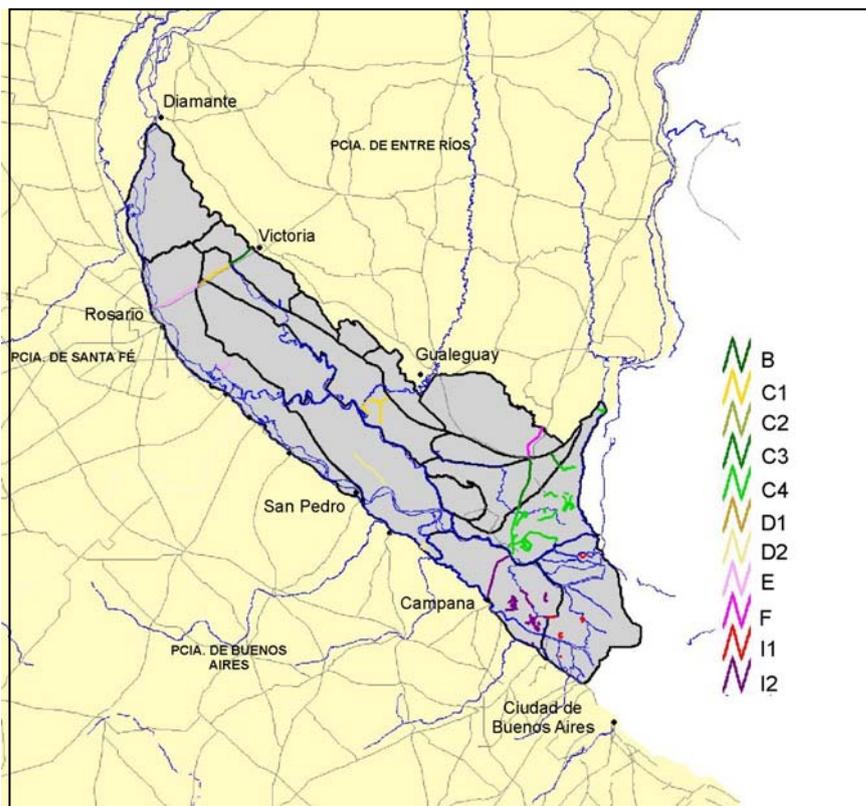


Figura 5. Distribución de terraplenes en el Delta del Paraná según las UEH.

TABLA 3. Atributos pertenecientes a la cobertura de áreas endicadas.

Nombre	Descripción Resumida	Tipo/formato
FID		Identificador del objeto
Shape		Polígono
ID	Identificador numérico del polígono	Numérico
Cursos_AGU	Cursos de agua adyacentes	Texto
EDAD_IMG	Edad del dique por imagen	Numérico
EDAD_CONSU	Edad del dique consultada	Numérico
SUPERFICIE	Superficie del dique en hectáreas	Numérico
SUPDREN_HA	Superficie drenada del dique en hectáreas	Numérico
EDAD_DRENA	Edad del drenaje en años	Numérico
HISTO_USO	Historia de Uso (GANADERÍA, FORESTACION, SILVOPASTORIL, AGRICULTURA)	Texto
COTA-DIQU	Cota del dique	Numérico
MODIFICADO	Modificación de la cota (si corresponde)	Numérico
LATITUD	Latitud	Grados decimales
LONGITUD	Longitud	Grados decimales
UEH	Unidad Ecológica de Humedal según Tabla 1	Texto
SECCION	Sección del Delta (Municipio)	Texto
MOD_PAISAJ	Modificación del Paisaje	Texto
COMENTARIO	Comentario	Texto

TABLA 4: Atributos perteneciente a la cobertura de terraplenes.

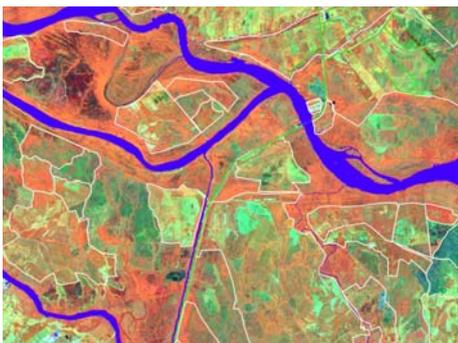
Nombre	Descripción Resumida	Tipo/formato
FID		Identificador del objeto
Shape		Línea
ID	Identificador numérico de la línea	Numérico
EDAD_IMG	Edad del terraplen por imagen	Numérico
EDAD_CONSU	Edad del terraplen consultada	Numérico
USO	Historia de Uso (CAMINO, RUTA)	Texto
COTA-DIQU	Cota del terraplen	Numérico
MODIFICADO	Modificación de la cota (si corresponde)	Numérico
LATITUD	Latitud	Grados decimales
LONGITUD	Longitud	Grados decimales
UEH	Unidad Ecológica de Humedal según Tabla 1	Texto
SECCION	Sección del Delta (Municipio)	Texto
MOD_PAISAJ	Modificación del Paisaje	Texto
COMENTARIO	Comentario	Texto

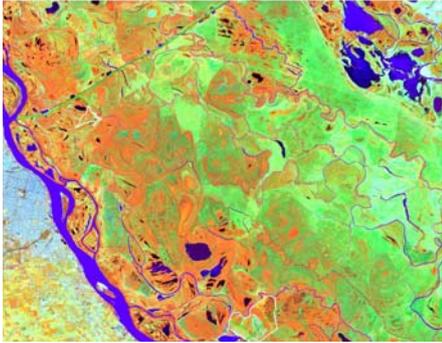
Bibliografía consultada

- Baigún C R. M., P. G. Minotti, A. Puig, P. Kandus, R. Quintana, R. Vicari, R. Bo, N. O. Oldani, J. Nestler. 2009. Resource use in the parana river delta (Argentina): Moving away from an ecohydrological approach? *Ecohydrology and Hydrobiology*. 8 (2-4): 77-94.
- Convenio Provincia de Buenos Aires-Entre Ríos y Consejo Federal de Inversiones, 1991. Programa de Desarrollo regional Integrado del Delta del río Paraná, Informe final de la actualización cartográfica provincia de Buenos Aries Tomo I y II.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria e Instituto de Economía y Sociología Rural. 1994. Convenio Desarrollo del Delta del río Paraná Bs. AS – Entre Ríos – FI. Impacto Económico, Productivo y Ambiental de los Grandes Endicamientos (Estudio Economico), 1º Informe de Avance.
- Kandus P. 1997. Análisis de Patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta del Río Paraná (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Argentina. 235 pp.
- Kandus, P., R. D. Quintana y R. Bó. 2006. "Patrones de paisaje y ambientes del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de Ambientes". 44 pp.
- Laticonsult S.A. 1972. Estudio Integral para el Desarrollo del Delta del Paraná Bonaerense. Tomo I, II y III.
- Malvárez, A.I. 1997. Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Marfut, T. A. 1963. Proyectos de fomento agrícola en el Delta del Paraná por los técnicos de NEDECO (Holanda). Delta del Paraná, Boletín de Divulgación, I.N.T.A , Año 3, Num 4.
- Mujica, F., 1986. Proyecto Delta, Serie: Documentos de trabajo. Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná, 1986. Departamento de Difusión, Chile 460-Cap.Fed.
- Zóffoli, L, P Kandus, N Madanes and D Calvo. (2008). Seasonal and interannual analysis of wetlands in South America using NOAA AVHRR-NDVI time series: The case of the Parana Delta Region. *Landscape Ecology*. 23(7): 833-848.

ANEXO 1

Clave de Interpretación de los terraplenes y las áreas endicadas de la Región del Delta del río Paraná

	<p>Landsat 5-TM, 225-84. 4 Febrero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible. Río Paraná Miní y Canal Arias. Sector de Islas de la UEH I2. Pcia. de Buenos Aires</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>
	<p>Landsat 5-TM, 225-84. 4 Febrero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible Río Paraná Guazú, Pasaje Talavera y Complejo Zárate-Brazolargo. Sector de Islas de la UEH I1. Pcia. de Buenos Aires</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>
	<p>Landsat 5-TM, 225-83. 4 Febrero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible Ruta Nacional 14. Sector de UEH C. Pcia. de Entre Ríos</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Verde oscuro juncal. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>

	<p>Landsat 5-TM, 226-83. 26 Enero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible. Ríos Paraná y P. Ibicuy. Sector de Islas de las UEH I1, D2, C y E. Pcia. de Entre Ríos y Buenos Aires.</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>
	<p>Landsat 5-TM, 225-84. 26 Enero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible Río Paraná, Complejo Rosario Victoria. Sector de Islas de las UEH D1, C, B y E. Pcia. de Entre Ríos.</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>
	<p>Landsat 5-TM, 225-83. 4 Febrero de 2009. Combinación falso color: Rojo: Infrarrojo cercano, Verde: Infrarrojo medio y Azul: Rojo visible Río Gualeguay y Paraná. Sector de UEH C.</p> <p>En rojo intenso se observan áreas forestales; cian tierras sistematizada o suelo desnudo; amarillo-pardo claro: áreas con vegetación abierta; rosa-gris homogéneo: pajonales. Verde oscuro juncal. Delineado blanco: áreas endicadas, verde: terraplenes.</p>