



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable



Dirección de Bosques



Jefatura de
GABINETE de Ministros

DELTA DEL RÍO PARANÁ

INCENDIOS EN ABRIL 2008

Provincia de Buenos Aires

Provincia de Entre Ríos

Mayo 2008

Jefe de Gabinete de Ministros
Dr. Alberto Fernández

Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable
Dra. Romina Picolotti

Subsecretario de Planificación y Política Ambiental
Sr. José María Musmeci

Director Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad
Ing. Ftal. Carlos E. Merenson

Director de Bosques
Ing. Ftal. Jorge Luis Menéndez

Equipo Técnico de la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal

Coordinación Técnica

Ing. Agr. Celina Montenegro

Cartografía

Geógrafa Mabel Strada

Teledetección y Sistemas de Información Geográfica

Lic. María Gabriela Parmuchi

Lic. Julieta Bono

Lic. Mariana Stamati

Inventario Forestal

Ing. Ftal. Facundo Bertolami

Ing. Ftal. Eduardo Manghi

Ing. Ftal. Pablo Picchio

Ing. Agr. Enrique Wabö

Introducción

El delta del río Paraná es un extenso humedal con una alta diversidad biológica dominado por pajonales, bosques, selvas de ribera y por una innumerable cantidad de ríos y arroyos el cual es considerado como el principal humedal de la República Argentina.

En esta área se registraron durante el mes de abril de 2008 incendios de gran magnitud con importantes impactos sobre los ecosistemas y las poblaciones locales. Asimismo, debido a las condiciones meteorológicas el humo proveniente de las quemas llegó a otras localidades próximas, entre ellas las ciudades de Buenos Aires y Rosario, alterando la calidad del aire del área.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue identificar las áreas incendiadas en el delta del Río Paraná durante el mes de abril de 2008 en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires.

Fuentes de información

La Dirección de Bosques, a través de la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal, confeccionó el presente trabajo utilizando como información de base imágenes satelitales CBERS 2B, provistas por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - Brasil y Landsat 7 ETM provistas por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) (Tabla 1). Si bien las imágenes Landsat 7 presentan en la actualidad importantes defectos por un mal funcionamiento del satélite, permitieron identificar áreas quemadas en aquellas zonas donde las imágenes CBERS 2B estaban cubiertas por humo. En la figura 1 se puede observar la ubicación de las imágenes satelitales utilizadas en el área de estudio.

Tabla 1. Imágenes CBERS 2B y Landsat 7 ETM utilizadas.

Provincia	Sistema	Path/Órbita	Row/Punto	Fecha
Buenos Aires	CBERS 2B	164	138	19/04/08
		165	138	16/04/08
	LANDSAT 7 ETM	225	084	14/04/08 – 30/04/08
		226	083	21/04/08 – 07/05/08
Entre Ríos	CBERS 2B	164	137	19/04/08
		165	137	16/04/08
		164	138	19/04/08
		165	138	16/04/08
	LANDSAT 7 ETM	225	083	14/04/08 – 30/04/08
		225	084	14/04/08 – 30/04/08
		226	083	21/04/08 – 07/05/08

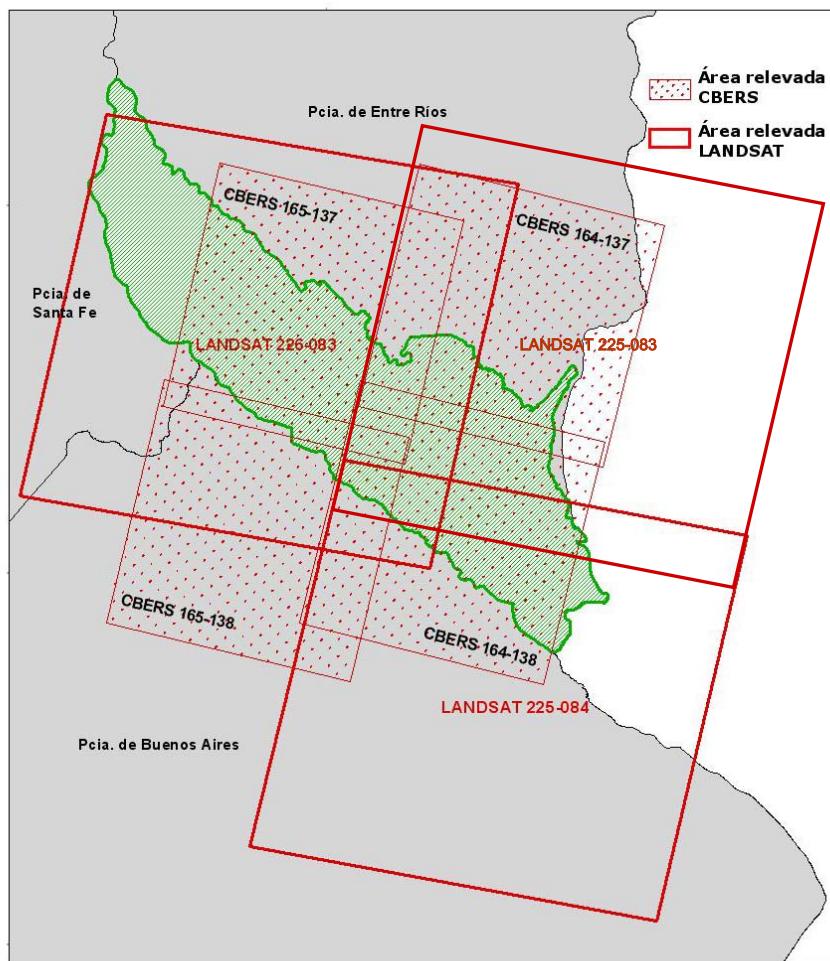


Figura 1. Ubicación de las imágenes satelitales utilizadas.

En la figura 2 se observa un sector de la imagen Landsat 7 ETM del 21 de abril de 2008 con una combinación de bandas RGB 653 que permite visualizar los frentes y focos de los incendios en color rojo intenso y amarillo. A su vez, en dicha combinación las áreas quemadas se observan en tonos violetas.

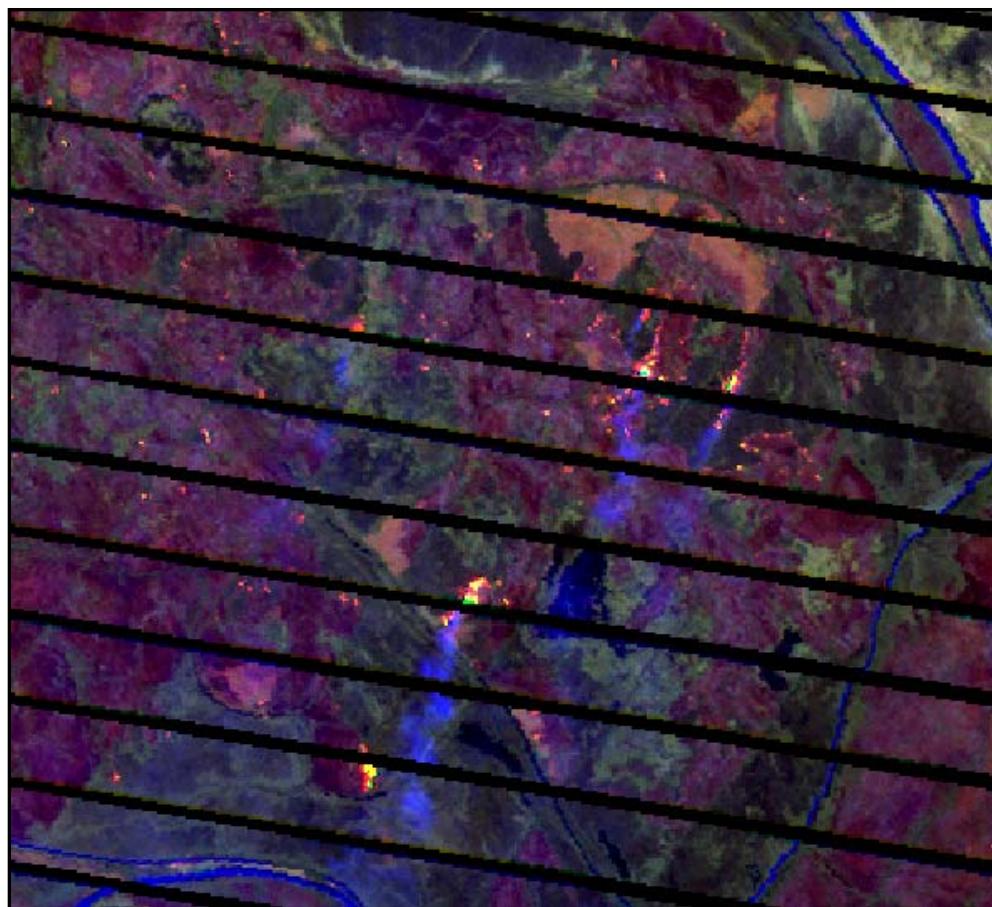


Figura 2. Frentes y focos de incendios visualizados en la imagen Landsat 7 ETM del 21 abril 2008 (RGB 653).

Asimismo se utilizaron imágenes satelitales SAC-C y MODIS, focos de calor diarios de imágenes MODIS y datos de campo (provincia de Buenos Aires) registrados por las brigadas contra incendios como información auxiliar (Tabla 2).

Tabla 2. Imágenes SAC-C y MODIS utilizadas como información auxiliar.

Sistema	Path	Fecha
MODIS-TERRA	-	19/04/08
	-	21/04/08
	-	23/04/08
SAC-C MMRS	225	03/04/08
	225	12/04/08
	225	21/04/08

Con el propósito de discriminar las áreas con incendios ocurridos exclusivamente en abril se recurrió a imágenes de marzo de 2008 (Tabla 3). Al analizar las imágenes de marzo, se observó que ya existían áreas quemadas. En algunos casos se observó claramente que

certas áreas fueron nuevamente afectadas por incendios durante el mes analizado siendo contabilizadas y en otros casos en donde no se pudo determinar con certeza, las mismas no fueron registradas.

Tabla 3. Imágenes CBERS 2B utilizadas como referencia.

Provincia	Sistema	Path	Row	Fecha
Buenos Aires	CBERS 2B	164	138	21/03/08
		165	138	21/03/08
Entre Ríos	CBERS 2B	164	137	24/03/08
		165	137	21/03/08
		164	138	24/03/08
		165	138	21/03/08

Procesamiento de datos satelitales y generación de cartografía temática

1. Se seleccionaron y solicitaron las imágenes satelitales (CBERS 2B, MODIS, SAC-C MRSS y Landsat 7 ETM), posteriormente se adquirieron vía ftp de las distintas agencias espaciales.
2. Se importaron y corregistraron todas las imágenes en base a imágenes Landsat 7 ETM de la Universidad de Maryland. Los límites del área de estudio se digitalizaron en función de la zonificación de la región del Delta del Río Paraná propuesta por Malvárez (1999).
3. Se procedió a la identificación y digitalización de las áreas incendiadas a través de interpretación visual de las imágenes satelitales utilizando las combinaciones de bandas RGB 453 y RGB 644, realizando algunos realces de las mismas y comparando con las imágenes de marzo de 2008.
4. Se calculó la superficie quemada por provincia y por partido/departamento.
5. Se confeccionó el mapa temático integrando la cobertura de las áreas incendiadas con la cartografía sistemática del país SIG 250 del Instituto Geográfico Militar (IGM). La información se generó en coordenadas planas (Proyección Conforme Gauss-Krüger - Meridiano Central 60° W - Datum WGS 84).
6. Para la provincia de Buenos Aires, se realizó un sobrevuelo durante el cual se tomaron un total de 60 puntos de control para verificar la exactitud del mapa temático. En el caso del delta entrerriano, no se realizó una evaluación de la exactitud del mapa por no contar con datos de campo.

Resultados

La superficie afectada por incendios en el período analizado correspondió a 206.955 ha, principalmente en la provincia de Entre Ríos (Tabla 4). Dichas superficies representan aproximadamente el 11% del área del Delta, y a su vez este porcentaje se registra para cada una de las provincias.

Tabla 4. Superficie afectada por incendios en el delta del río Paraná en abril de 2008 por provincia.

Provincia	Superficie (ha)	Porcentaje de superficie quemada (%)
Buenos Aires	33.974	16,4
Entre Ríos	172.981	83,6
TOTAL	206.955	100

Asimismo en la tabla 5 se puede observar la superficie quemada por partido (provincia de Buenos Aires) y por departamento (provincia de Entre Ríos).

Tabla 5. Superficie afectada por incendios en abril de 2008 por partido o departamento.

Provincia	Partido/Departamento	Superficie (ha)
Buenos Aires	Baradero	13.650
	Campana	1.901
	San Fernando - Islas	619
	San Pedro	571
	Zárate	17.233
Entre Ríos	Diamante	-
	Gualeguaychú	3.171
	Gualeguay	78.522
	Islas del Ibicuy	43.832
	Victoria	47.456

La ubicación de las áreas afectadas por incendios se observa en el mapa temático (escala 1:350.000) presente en el Anexo. La mayoría de las mismas se localizan al norte de las localidades de San Pedro, Baradero y Lima, entre los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas en el delta bonaerense y entre los ríos Ibicuy y Paraná Guazú en el delta entrerriano.

Por otra parte, en la figura 3 se muestra un ejemplo de un sector del Delta Bonaerense donde se observa la continuidad de los eventos de incendios a través de una serie multitemporal de imágenes satelitales. El área incendiada fue de 5.815 ha en la imagen del 14 de abril de 2008, aumentó significativamente hacia el 21 de abril y se mantuvo relativamente constante hacia finales del mes, probablemente por la escasa superficie remanente no afectada por incendios y la intensificación del trabajo de las brigadas contra la propagación de los mismos.

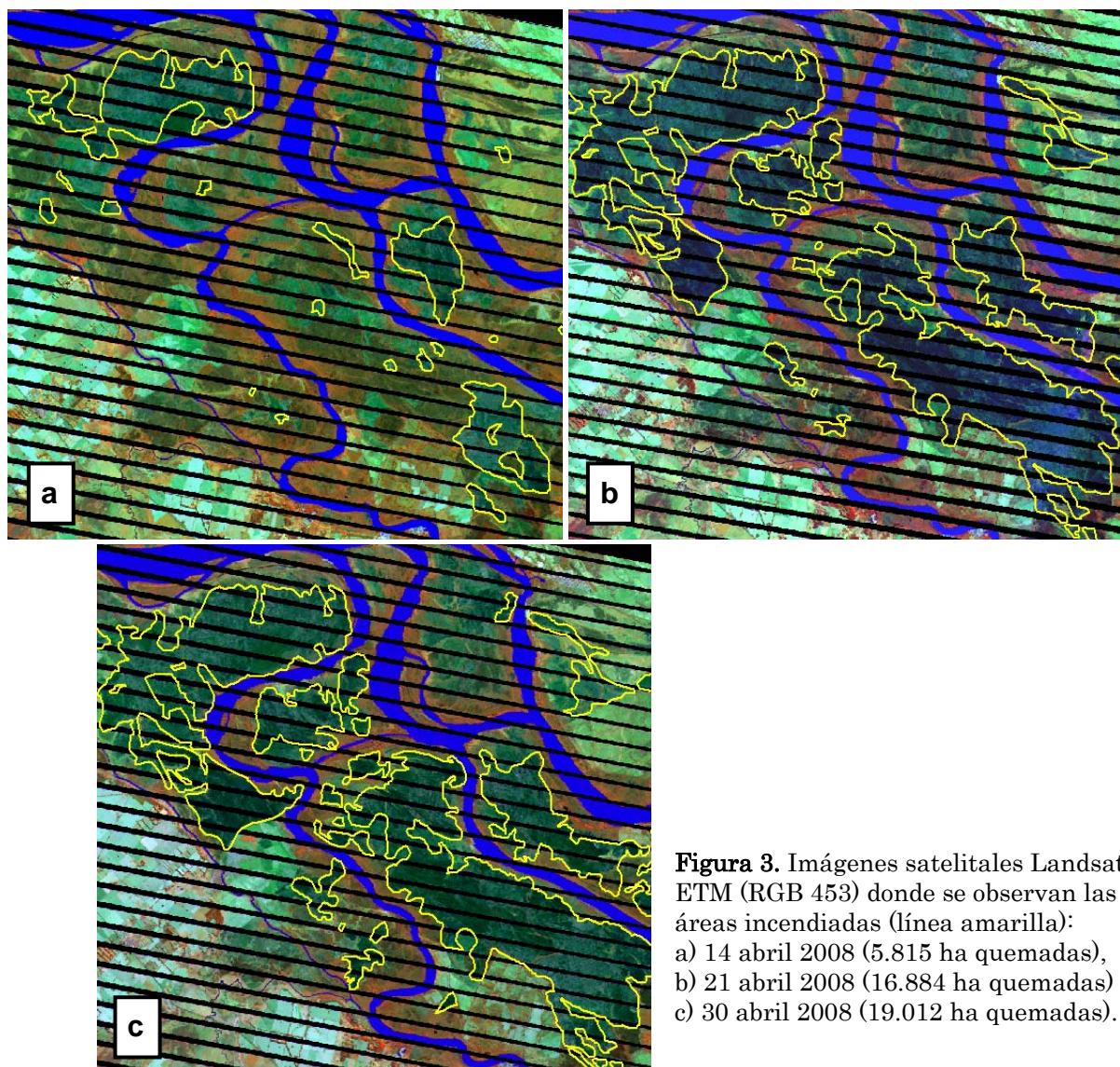


Figura 3. Imágenes satelitales Landsat 7 ETM (RGB 453) donde se observan las áreas incendiadas (línea amarilla):
a) 14 abril 2008 (5.815 ha quemadas),
b) 21 abril 2008 (16.884 ha quemadas) y
c) 30 abril 2008 (19.012 ha quemadas).

En cuanto a la exactitud del mapa de áreas quemadas en el delta bonaerense, se obtuvo un ajuste con los datos de campo del 98%. El caso en que no hubo coincidencia correspondió a un punto que según los datos de campo era zona quemada en abril y según la interpretación de las imágenes dicha zona fue considerada como un incendio de marzo. Esto se debe a la dificultad de discriminar en la imagen zonas afectadas por fuegos reiterados compuestas por parches de incendios de abril y de marzo y que a su vez, presentan parches no quemados.

Finalmente, tal como se mencionó con anterioridad, es importante considerar que los resultados presentados muestran las superficies afectadas por los incendios ocurridos en el delta del río Paraná durante el mes de abril. Durante el transcurso del mes de mayo, ocurrieron eventos de incendios aunque los mismos fueron de menor magnitud y esporádicos.

Bibliografía

Chuvieco, E. y Kasischke E.S. 2007. Remote sensing information for fire management and fire effects assessment. *Journal of Geophysical Research.* 112, G01S90, doi: 10.1029/2006JG000230.

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. Argentina.

Agradecimientos

- Comisión Nacional de Actividades Espaciales - Argentina
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - Brasil
- Instituto de Astronomía y Física del Espacio - CONICET

ANEXO

Mapa de la ubicación de las áreas afectadas por incendios
en el delta del río Paraná