

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL RÍO DE LA PLATA

Selección de informes técnicos de los proyectos:

Impactos del Cambio Global en las áreas costeras del Río de la Plata

y

Variabilidad hidroclimática del estuario del Río de la Plata:

Influencia humana, ENSO y estado trófico

*Proyecto "Assessments of Impacts and
Adaptations to Climate Change (AIACC)"*
START-TWAS-UNEP

Para ver las figuras despliegue la pestaña 'Bookmarks' y navegue por el menú que allí aparece.

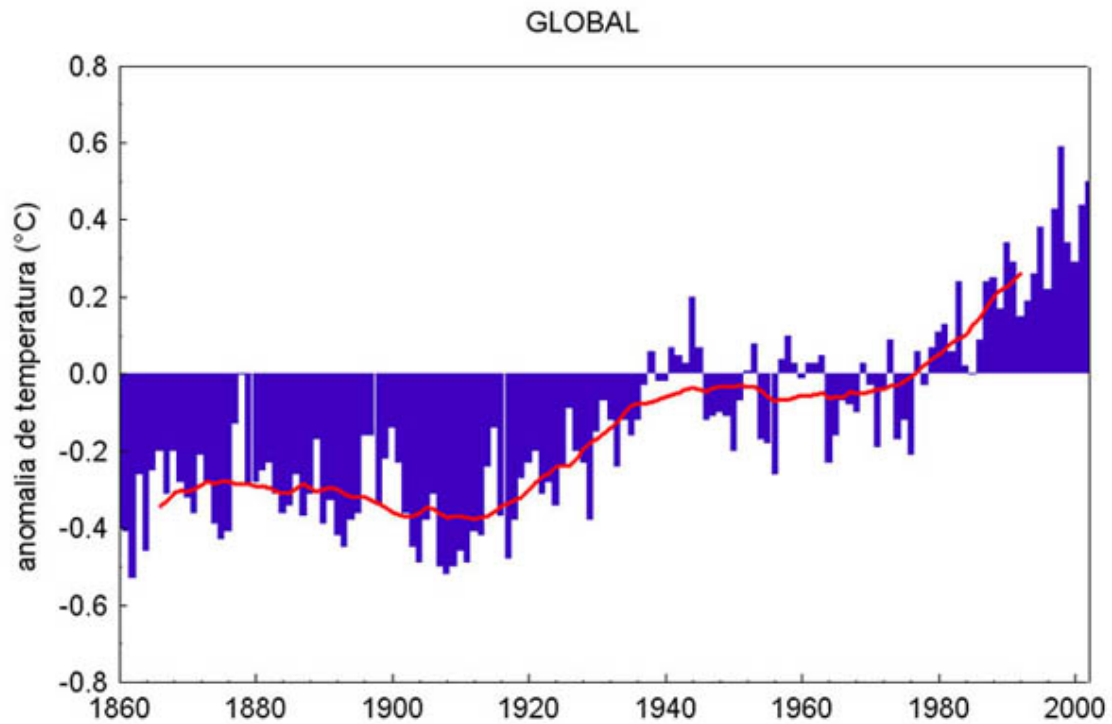


Fig. 1.1. Apartamiento de la temperatura media anual de superficie con respecto del promedio de 61-1990. La línea continua es el promedio móvil de 21 años

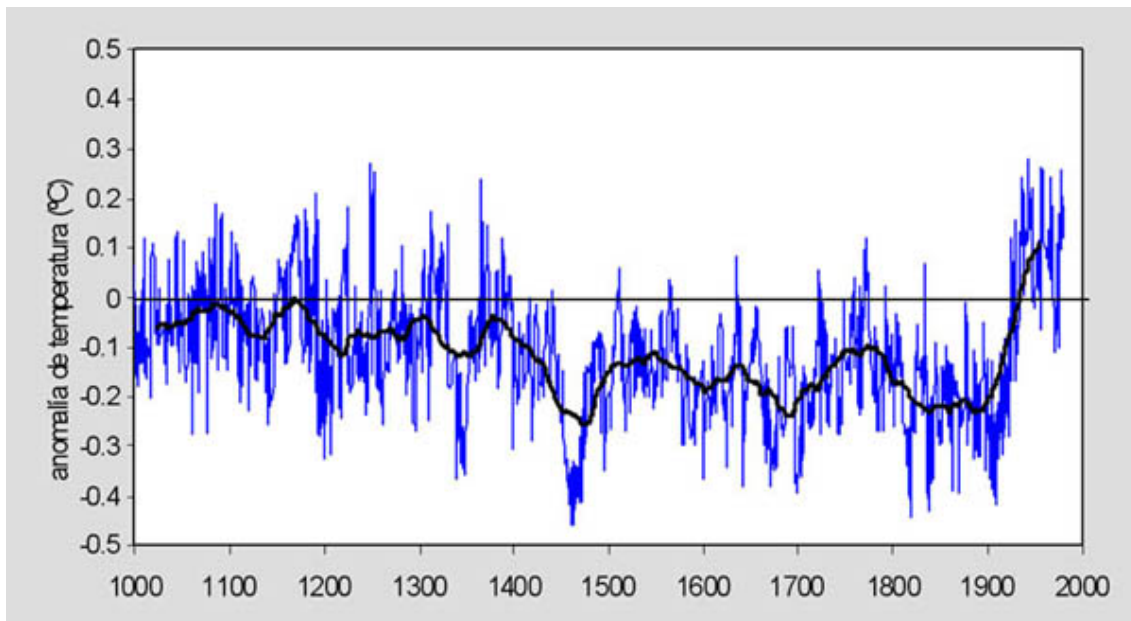


Fig. 1.2. Apartamiento de la temperatura media anual del Hemisferio Norte respecto del promedio de 1900-1950. La línea gruesa es el promedio móvil de 51 años. (Basado en datos paleo-climáticos tomados de Mann y otros (1999))

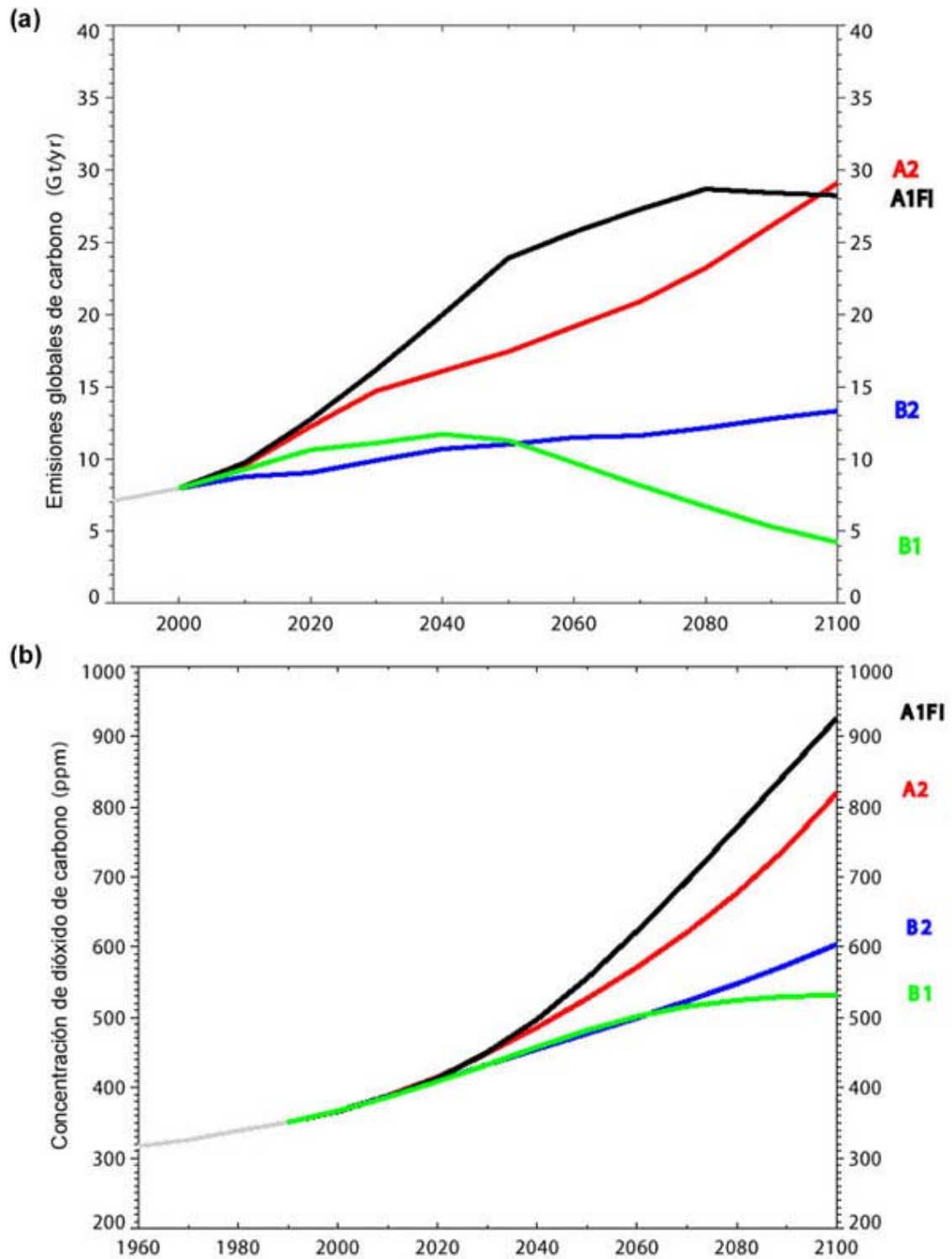


Fig. 1.3. Emisiones globales de carbono para cuatro escenarios diferentes (a) y concentraciones de dióxido de carbono (b) para el período 2000-2100. (IPCC, 2001)

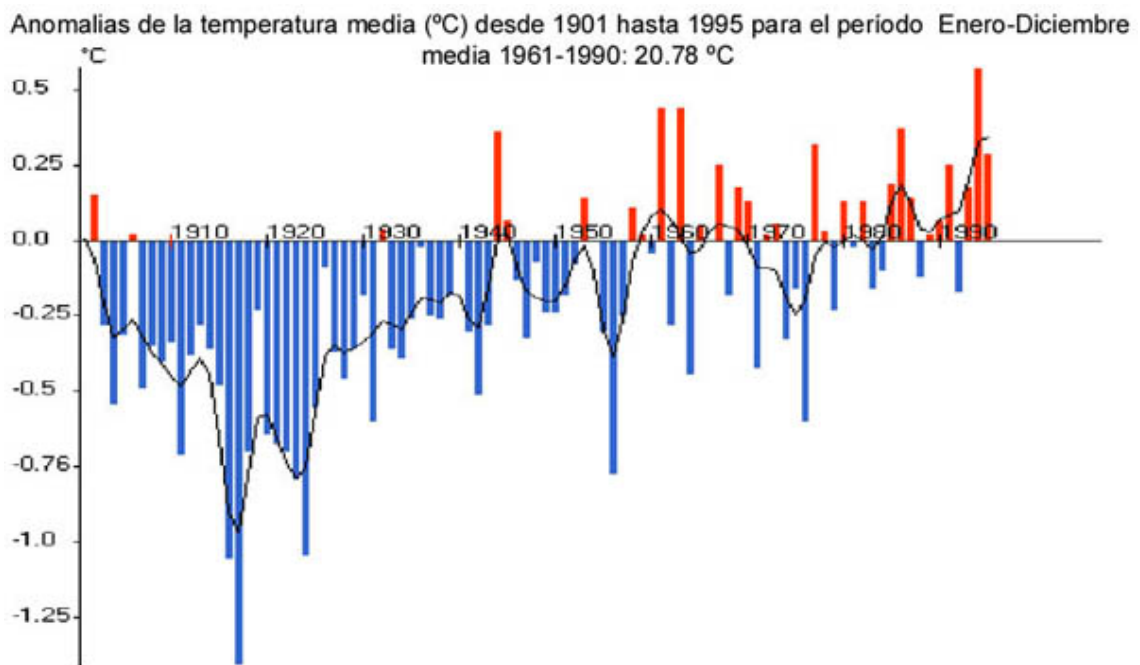


Fig. 2.1. Anomalías de temperatura media anual respecto de 1961-90 para el sudeste de Sudamérica
(Obtenida de http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/java/time_series.html)

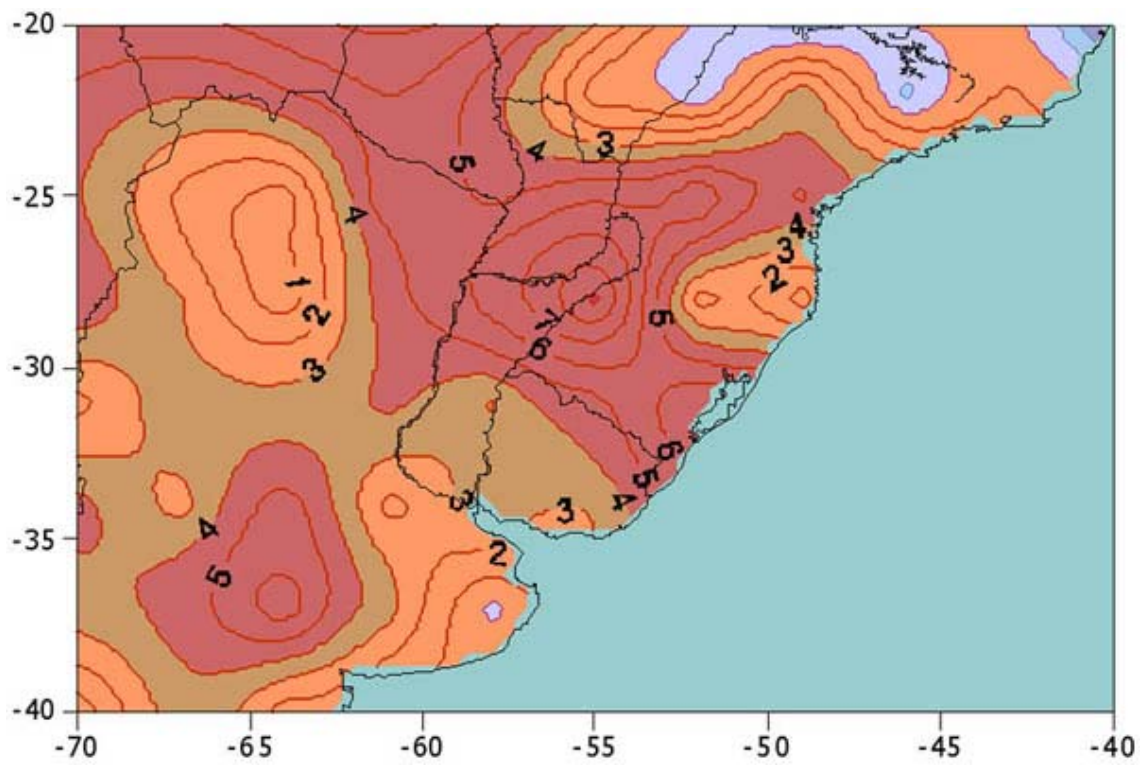
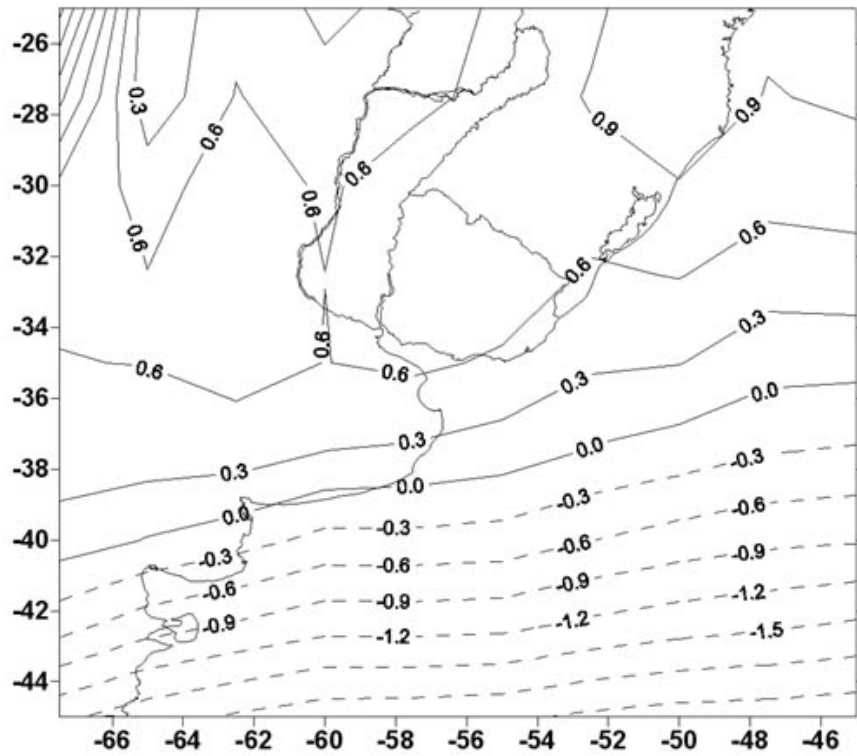


Fig. 2.2. Tendencias de la precipitación anual (mm/año) en el sudeste de Sudamérica para el período 1959-2002

1 CPs - NCEP - 46.1 %



2 CPs - NCEP - 45.1%

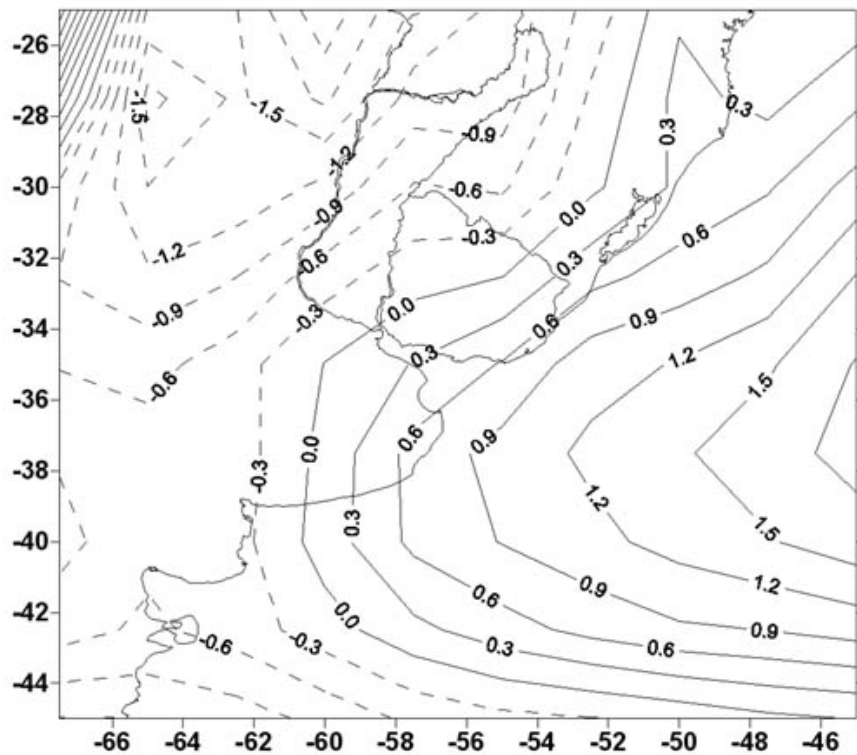


Fig. 2.3. Primera (CP1) (arriba) y segunda (CP2) (abajo) componentes principales obtenidas con datos de reanálisis de NCEP/NCAR.

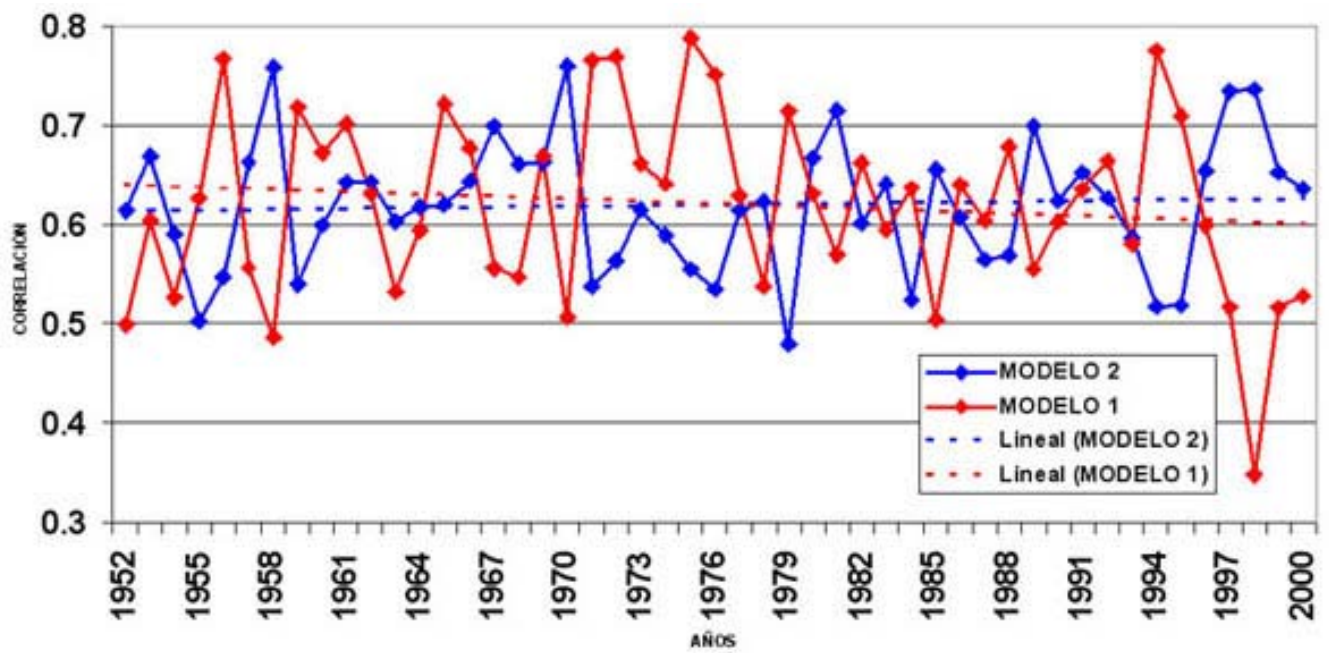


Fig. 2.4. Series de factor loadings relacionadas con el modelo 1 (CP1) y 2 (CP2)

FACTOR LOADINGS - MODELO 1 Y 2 - VERANO

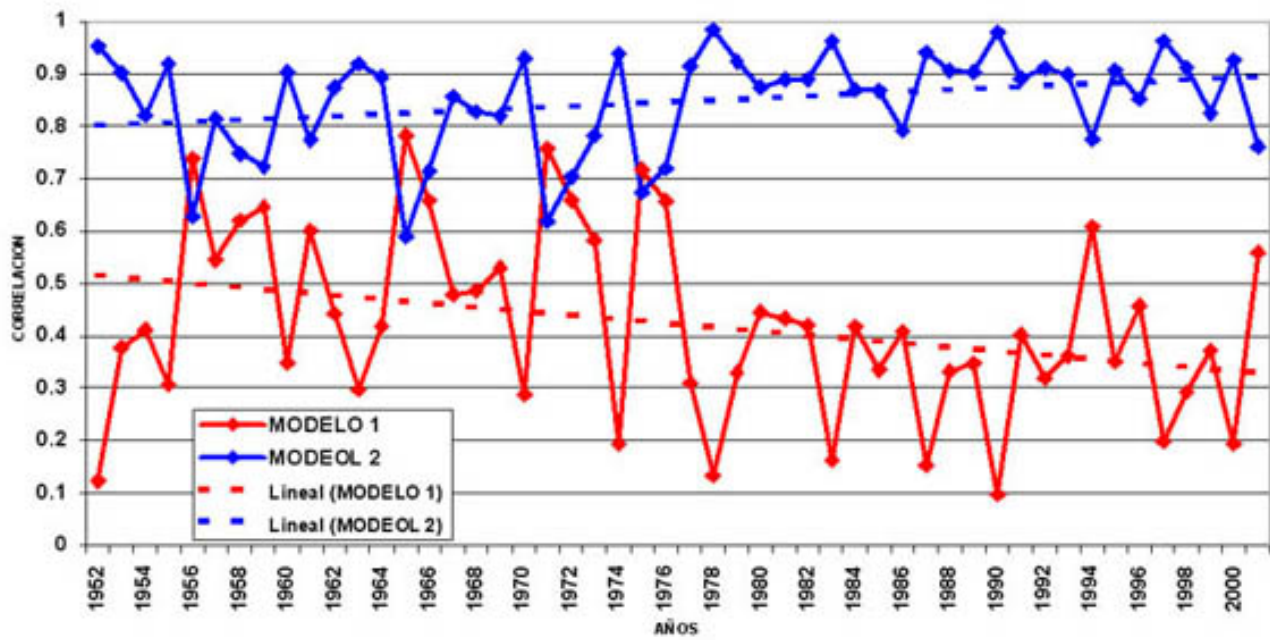


Fig. 2.5. Series de factor loadings para la estación verano relacionadas con el modelo 1(CP1) y 2 (CP2)



Fig. 3.1. Cuenca del Plata y subcuencas de los ríos principales.
Fuente: I.N.A

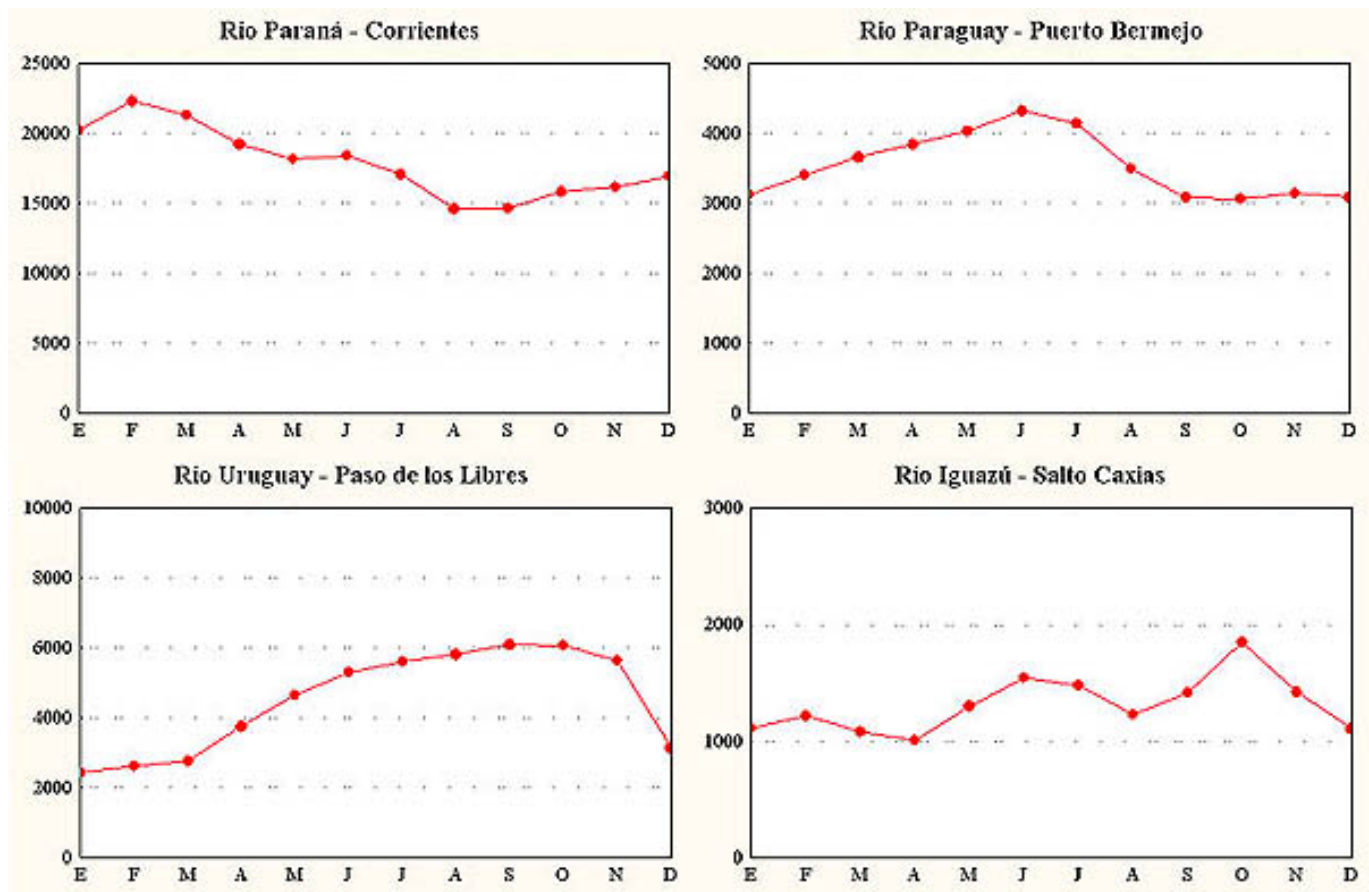


Fig. 3.2. Ciclo anual de caudal (m³/s) para estaciones en los ríos Paraná, Uruguay, Paraguay e Iguazú

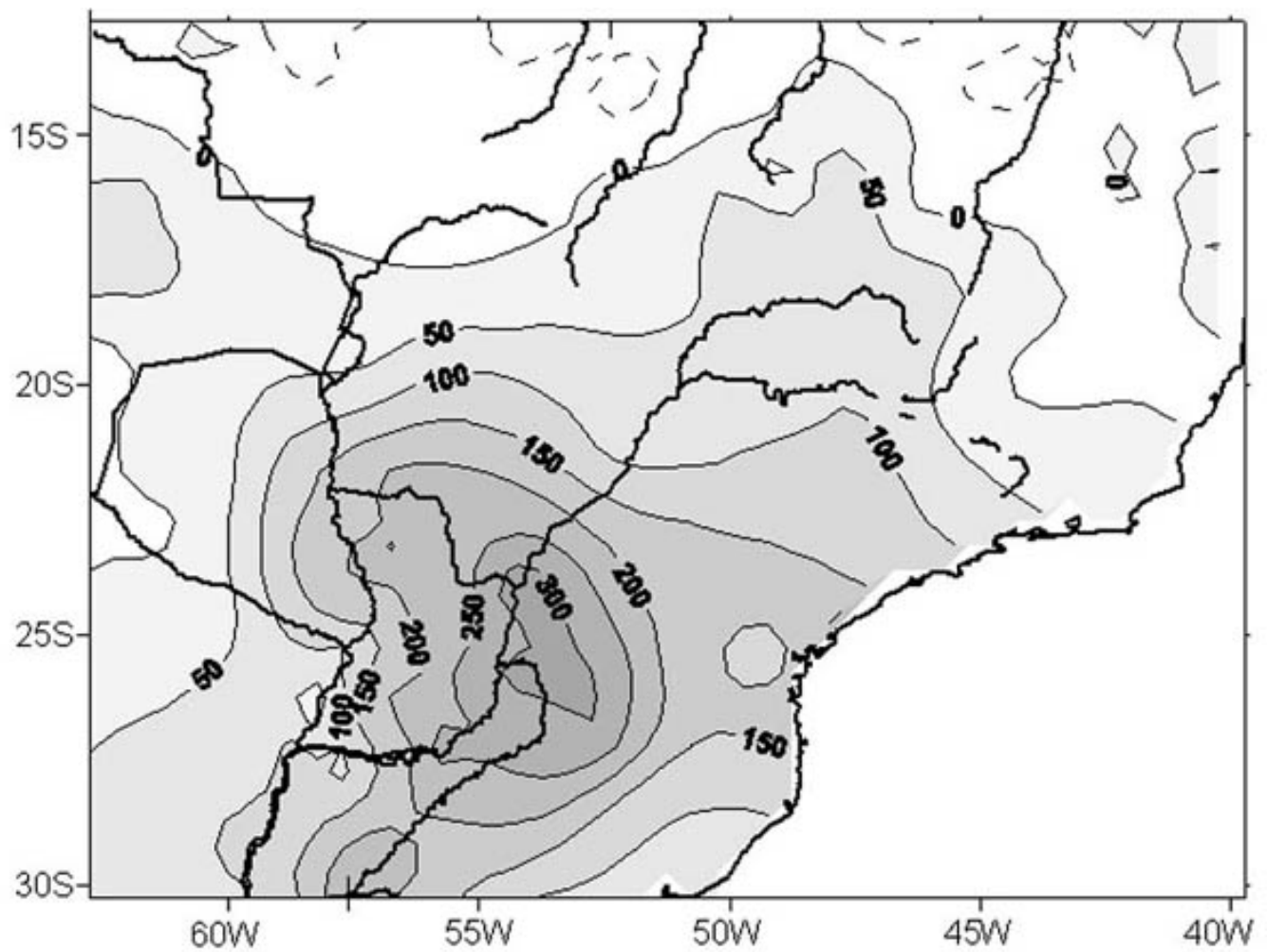


Fig. 3.3. Composición de anomalías de precipitación para el período marzo (+) –mayo(+) de eventos El Niño que persistieron hasta mayo (+) en la región Niño 3

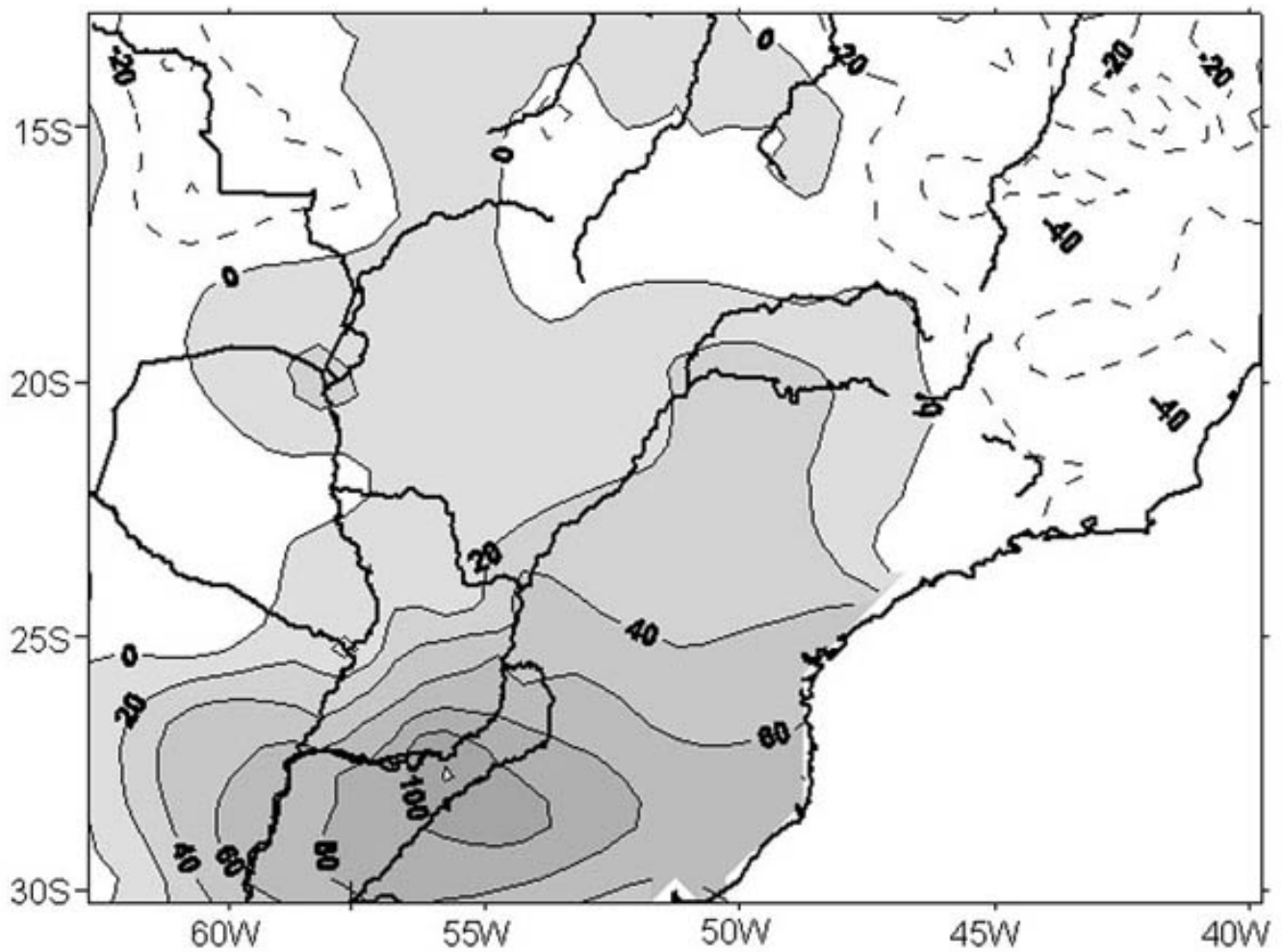


Fig. 3.4. Composición de anomalías de precipitación para el período septiembre-noviembre de años de inicio de eventos El Niño (años 0)

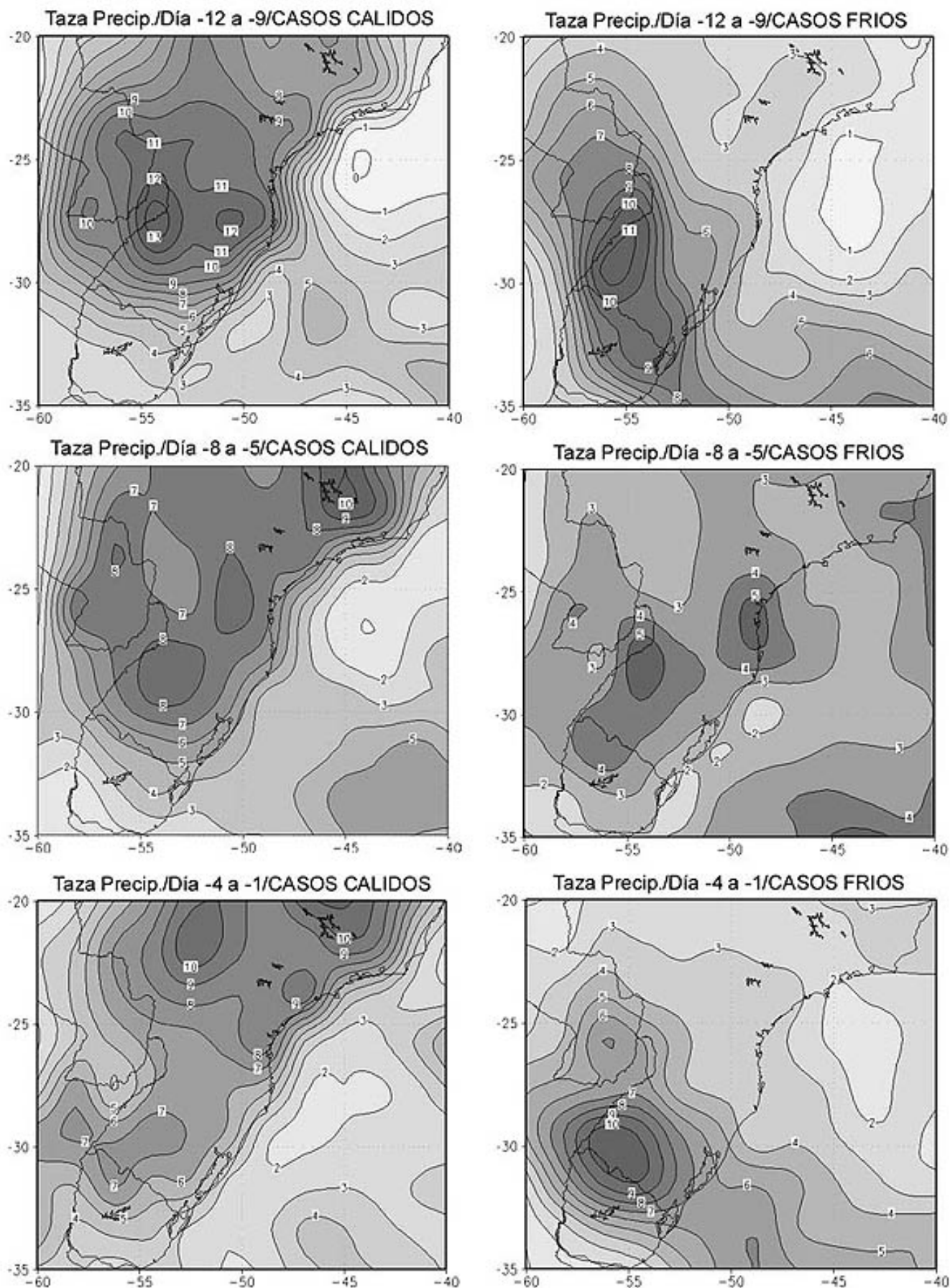


Fig. 3.5. Composiciones de precipitación diaria acumulada (mm/día) para períodos de 4 días antes de la fecha de máxima crecida para los eventos ocurridos durante los semestres cálido y frío

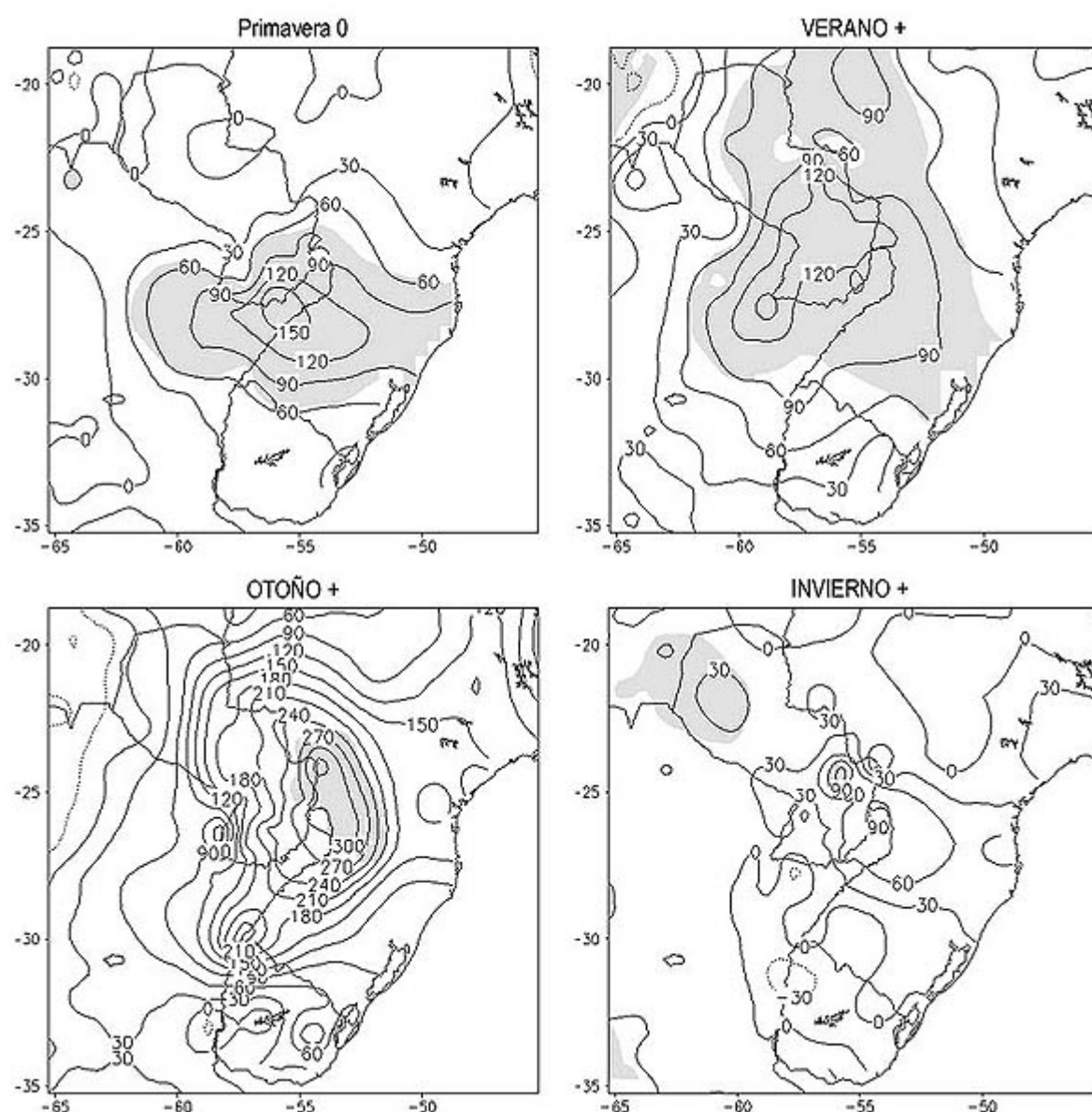


Fig. 3.6. Anomalías de precipitación estacionales (mm/estación) en el sudeste de Sudamérica durante las fases de eventos El Niño con caudales extremos en Paso de los Libres (anomalías significativas al nivel de 95 % aparecen sombreadas)

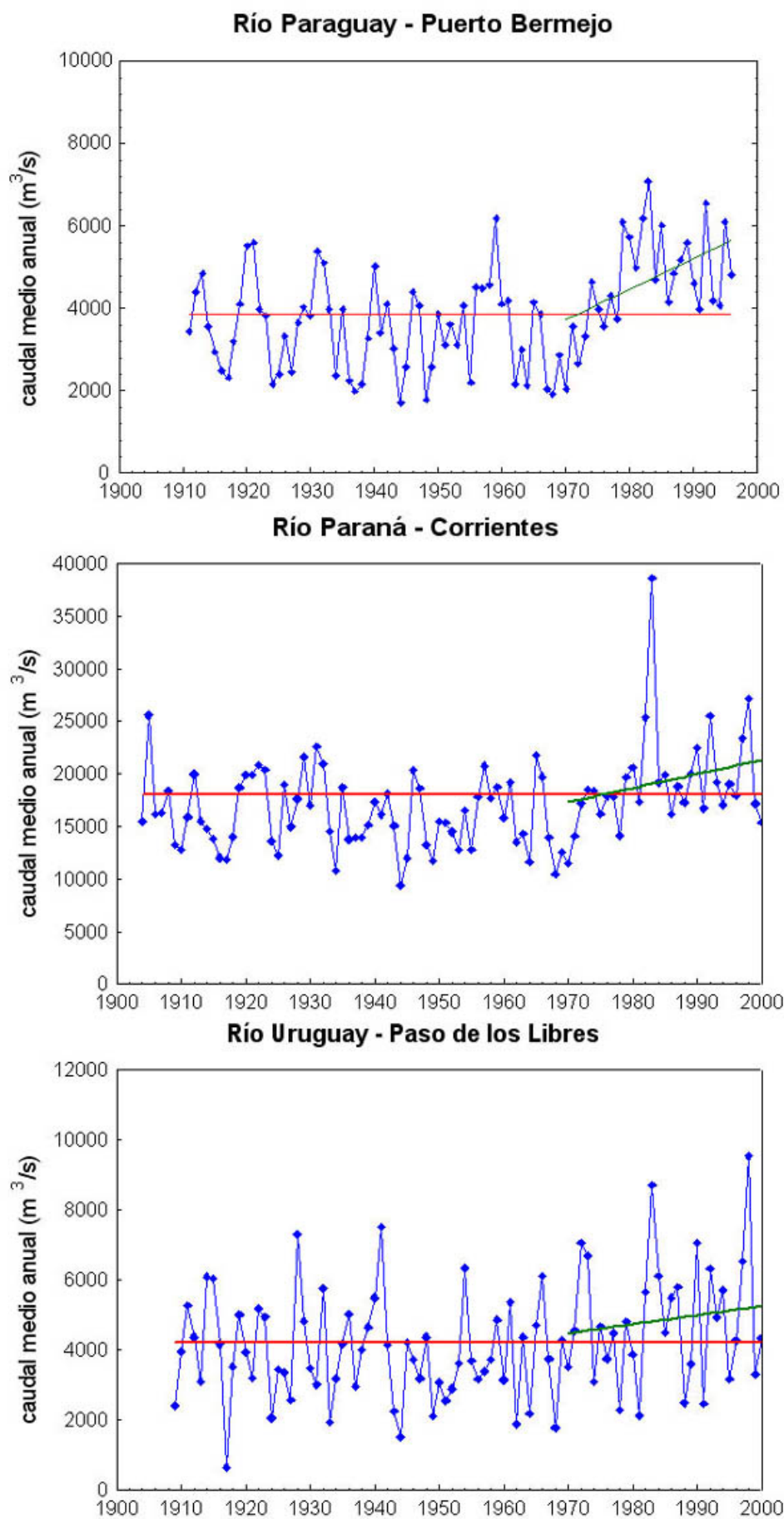


Fig. 3.7. Caudales medios anuales (m^3/s) en estaciones de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay. Se indican los promedios para el período con información disponible (línea roja) y la tendencia lineal a partir de 1970 (línea verde)

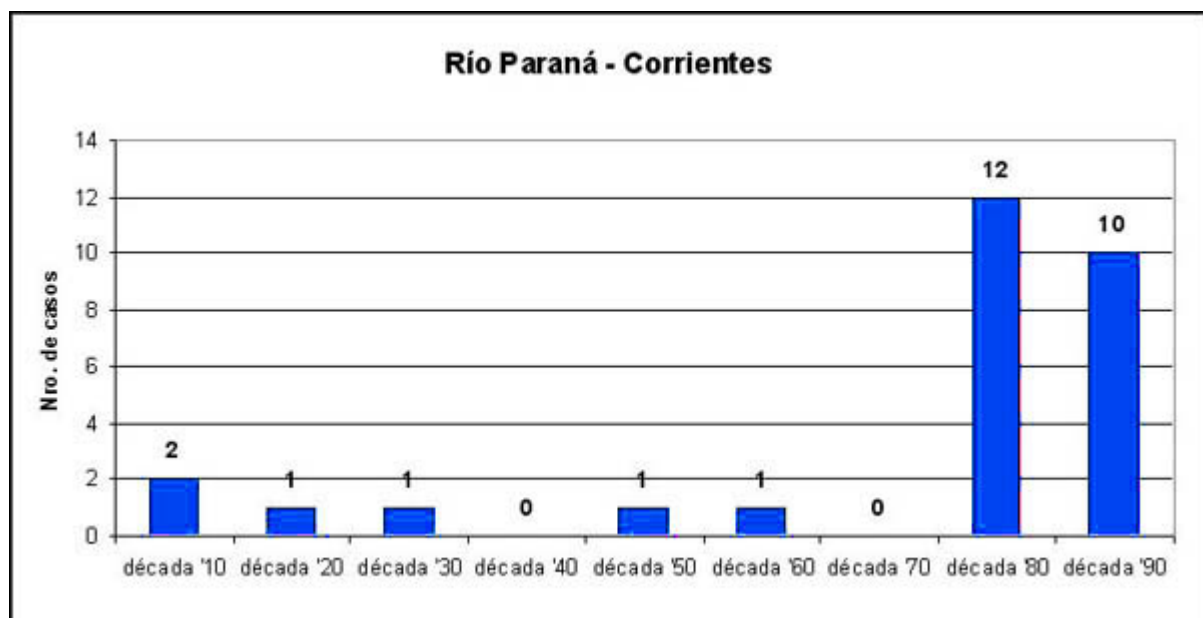


Fig. 3.8. Frecuencia decádica de casos en los que el caudal mensual supera en al menos dos veces el desvío estándar para el correspondiente mes

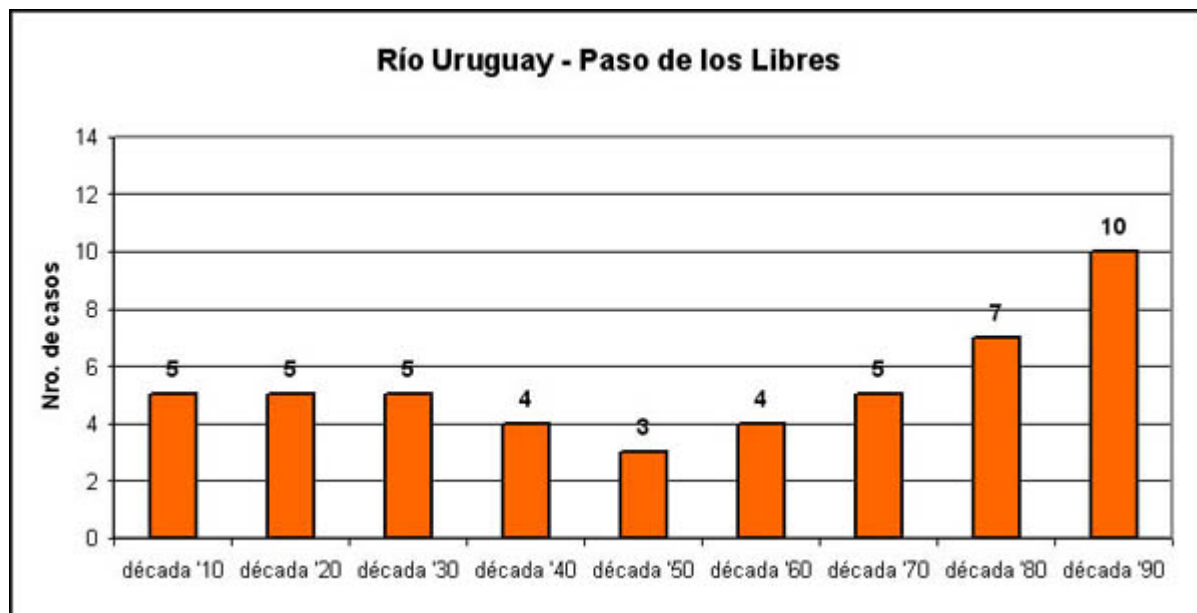


Fig. 3.9. Frecuencia decádica de casos en los que el caudal mensual supera en al menos dos veces el desvío estándar para el correspondiente mes

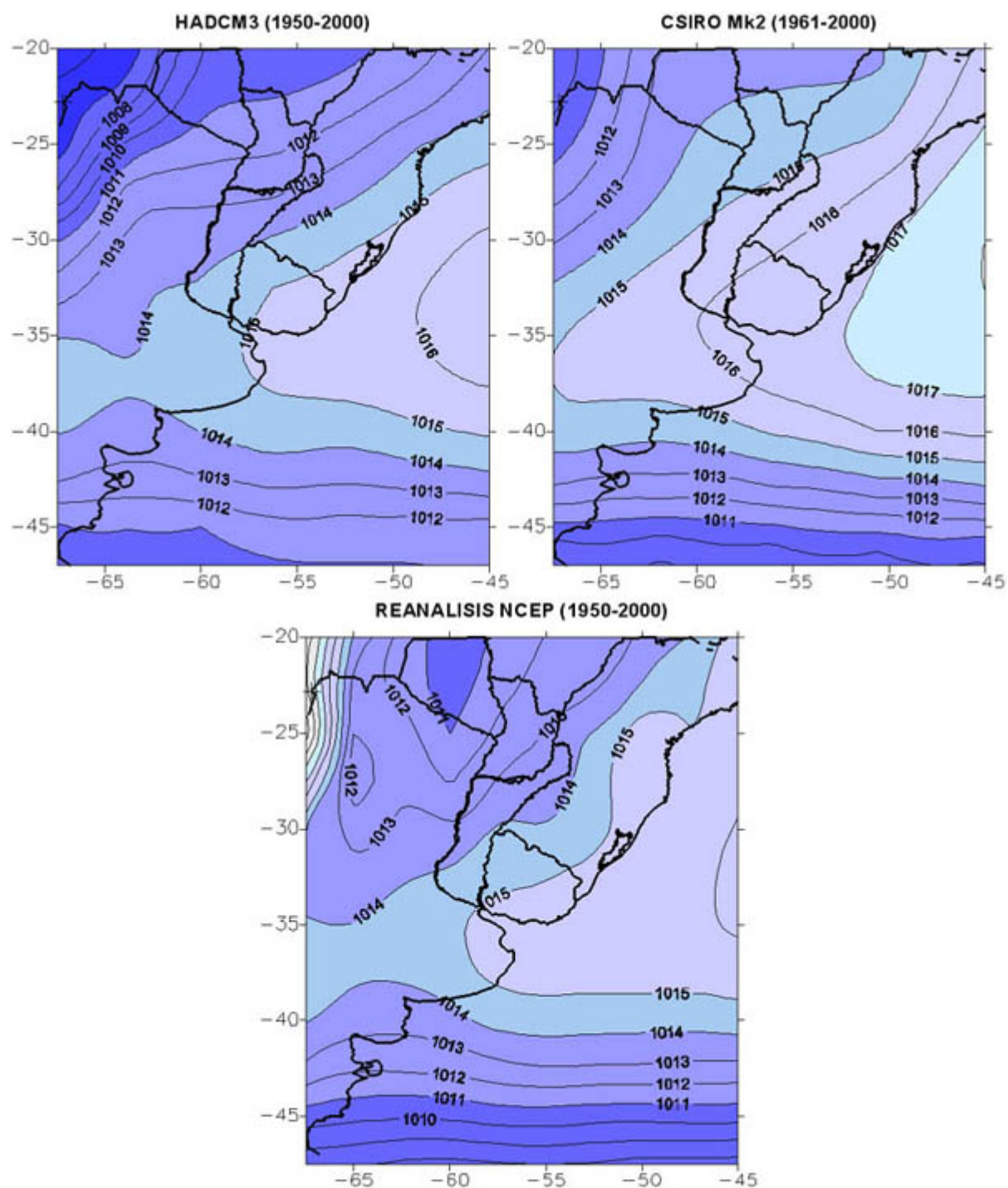


Fig. 4.1. Campos medios anuales de presión atmosférica al nivel del mar (hPa) estimados por los modelos HADCM3 y CSIRO Mk2 y los reanálisis de NCAR/NCEP

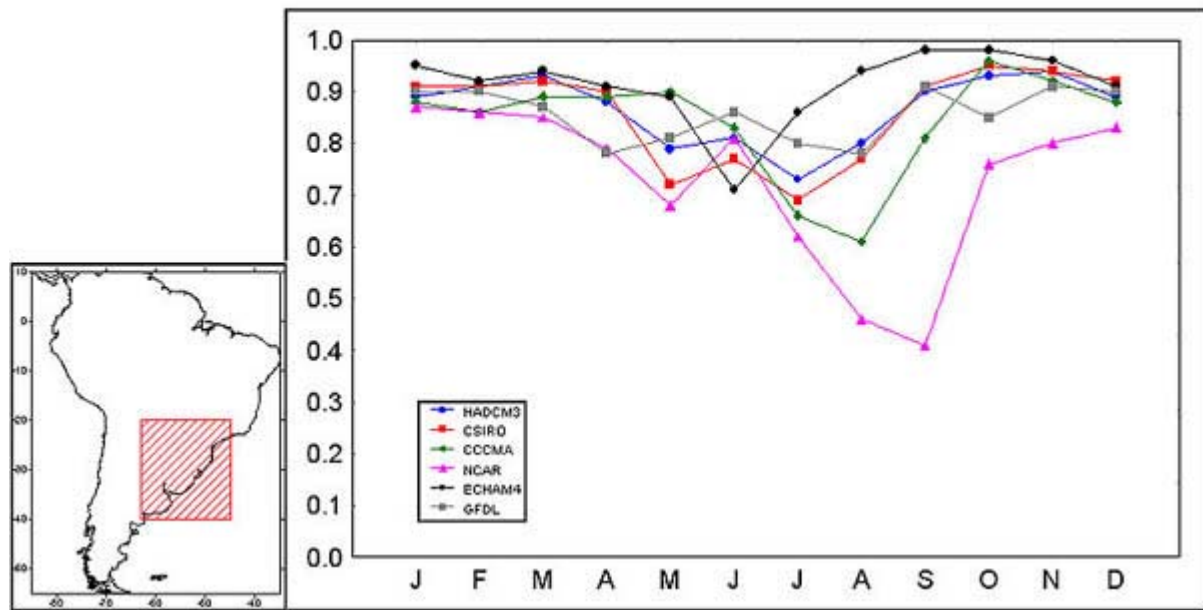


Fig. 4.2. Coeficientes de correlación espacial a nivel mensual para la presión a nivel del mar entre los datos provistos por un conjunto de MCGs y reanálisis de NCAR/NCEP.

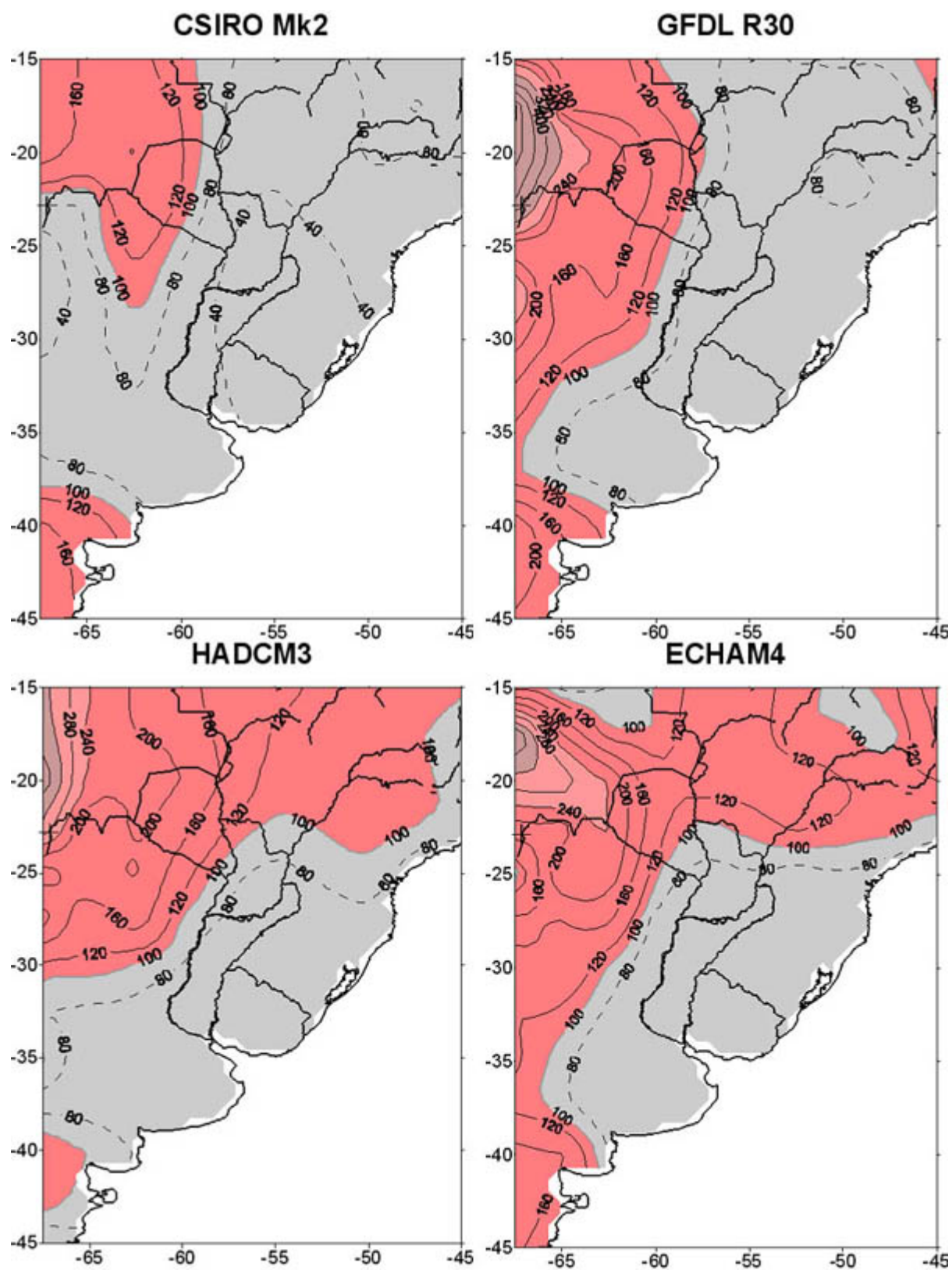


Fig. 4.3. Porcentaje de la precipitación anual observada que es estimada por cuatro MCGs

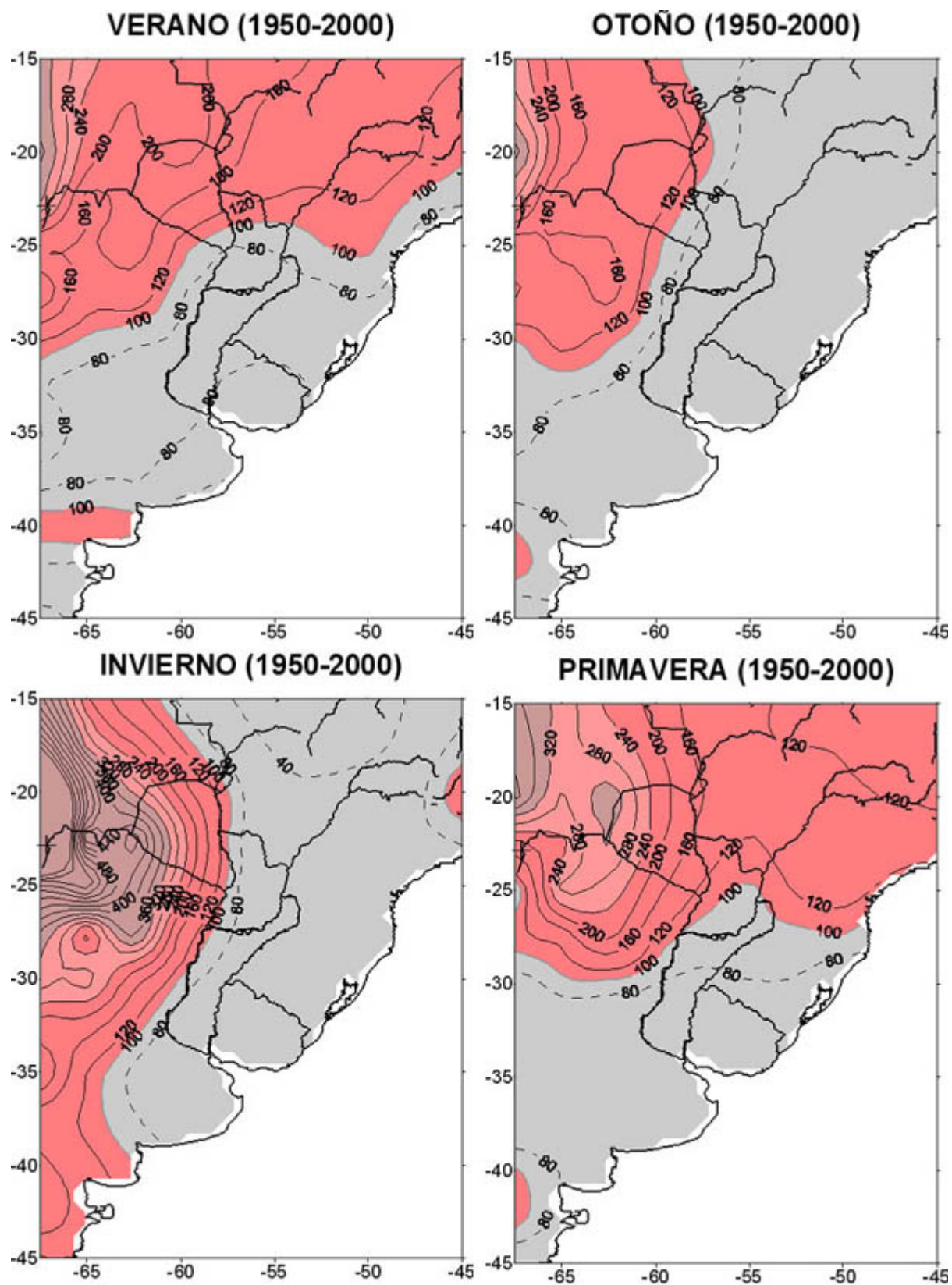


Fig. 4.4. Porcentaje de la precipitación estacional observada que es estimada por el modelo HADCM3

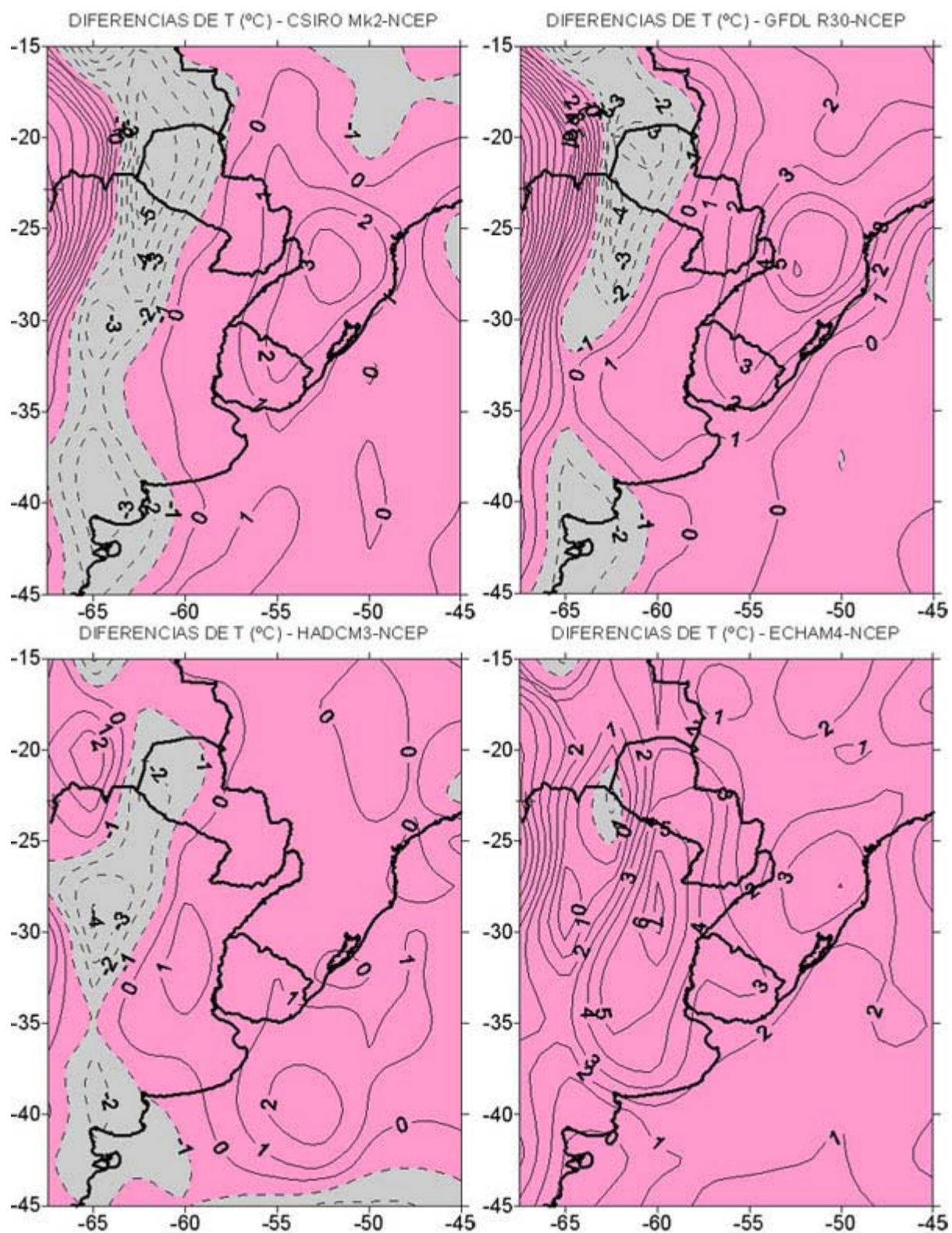


Fig. 4.5. Diferencias entre la temperatura media anual estimada por cuatro MCGs y reanálisis del NCEP

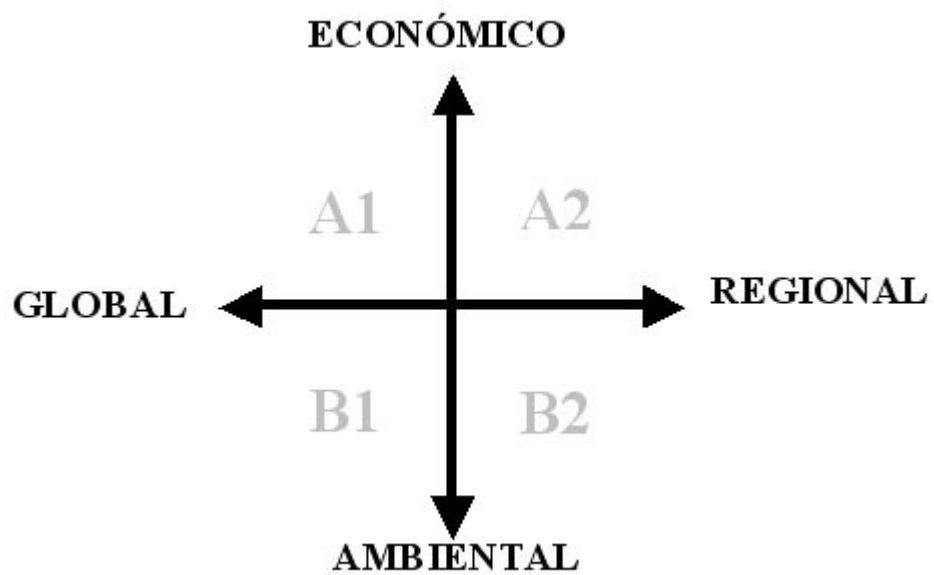


Fig. 4.6. Esquema de las dimensiones involucradas en los cuatro escenarios de emisiones SRES propuestos por el IPCC

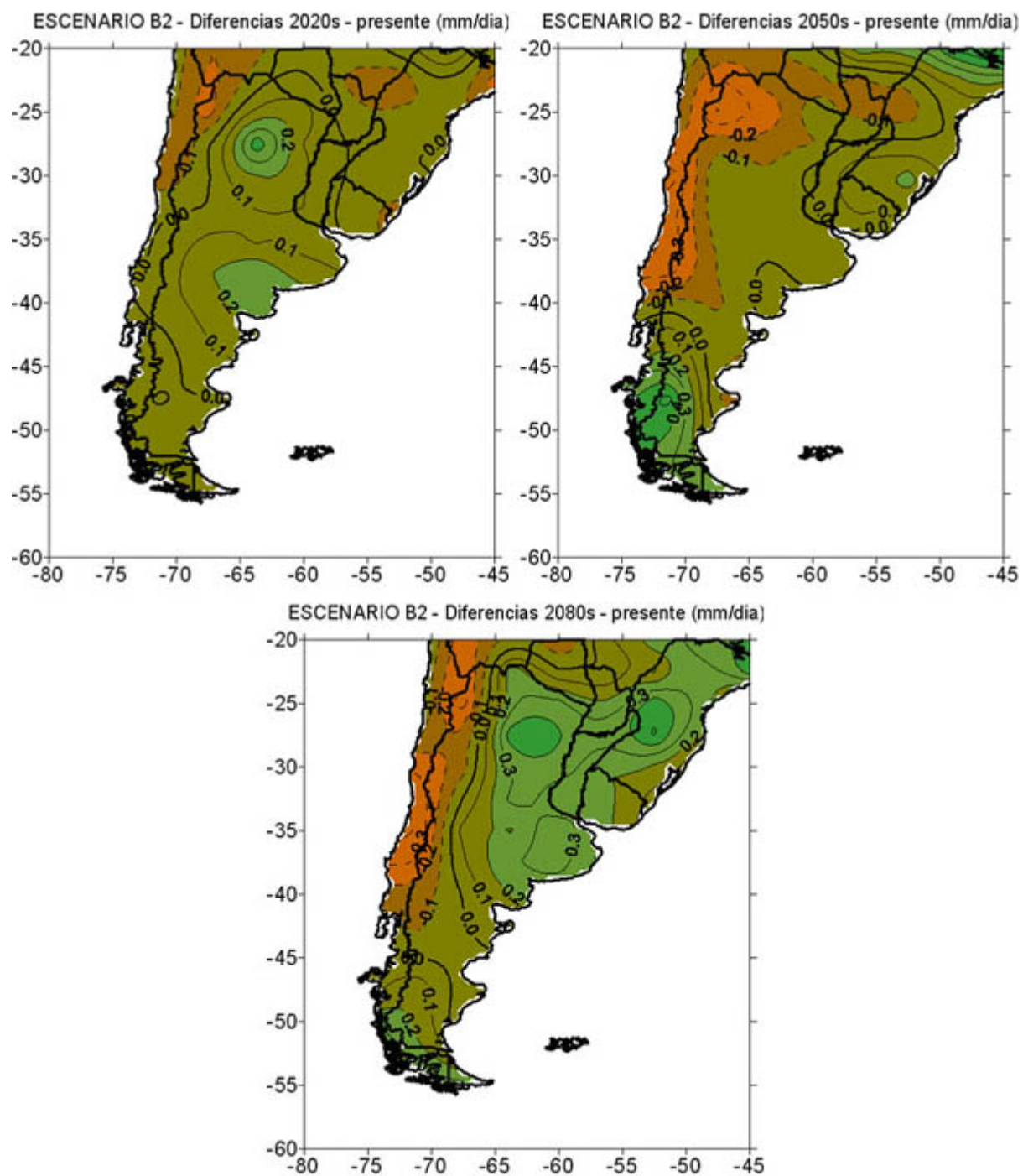


Fig. 4.8. Escenarios de diferencias de precipitación (mm/día) según el modelo HADCM3 entre las décadas 2020, 2050 y 2080 y el presente (1961-90) para el escenario B2

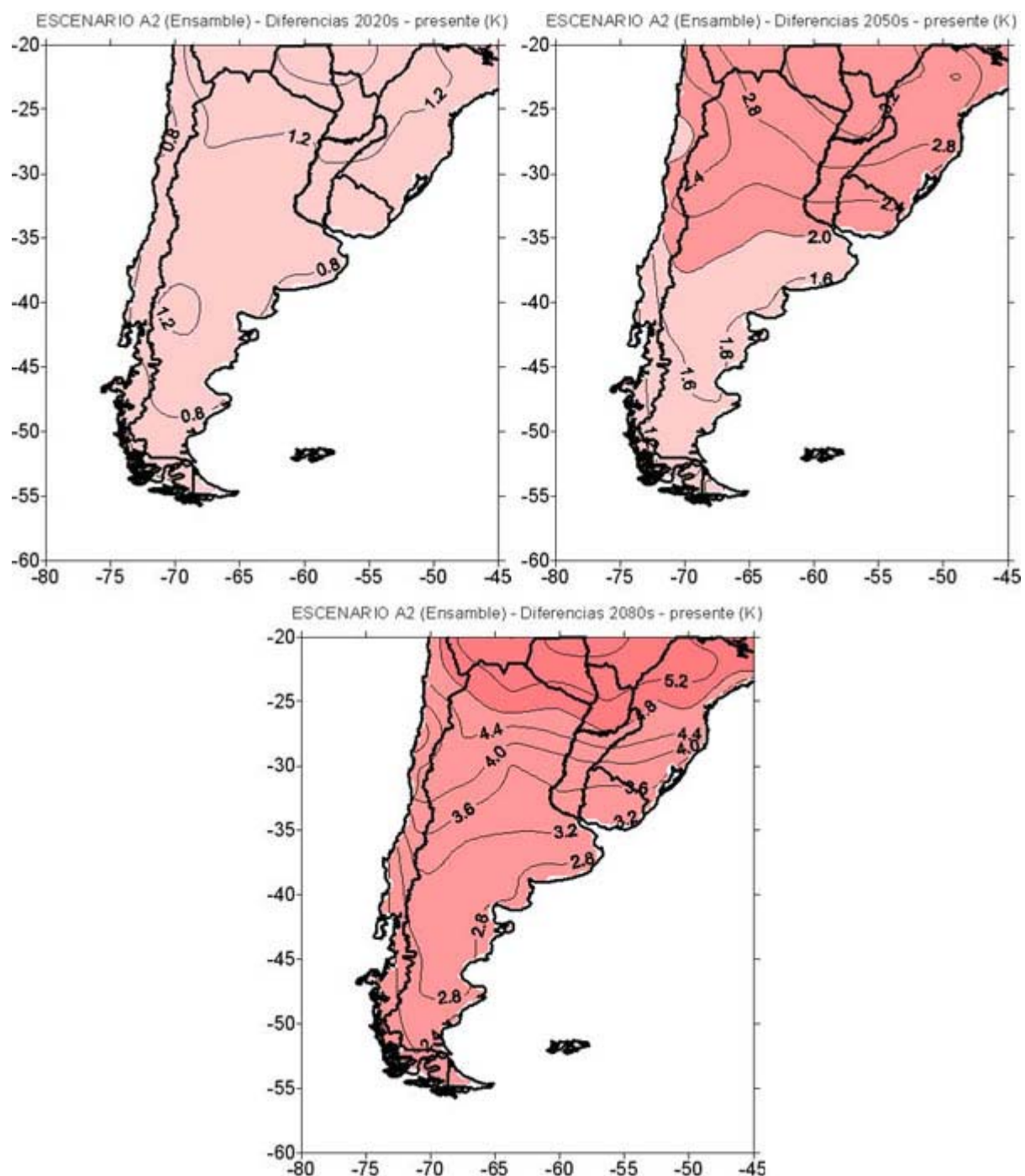


Fig. 4.9. Escenarios de diferencias de temperatura (°K) según el modelo HADCM3 entre las décadas 2020, 2050 y 2080 y el presente (1961-90) para el escenario A2

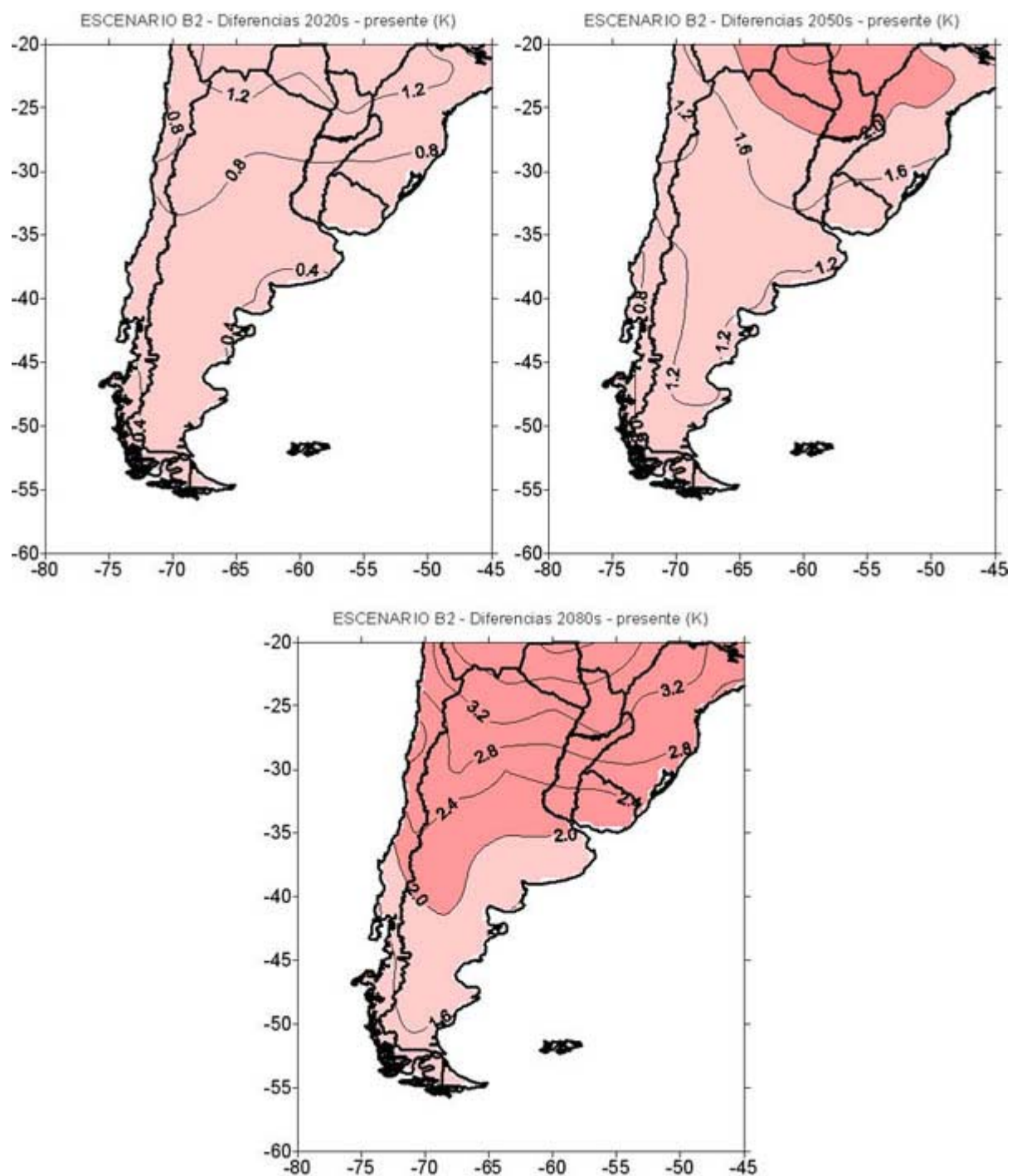


Fig. 4.10. Escenarios de diferencias de temperatura (°K) según el modelo HADCM3 entre las décadas 2020, 2050 y 2080 y el presente (1961- 90) para el escenario B2

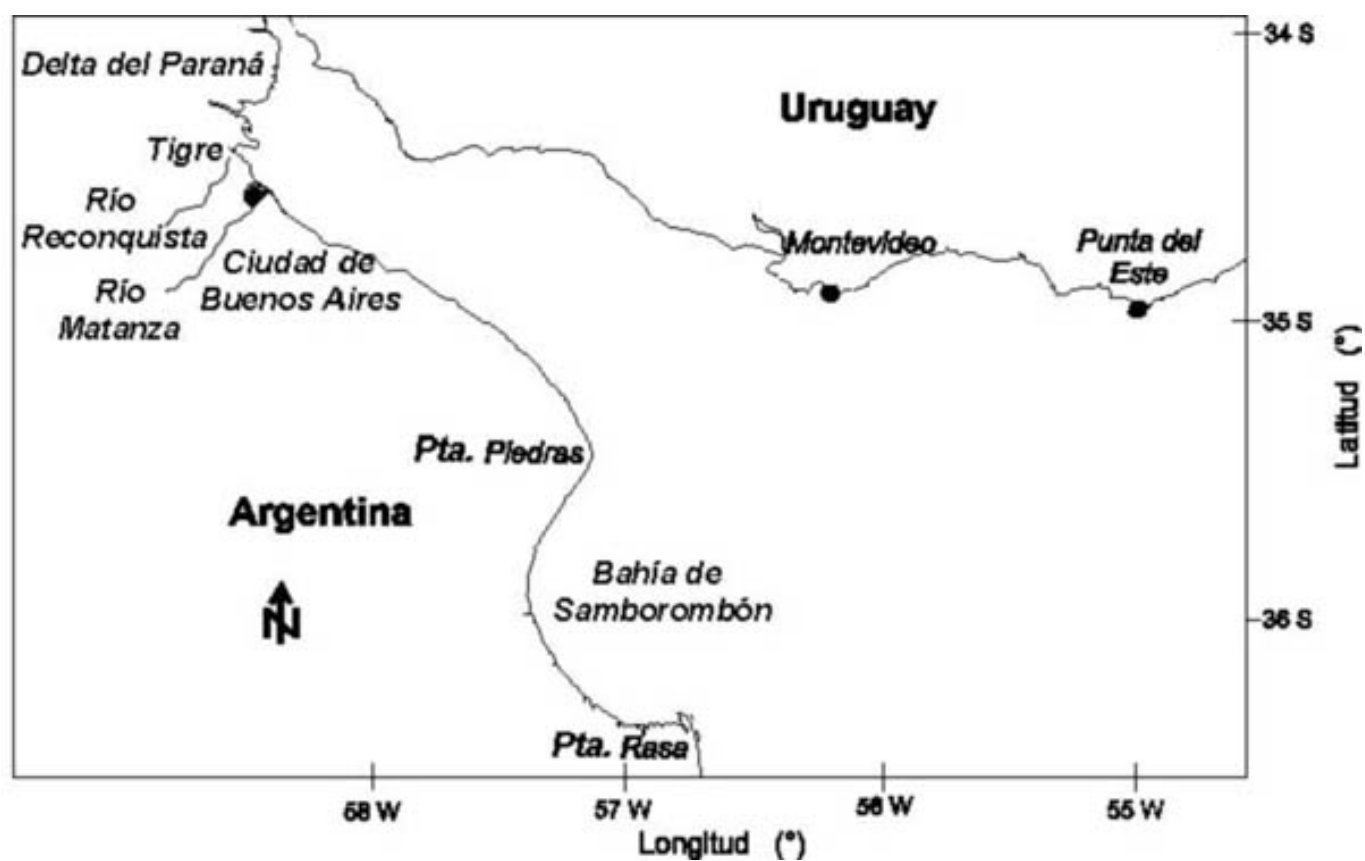


Fig. 5.1. El Estuario del Río de la Plata



Fig. 5.2. Daños por evento en pesos (0.33 USD) como función de la elevación del nivel medio del río sobre su nivel actual

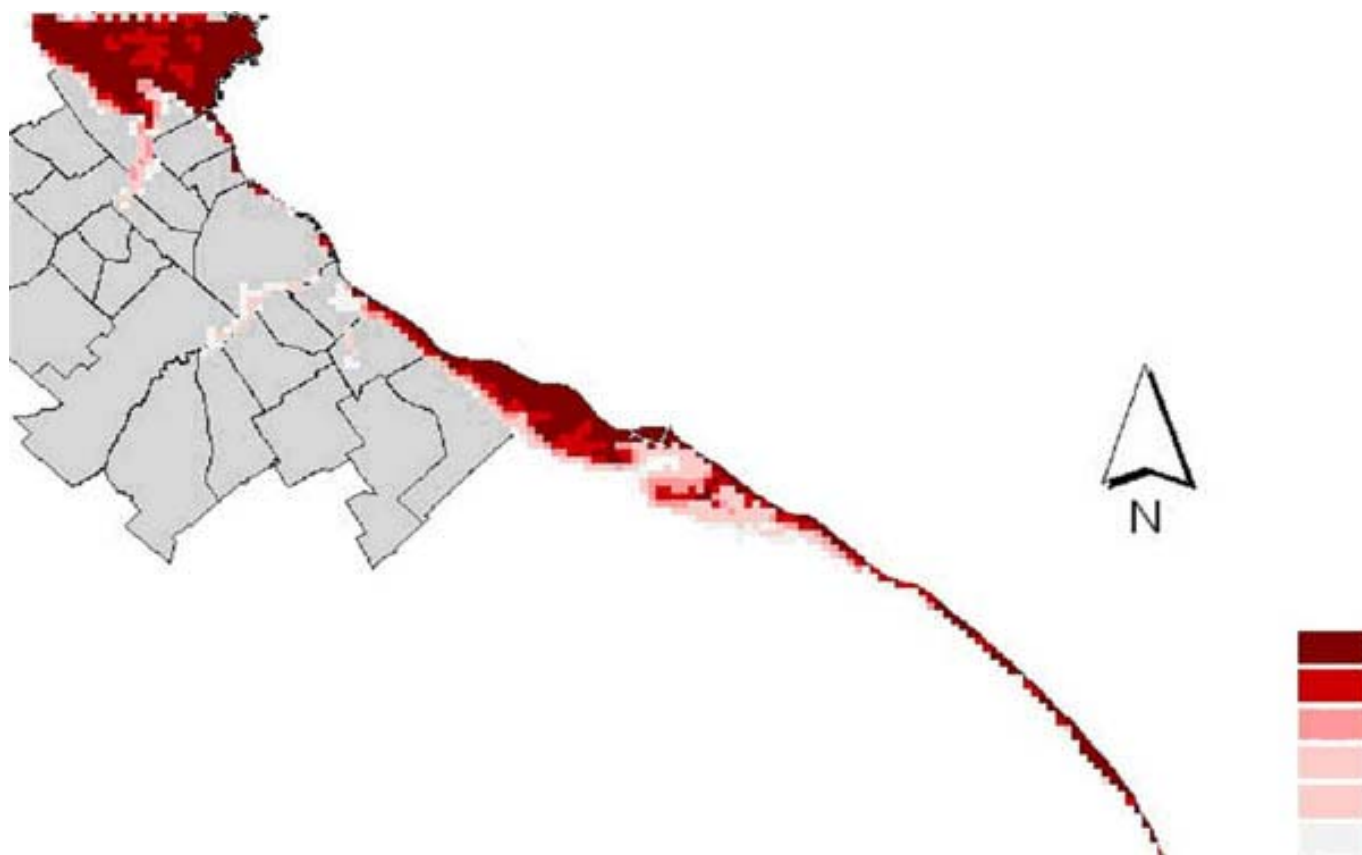


Fig. 5.3. Tiempo de retorno de inundaciones en años en la actualidad: marrón 1; rojo 5; rosa oscuro 10; rosa 20; rosa claro 50; rosa muy tenues 100

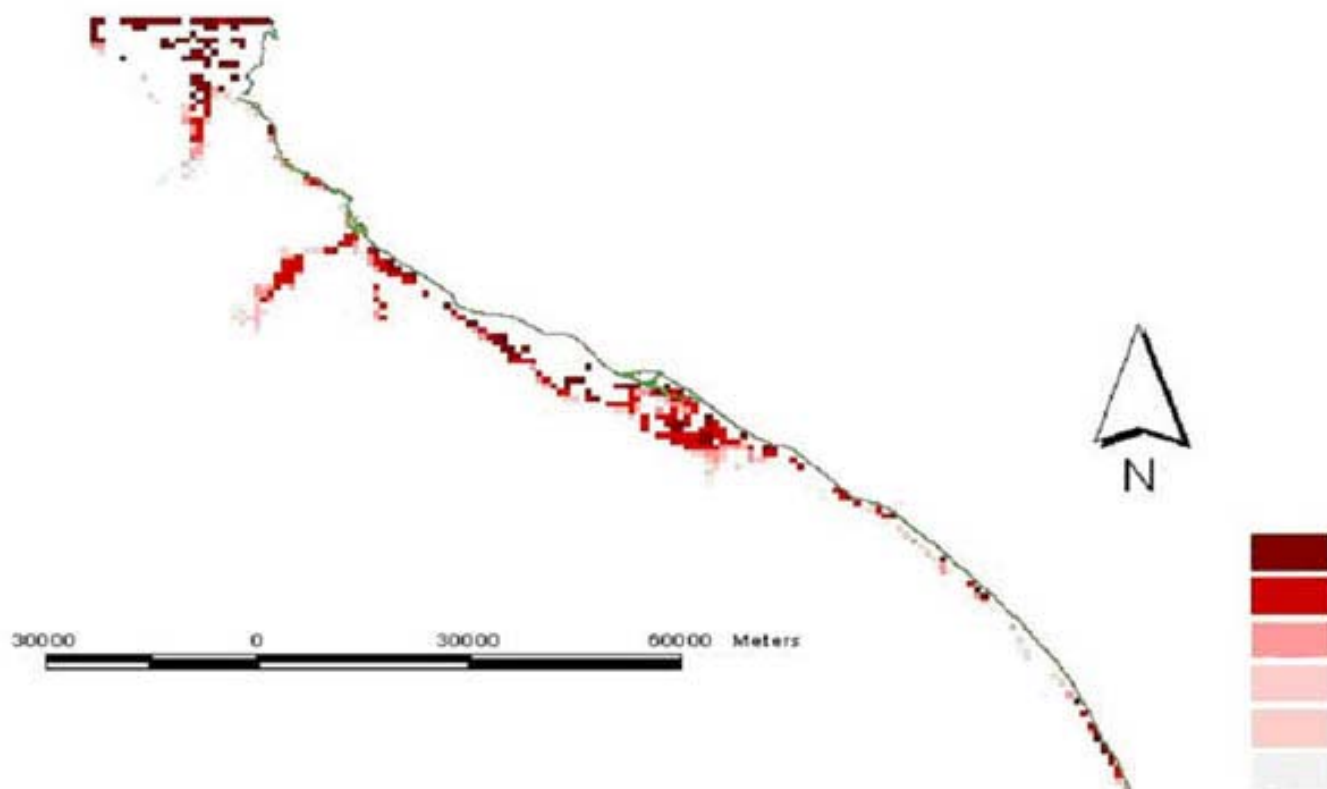


Fig. 5.4. Cambios en los tiempos de retorno entre el 2070/2080 y la actualidad en años. Colores como en la figura 5.3

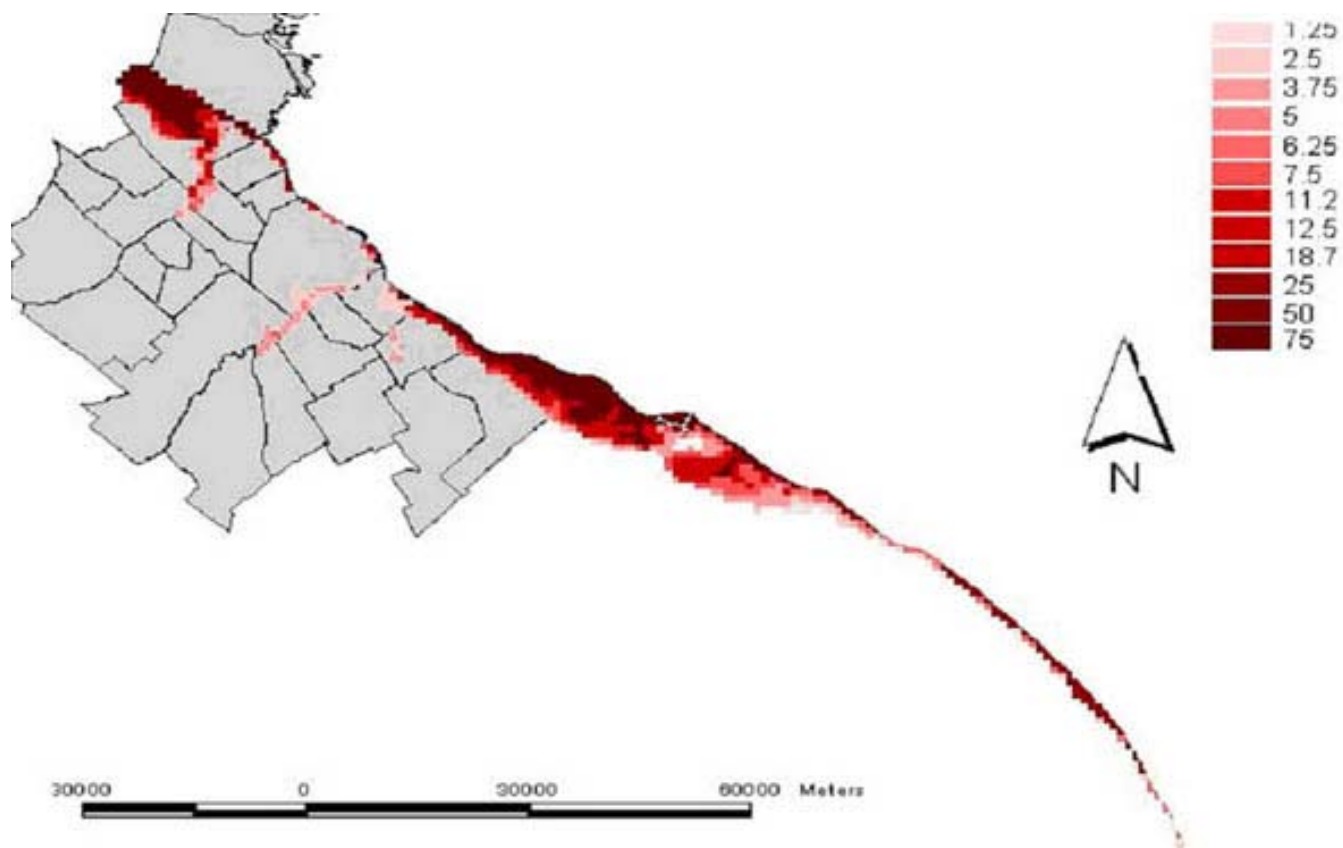


Fig. 5.5. Índice de vulnerabilidad social a inundaciones: condiciones actuales

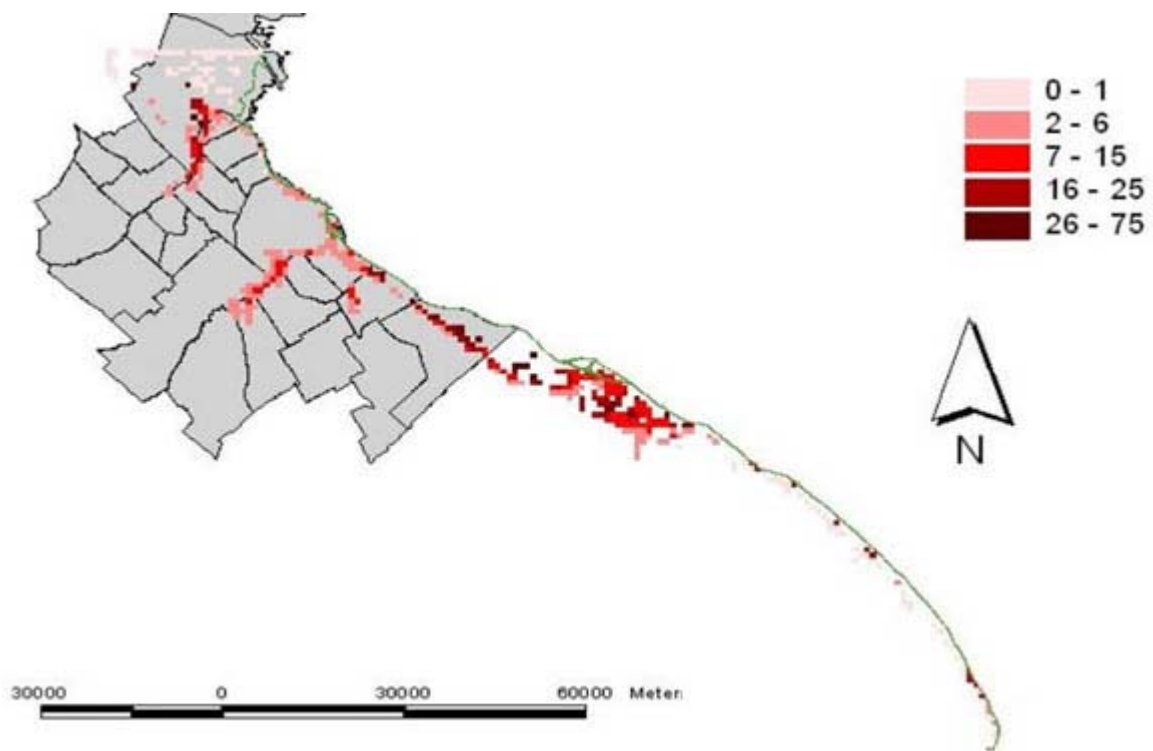


Fig. 5.6. Cambio del índice de vulnerabilidad social a inundaciones entre la década de 2070/2080 y el presente

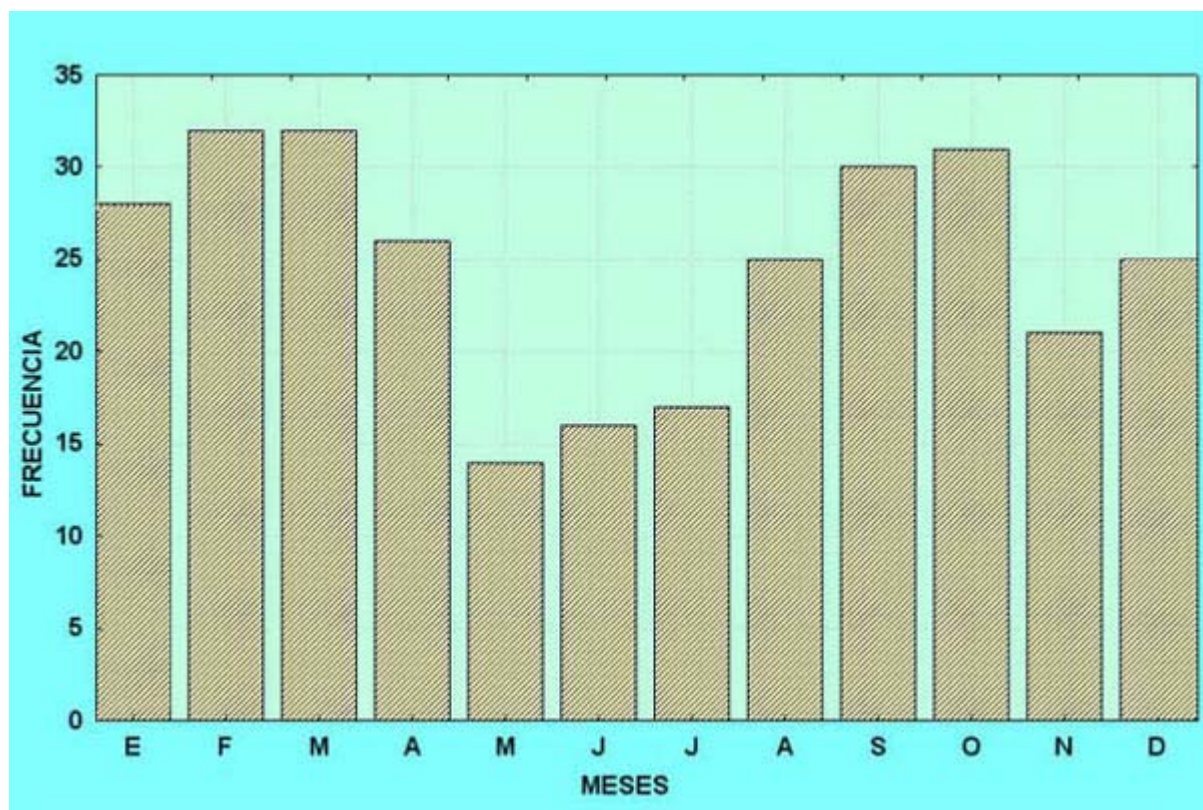


Fig. 6.1. Distribución mensual de la frecuencia de ocurrencia de sudestadas en el Río de la Plata asociadas a onda de tormenta superior a 1.60m

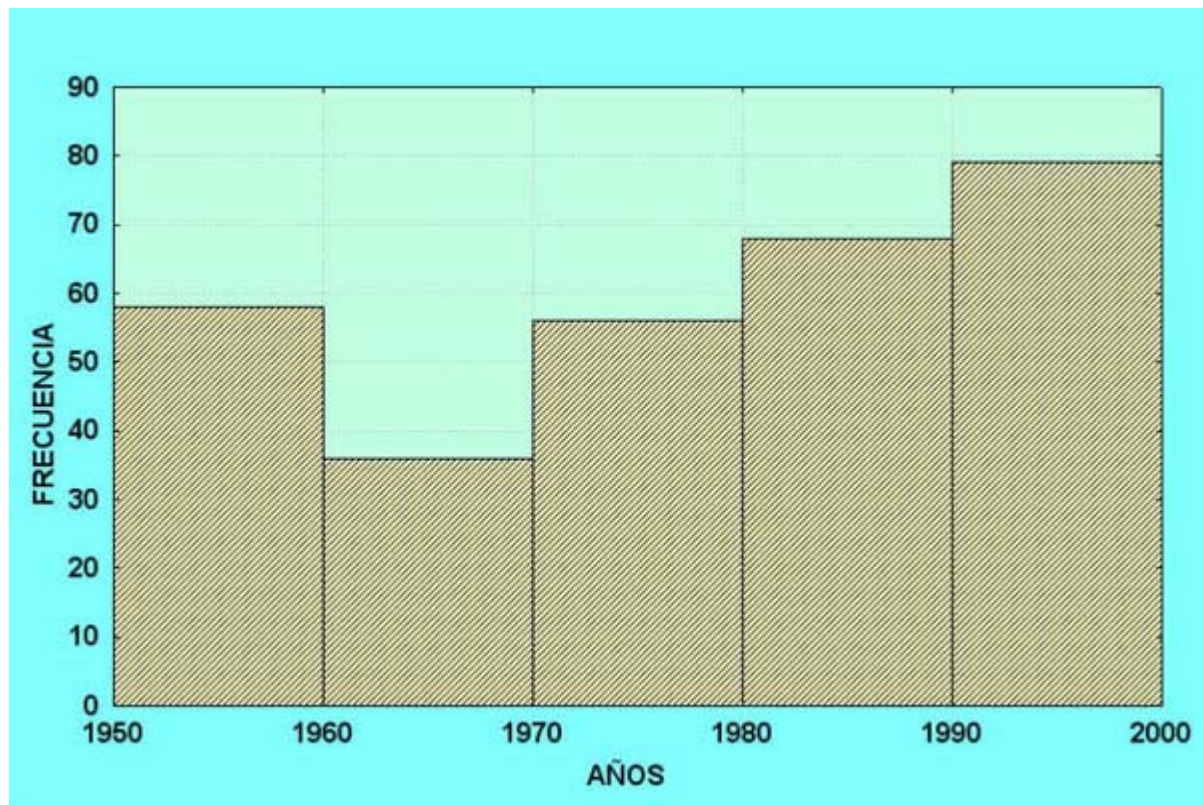


Fig. 6.2. Distribución de frecuencia de ocurrencia de sudestadas en el Río de la Plata asociadas a onda de tormenta superior a 1.60m, para cada una de cinco décadas indicadas

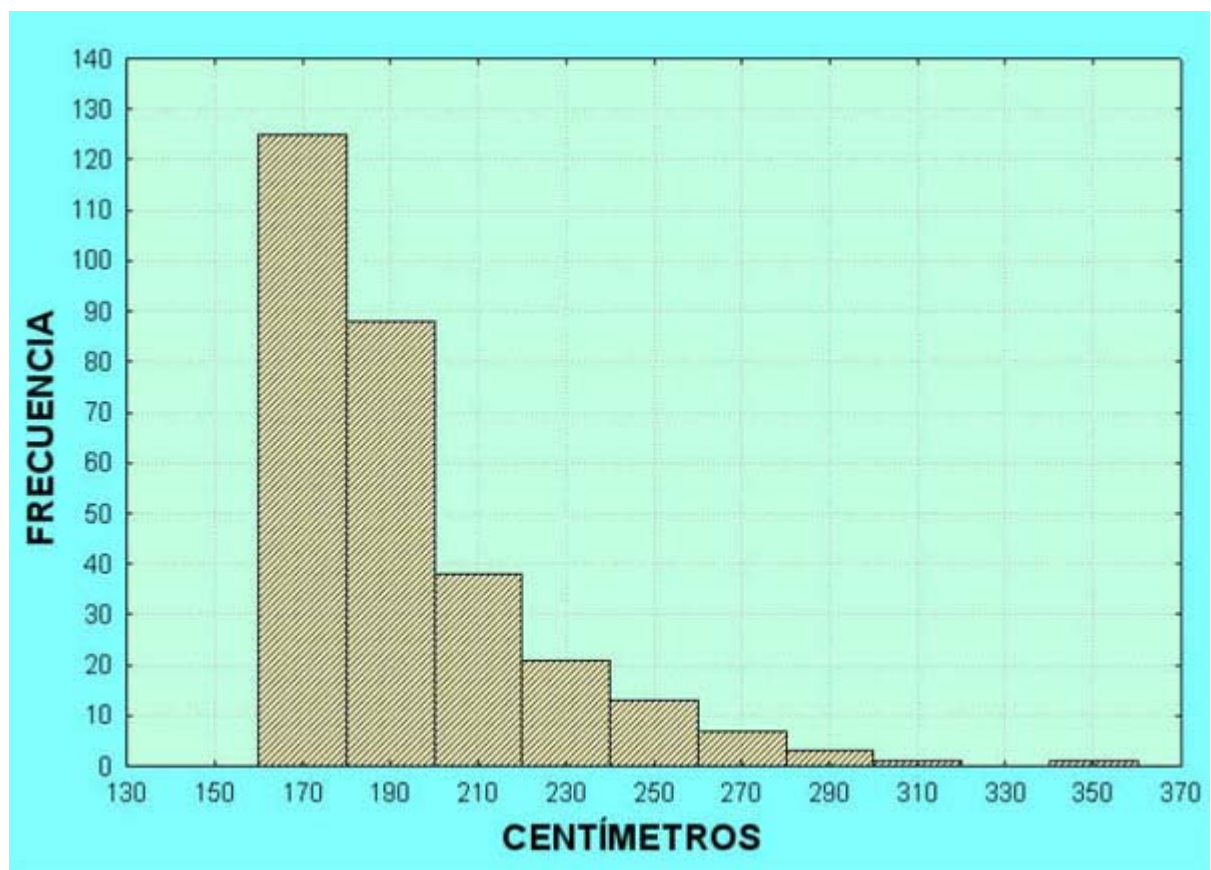


Fig. 6.3. Distribución de la altura de la onda de tormenta con un umbral de 1,60m

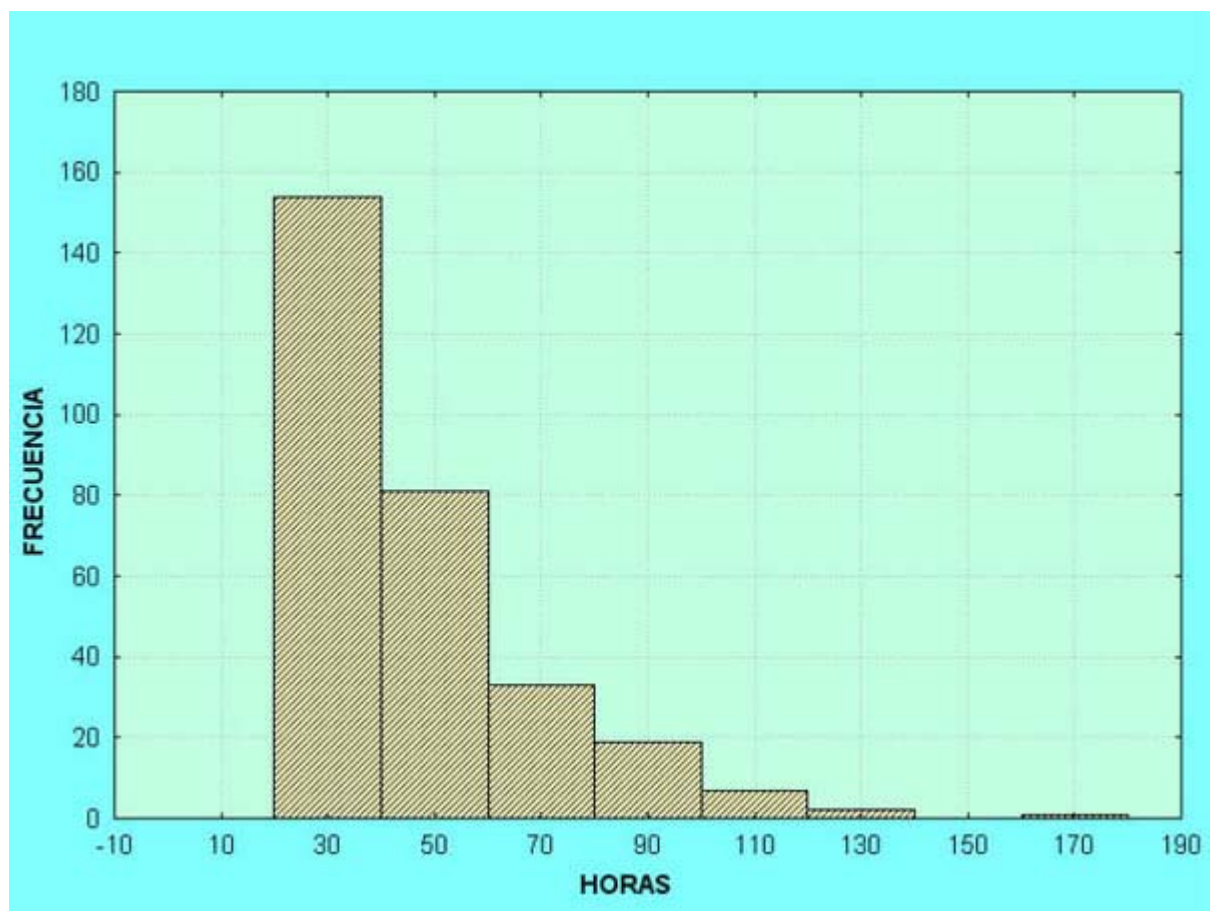


Fig. 6.4. Distribución de la duración de las sudestadas asociadas a una altura de onda de tormenta superior a 1.60m

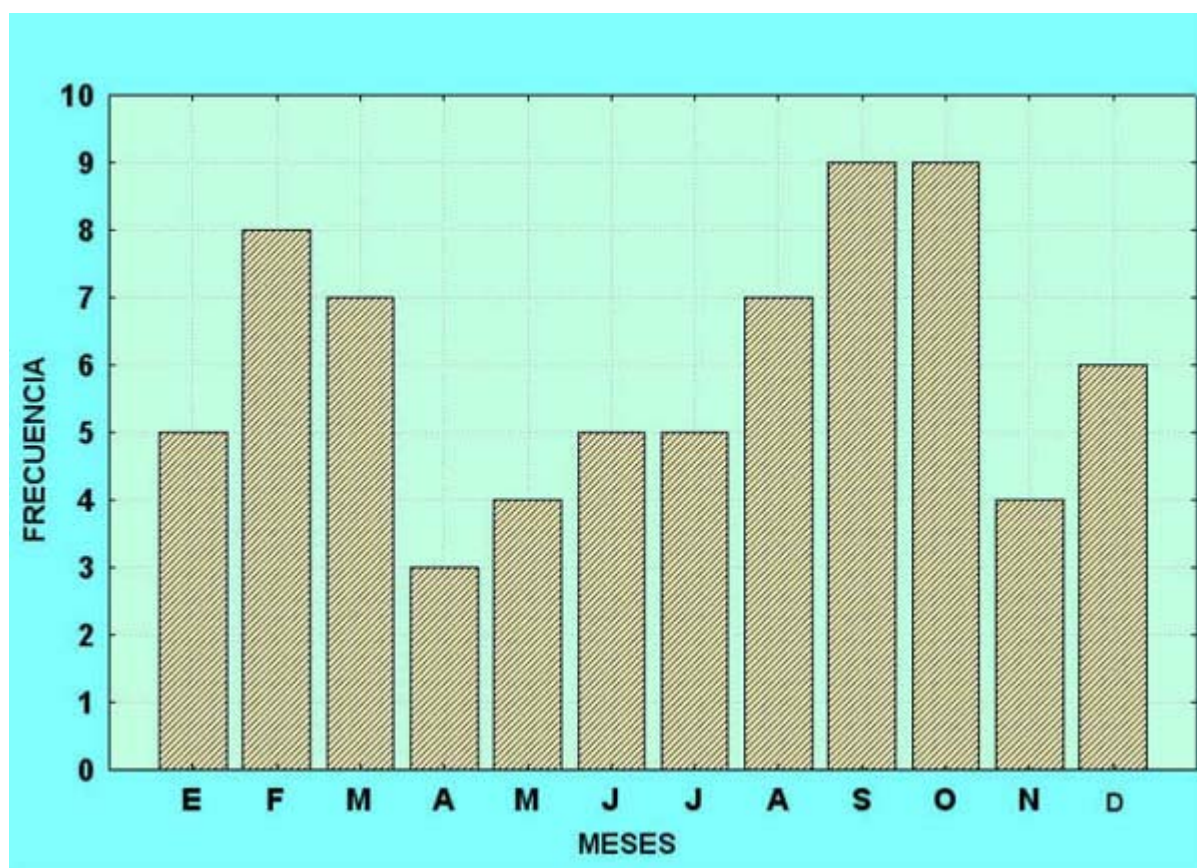


Fig. 6.5. Distribución mensual de la frecuencia de ocurrencia de sudestadas en el Río de la Plata asociadas a onda de tormenta superior a 2,05m

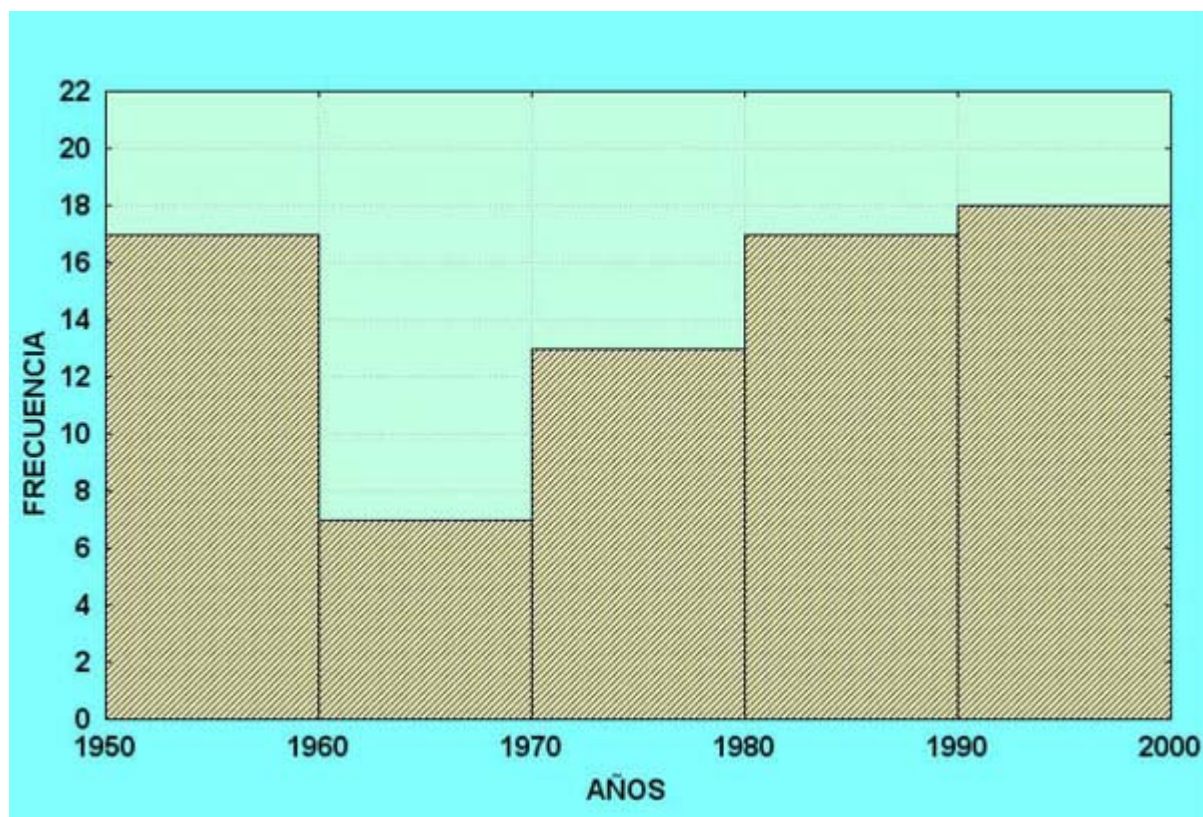


Fig. 6.6. Frecuencia media anual de sudestadas(niveles por encima de 2,05 metros) para las últimas cinco décadas del siglo, comenzando en el período 1951/1960 y finalizando en 1991/2000

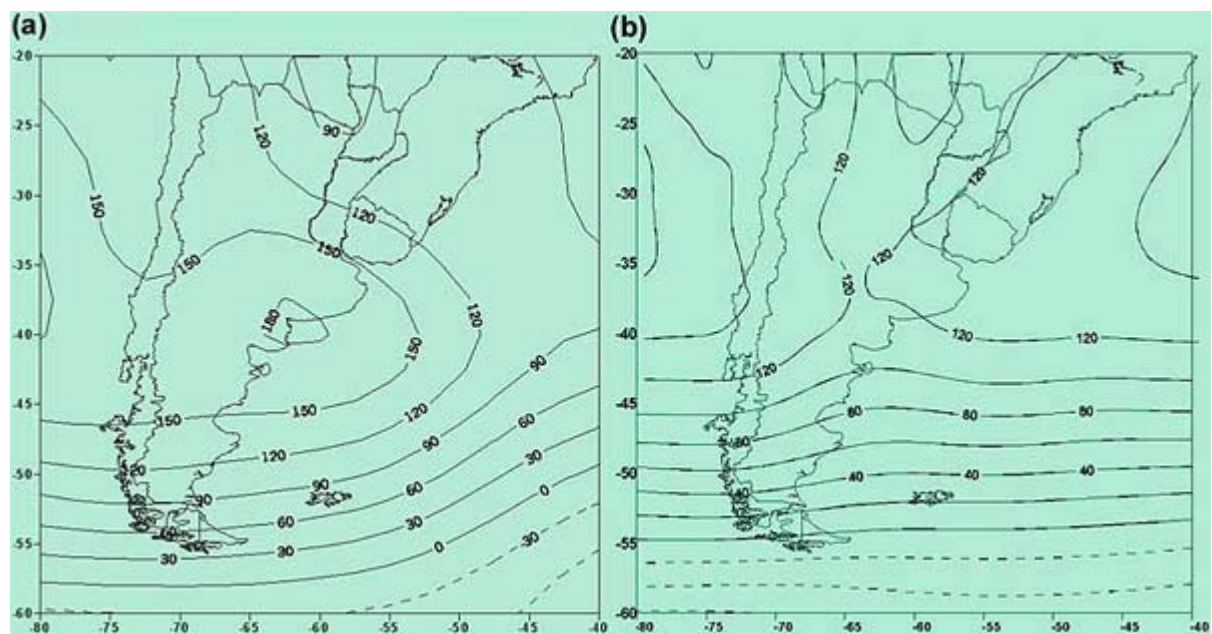


Fig. 6.7. Altura geopotencial media de la superficie de 1000 hPa para el período 1950-2000 de los campos de circulación asociados con sudestadas (a); altura geopotencial media de la superficie de 1000 hPa para el mismo período sobre el total de la muestra (b)

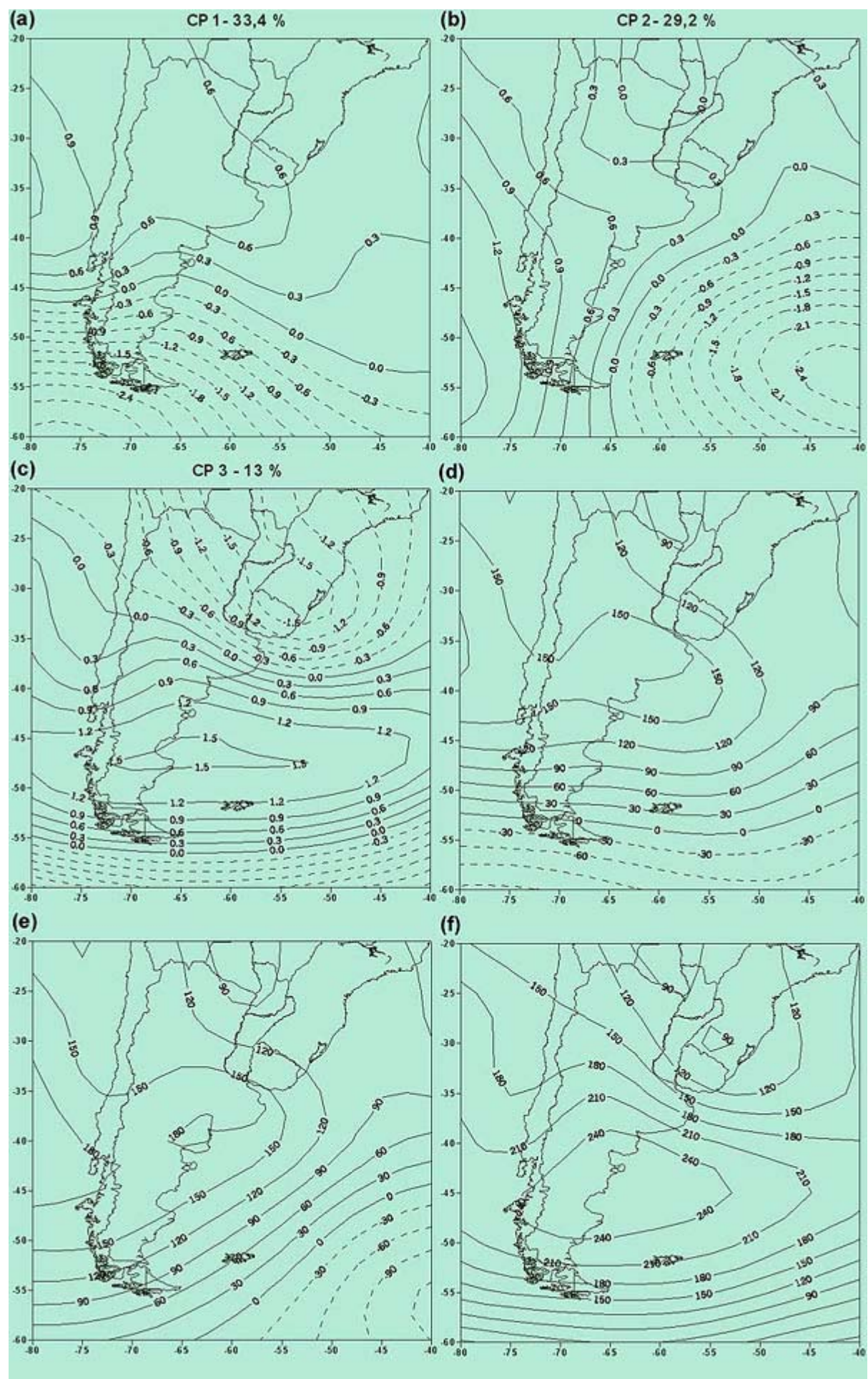


Fig. 6.8. Las tres primeras componentes principales (CP1, CP2, CP3) con la varianza explicada en cada caso (a, b y c) y los campos de circulación compuestos asociados a cada una de ellas (d, e y f) relacionadas con la ocurrencia de sudestadas

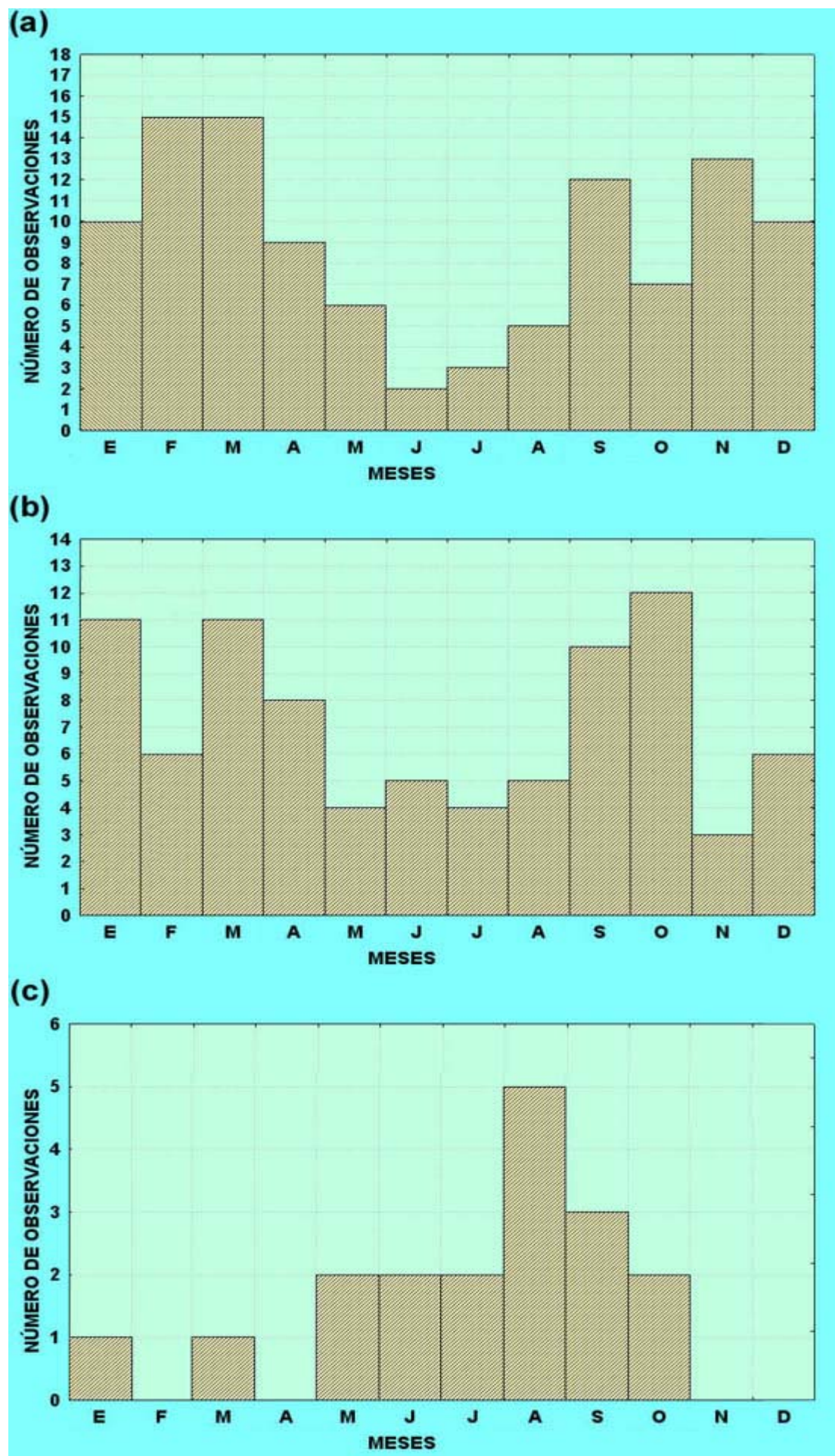


Fig. 6.9. Distribución anual de sudestadas asociadas a la CP1 (a), CP2 (b) y CP3 (c)

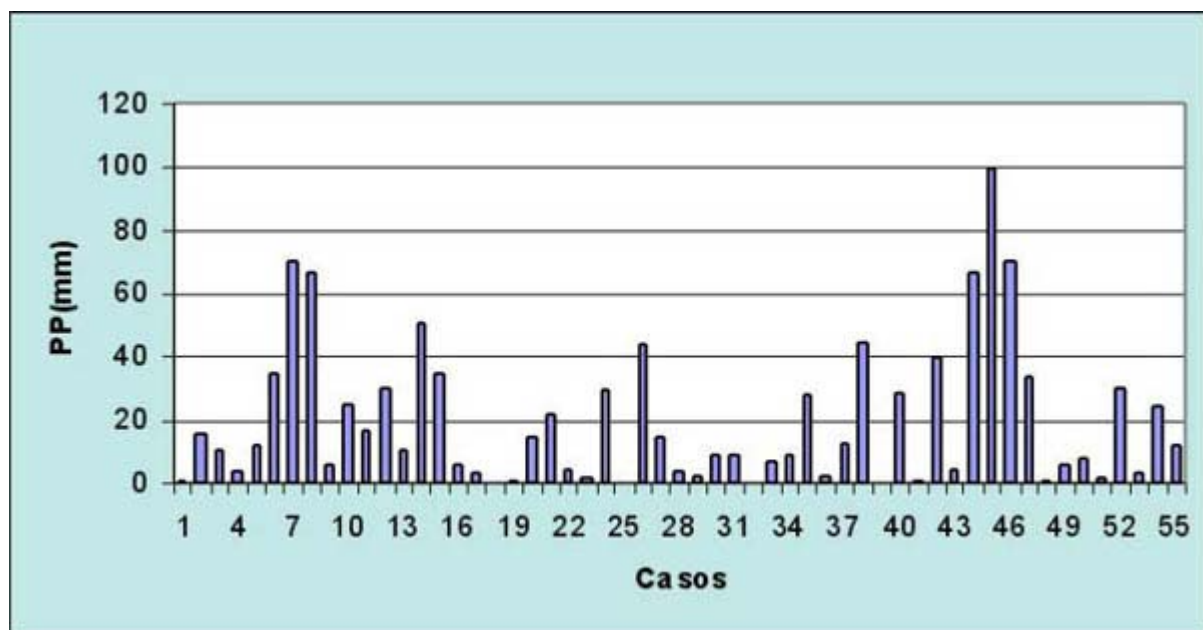


Fig. 6.10. Intensidad de precipitación en 24 horas en el Observatorio Central Buenos Aires asociada a la ocurrencia de eventos de sudestada

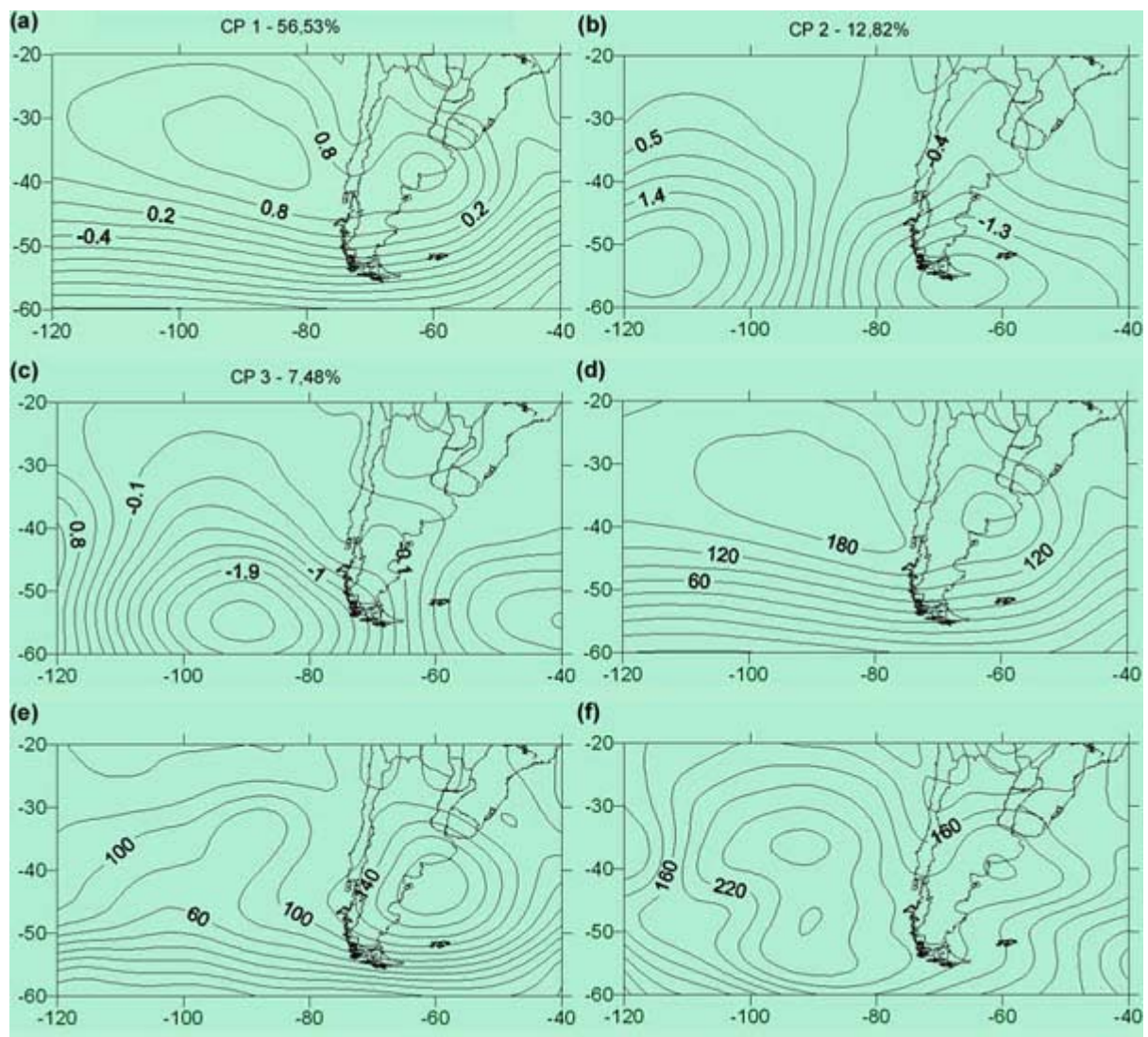


Fig. 6.12. Las tres primeras componentes principales (CP1, CP2, CP3) con la varianza explicada en cada caso (a, b y c) y los campos de circulación compuestos asociados a cada una de ellas (d, e y f) relacionadas con la ocurrencia de sudestadas en los casos en que no se manifestaba precipitación en Observatorio Central Buenos Aires

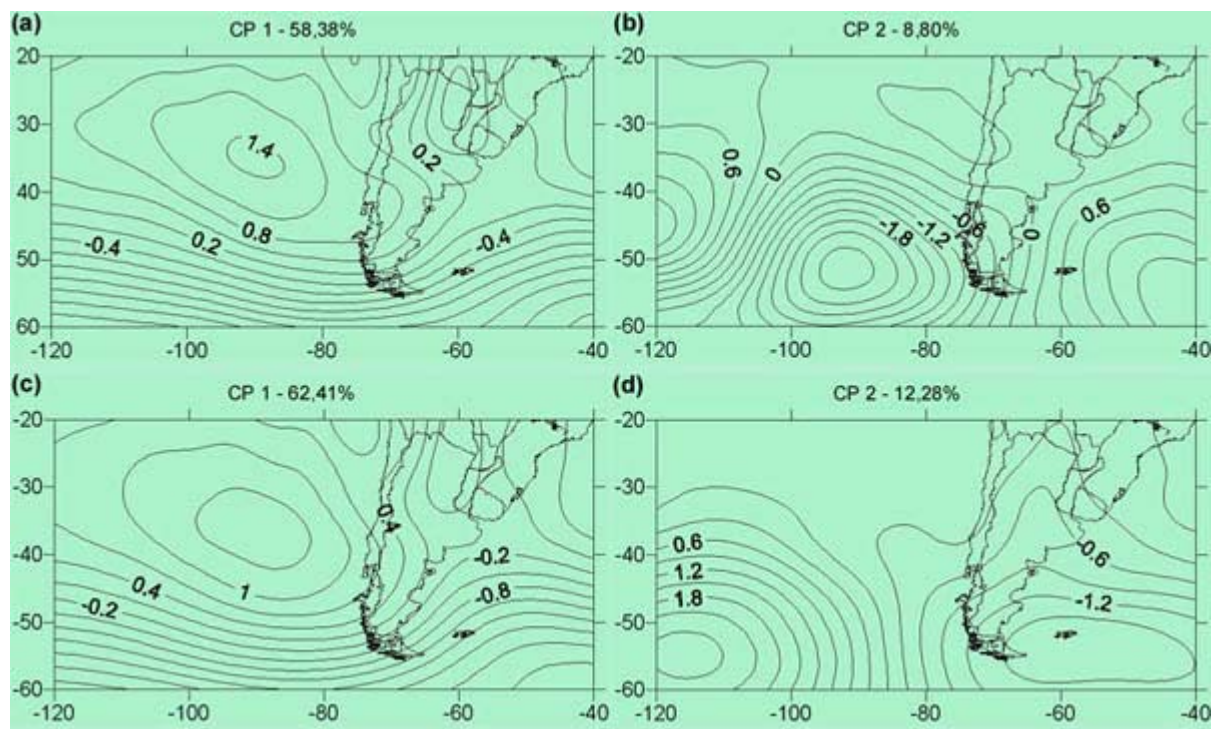
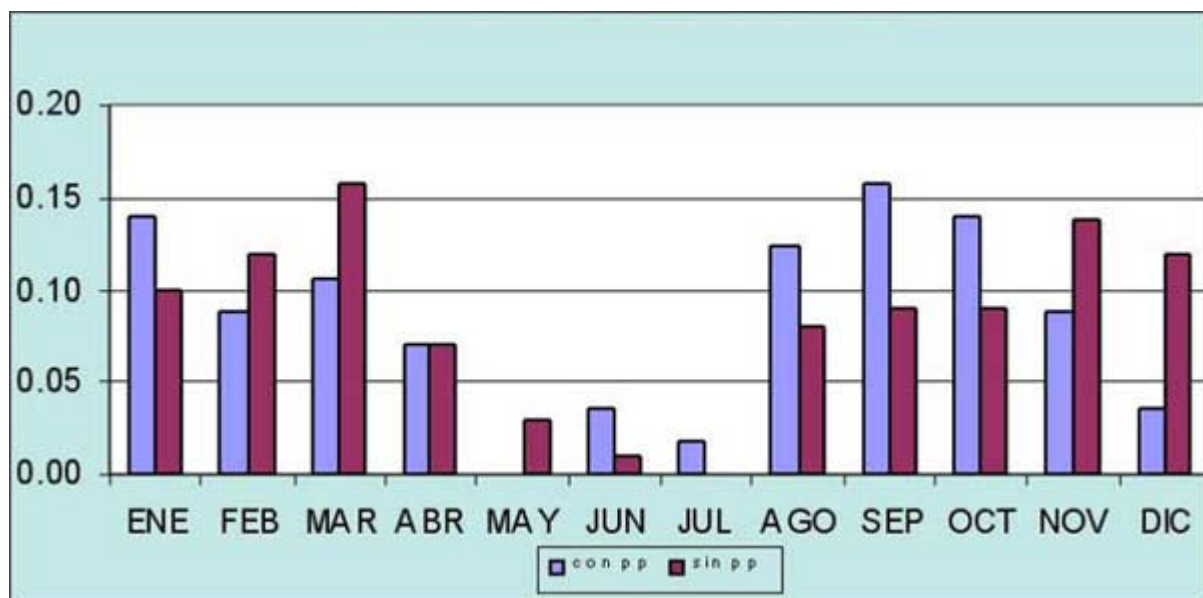


Fig. 6.13. Las dos primeras componentes principales (CP1, CP2) con la varianza explicada en cada caso (a, b) correspondiente a los campos de circulación de sudestadas asociadas a precipitación y las dos primeras componentes principales (CP1, CP2) con la varianza explicada en cada caso (c, d) correspondiente a los campos de circulación en 1000 hPa asociadas a no precipitación en OCBA. En ambos casos se consideran las componentes principales 24 horas antes del evento



6.14. Frecuencia relativa de sudestadas con y sin precipitación en Observatorio Central Buenos Aires



Fig. 7.1. Forzantes del sistema

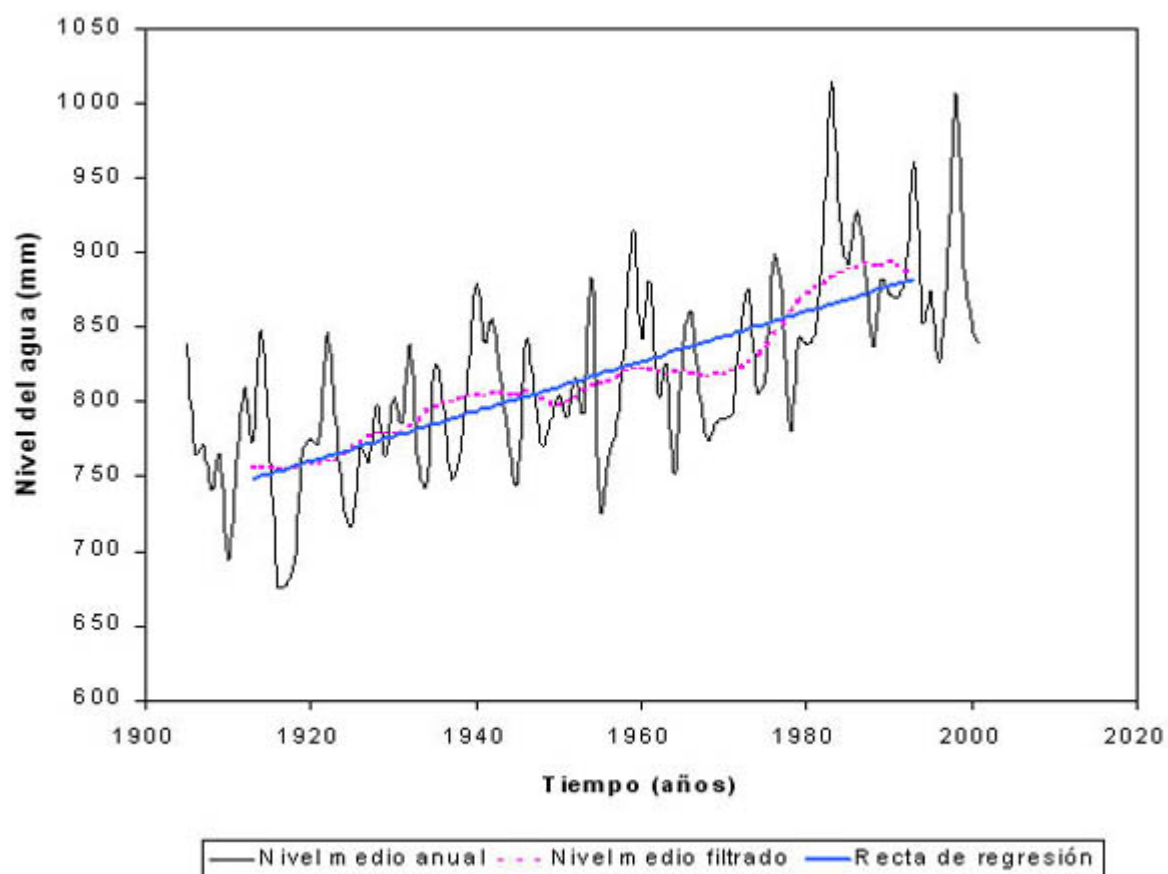


Fig. 7.2. Evolución del nivel medio anual del Río de la Plata en la ciudad de Buenos Aires (producida por D'Onofrio y Fiore)

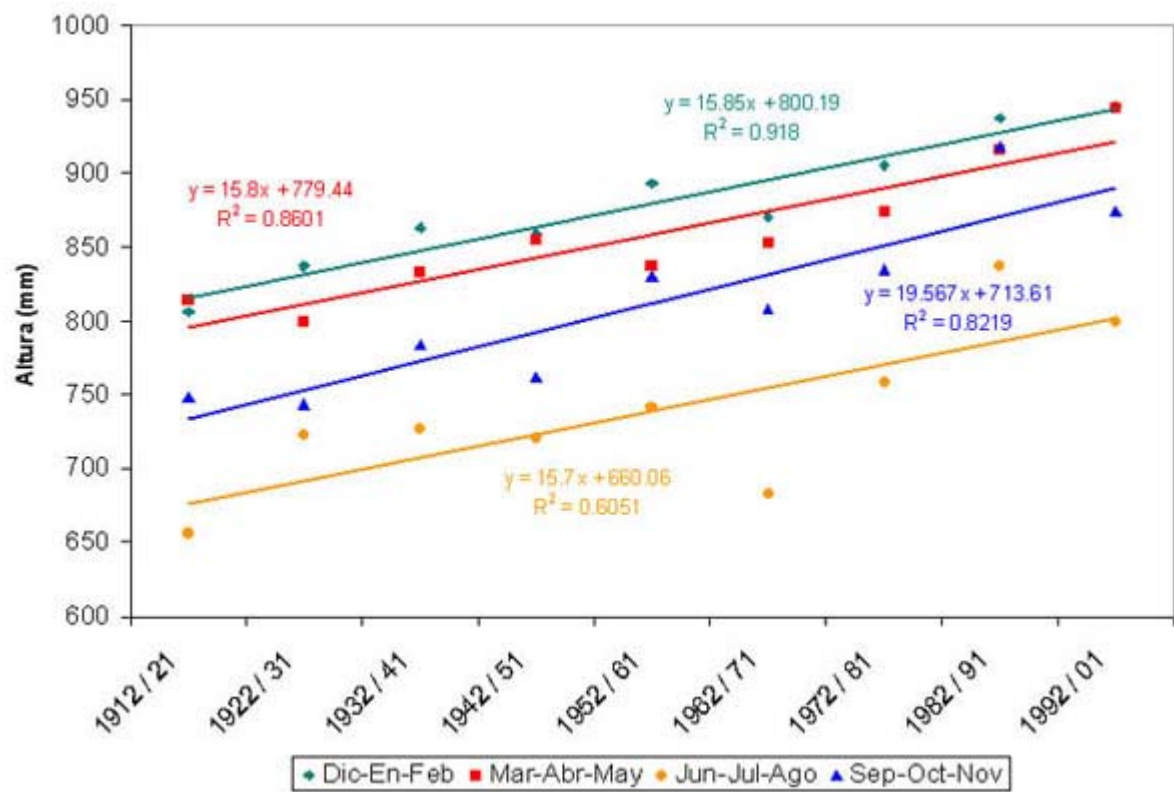


Fig. 7.3. Evolución del nivel medio estacional del Río de la Plata en la ciudad de Buenos Aires (producida por D'Onofrio y Fiore)

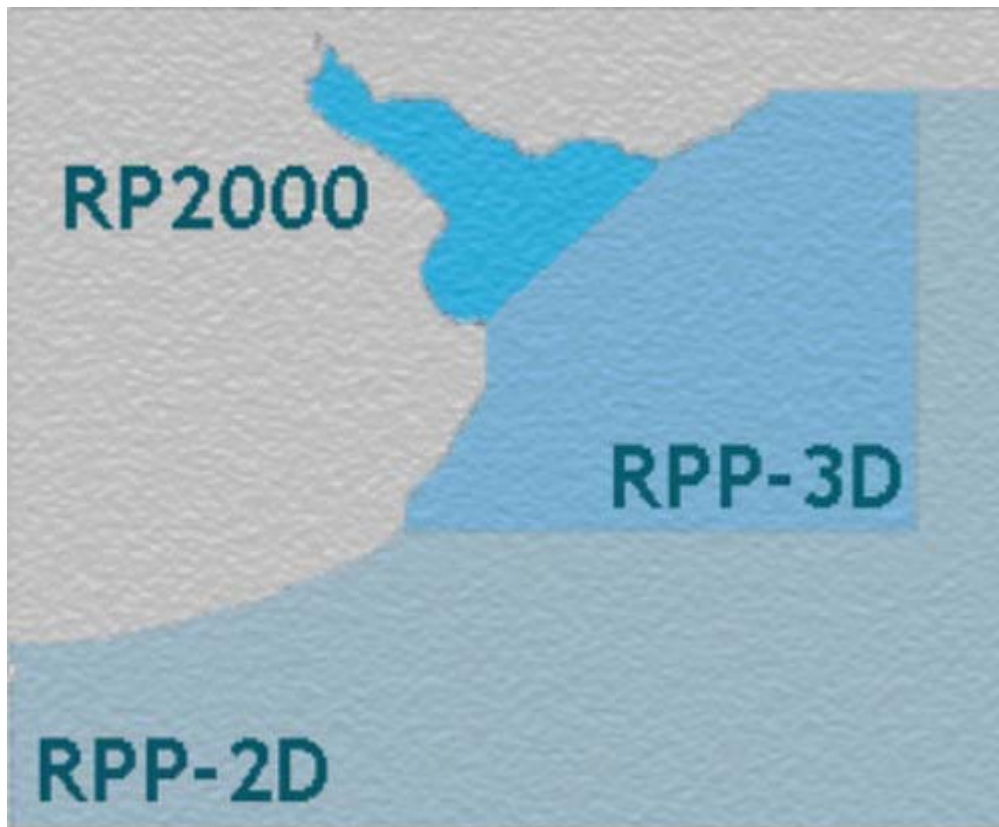


Fig. 7.4. Dominios de los modelos hidrodinámicos del INA

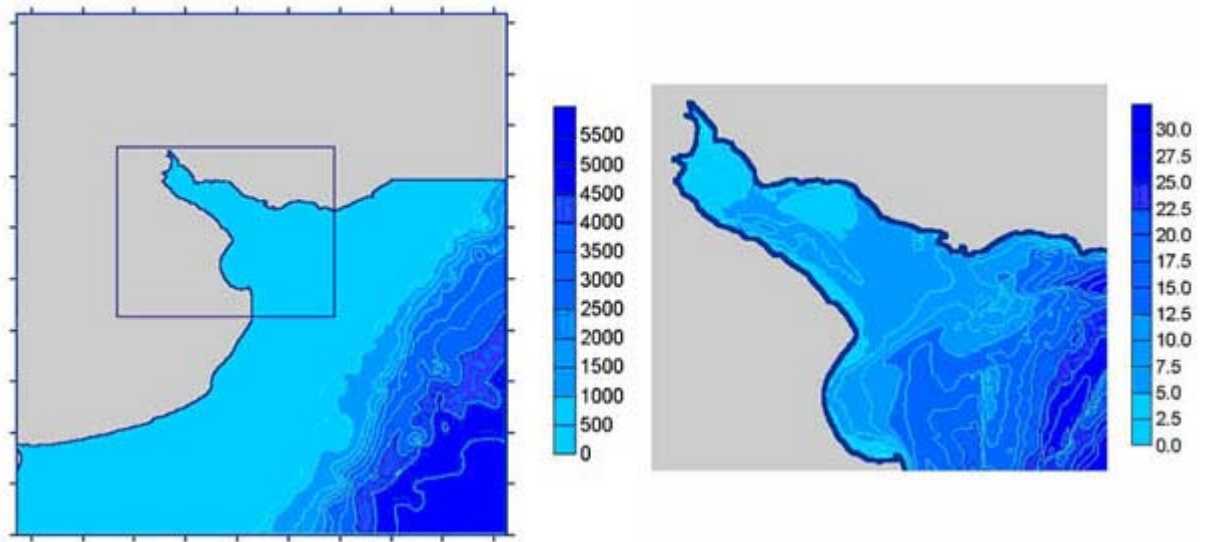


Fig. 7.5. Datos batimétricos utilizados en el modelo RPP-2D

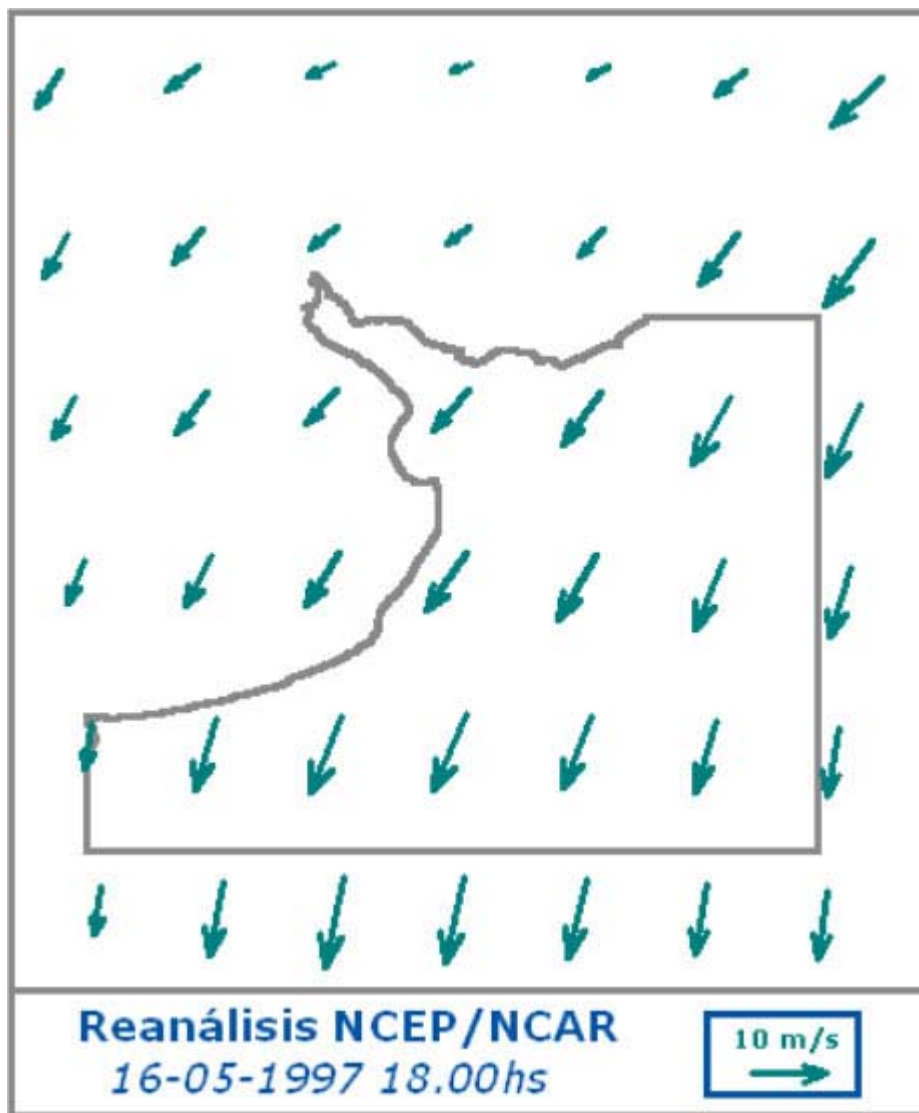
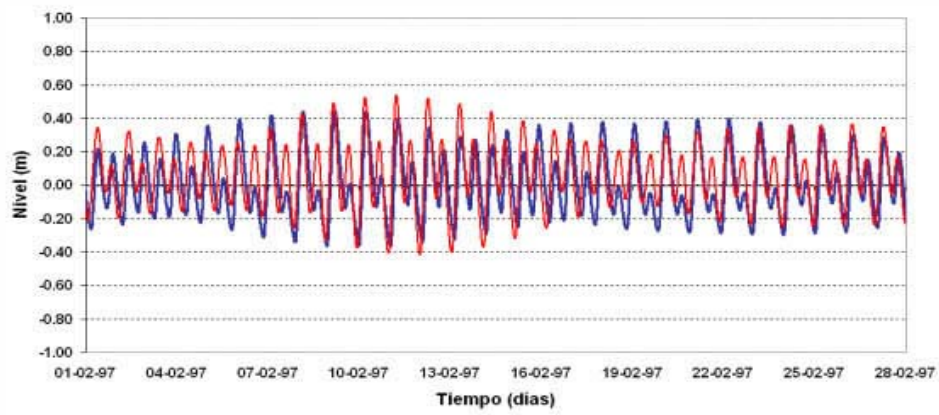


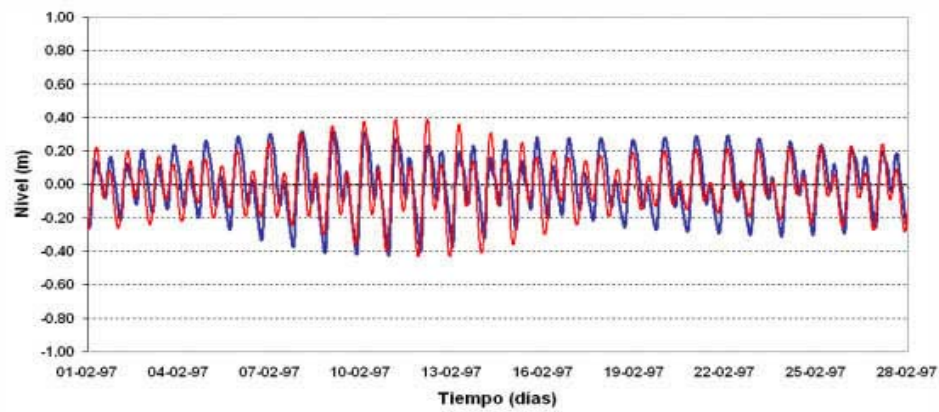
Fig. 7.6. Campos de viento de NCEP/NCAR



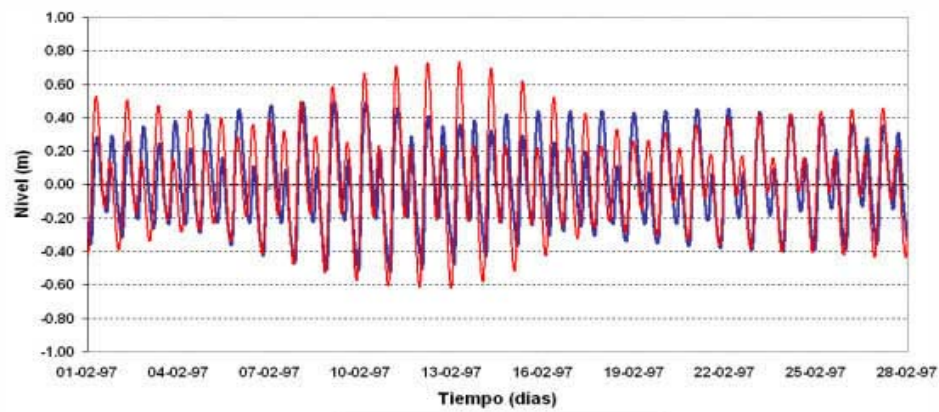
Fig. 7.7. Estaciones de registro de niveles de marea



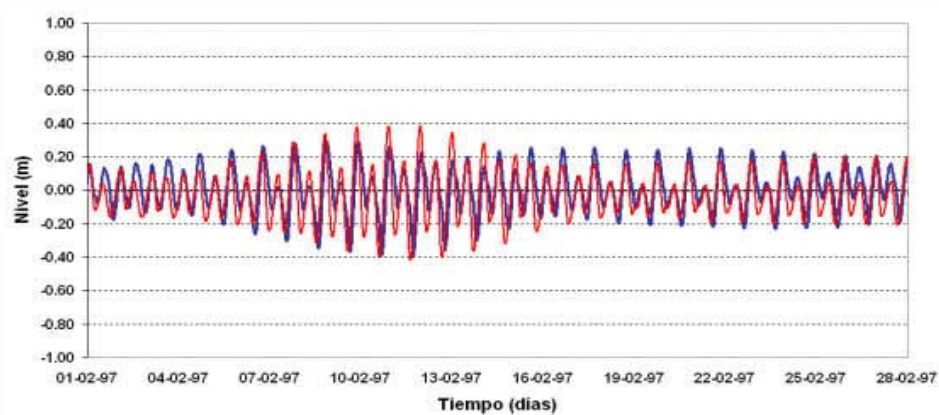
(a) Martín García



(b) Colonia

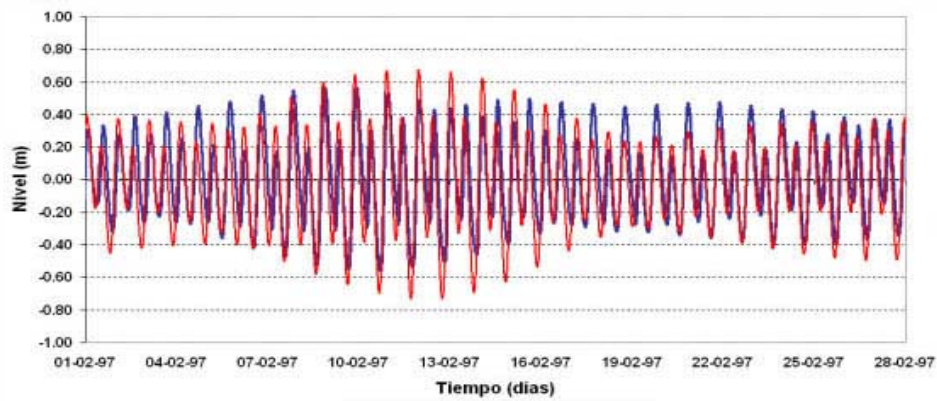


(c) Buenos Aires

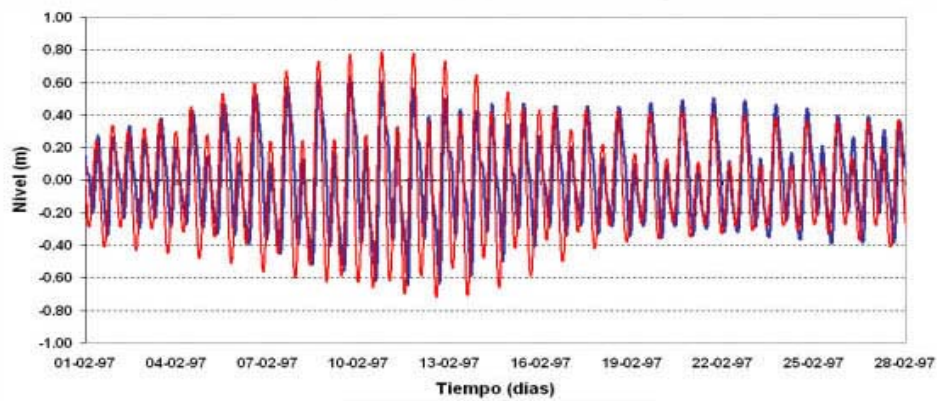


(d) Montevideo

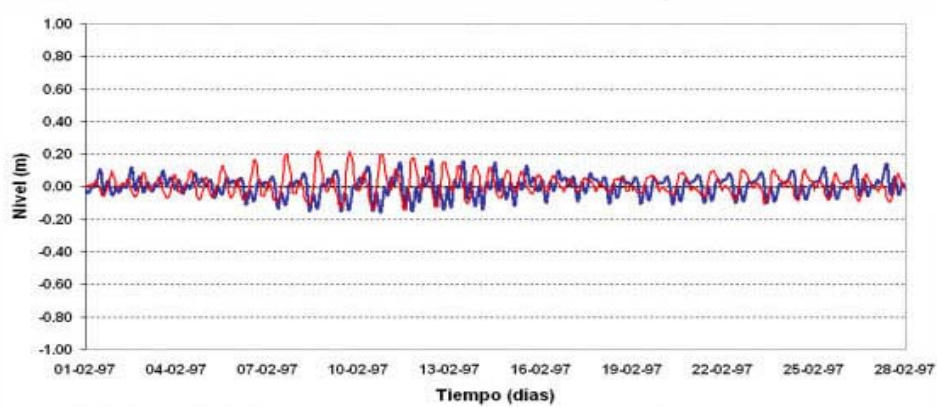
Fig. 7.8. Comparación entre las ondas de marea predichas de Tabla y simuladas con el modelo RPP-2D. (a) Martín garcía, (b) Colonia, (c) Buenos Aires, (d) Montevideo (cont.)



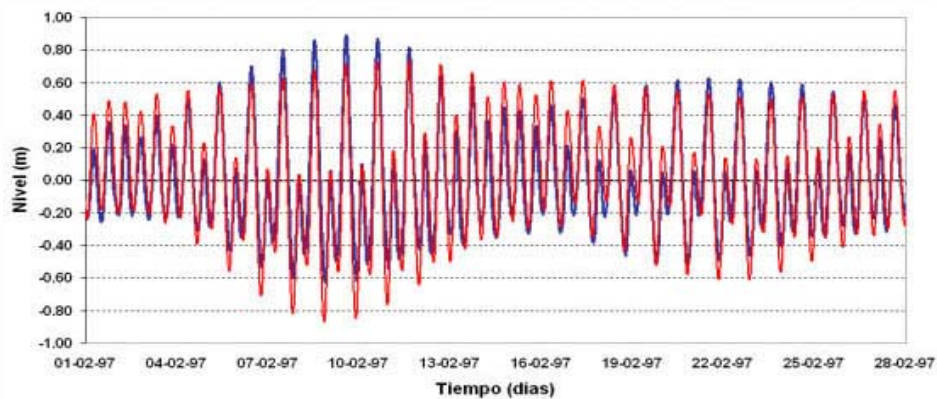
(e) Torre Oyarvide



(f) San Clemente

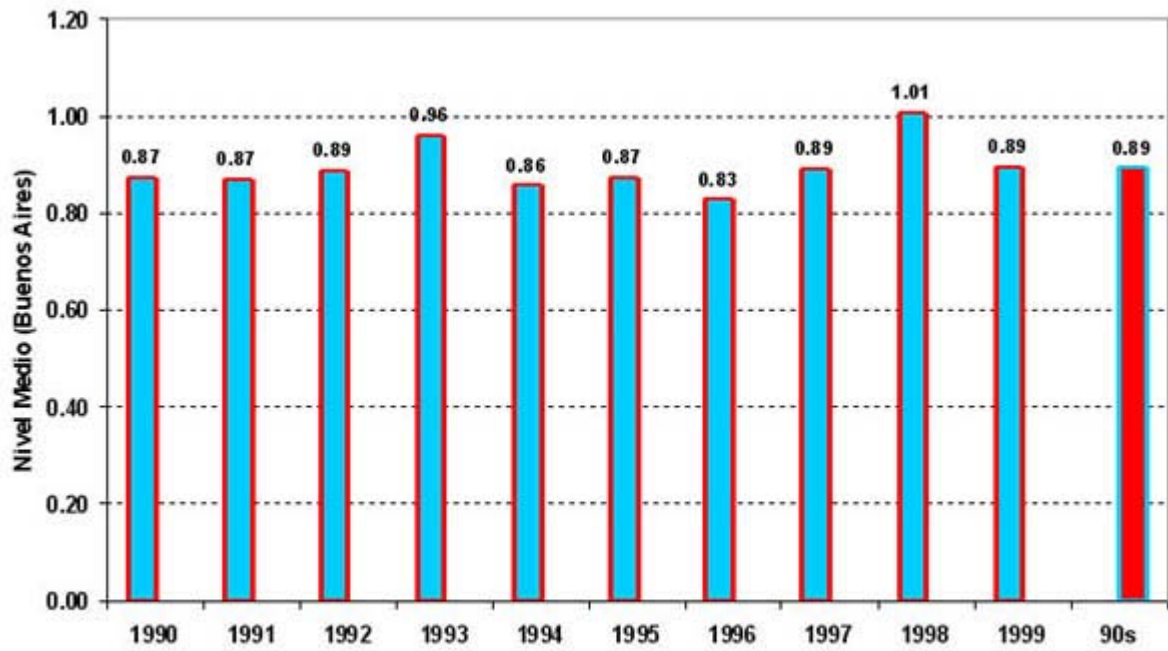


(g) Punta del Este

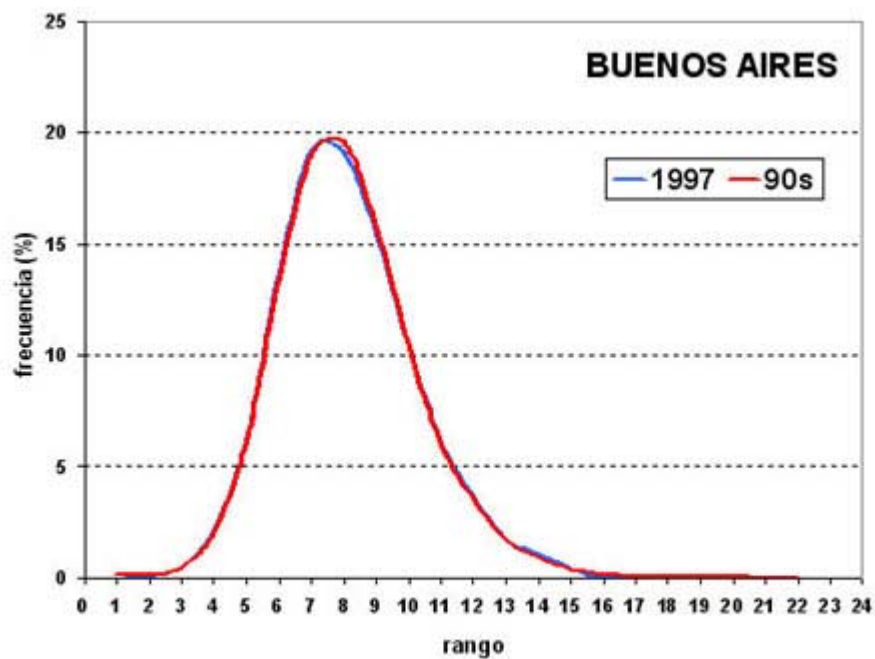


(h) Mar del Plata

Fig. 7.8. Comparación entre las ondas de marea predichas de Tabla y simuladas con el modelo RPP-2D.(e) Torre Oyarvide, (f) San Clemente, (g) Punta del Este, (h) Mar del Plata



(a) Nivel medio



(b) Curva de frecuencia de niveles

Fig. 7.9. Estadísticas anuales y decadal en la ciudad de Buenos Aires. (a) Nivel medio, (b) Curva de frecuencia de niveles

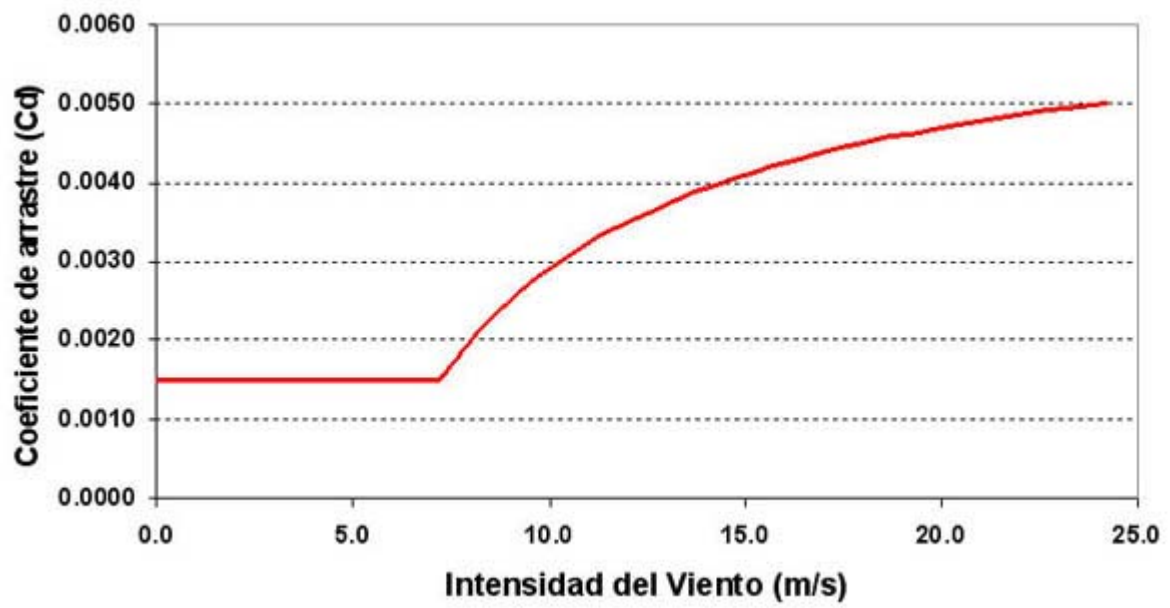


Fig. 7.10. Ley de Variación del coeficiente de arrastre C_D

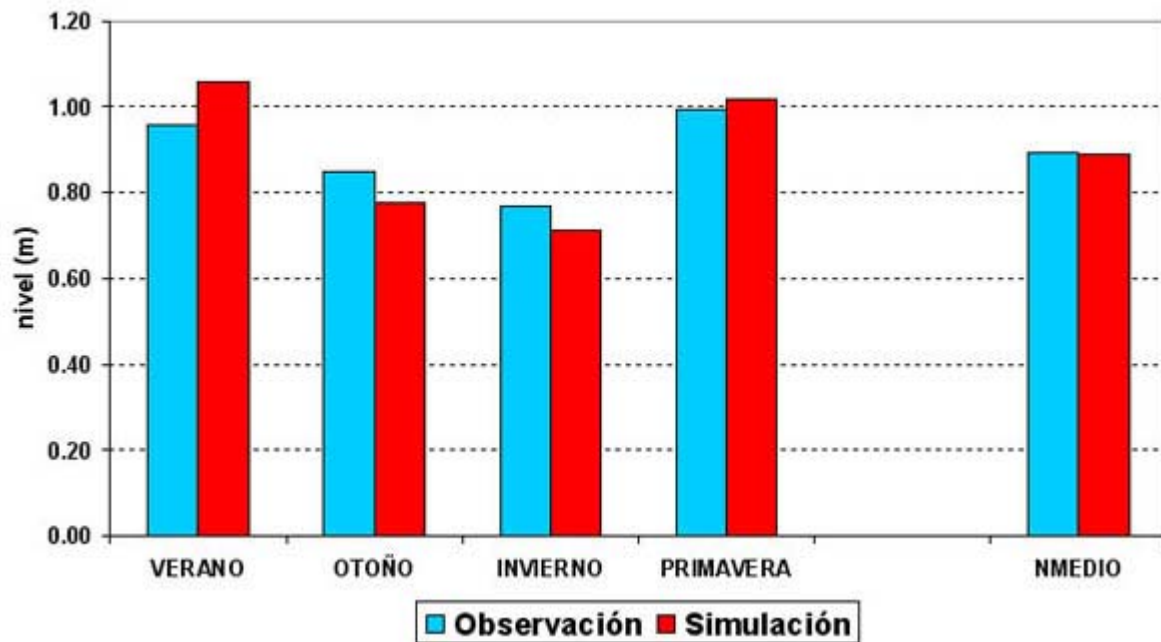


Fig. 7.11. Comparación entre los niveles medios anual y estacional para 1997 en Buenos Aires obtenidos de mediciones y simulados con el modelo RPP-2D

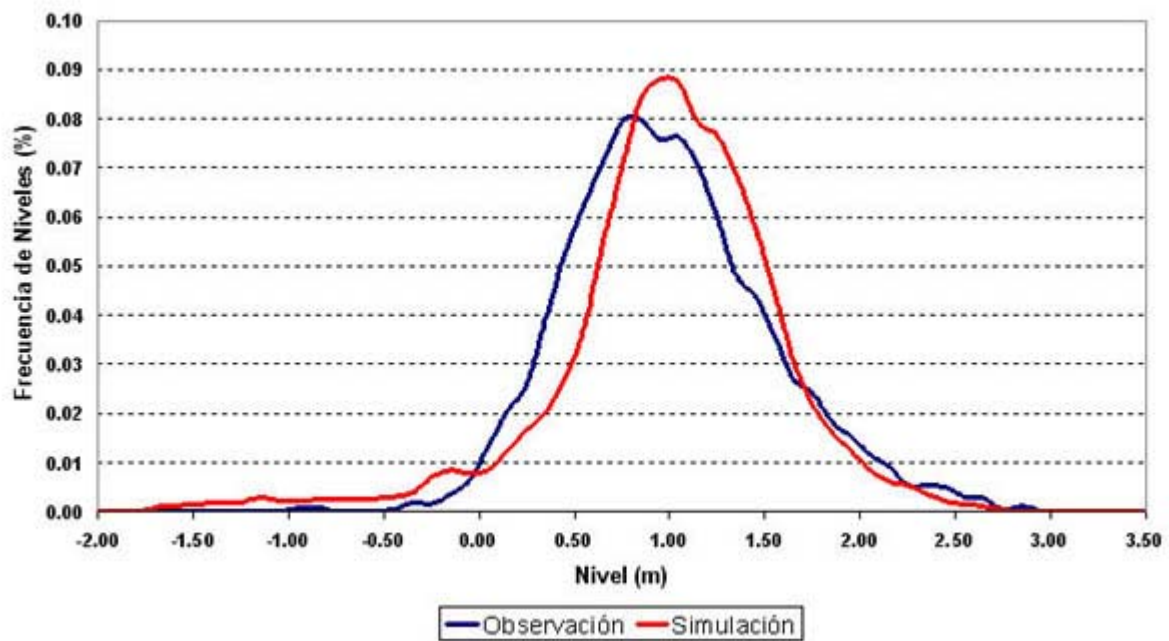


Fig. 7.12. Comparación entre curvas de frecuencia de niveles para 1997 en Buenos Aires obtenidos de mediciones y simulados con el modelo RPP-2D

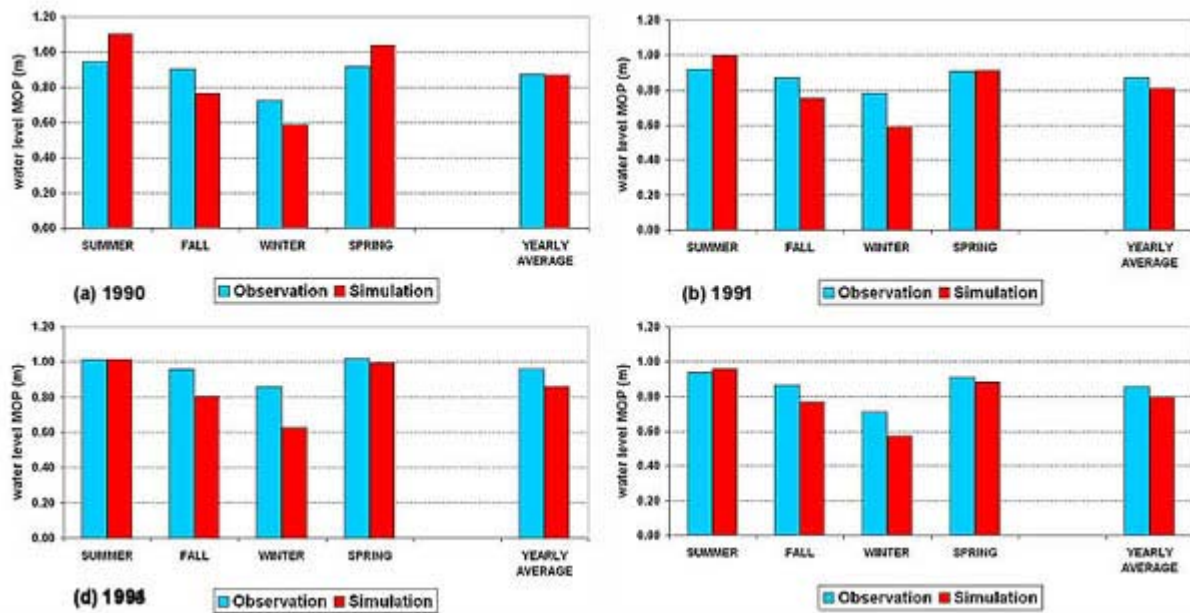


Fig. 7.13. Comparación entre niveles medios anual y estacional para la década de 1990 en Buenos obtenidos de mediciones y simulados con el modeloRPP-2D (a) 1990, (b) 1991, (c) 1993, (d) 1994

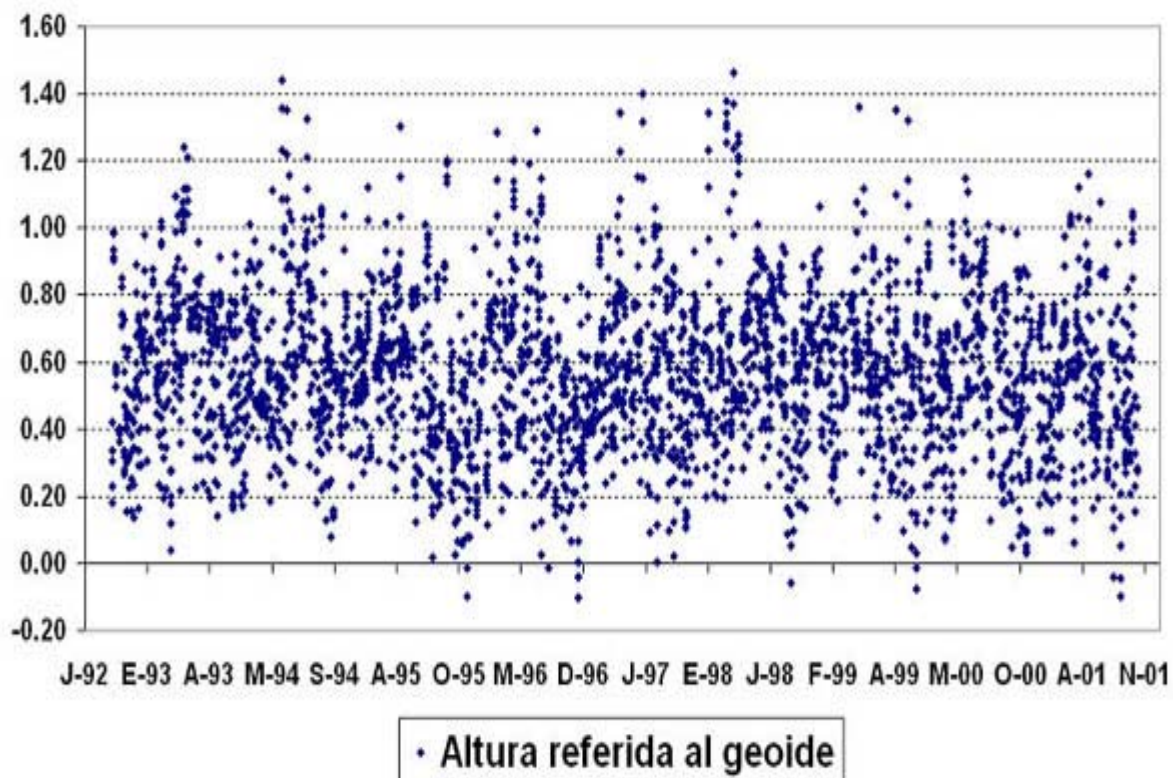
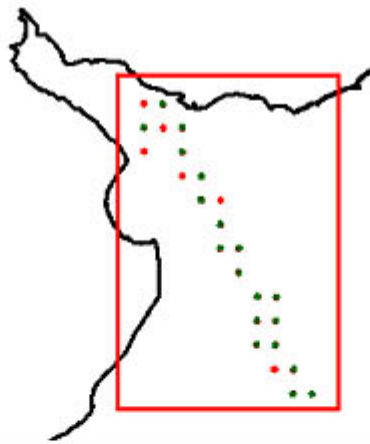
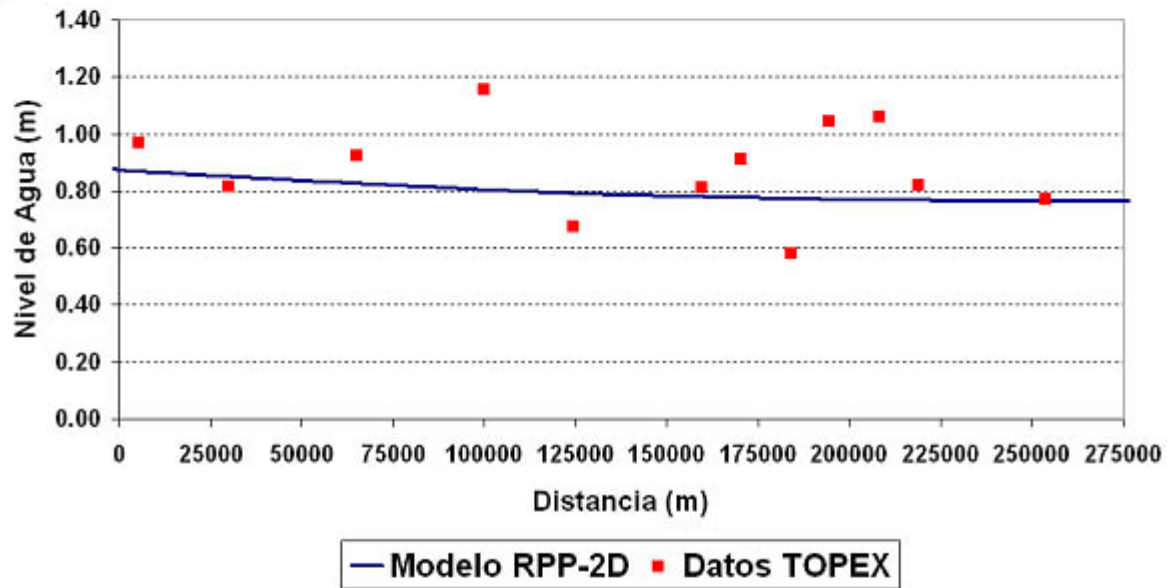


Fig. 7.14. Datos de nivel del TOPEX-POSEIDON para la estación 3092

(a)



(b)



(c)

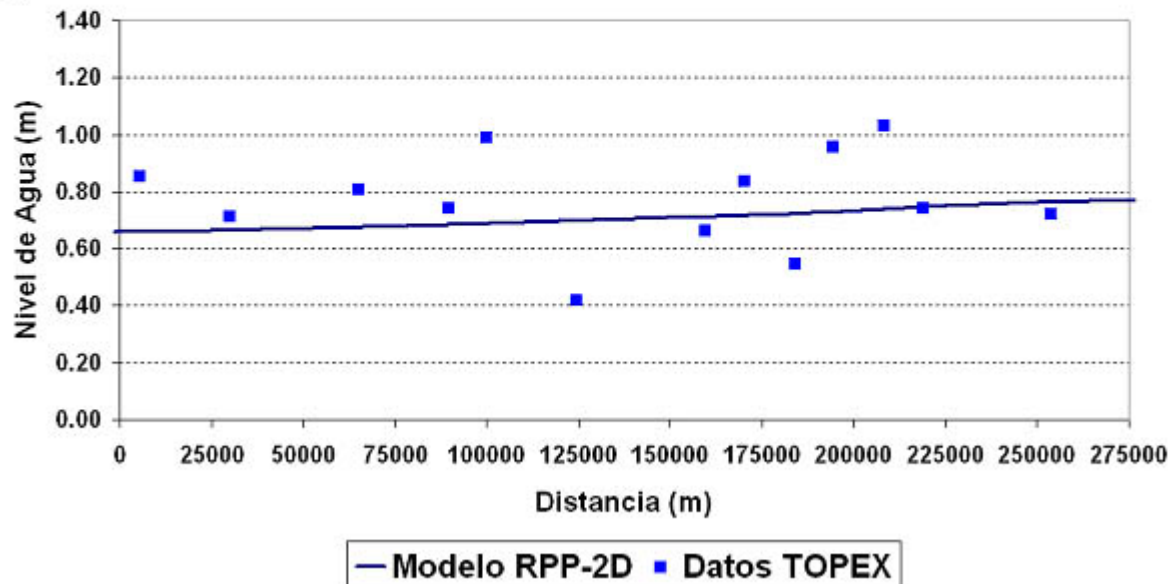


Fig. 7.15. Comparación entre datos satelitales y resultados del modelo RPP- 2D para las condiciones estacionales medias. (a) Puntos de muestreo, (b) Condiciones medias de verano, (c) Condiciones medias de invierno

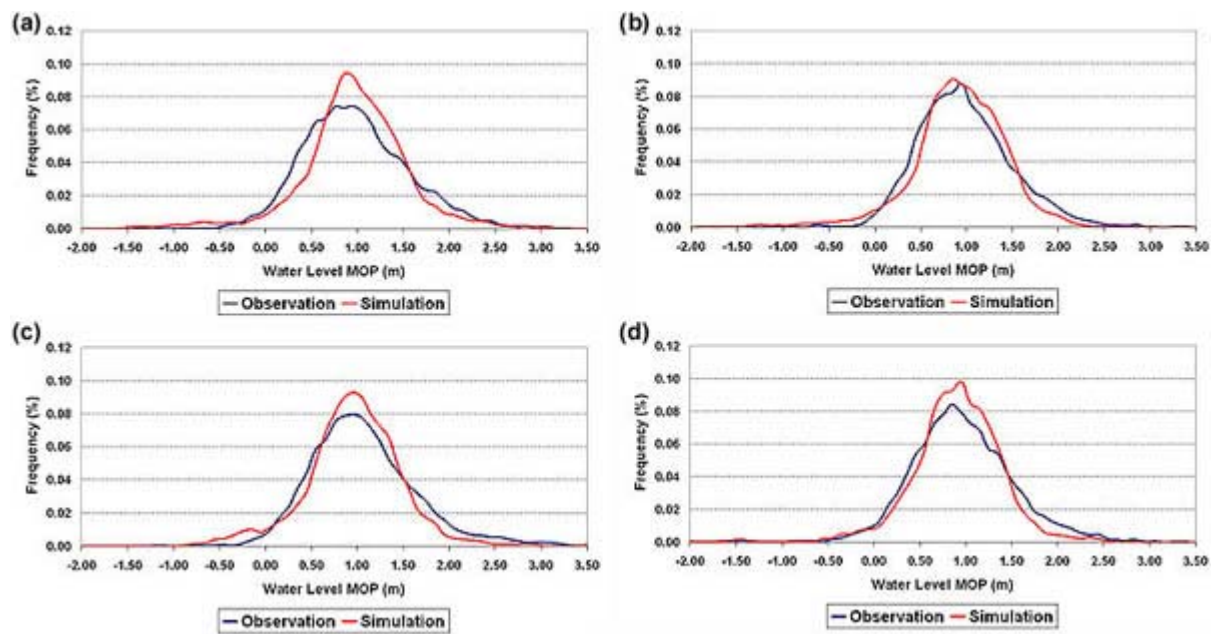


Fig. 7.16. Comparación entre curvas de frecuencia de niveles para la década de 1990 en Buenos Aires obtenidos de mediciones y simulados con el modelo RPP-2D. (a) 1990, (b) 1991, (c) 1993, (d) 1994.

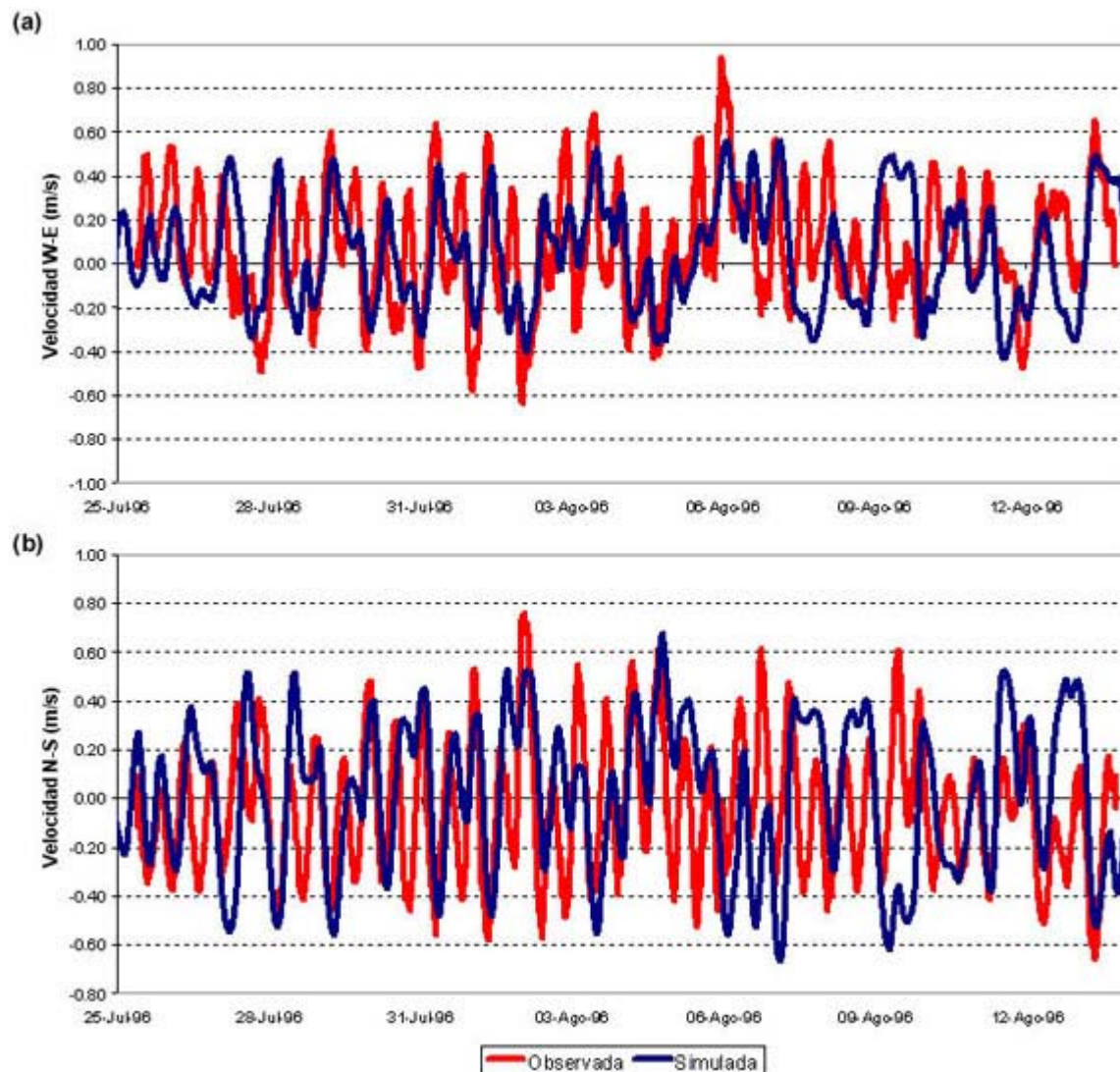


Fig. 7.17. Comparación entre velocidades de corriente en el río obtenidas de mediciones y simuladas con el modelo RPP-2D. (a) Componente Oeste-Este, (b) Componente Norte-Sur

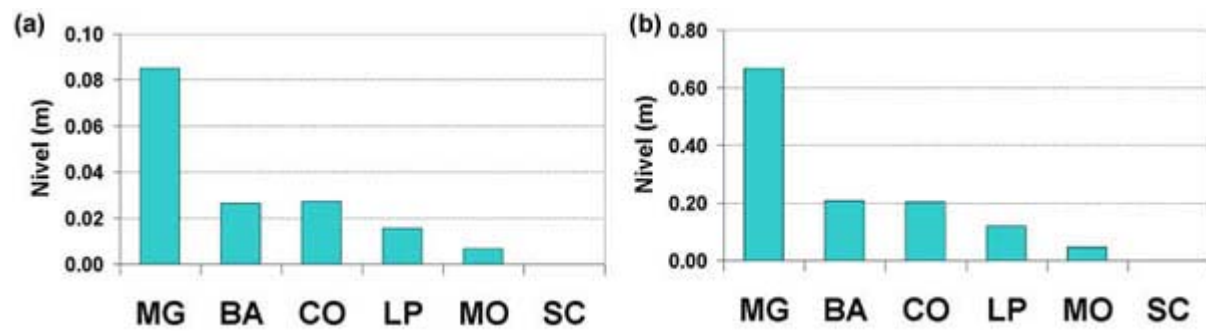


Fig. 7.18 Incremento del nivel medio en estaciones de control frente a un aumento del caudal de los tributarios, de acuerdo al modelo RPP- 2D. (a) 30000 m3/s (+30%), (b) 75000 m3/s

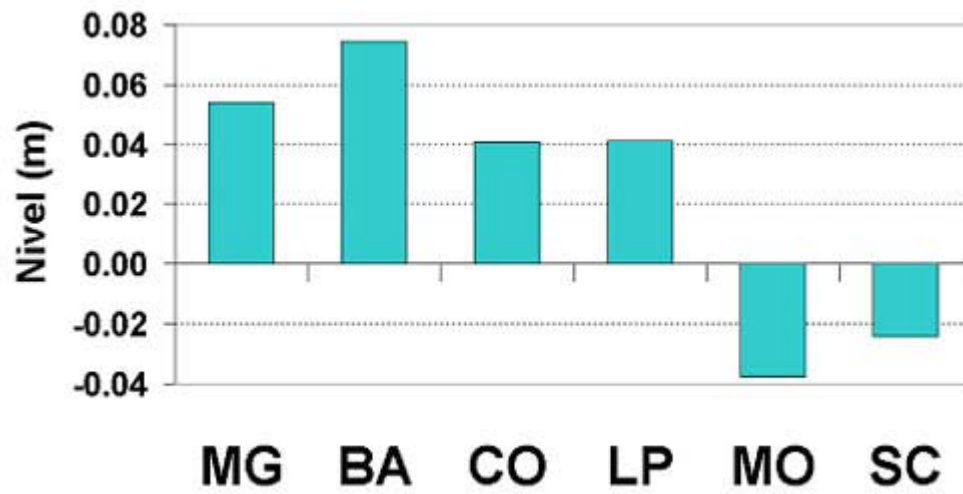


Fig. 7.19. Incremento del nivel medio en estaciones de control frente a un incremento y rotación hacia el este de los vientos durante el verano, de acuerdo el modelo RPP-2D

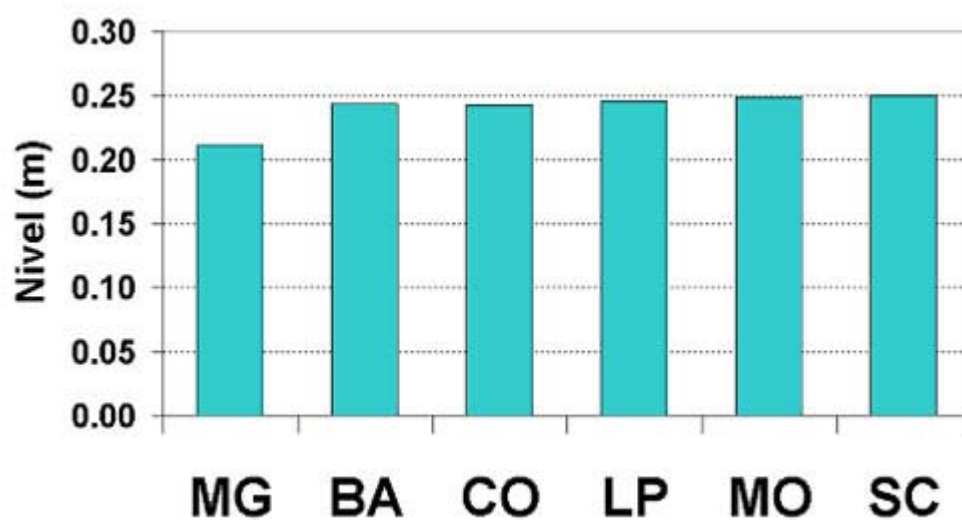


Fig. 7.20. Incremento del nivel medio en estaciones de control frente a un incremento del nivel medio del mar de 25cm, de acuerdo al modelo RPP-2D

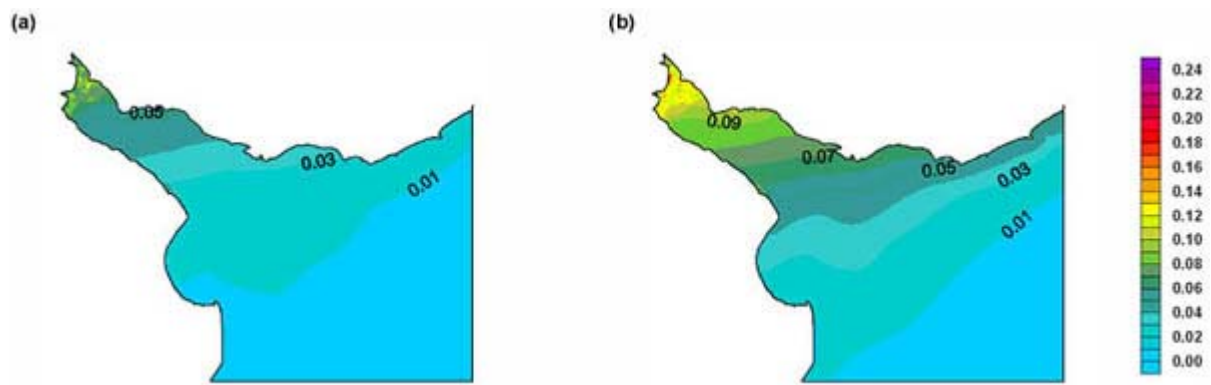


Fig. 7.21. Incremento del nivel medio para los escenarios futuros, incluyendo sólo el cambio en los vientos, de acuerdo al modelo RPP-2D. (a) 2030, (b) 2070

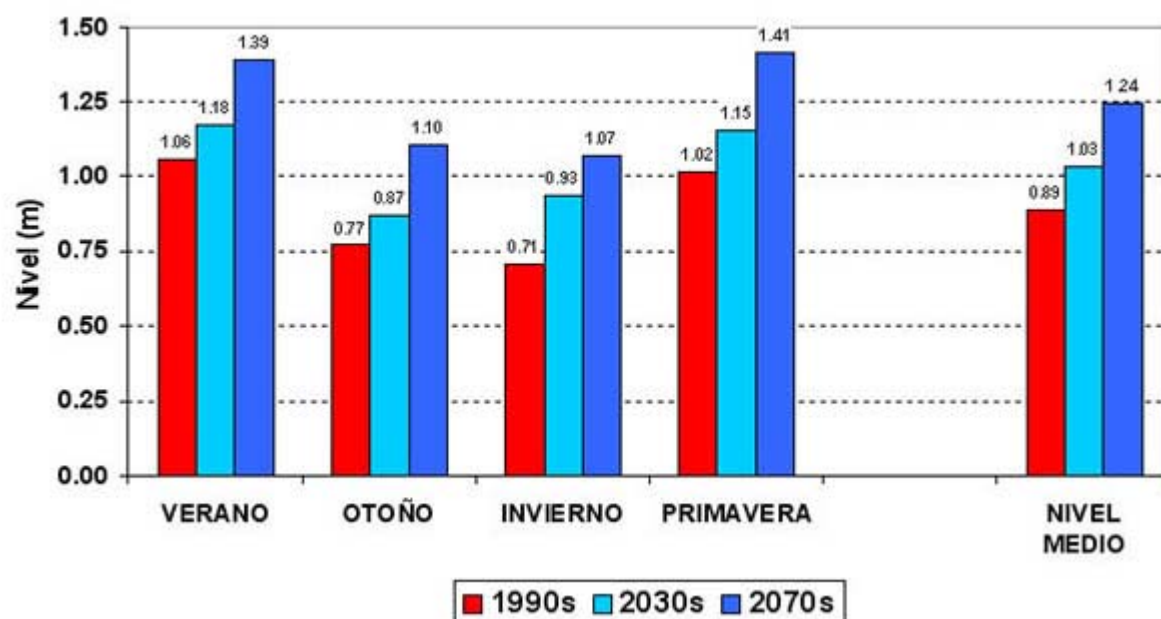


Fig. 7.22. Incremento del nivel medio en Buenos Aires para los escenarios futuros de aumento medio, de acuerdo al modelo RPP-2D

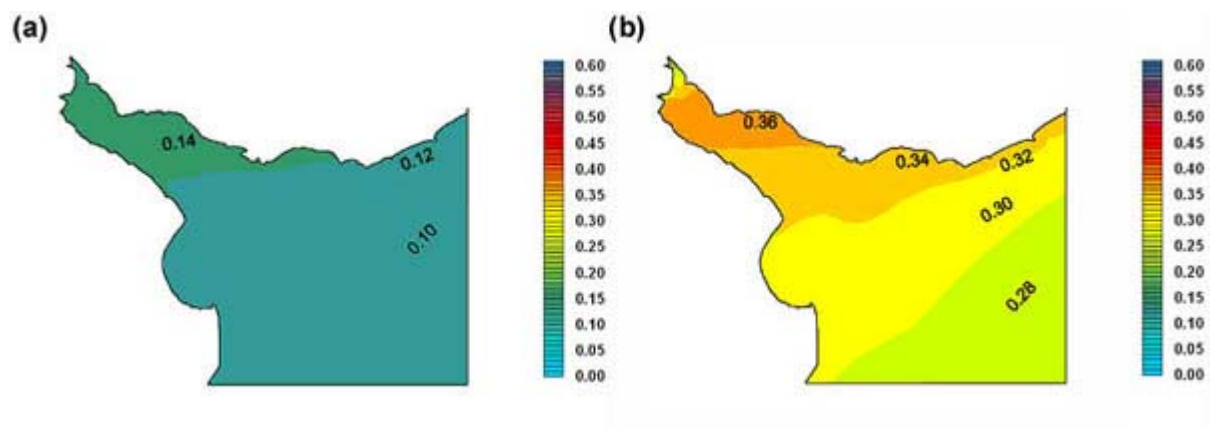


Fig. 7.23. Incremento del nivel medio para los escenarios futuros de aumento medio, de acuerdo al modelo RPP-2D. (a) 2030, (b) 2070

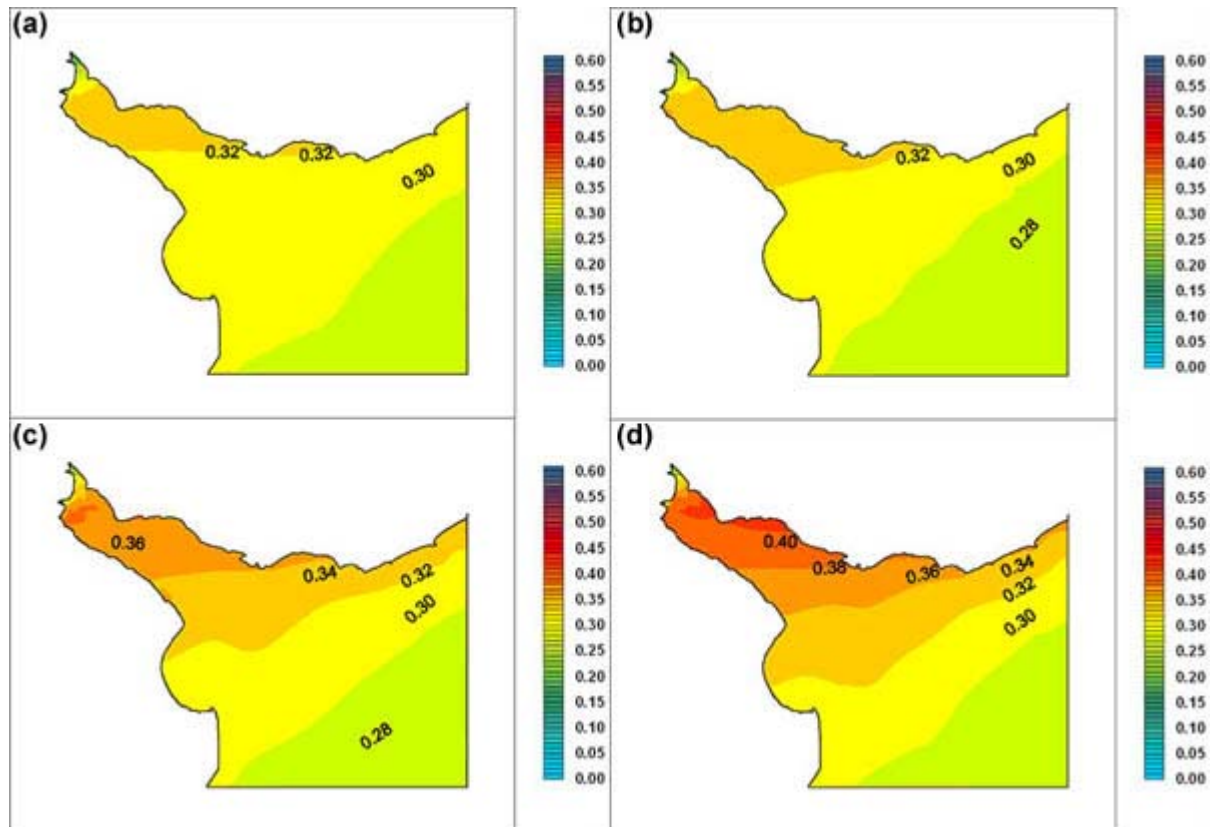


Fig. 7.24. Incremento del nivel medio estacional para el escenario de aumento medio de la década de 2070, de acuerdo al modelo RPP-2D. (a) verano, (b) otoño, (c) invierno, (d) primavera

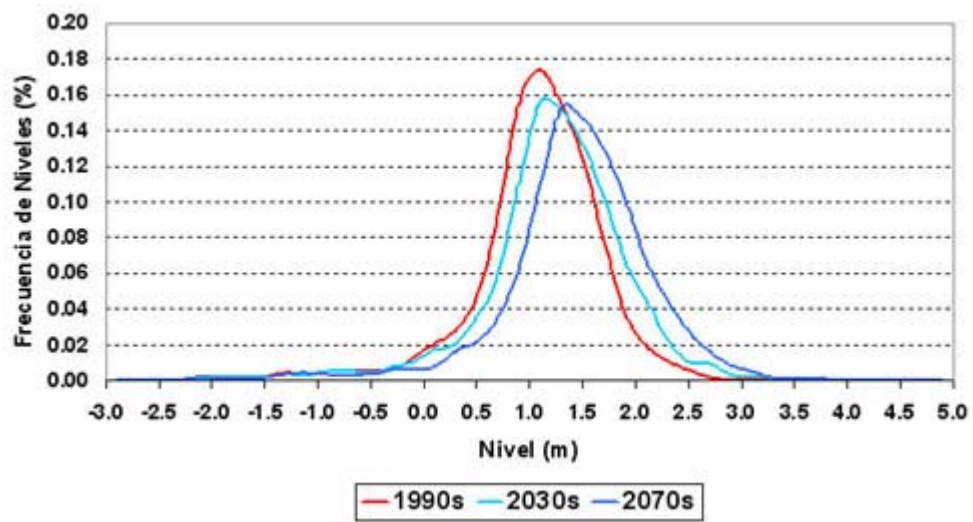


Fig. 7.25. Curvas de frecuencia de niveles para los escenarios de aumento medio, de acuerdo al modelo RPP-2D

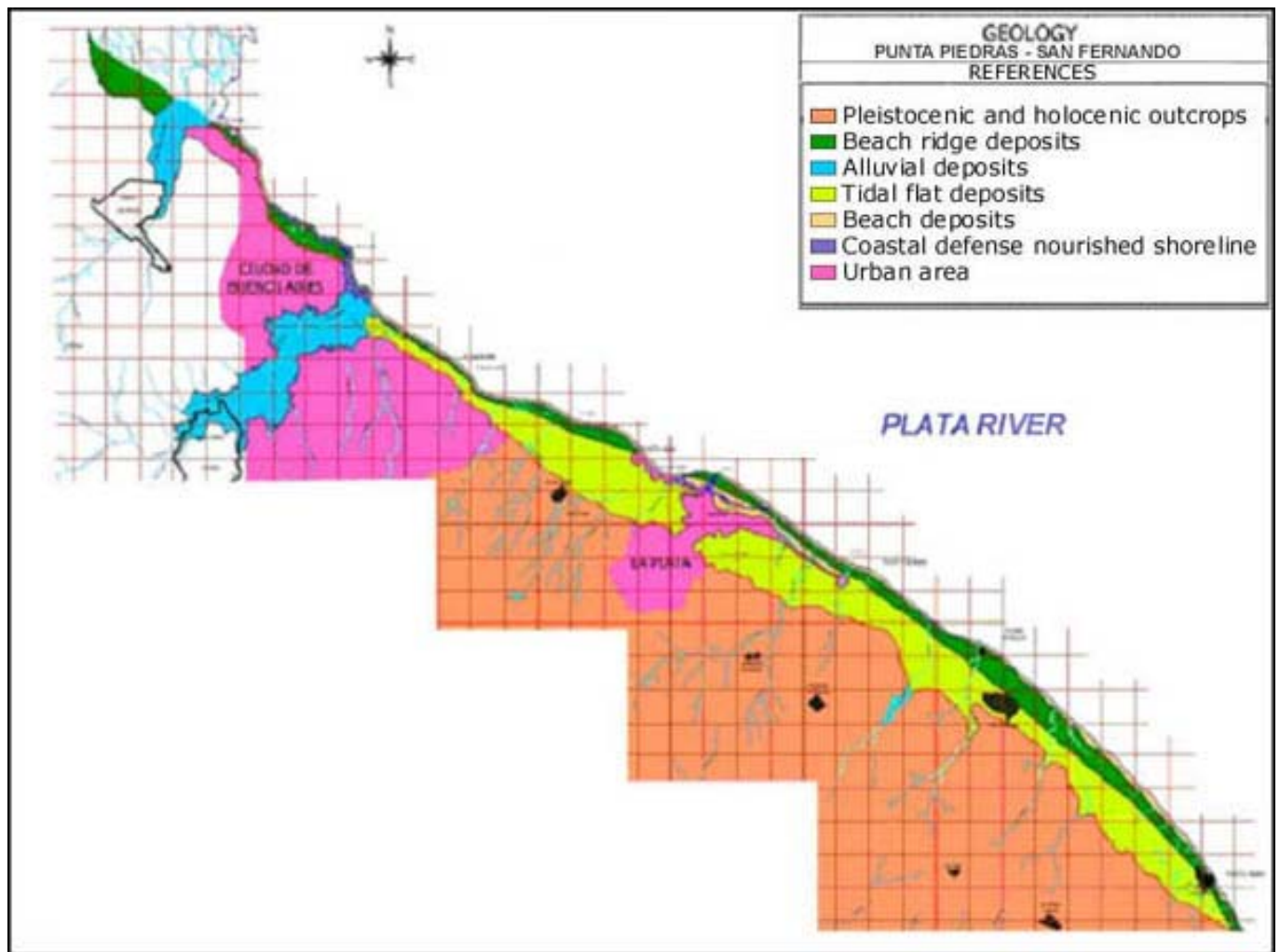


Fig. 8.1. Geología del área costera del río de La Plata entre el delta y Punta Piedras

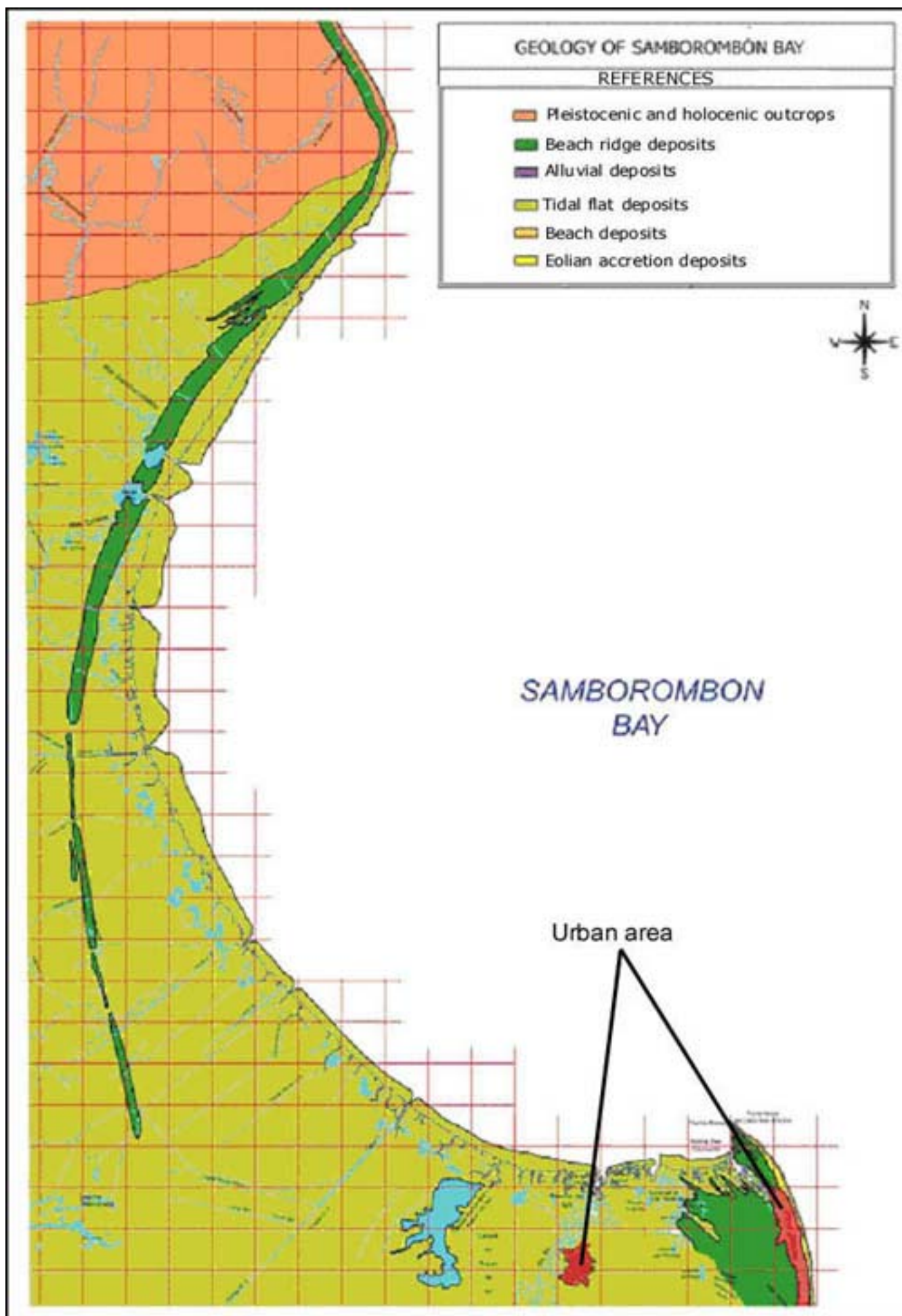


Fig. 8.2. Geología de la bahía de Samborombón entre Punta Piedras y Punta Rasa

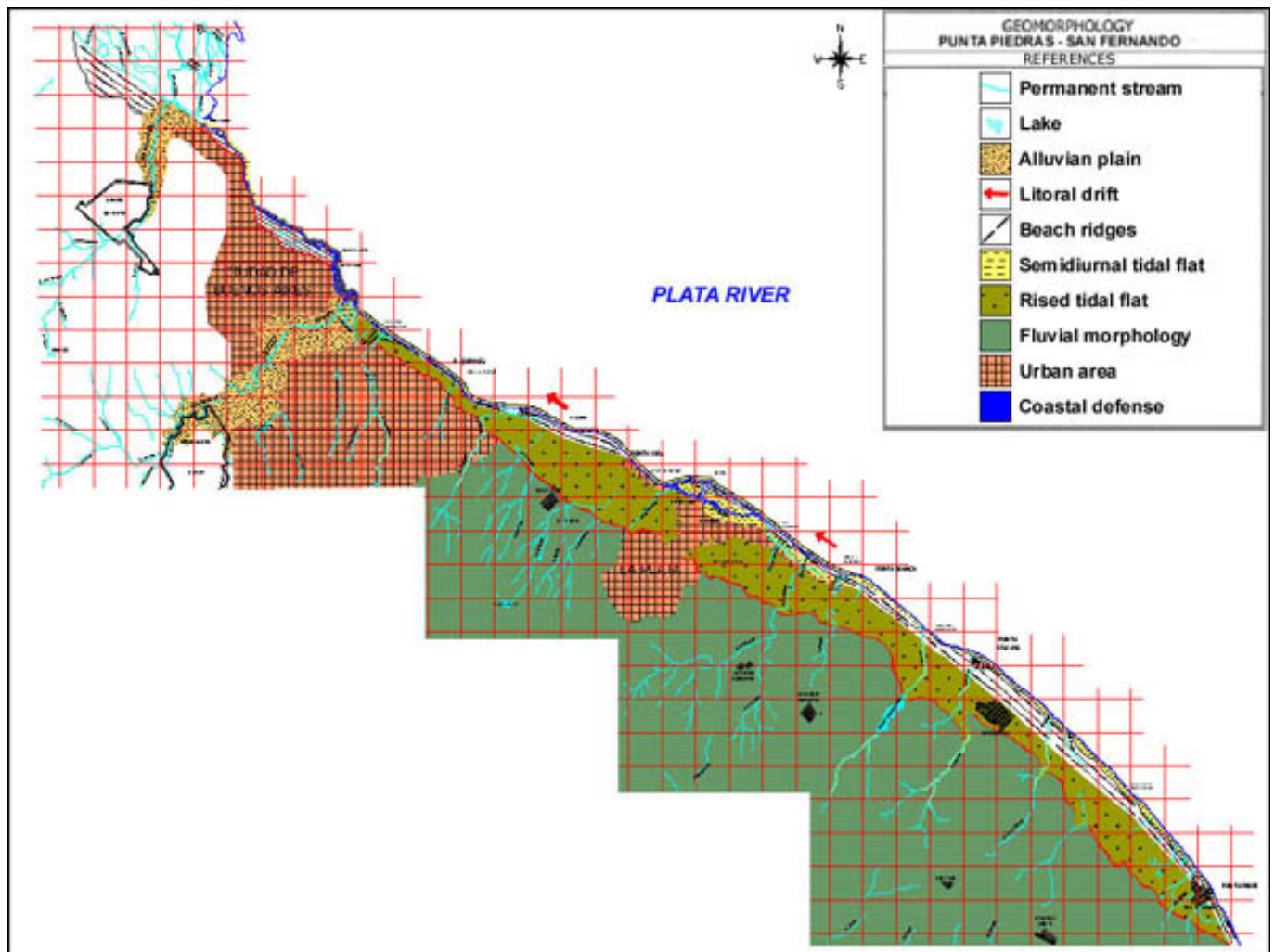


Fig. 8.3. Geomorfología del área costera del río de La Plata entre el delta y Punta Piedras

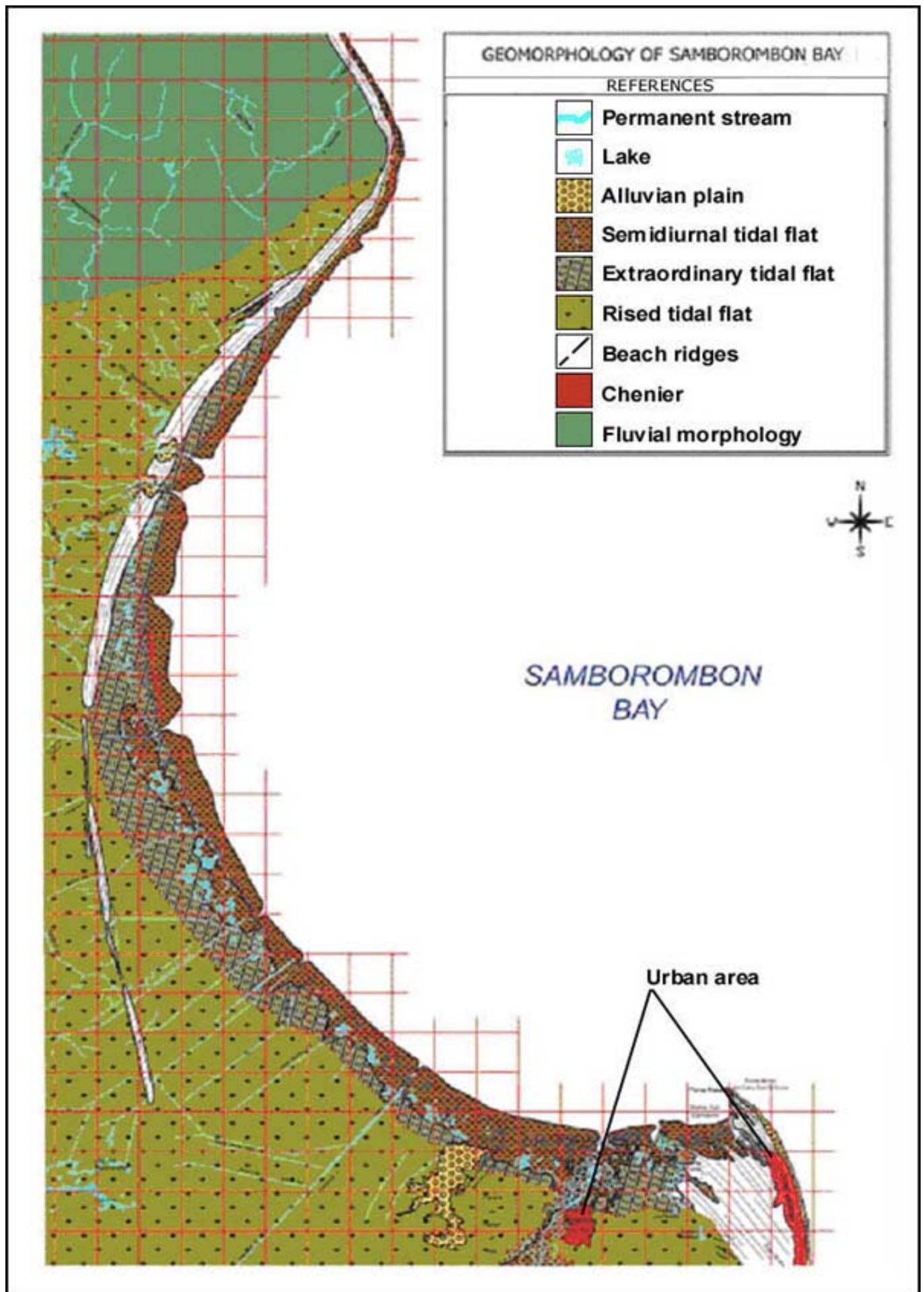


Fig. 8.4. Geomorfología de la bahía de Sambombón entre Punta Piedras y Punta Rasa

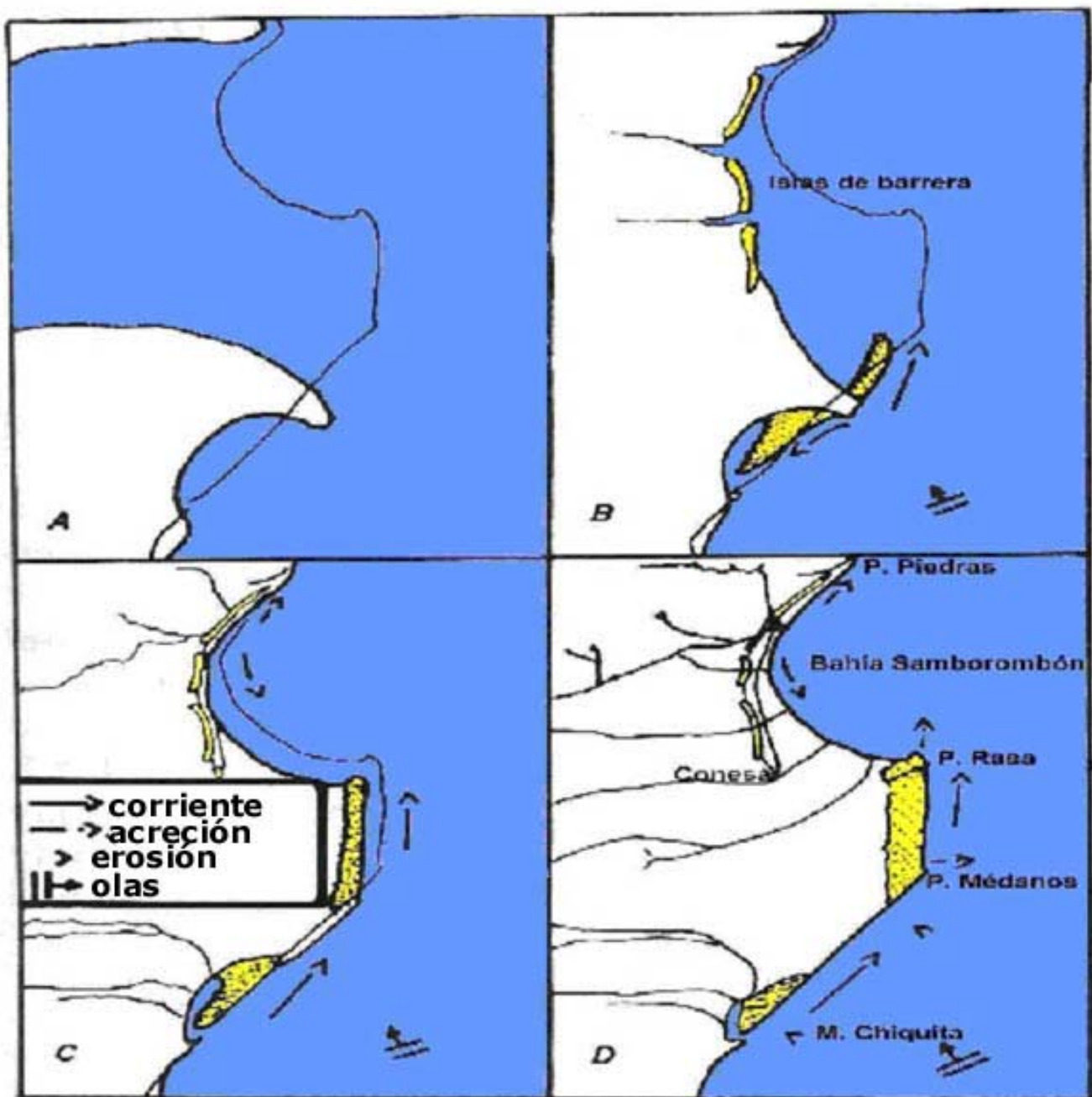


Fig. 8.5. Evolución de la bahía de Samborombón en el cuaternario alto (Codignotto y Aguirre 1993)

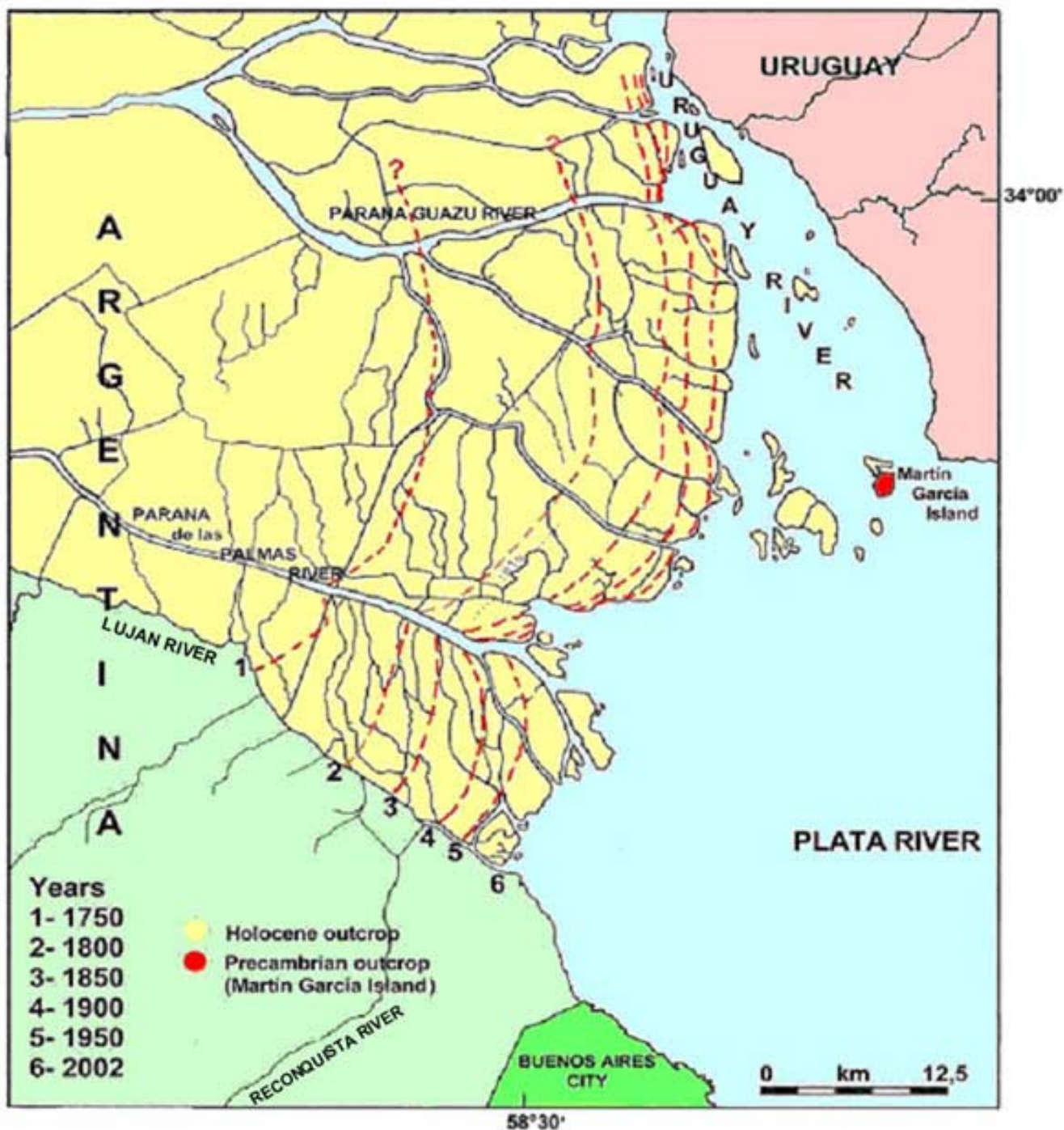


Fig. 8.6. Avance del frente del delta del río Paraná en los últimos 250 años

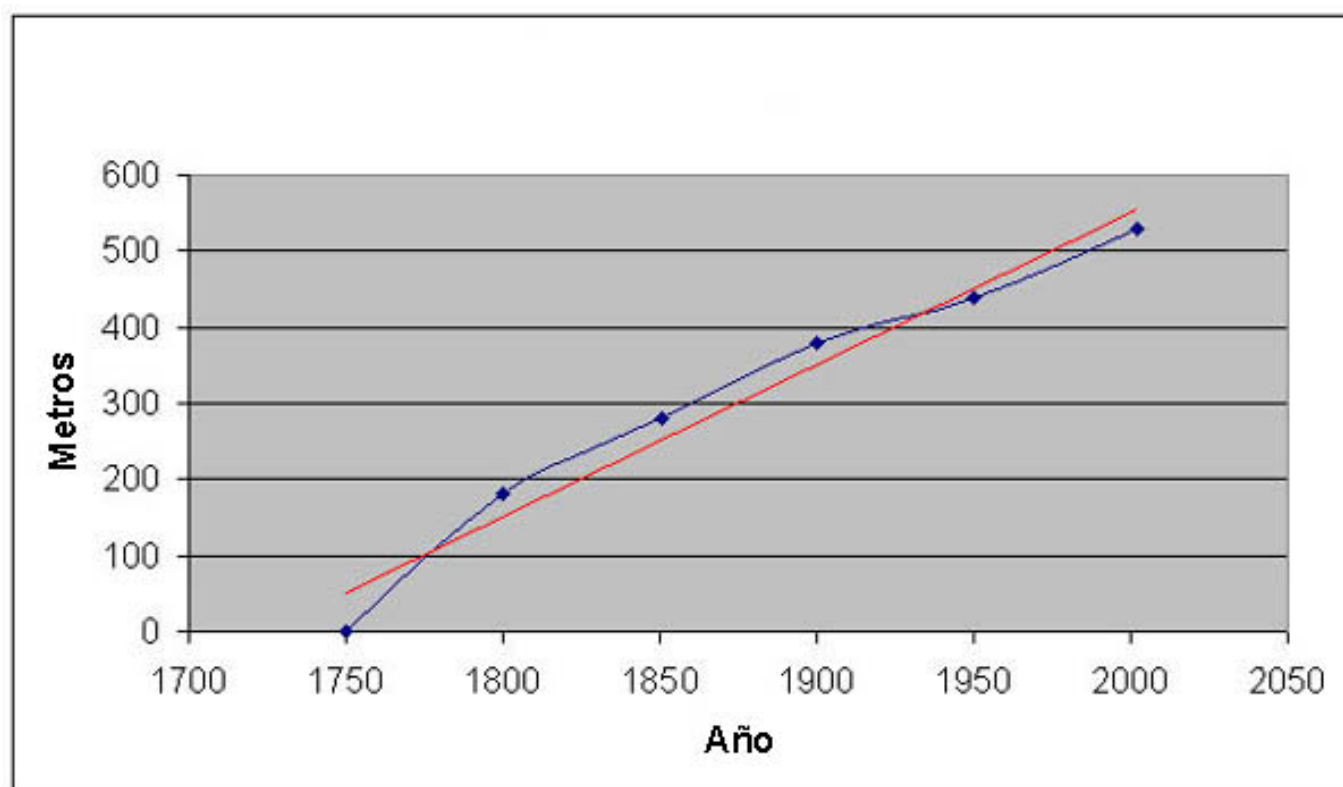


Fig. 8.7. Progradación y tendencia (en metros) del delta del río Paraná

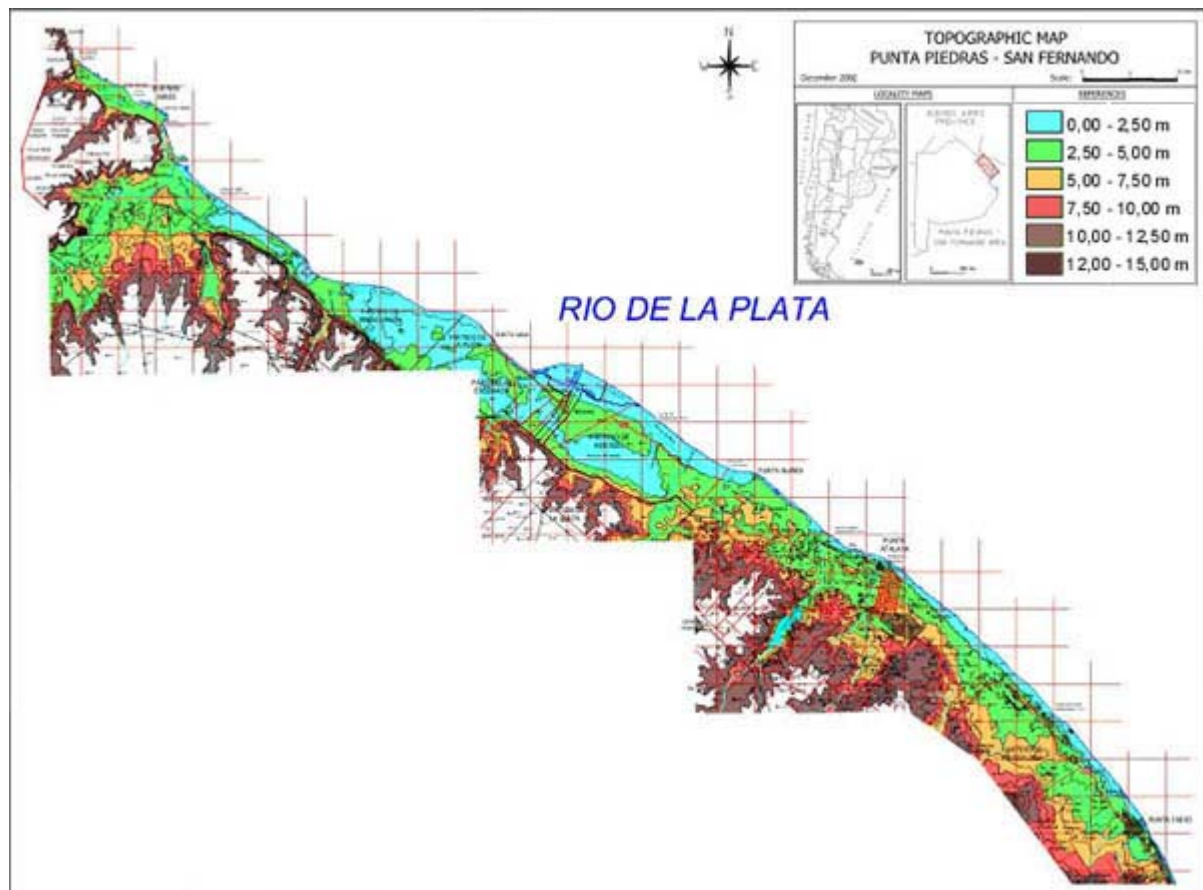


Fig. 9.1. Topografía del área costera del río de la Plata entre el Delta y Punta Piedras

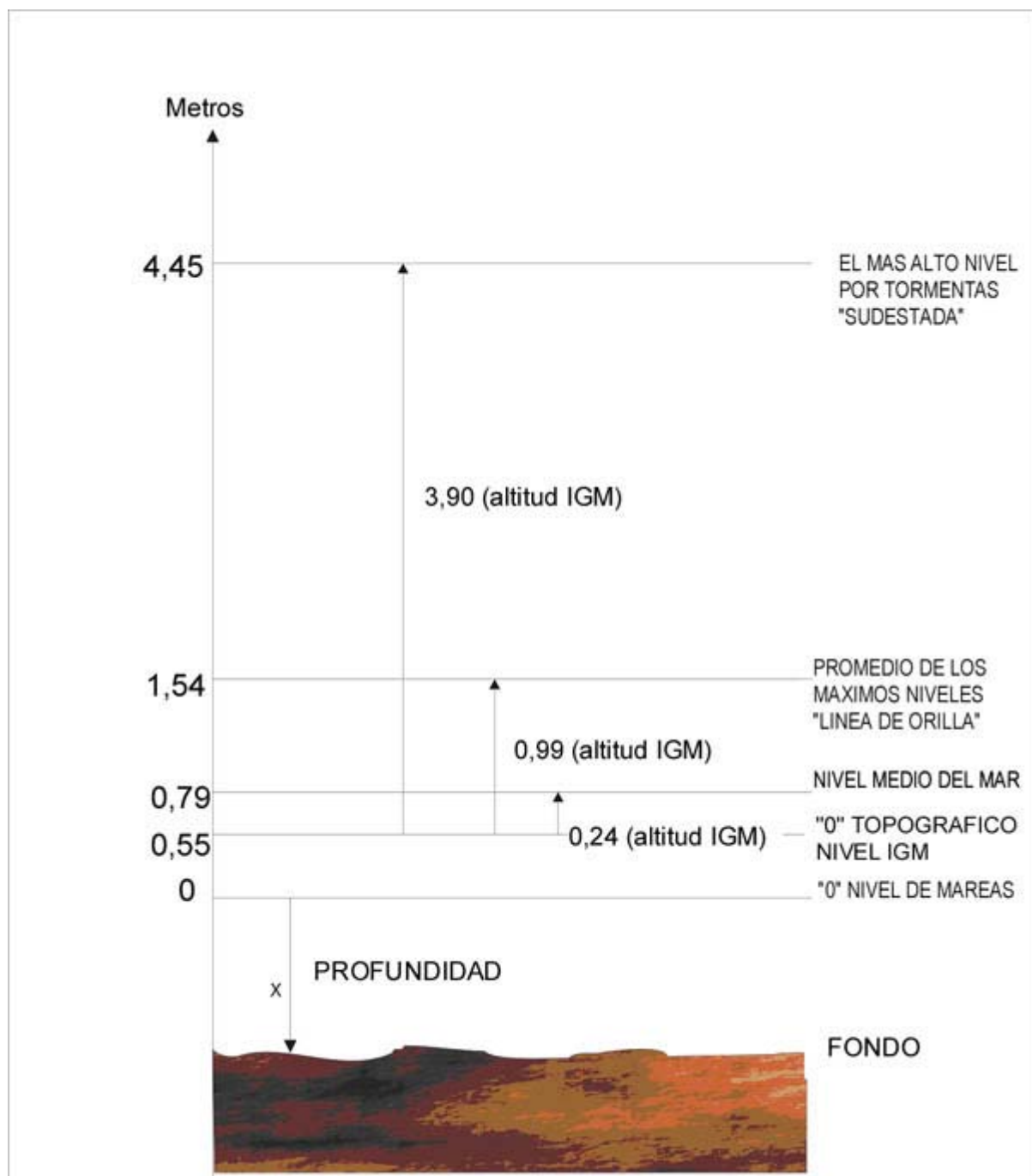


Fig. 9.4. Relación entre las alturas (IGM) y las referencias de mareas en el Río de La Plata

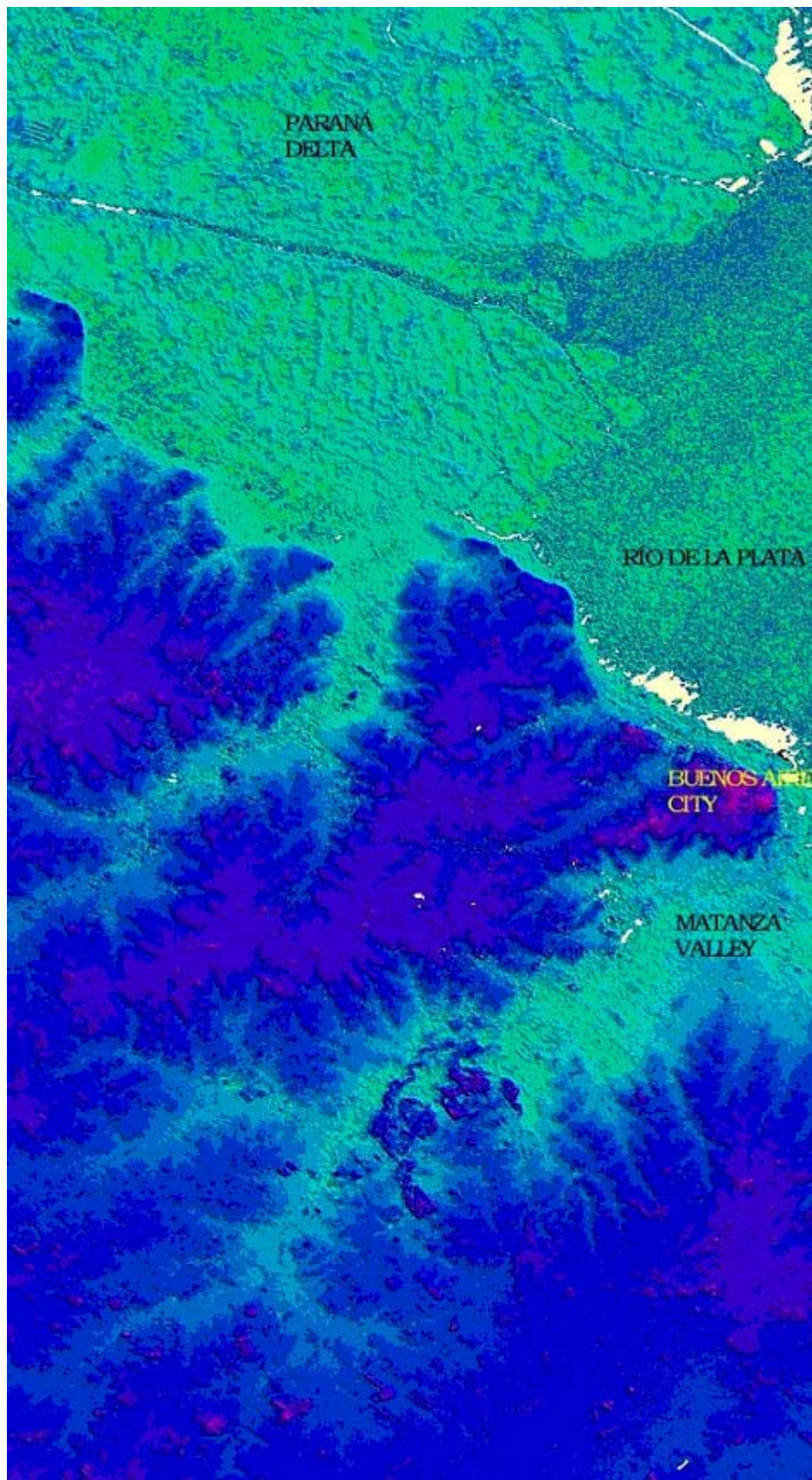


Fig. 9.6. Detalle del delta del Paraná y los valles del río Matanzas y Reconquista que flanquean a la Ciudad de Buenos Aires

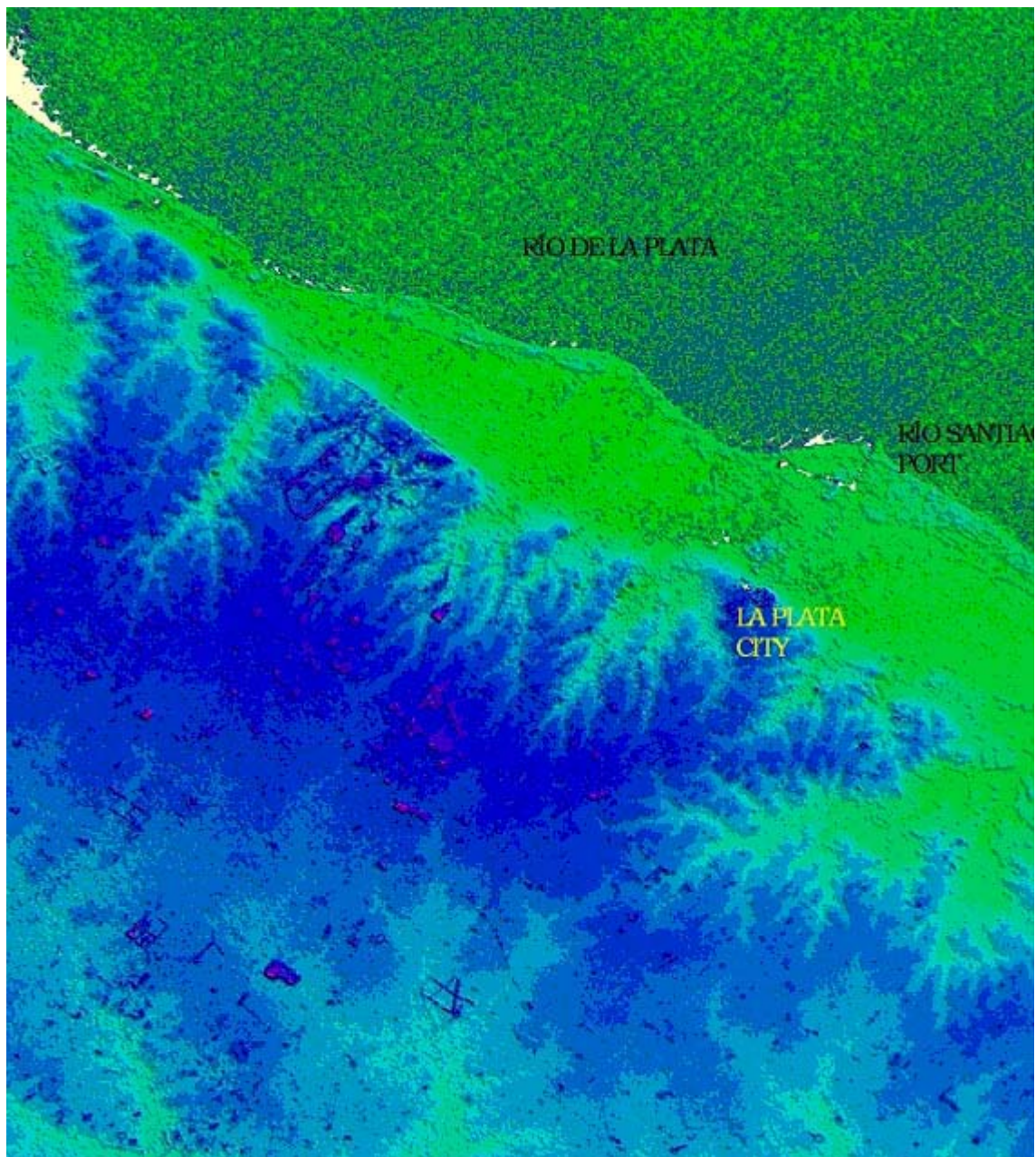


Fig. 9.7. Costa del río de la Plata y valles tributarios al mismo

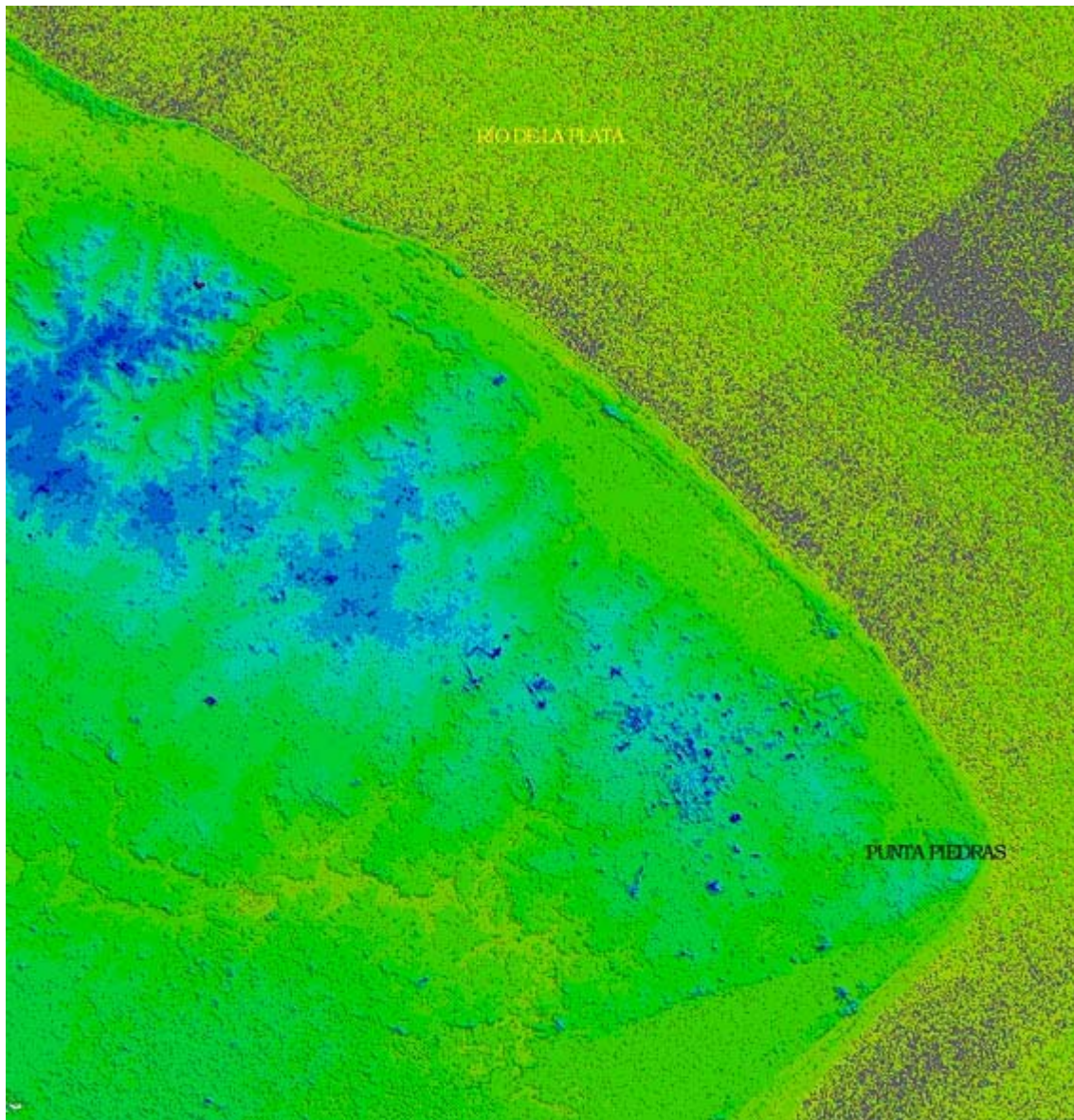


Fig. 9.8. Detalle del contorno costero en el área de Punta Piedras

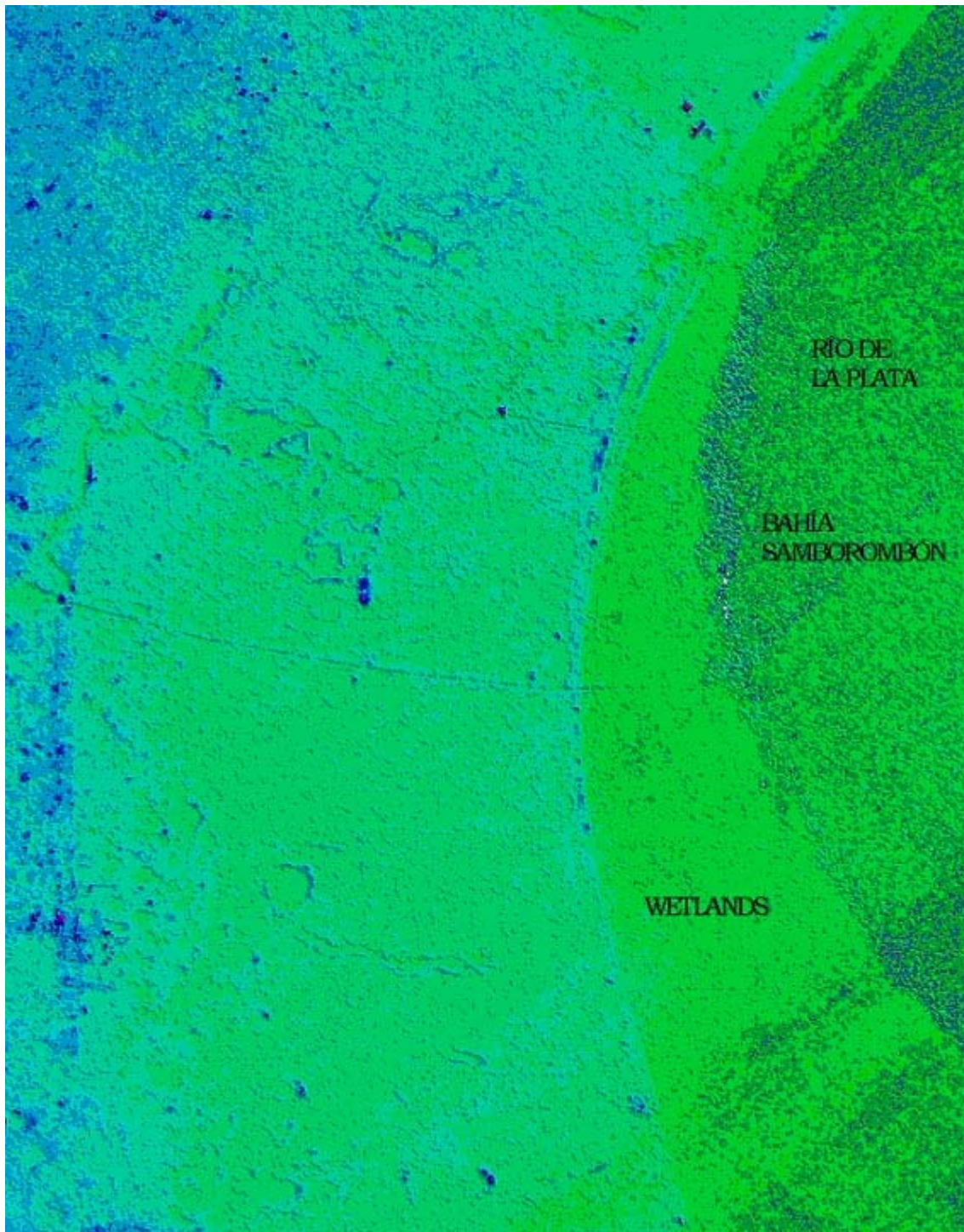


Fig. 9.9. Sector de la bahía de Samborombón mostrando el área de humedales

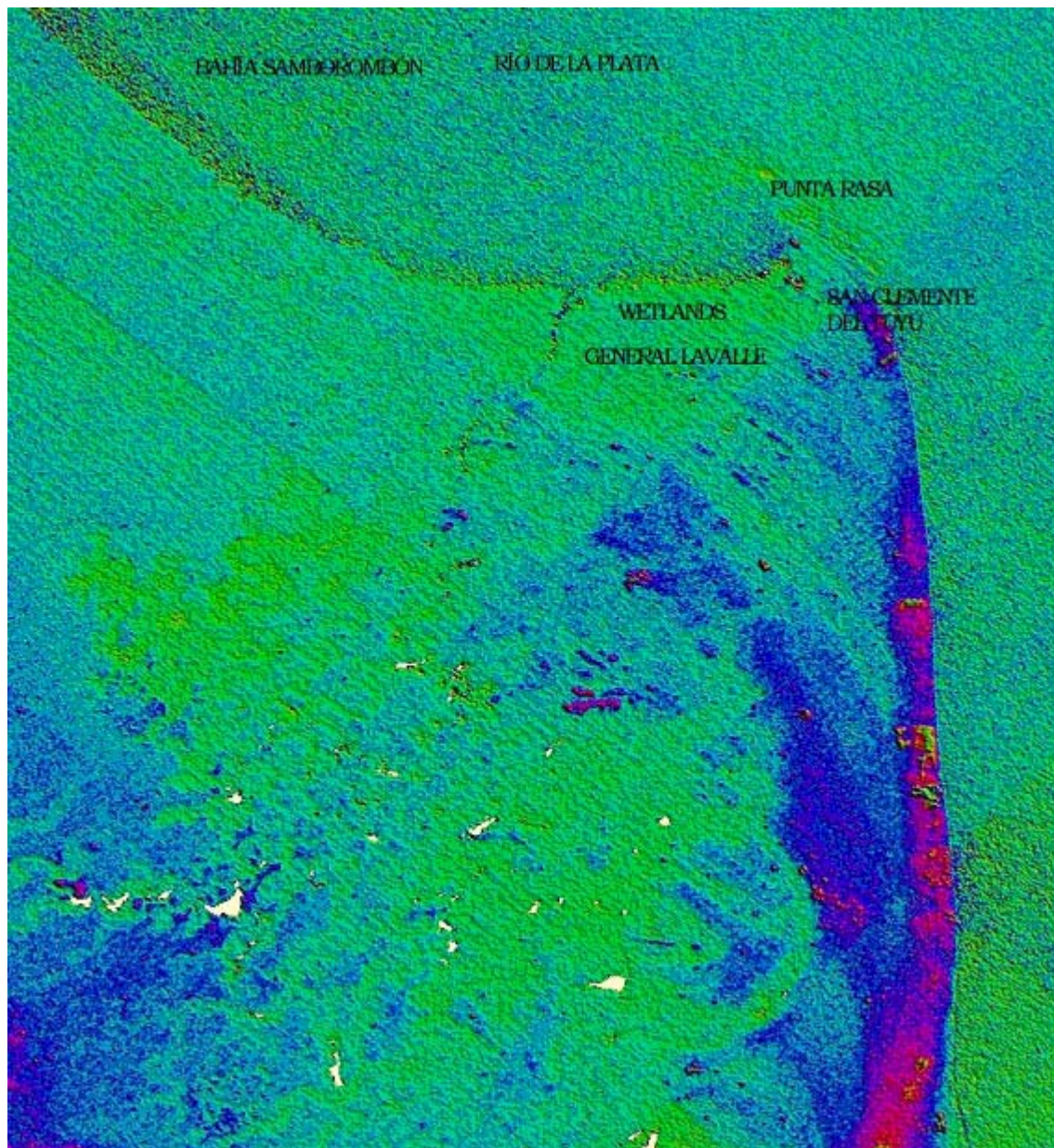


Fig. 9.10. Sector próximo a San Clemente mostrando los humedales de General Lavalle

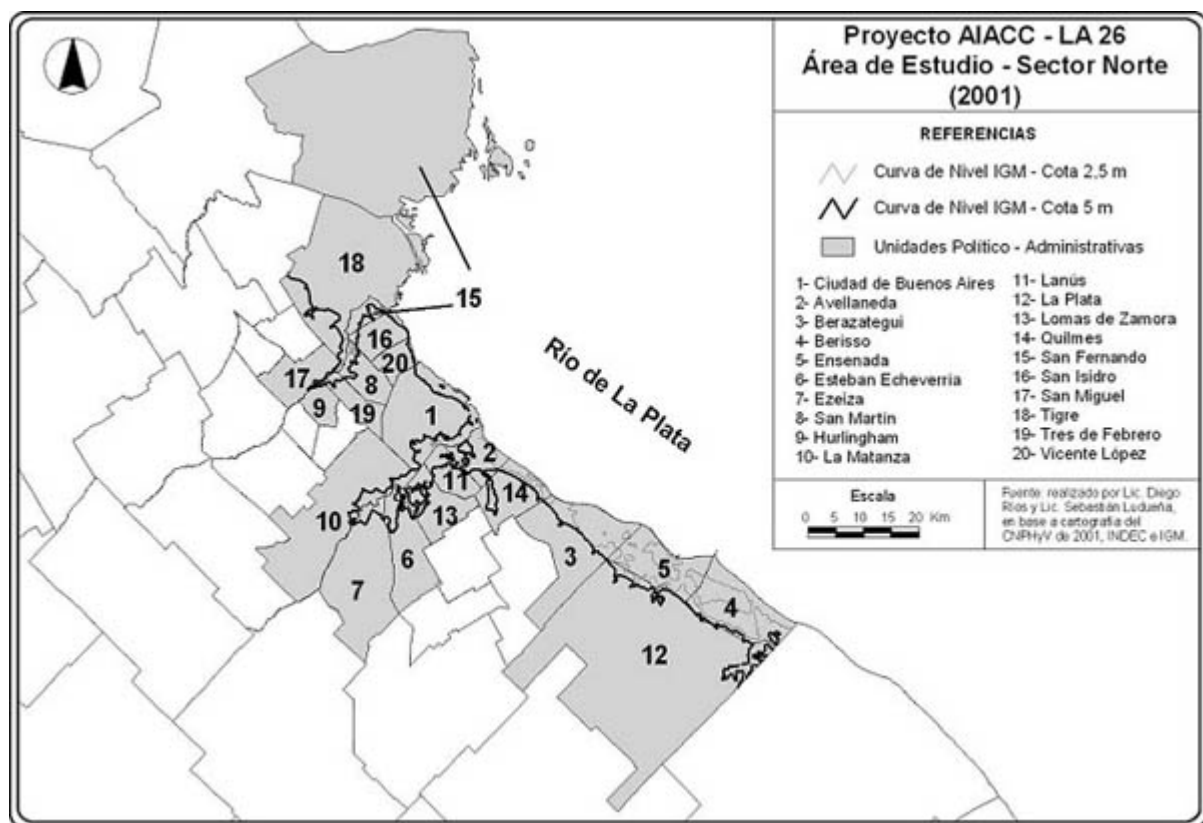


Fig. 10.1. Área de estudio, zona norte

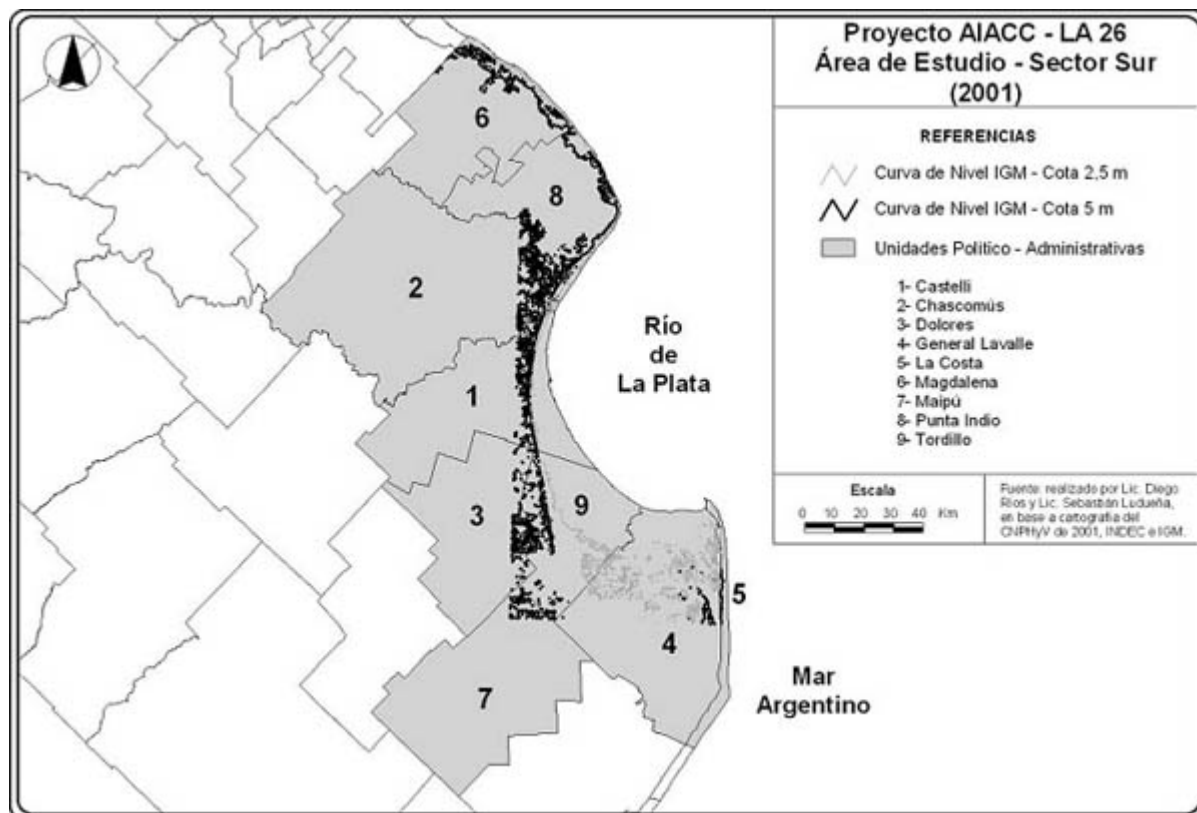


Fig. 10.2. Área de estudio, zona sur

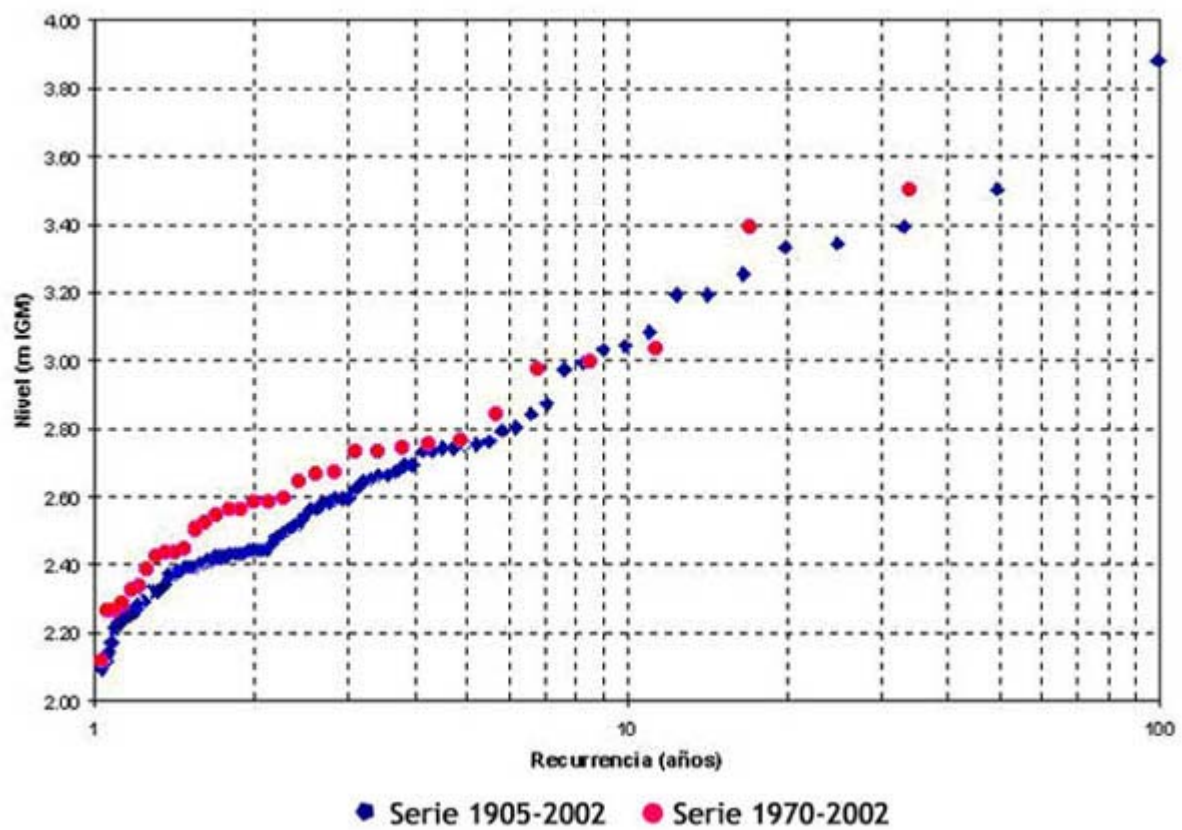


Fig. 11.1. Período de retorno ó recurrencia del nivel máximo anual en la ciudad de Buenos Aires

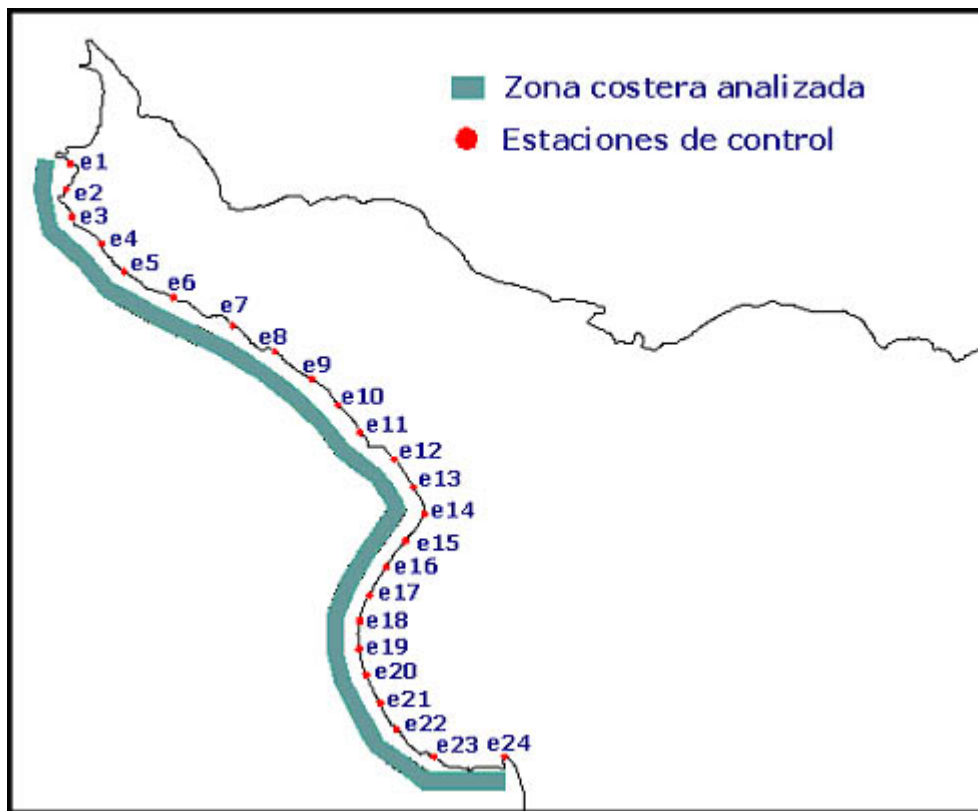


Fig. 11.2. Estaciones de control para la determinación de los mapas de riesgo

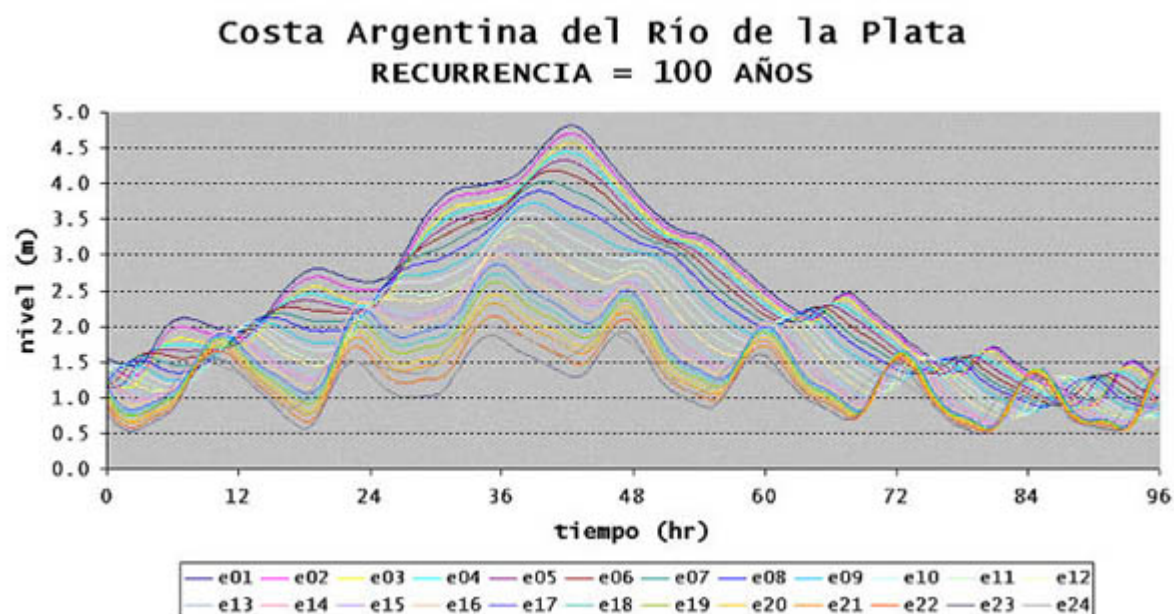


Fig. 11.3. Ondas de tormenta en las estaciones de control para la tormenta de 100 años de recurrencia

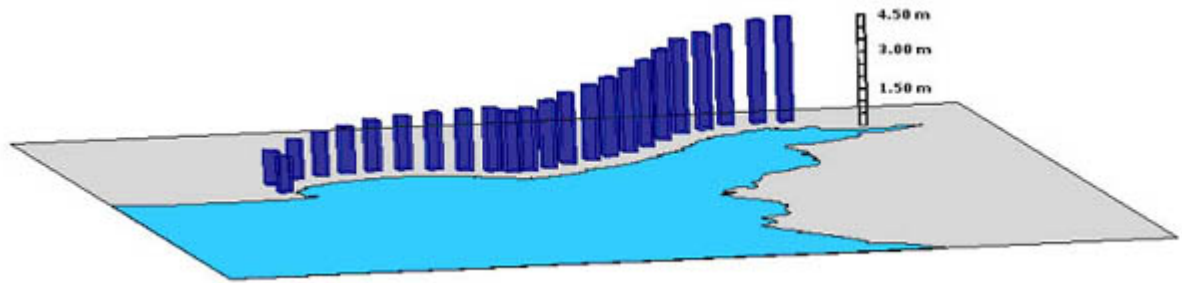


Fig. 11.4. Envolvente de los máximos de la onda de inundación para la tormenta de 100 años de recurrencia

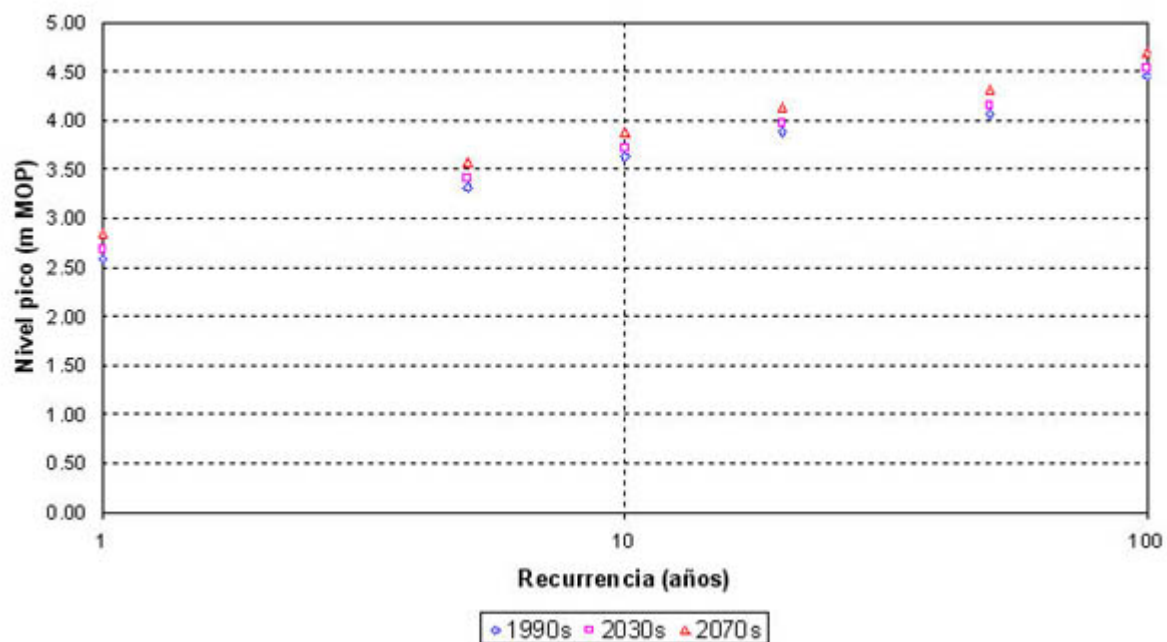


Fig. 11.5. Período de retorno ó recurrencia del nivel máximo anual en la ciudad de Buenos Aires para escenarios futuros de aumento medio del nivel medio del mar

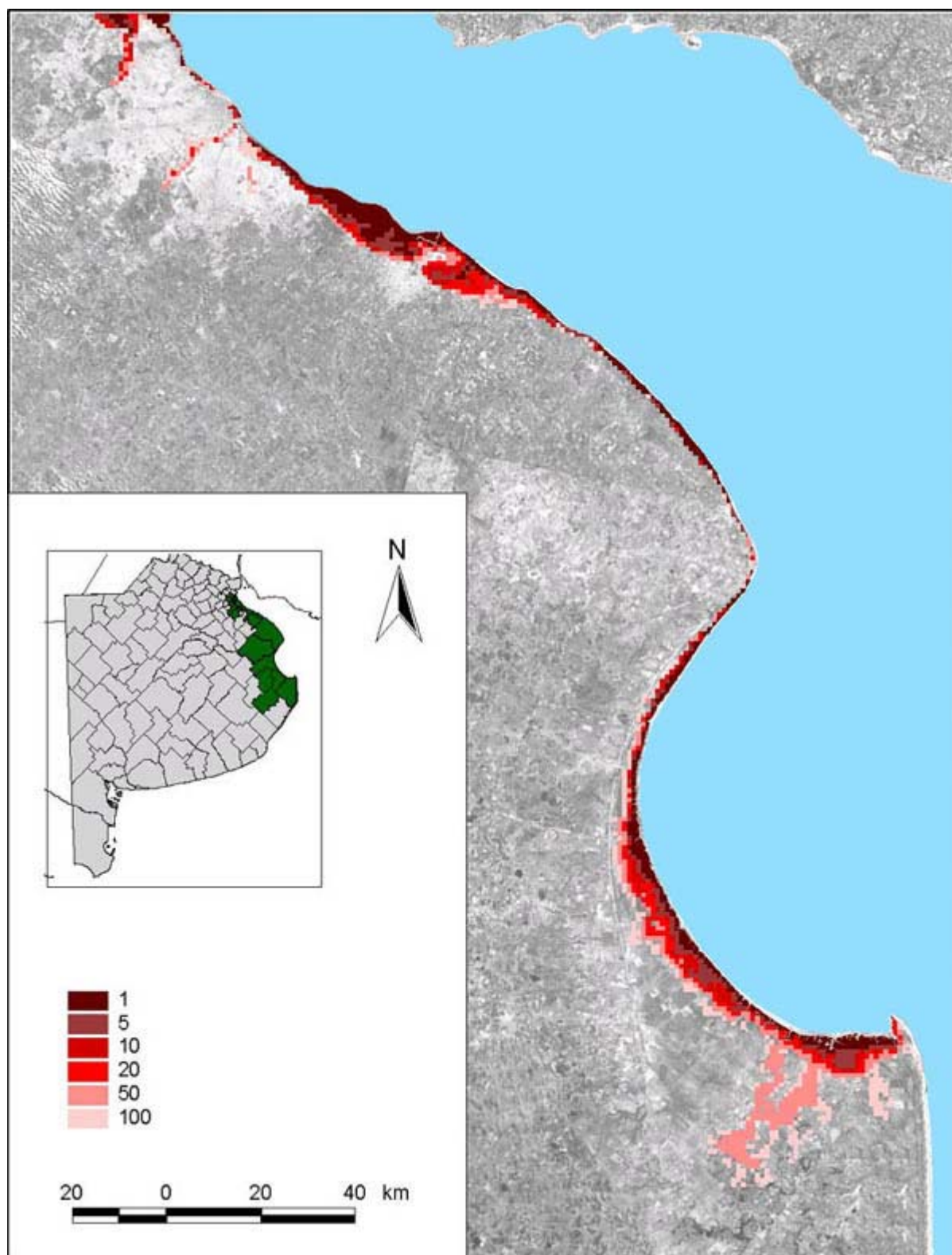


Fig. 11.6. Mapa de inundación combinado para distintas recurrencias (en años)

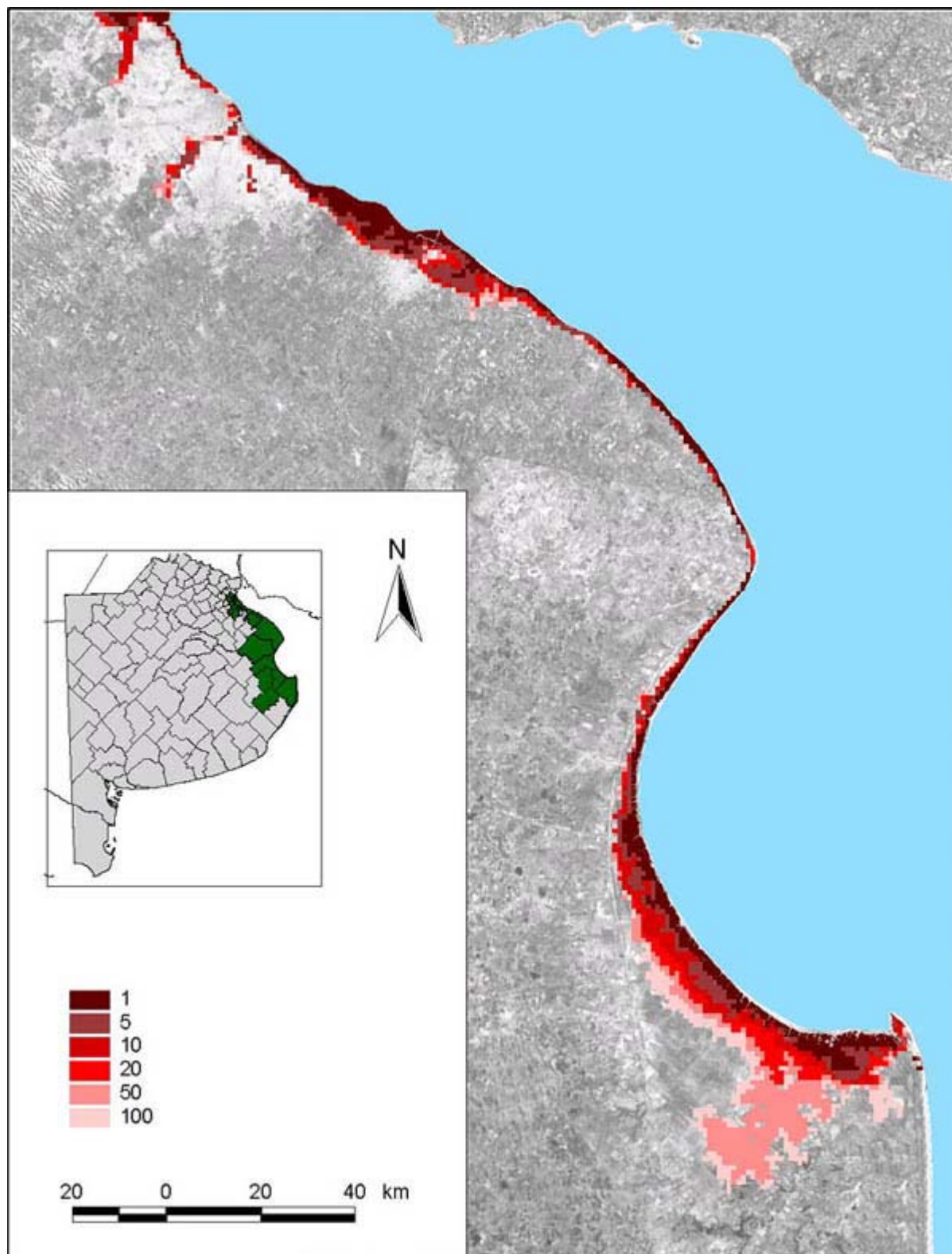


Fig. 11.7. Mapa de inundación combinado para distintas recurrencias (en años) correspondiente al escenario de 2030

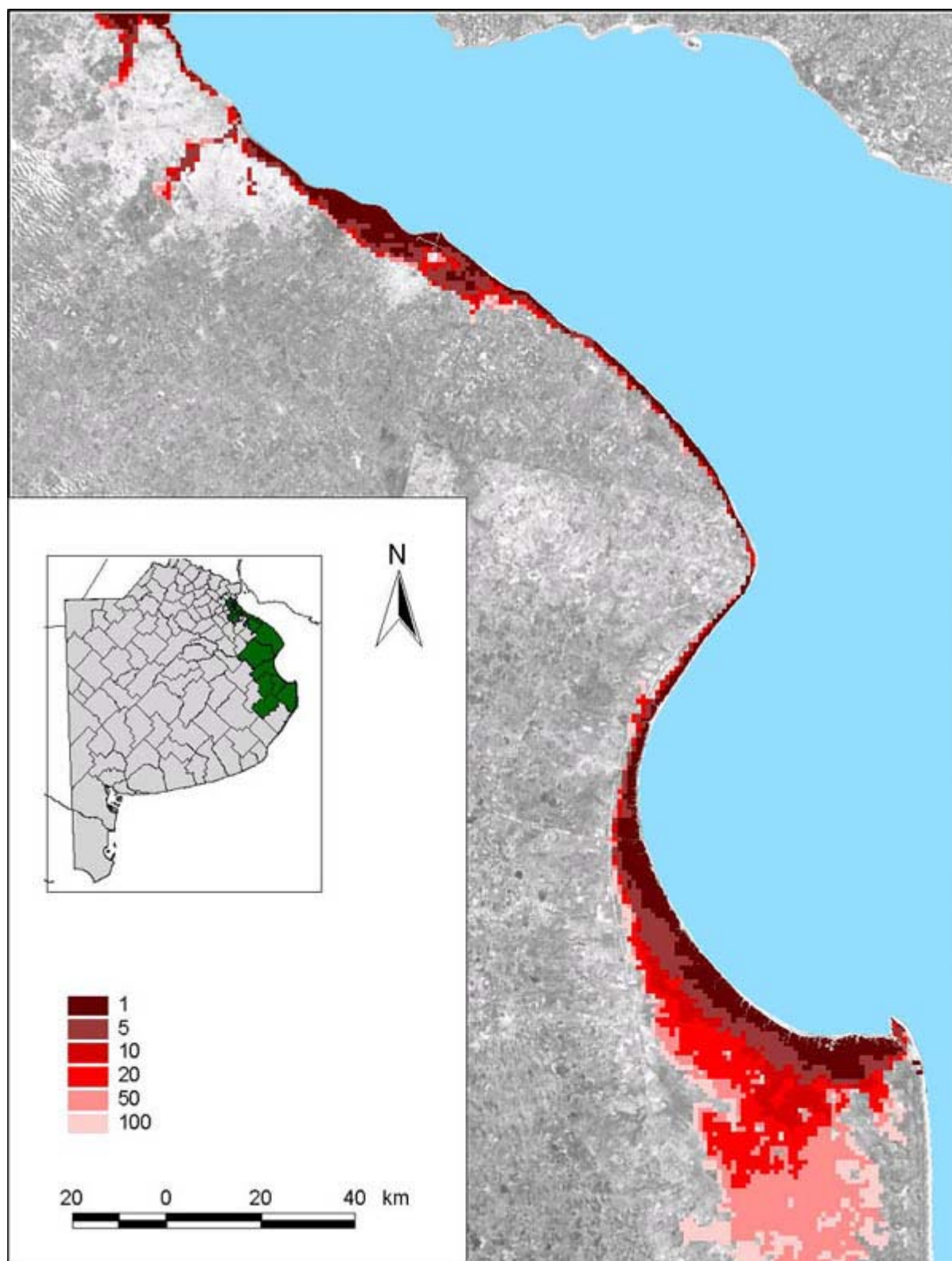


Fig. 11.8. Mapa de inundación combinado para distintas frecuencias (en años) correspondiente al escenario de 2070

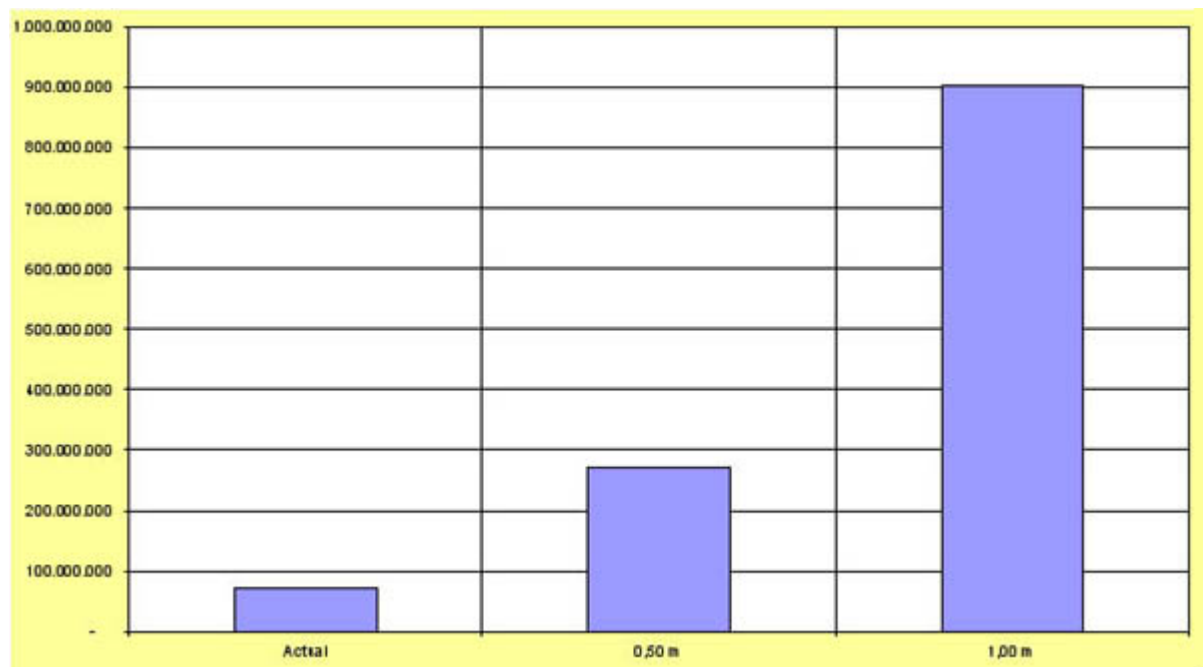


Fig. 12.1. Comparación de los daños totales anuales para condiciones actuales y escenarios de incremento del nivel del mar en pesos

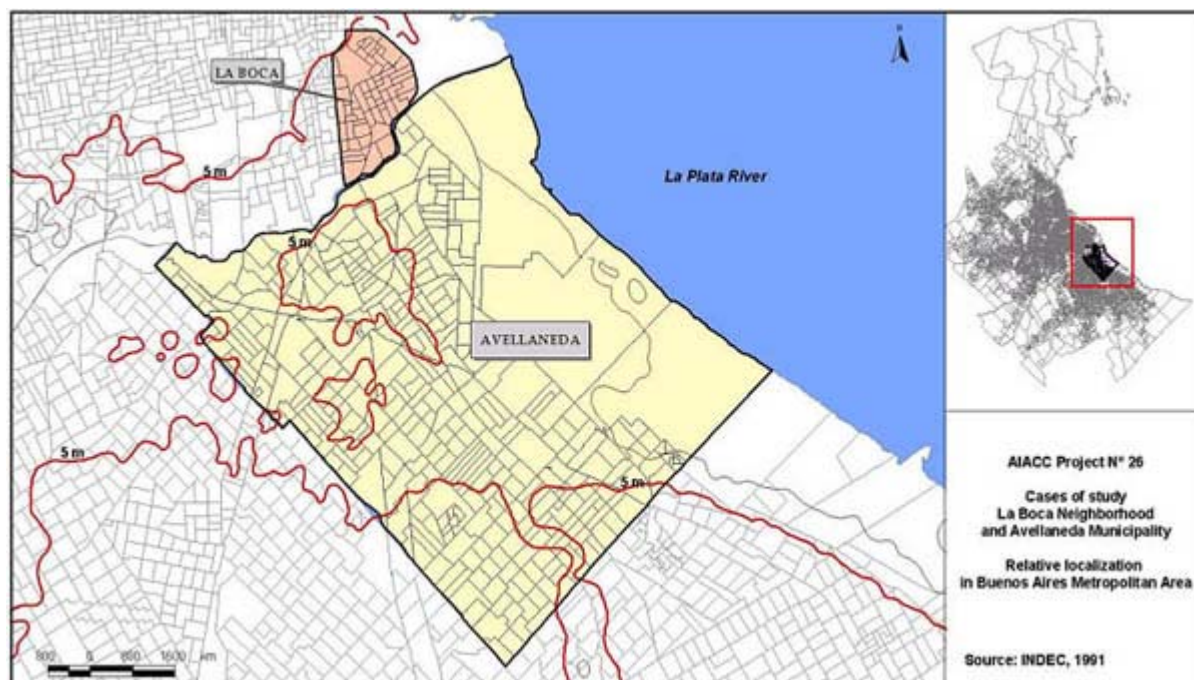
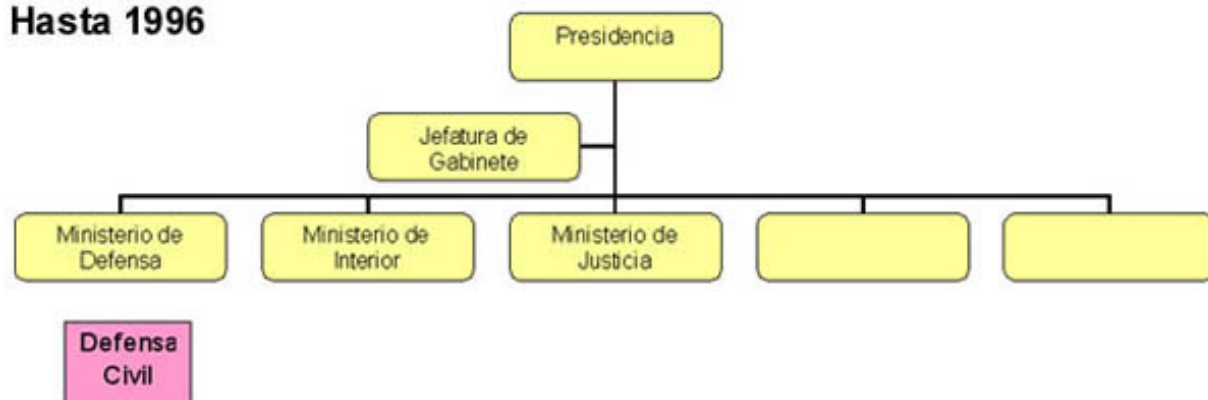
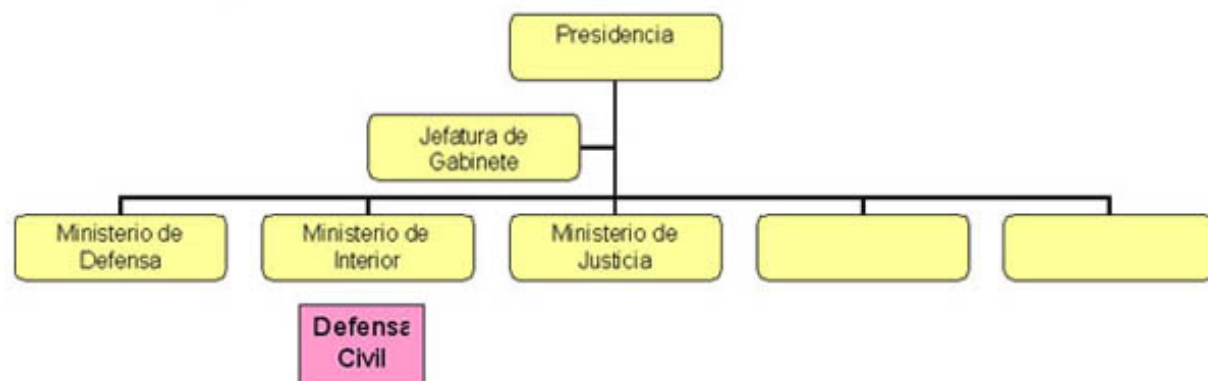


Fig. 13.1. Localización de áreas de estudio (La Boca y Avellaneda)

Hasta 1996



Desde 1996 (Gobierno de Menem)



1999 a 2001 (Gobierno de De La Rúa)



Agosto 2004 (Gobierno de Kirchner)

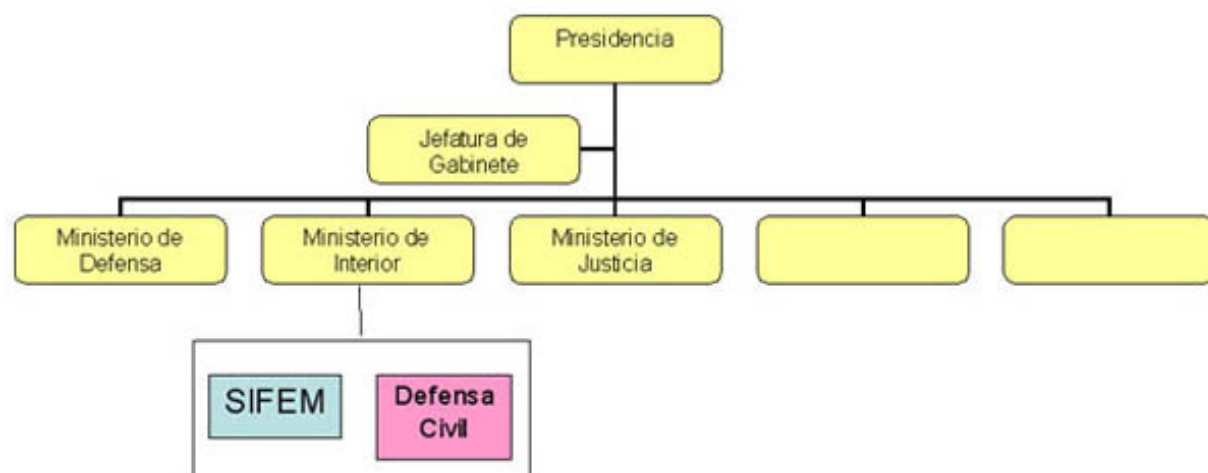


Fig. 13.2. Organigramas del Ejecutivo Nacional con cambios producidos en DC y IFEM.

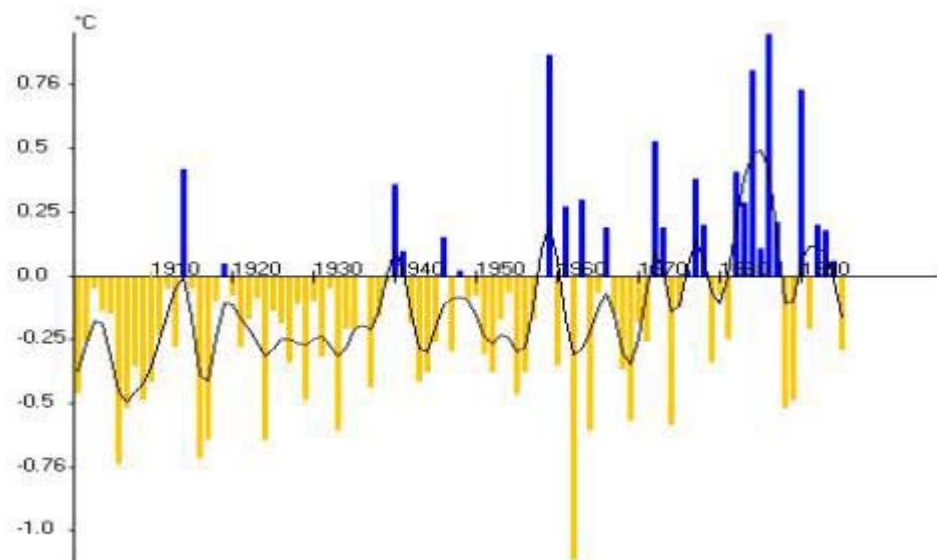


Fig. 14.1. Anomalías de precipitación en Montevideo (1901-1995; climatología 1961- 1990)

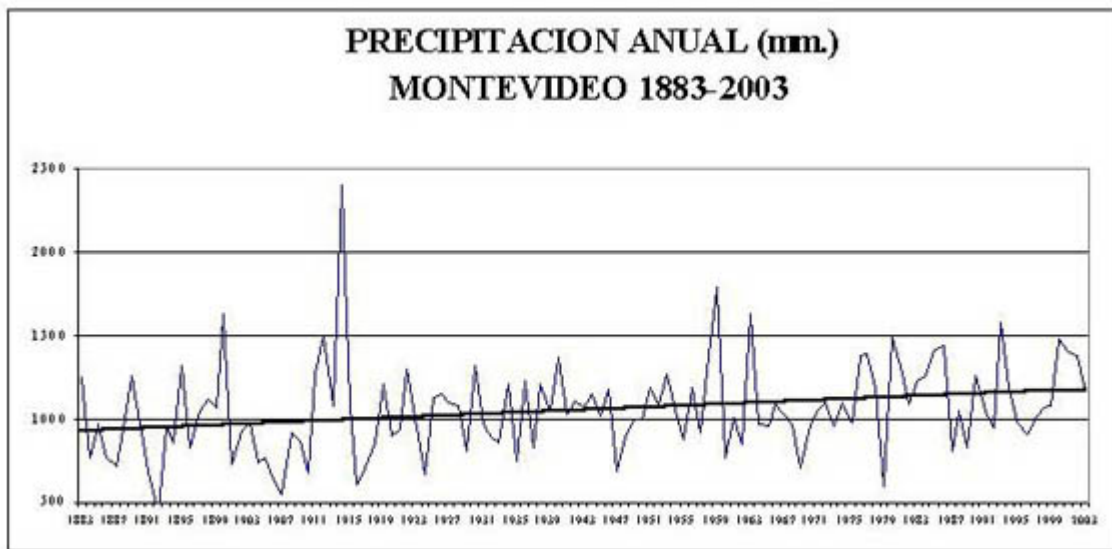


Fig. 14.2. Evolución de las medias anuales de precipitación en Montevideo (1883-2003)

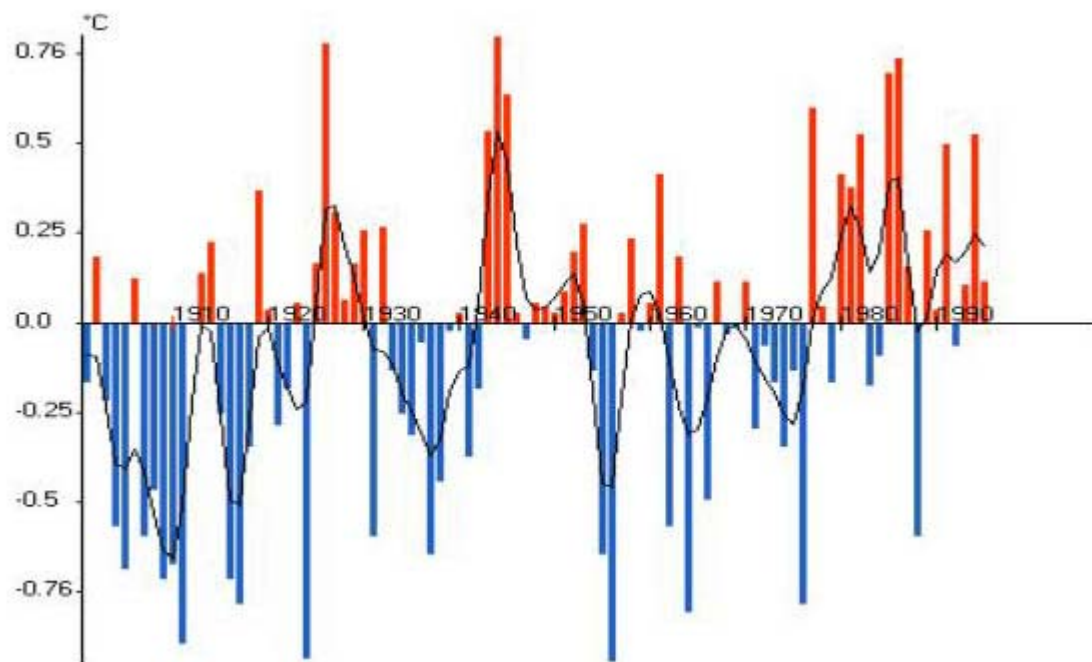


Fig. 14.3. Anomalías de temperatura en Montevideo (1901-1995; climatología 1961-1990)

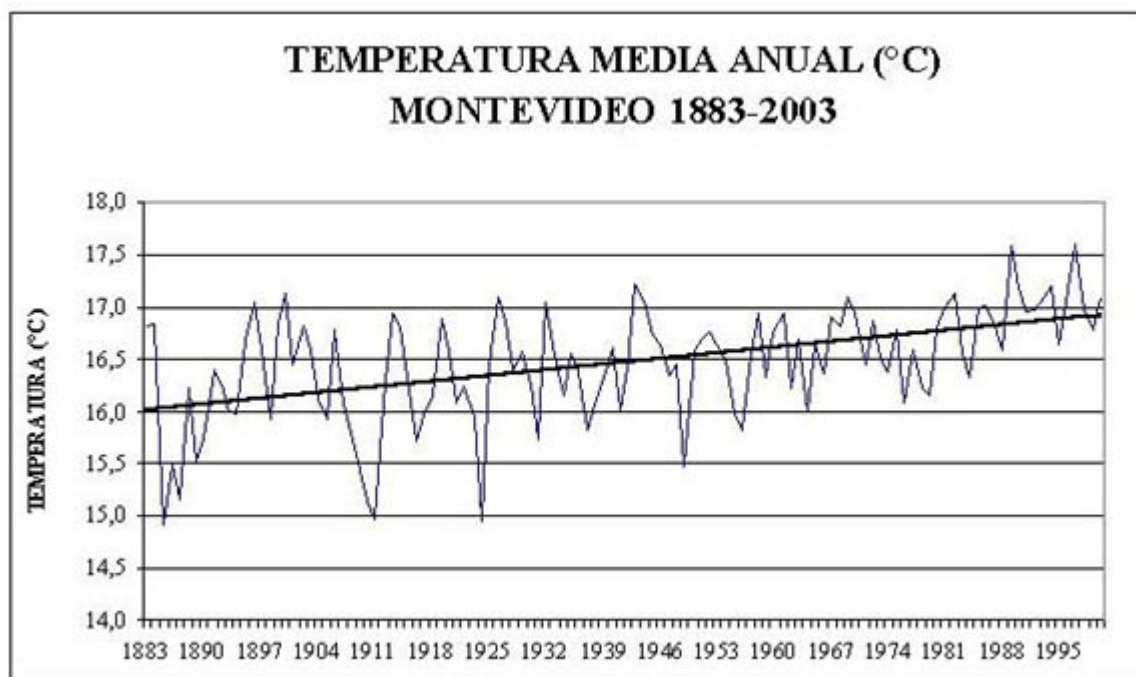


Fig. 14.4. Evolución de las medias anuales de temperatura en Montevideo (1883-2003)

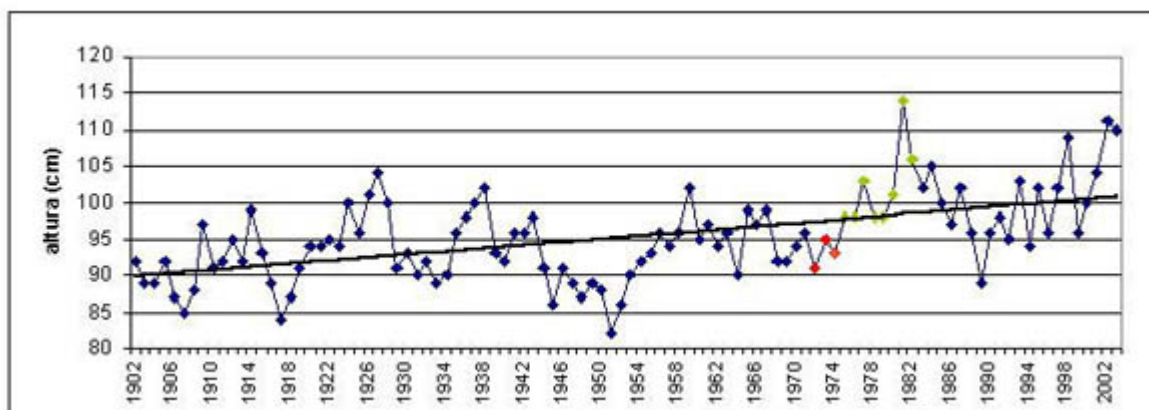


Fig. 14.5. Evolución de nivel medio del mar en Punta Lobos, Montevideo (1902-2003). Los años en color corresponden a estimaciones a partir de otras estaciones

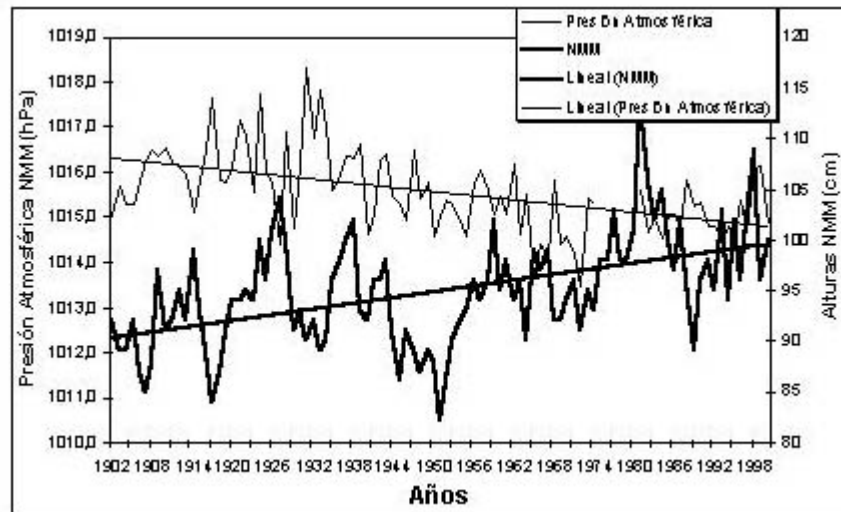


Fig. 14.6. Evolución comparada de la presión a nivel del mar y del nivel del mar en Montevideo (1902-2000; de Forbes 2002)

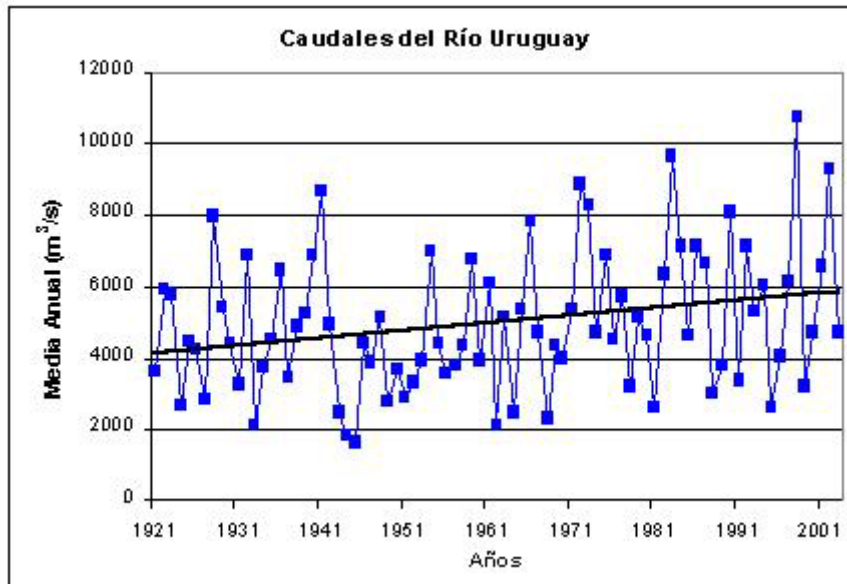


Fig. 14.7. Evolución de los caudales anuales del Río Uruguay en Salto (1921- 2003)

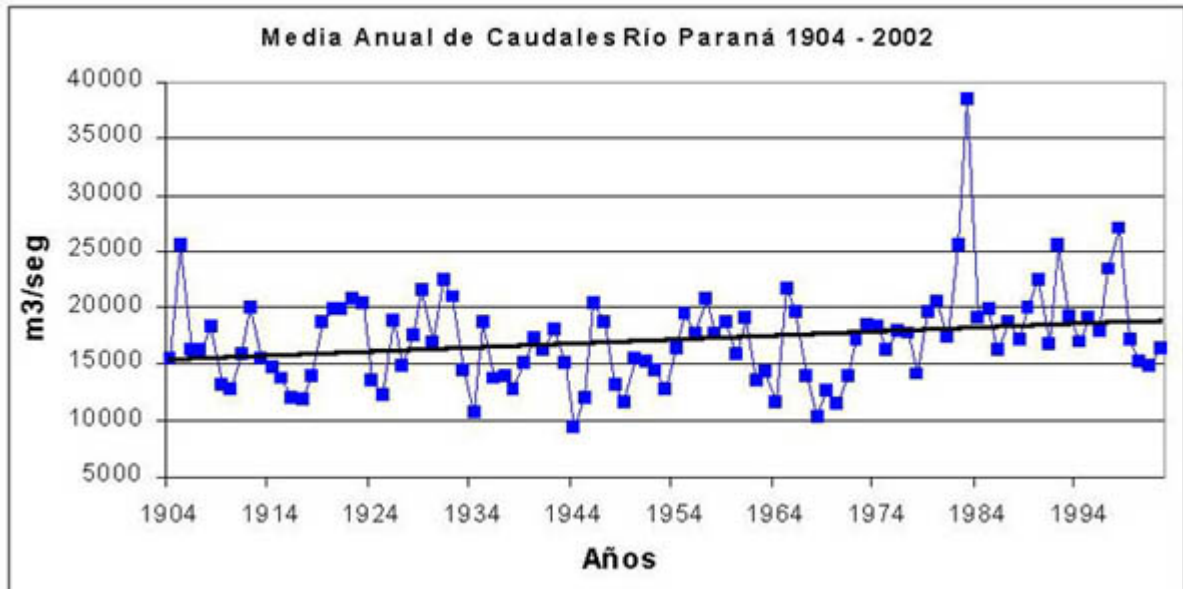


Fig. 14.8. Evolución de los caudales anuales del Río Paraná en Corrientes (1904-2002)

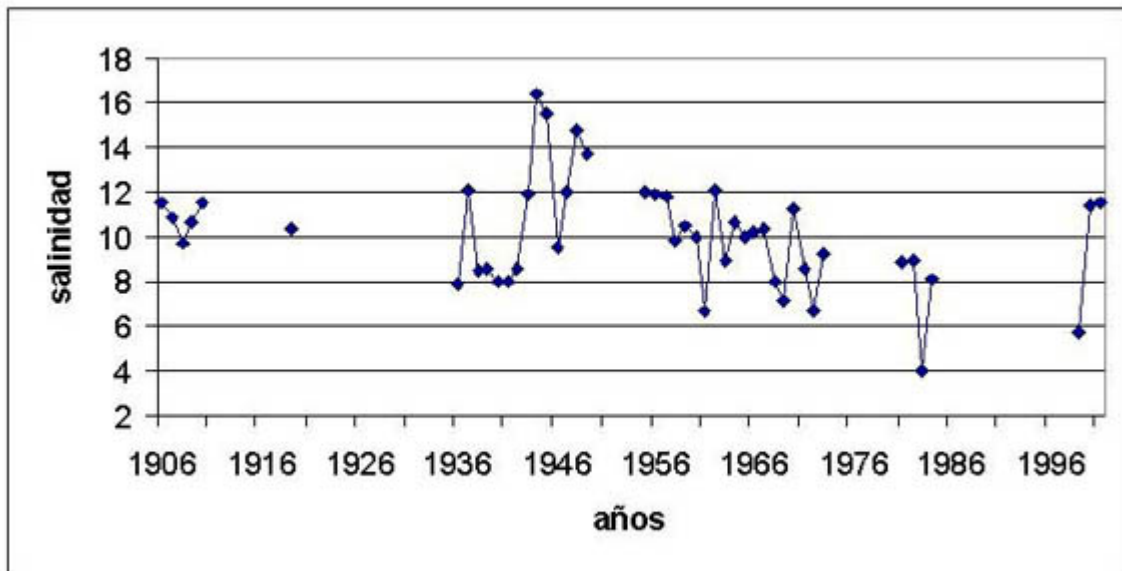


Fig. 14.9. Evolución discontinua de la salinidad anual en Montevideo desde 1906. Nota: el año marcado como 1919 es la media del período 1911-1928

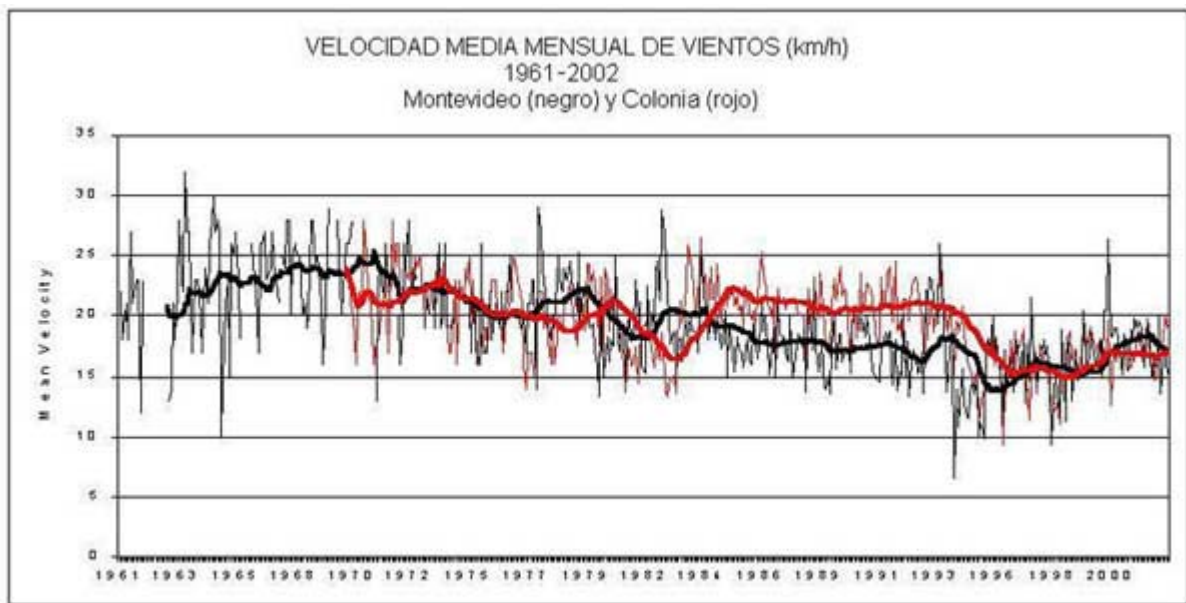


Fig. 14.10. Evolución de la velocidad media de los vientos en Montevideo y Colonia (1961-2000)

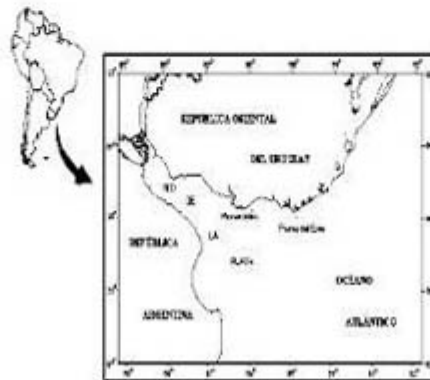
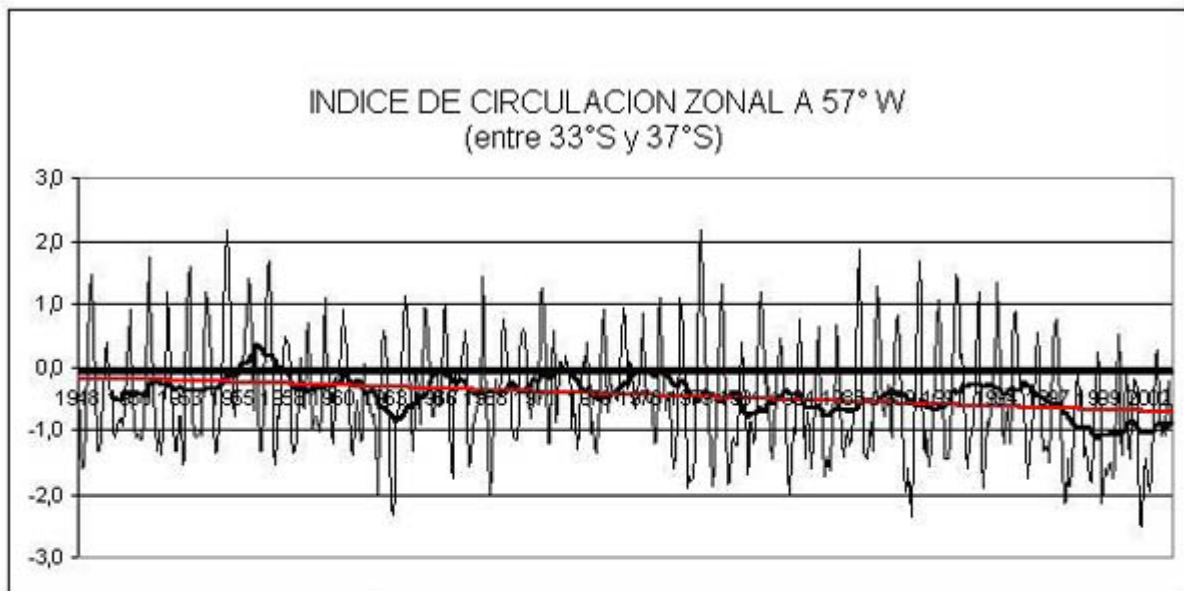


Fig. 14.11. Evolución del índice de circulación zonal en el Río de la Plata (1948-2000)



Fig. 15.1. Esquema FPEIR (Forzantes-Presión-Estado-Impacto-Respuesta) del estado trófico de un sistema estuarial

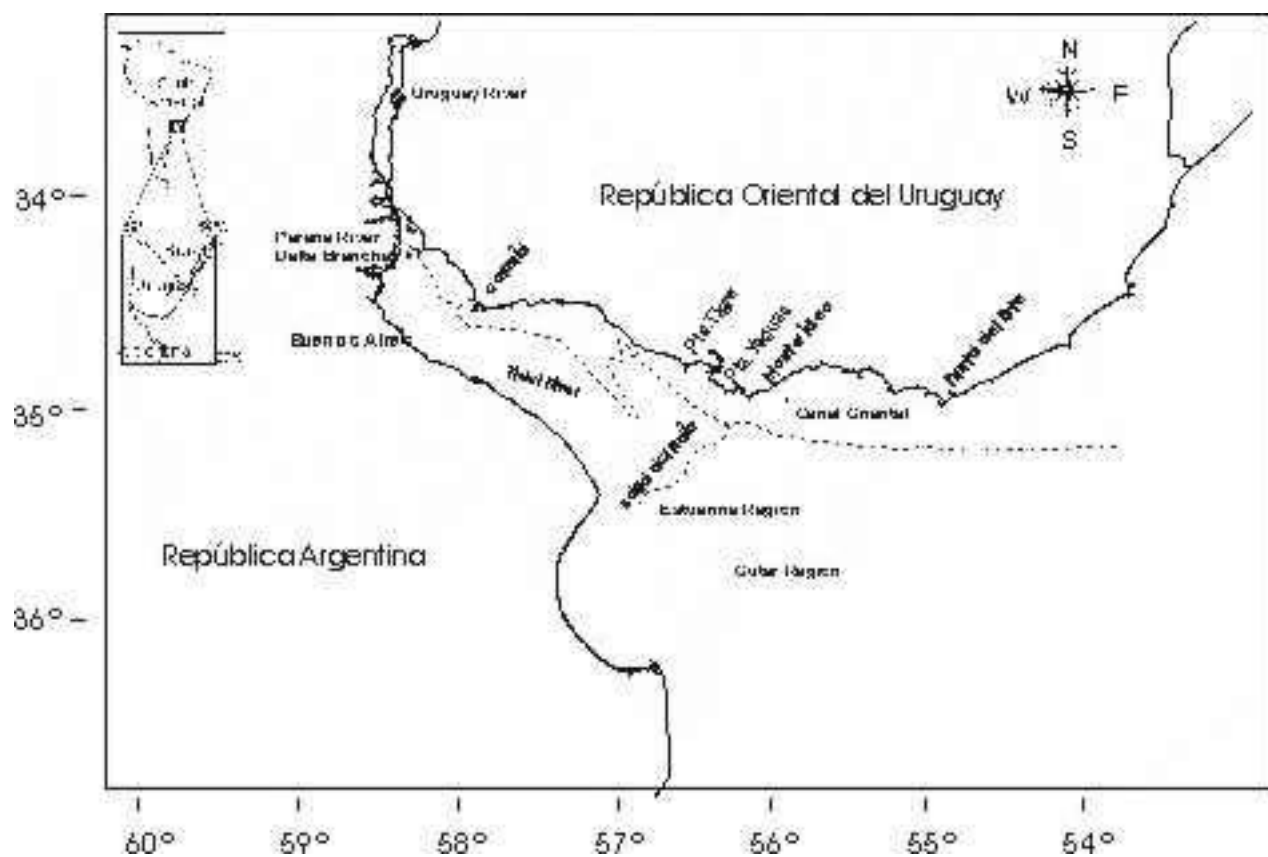


Fig. 15.2. Esquema del Río de la Plata donde se muestra el río mareal, la zona marina y el Canal Oriental a lo largo de la costa uruguaya

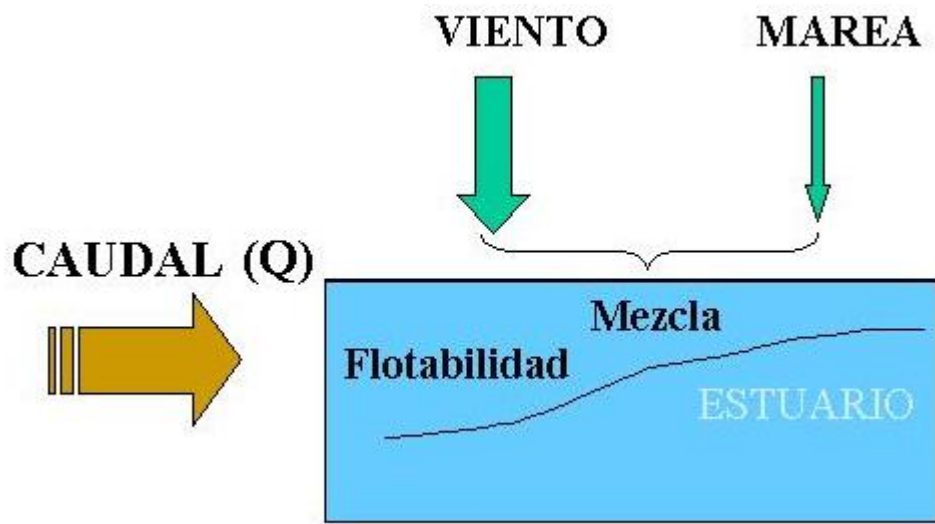


Fig. 15.3. Esquema de las fuerzas de flotabilidad en un estuario del tipo del Río de la Plata

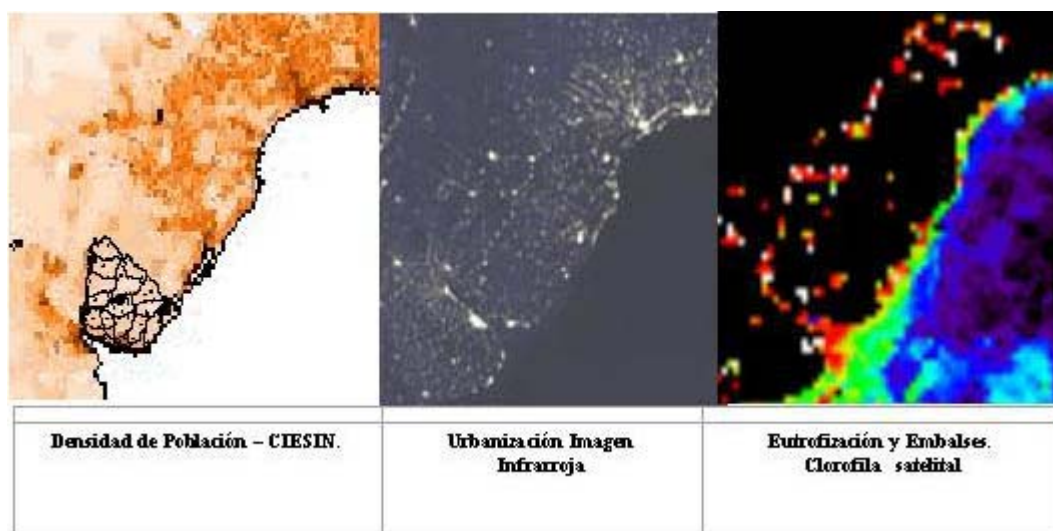


Fig. 16.1. Imágenes sobre la densidad de población, urbanización y eutrofización en ríos y embalses en la cuenca inferior del Río de la Plata

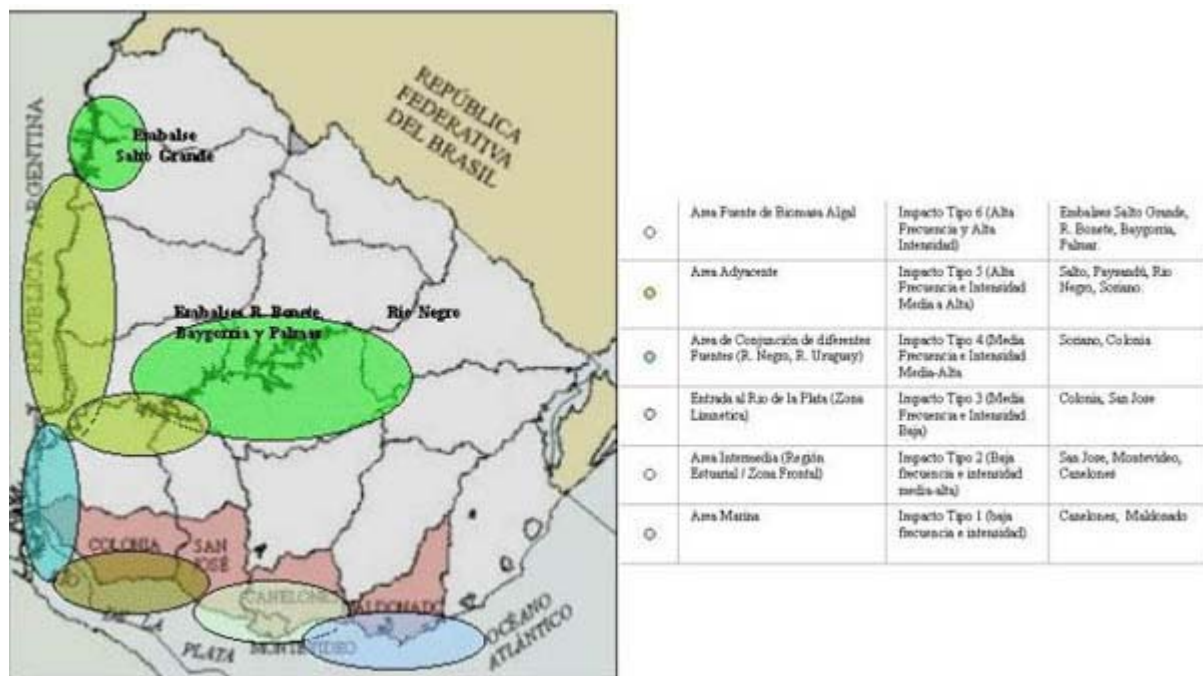


Fig. 16.2. Ubicación de las zonas de embalses y sus áreas y tipos de influencia e impacto

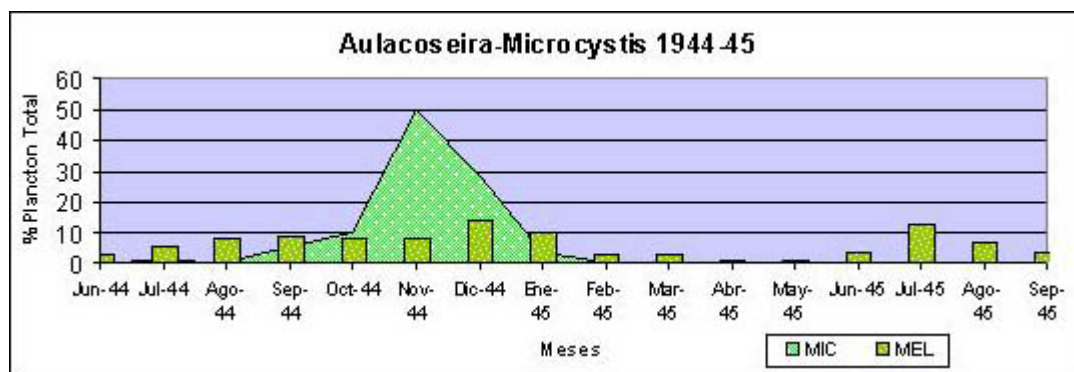


Fig. 16.3. Ocurrencia de cianofíceas en Buenos Aires (1944-45), cuando los caudales de entrada al Río de la Plata fueron los mínimos históricos (modificado de Guarrera 1950)



Fig. 16.4. Evolución por períodos de la presencia ocasional de cianobacterias hasta el desarrollo de floraciones nocivas en la costa Norte del RP (1925-2004)

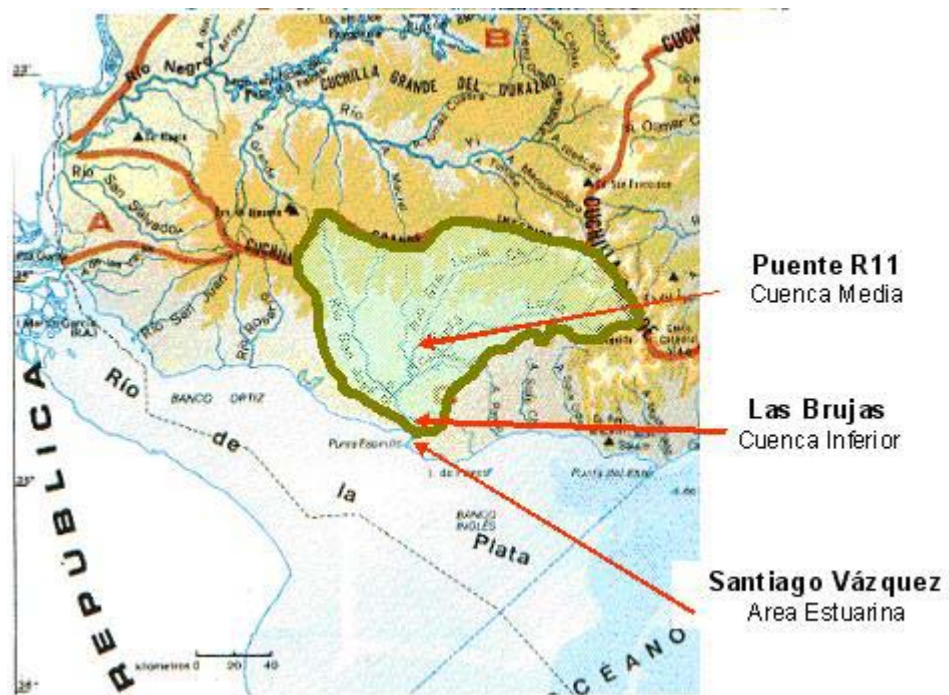


Fig. 17.1. Área de Estudio de la Cuenca Inferior y media del Río Santa Lucía (SL)

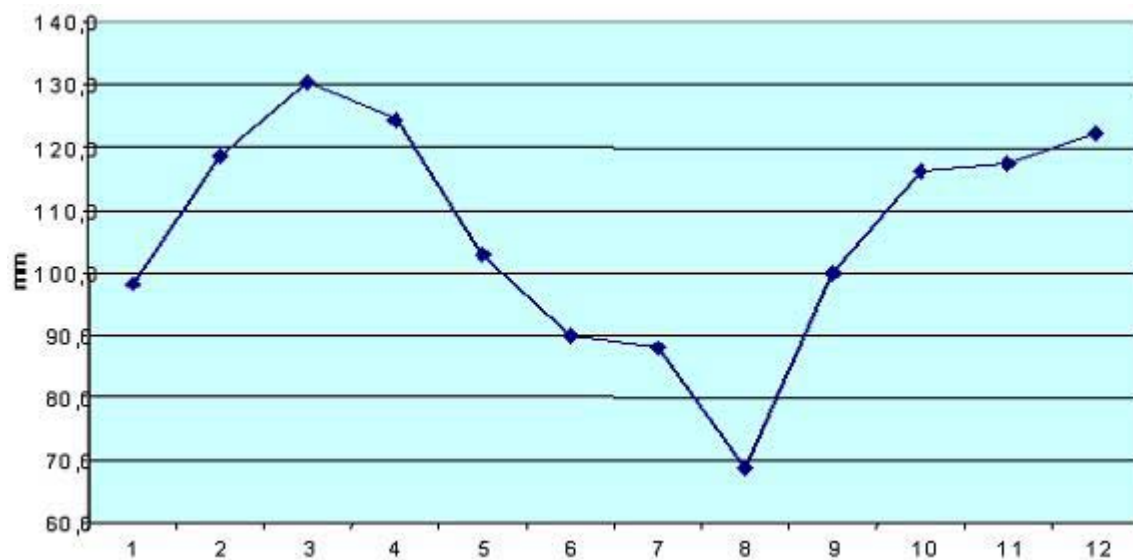


Fig. 17.2. Distribución mensual de la frecuencia de precipitaciones en Florida (34°18' S, 56°14' W, período 1990-2003) muy correlacionada con el caudal en Ruta 11

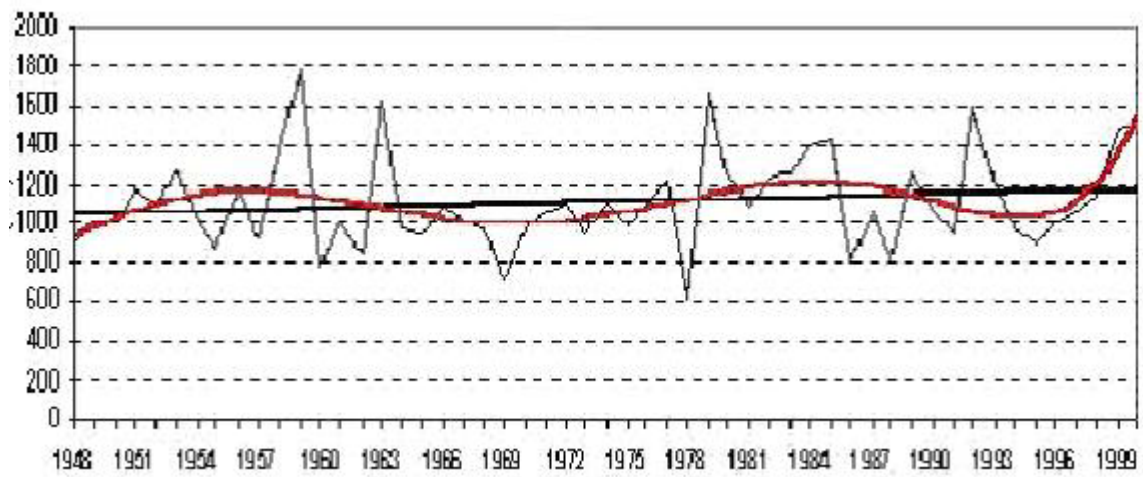


Fig. 17.3. Evolución anual de las precipitaciones en Montevideo ($34^{\circ}52' S$, $56^{\circ}12' W$ 1948-2001), de patrón similar a la cuenca inferior del SL.

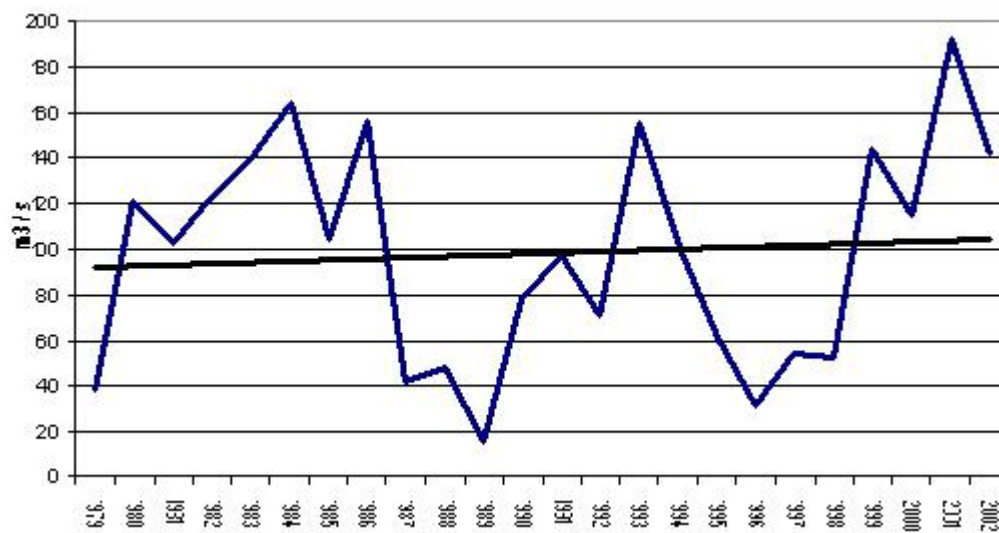


Fig. 17.4. Evolución reciente (nuevo aforo) de los caudales del Río Santa Lucía (1979-2003)

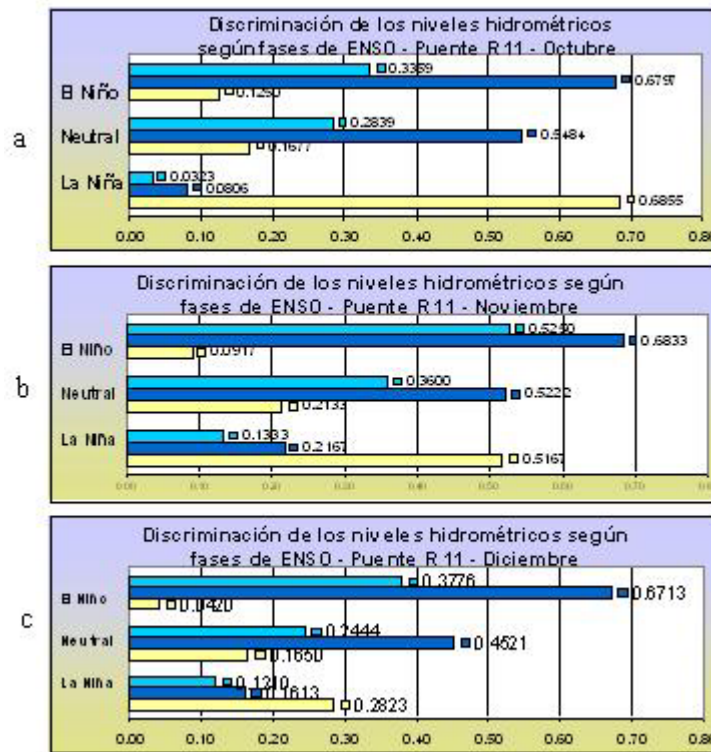


Fig. 17.5. Frecuencia de niveles hidrométricos según las Fases de ENSO en el punto de aforo de la Cuenca Media, en Primavera: a) Octubre, b) Noviembre y c) Diciembre. En verde: niveles "grandes", en celeste: niveles "altos", en amarillo: niveles "bajos". Período 1979-2003

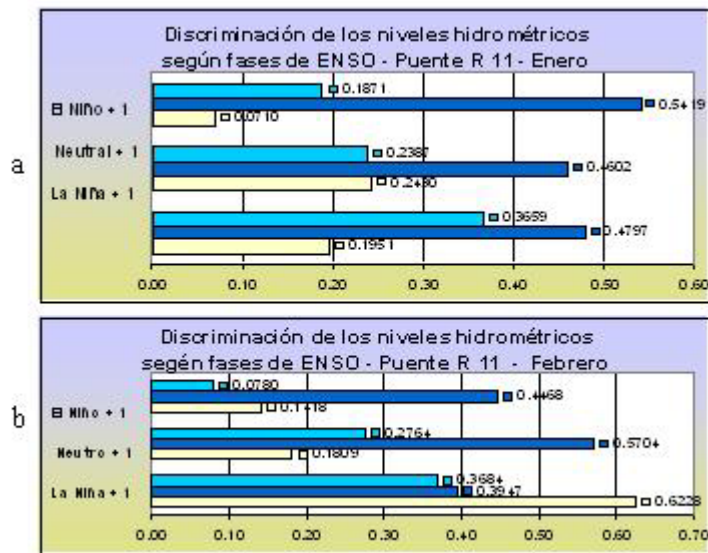


Fig. 17.6. Frecuencia de niveles hidrométricos según las Fases de ENSO en el punto de aforo de la Cuenca Media, en Verano: a) Enero, b) Febrero. En verde: niveles "grandes", en celeste: niveles "altos", en amarillo: niveles "bajos". Período 1979-2003

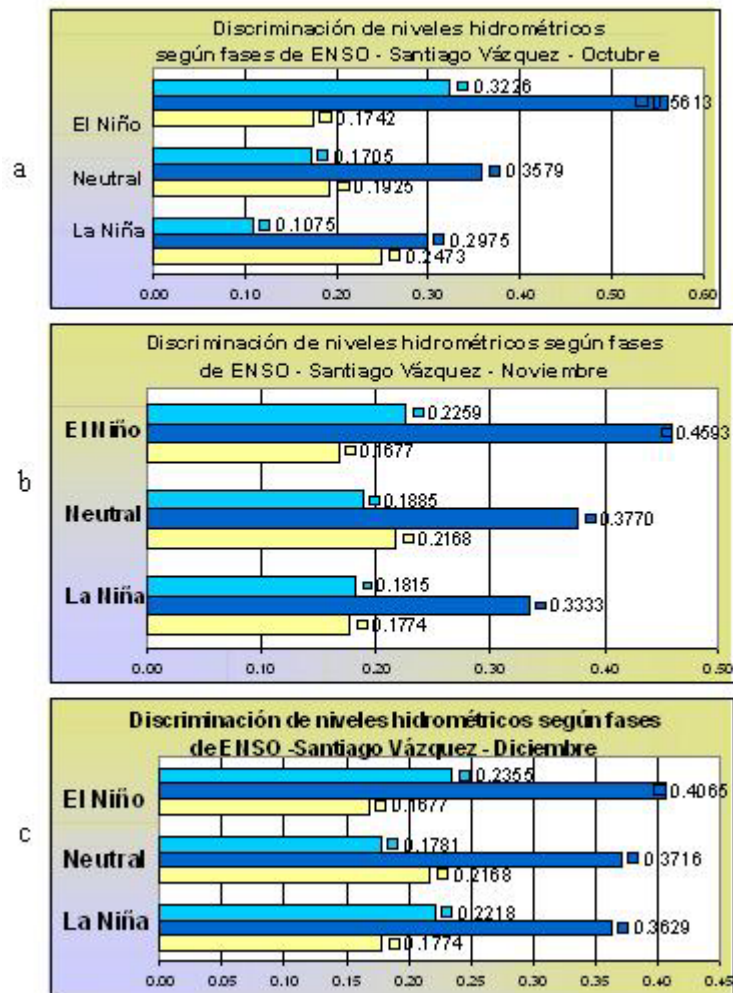


Fig. 17.7. Frecuencia de niveles hidrométricos según las Fases de ENSO en el punto de aforo de la zona estuarina, en Primavera: a) Octubre, b) Noviembre y c) Diciembre. En verde: niveles "grandes", en celeste: niveles "altos", en amarillo: niveles "bajos". Período 1979-2003

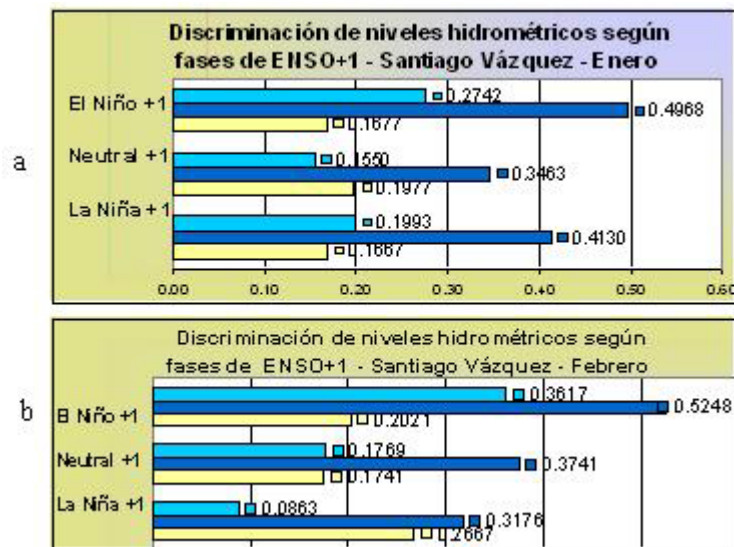


Fig. 17.8. Frecuencia de niveles hidrométricos según las Fases de ENSO en el punto de aforo de la zona estuarina, en Verano: a) Enero, b) Febrero. En verde: niveles "grandes", en celeste: niveles "altos", en amarillo: niveles "bajos". Período 1979-2003

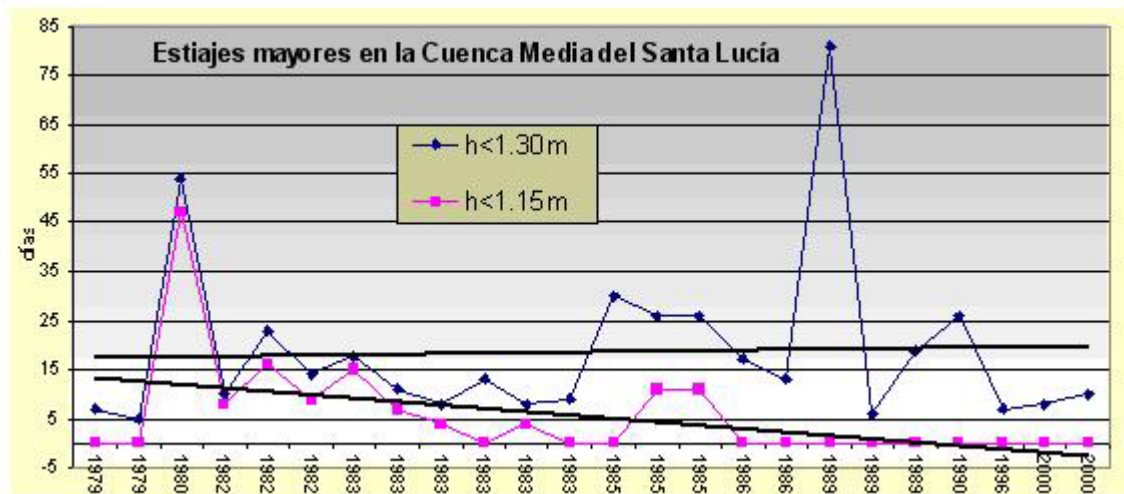


Fig. 17.9. Frecuencia en días de estiajes por debajo de los umbrales 1,0, y 1,5m. en el puente sobre Ruta 11. Período 1979-2003.

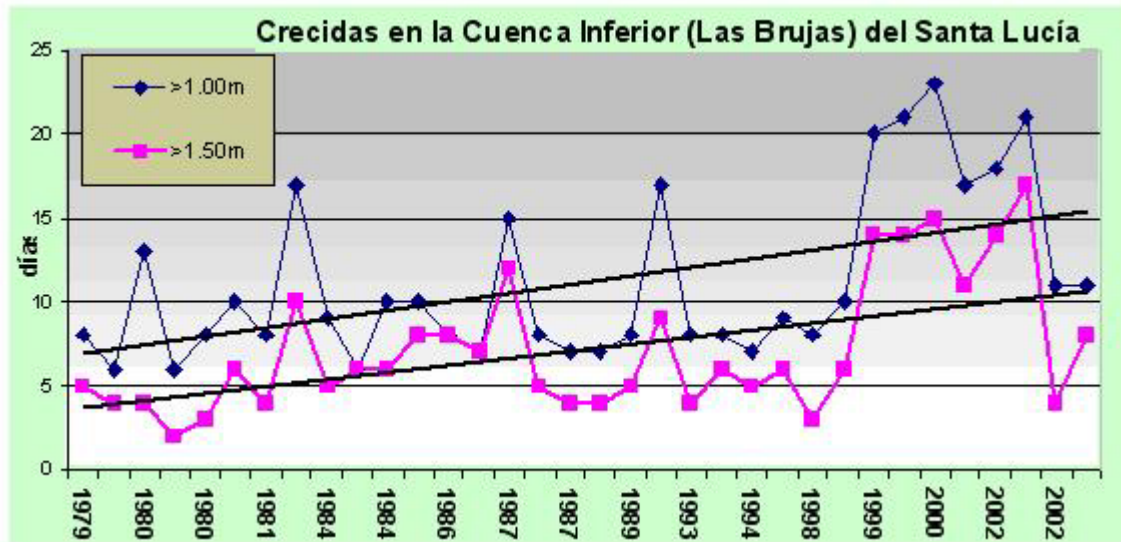


Fig. 17.10. Frecuencia en días de las crecidas por encima de los umbrales 1, 0, y 1,5m. En "Las Brujas". Período 1979-2003

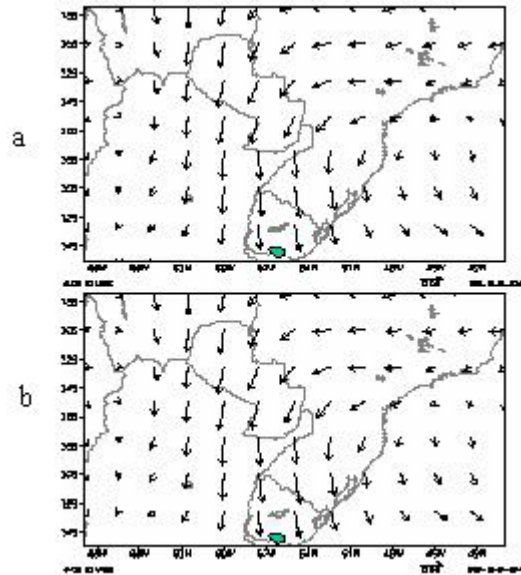
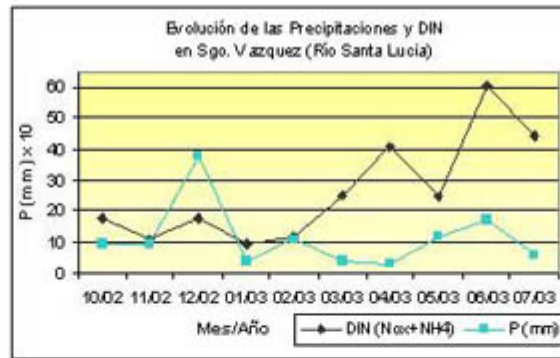
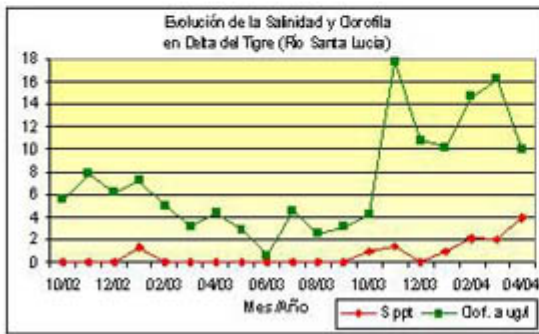


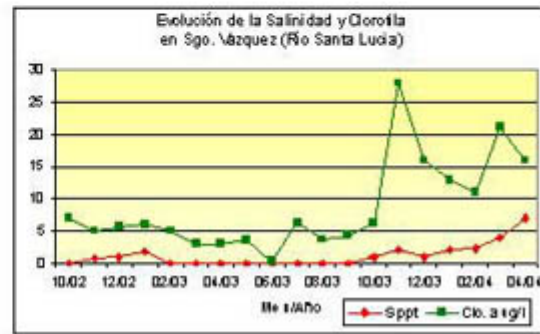
Fig. 17.11. Flujo de humedad en el nivel de 925 hPa, a) 5 días antes del máximo de crecida en Puente Ruta 11 y b) 3 días antes. Composición de los 15 mayores eventos para el río Santa Lucía. En verde se ubica la cuenca



a



b



c

Fig. 17.12. Evolución de la carga de N en función de las precipitaciones en Sgo. Vázquez (a), y de la clo-a en función de la salinidad en Delta del Tigre (b) y Sgo. Vázquez (c)

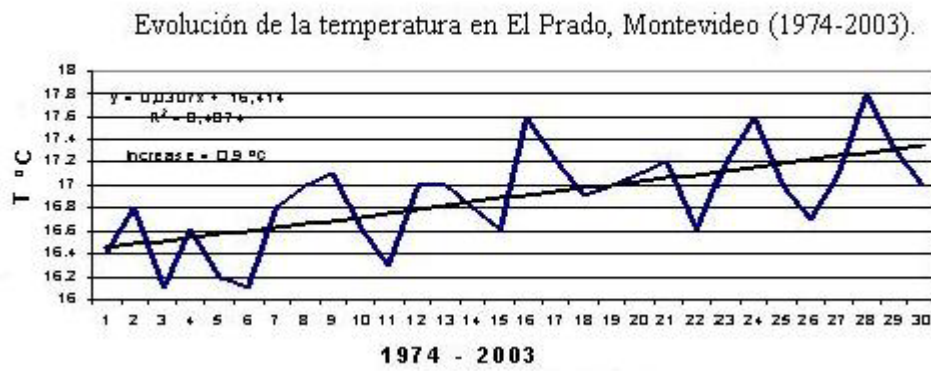


Fig. 17.13 Evolución de la temperatura en El Prado-Montevideo (1974-2003)

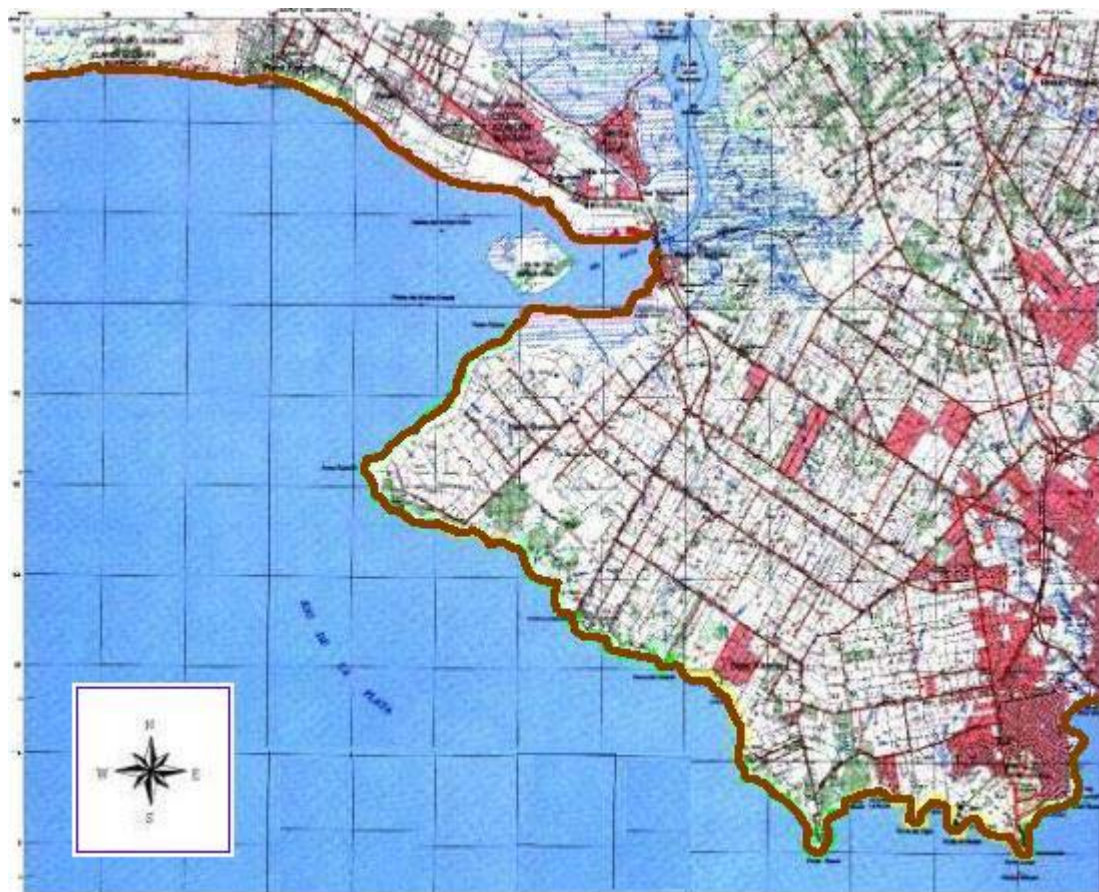


Fig. 18.1. Área de estudio de la vulnerabilidad entre Punta Lobos y Playa Pascual



Fig. 18.2. Ubicación del sistema frontal del RP bajo condiciones medias de descarga del Río Uruguay

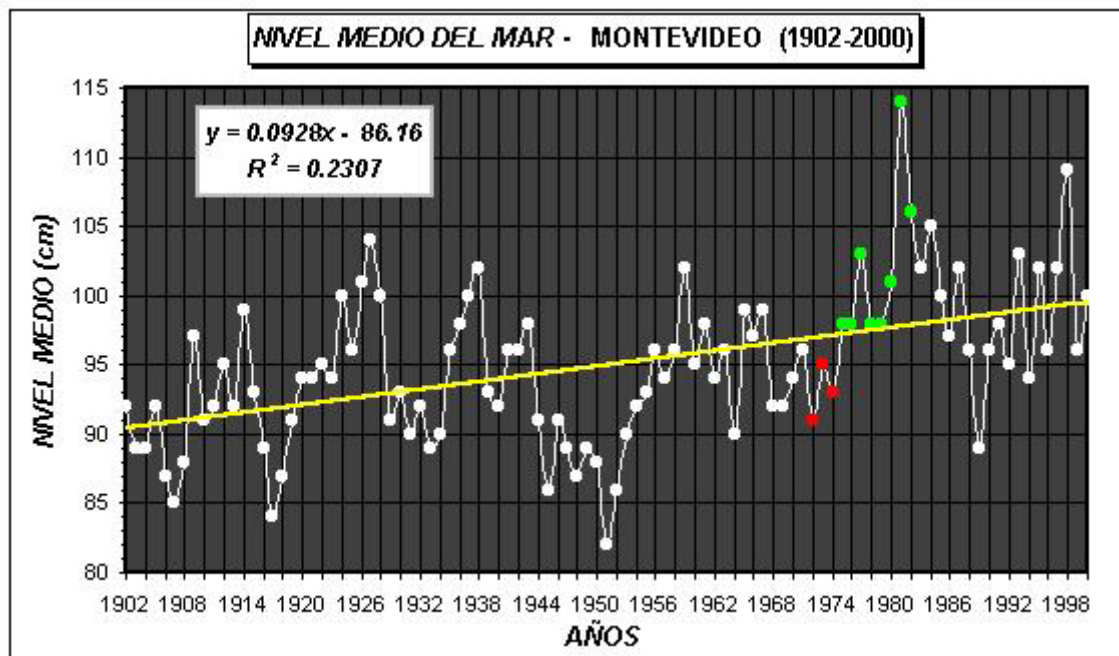


Fig. 18.3. Evolución del nivel medio del mar en Punta Lobos (1902-2000)

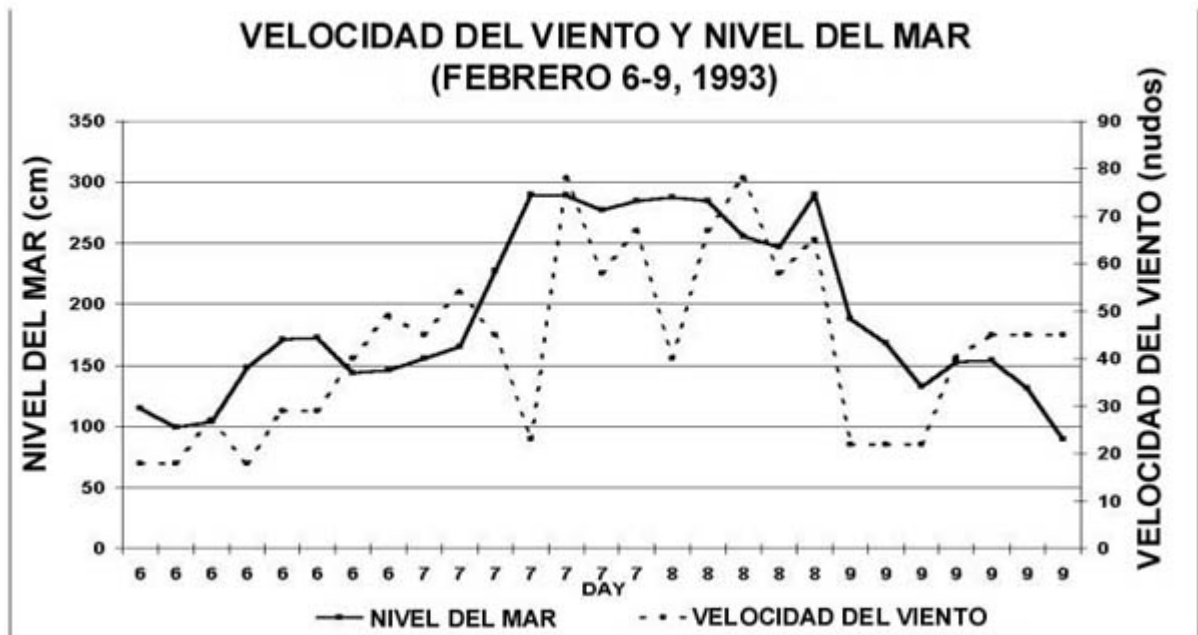
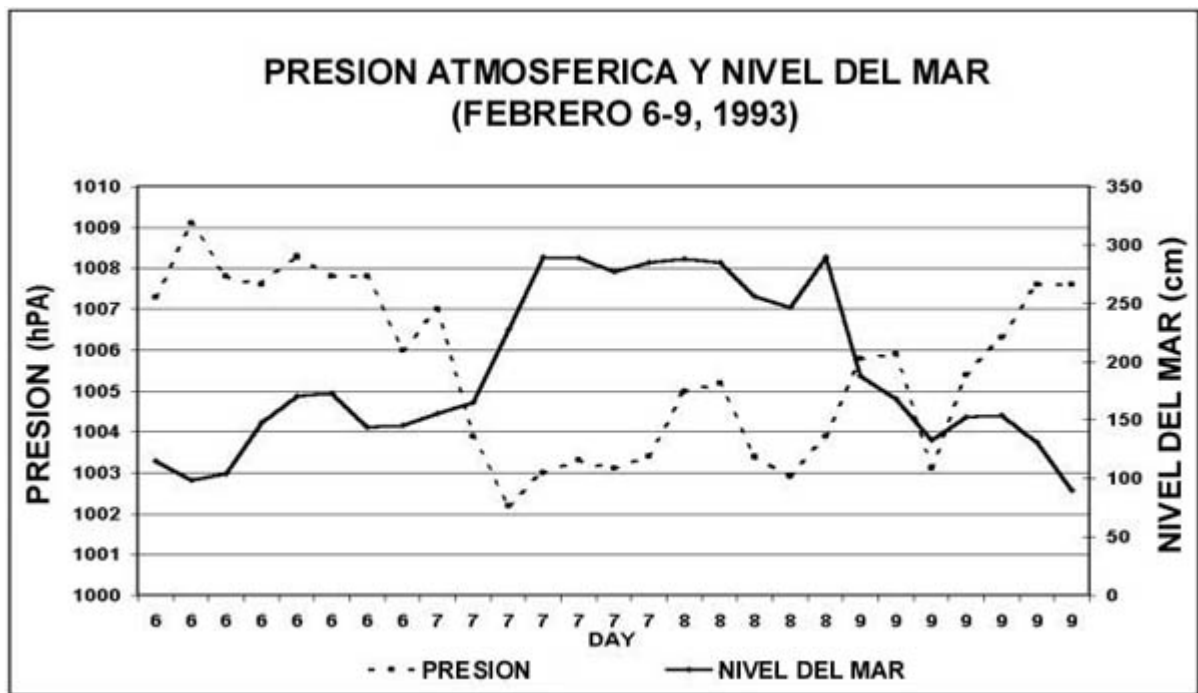


Fig. 18.4. Evolución del nivel del mar en relación a la presión atmosférica (arriba) y la velocidad del viento (abajo) durante el evento extremo de febrero 1993

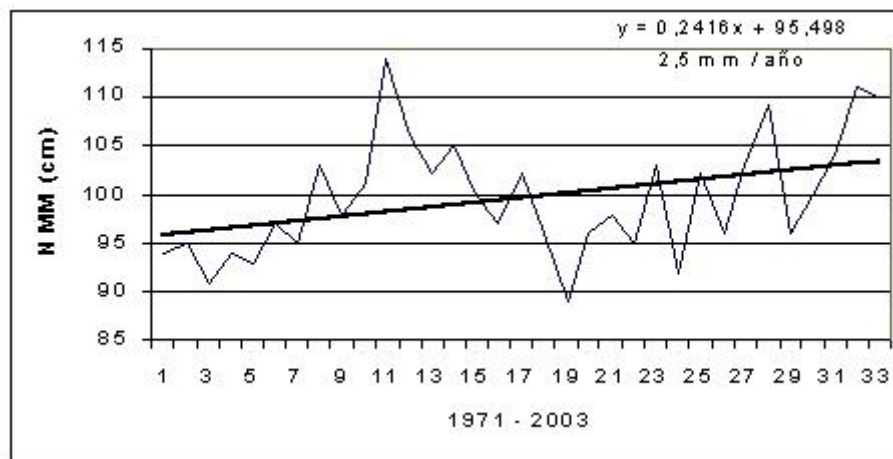


Fig. 18.5. Evolución anual del nivel medio del mar (1971-2003)

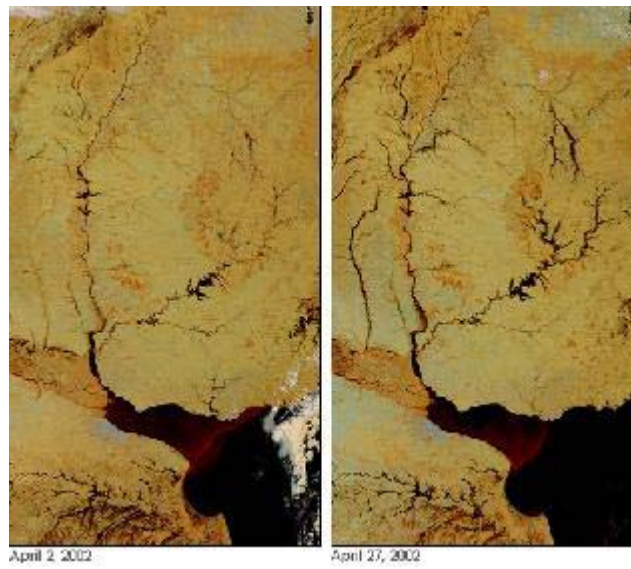


Fig. 18.6. Imagen Modis (02/04/2002) de la situación de máxima descarga del Río Santa Lucía de últimos 30 años comparada con un caudal alto tipo (27/04/02)



Fig. 18.7. Mapa de vulnerabilidad costera (escenario medio)

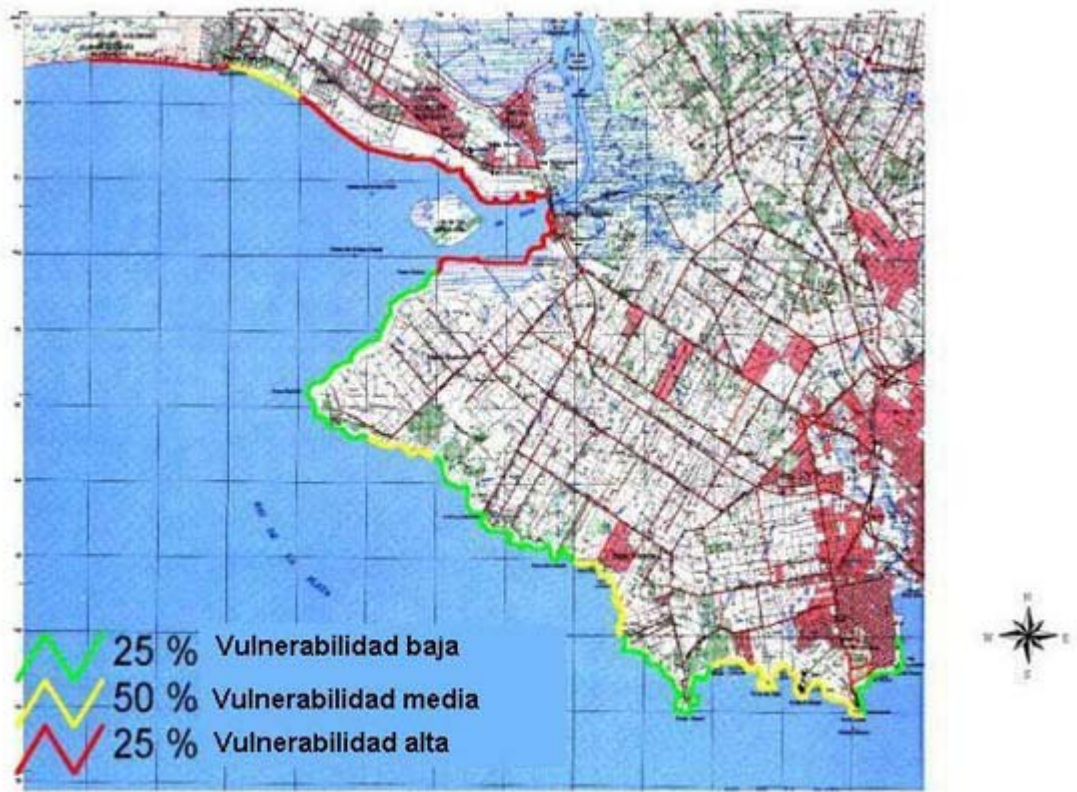


Fig. 18.8. Mapa de vulnerabilidad relativa (25% superior e inferior y 50% medio)



Fig. 19.1. Ubicación del sistema frontal donde se desarrolla la pesquería en la costa norte

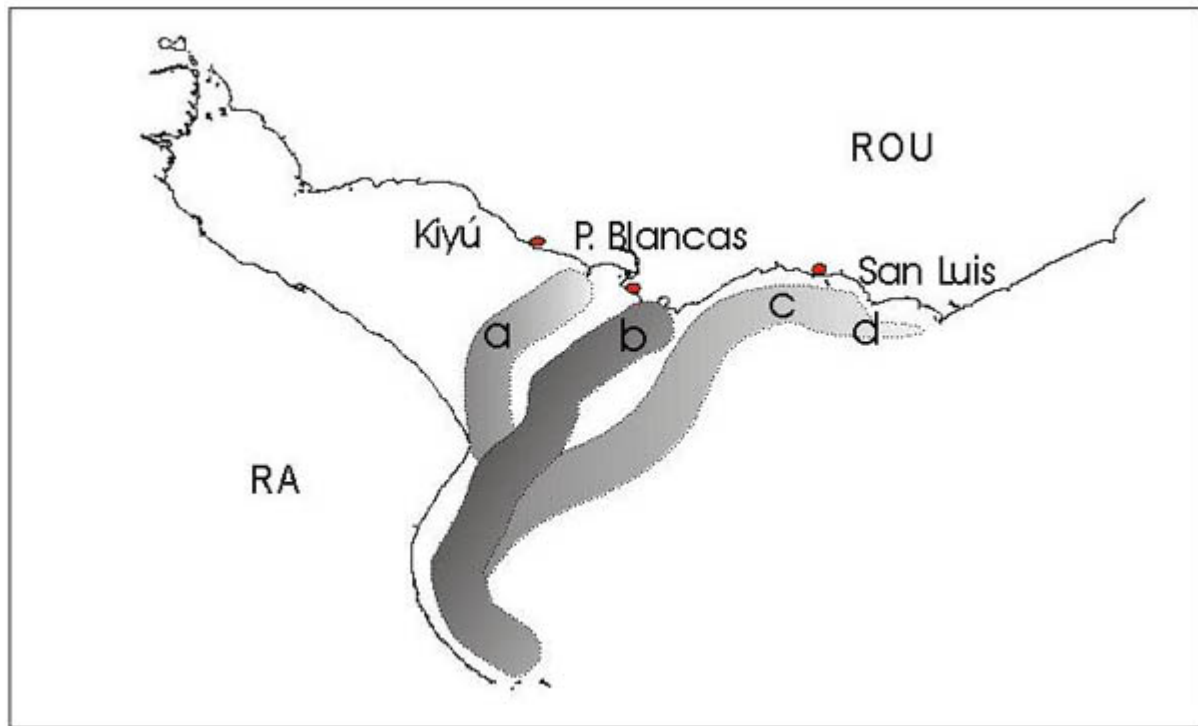


Fig. 19.2. Ubicación del sistema frontal bajo diferentes condiciones de descarga fluvial (a: La Niña fuerte, b: normal, d: El Niño fuerte y e: El Niño extremo), y ubicación de los sentamientos pesqueros (Modificado de Nagy et al 2002, 2003)

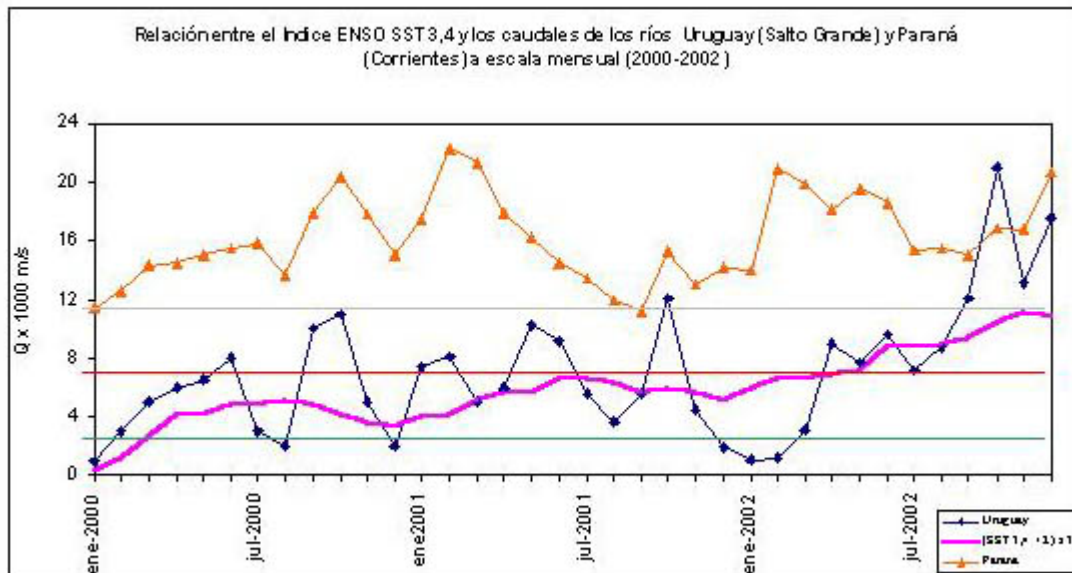


Fig. 19.3. Evolución mensual del indicador ENSO SST 3,4 (modificado según Severov et al 2004) y de los caudales de los ríos Uruguay y Paraná (2000-2002). Las líneas horizontales de abajo a arriba marcan La Niña fuerte, situación neutral y El Niño fuerte



Fig. 19.4. Localización Oeste extrema del sistema frontal durante el verano 1999-2000 (Severov et al. 2004) cuando las barcas debieron trasladarse a Kiyú (Hernández y Roissi 2002)

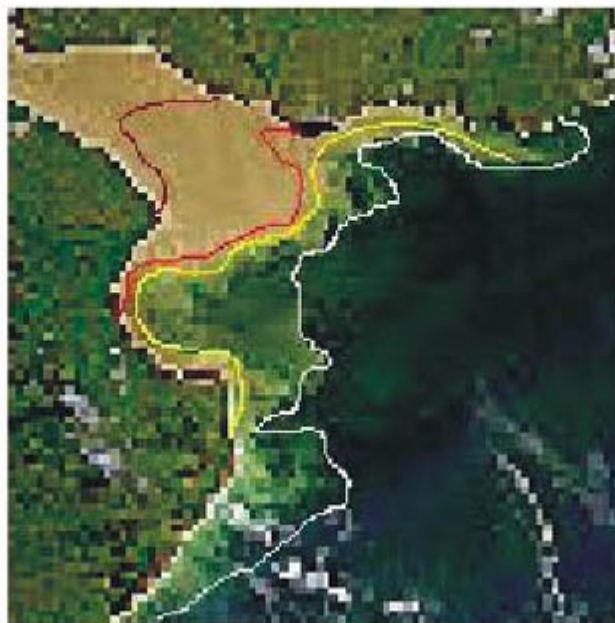


Fig. 19.5. Localización Este extrema del sistema frontal durante la primavera 2002 (Severov et al. 2004), cuando la pesquería fue muy afectada por El Niño

Evolución de la salinidad: El Niño 2002

Evolución de la salinidad en Pajas Blancas: octubre 2002 - mayo 2004
Desde octubre 2002 a Junio 2003 (El Niño) la salinidad fue cero por alta
descarga fluvial en escala regional y local
(Fuente: AIA CC LA-32)
Octubre - marzo: zafra pesquera

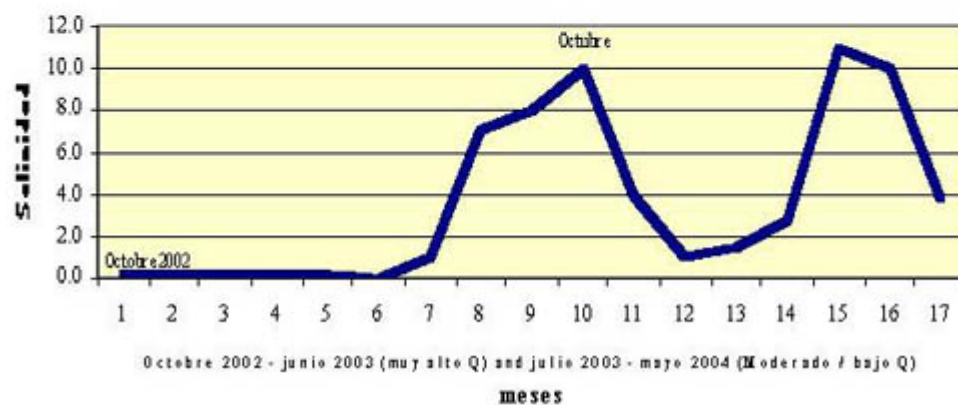


Fig. 19.6. Evolución de la salinidad durante el período de pesca 2002-2003.

Periodo típico de pesca (zafra octubre-febrero)

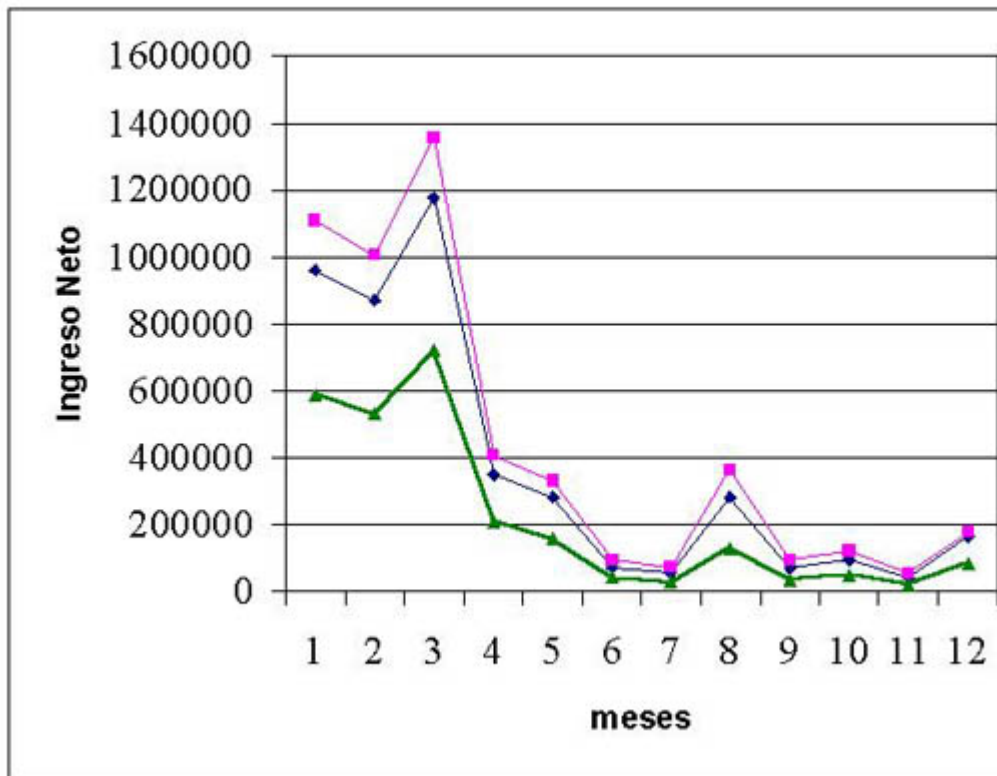


Fig. 19.7. Ingresos (en valores relativos) de la pesquería artesanal promediada desde los años 1980s, donde se discrimina el período de zafra y post-zafra y sus ingresos netos. La línea negra es el ingreso promedio, la verde durante eventos ENSO fuertes y la fucsia años buenos (tomado de Nagy et al. 2003)

Salidas diarias de pesca
Peso promedio de cajas (1 = 23 Kg)
zafra 1998-99

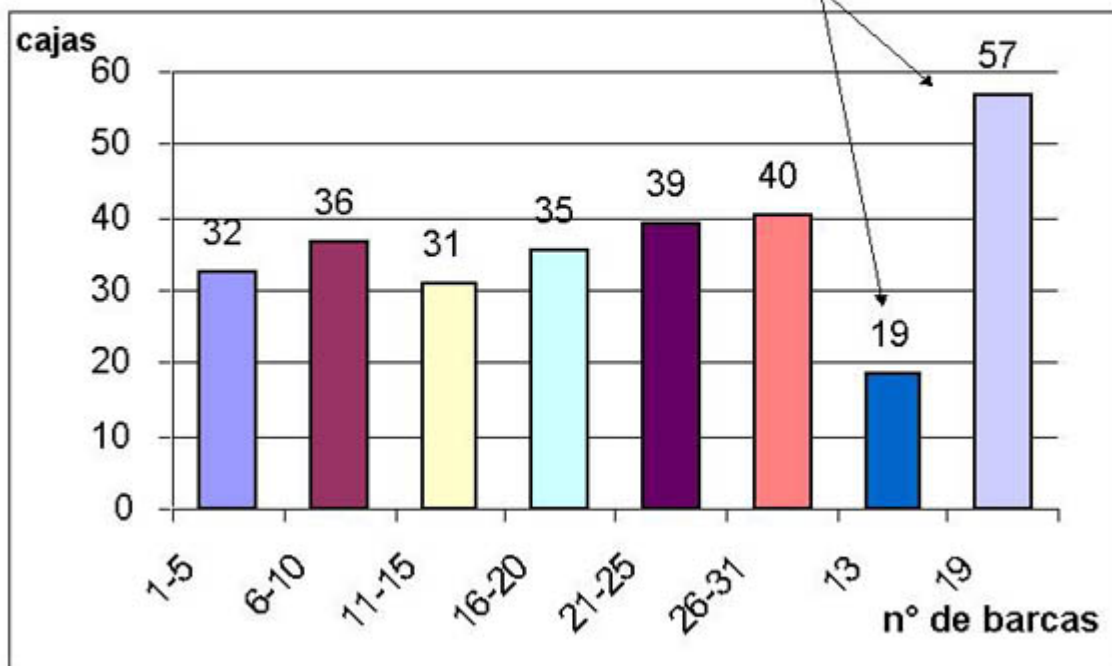


Fig. 19.8. Salidas de las barcas de pesca durante la zafra tipo 1988-1999. Base = 31 barcas y 23 kg / caja. Se indican los extremos (de Norbis et al. 2004)

Escenarios de pesca Pajas Blancas

flota = 30 barcas

zafra = 4 meses (columnas 1,2,3); 3 meses (4,5,6); 2 meses (7,8,9)

días efectivos de pesca: (17 días/mes (1,4,7); 12 d/m (2,5,8); 8 d/m (3,6,9)

Nivel capturas max zafra 98-99

Nivel capturas min zafra 98-99

Eficiencia	cajas/eficiencia	% barcas	# barcas	
alta	46 cajas/día	23	6.9	—
moderada	38 cajas/día	59	17.7	—
baja	26 cajas/día	18	5.4	—

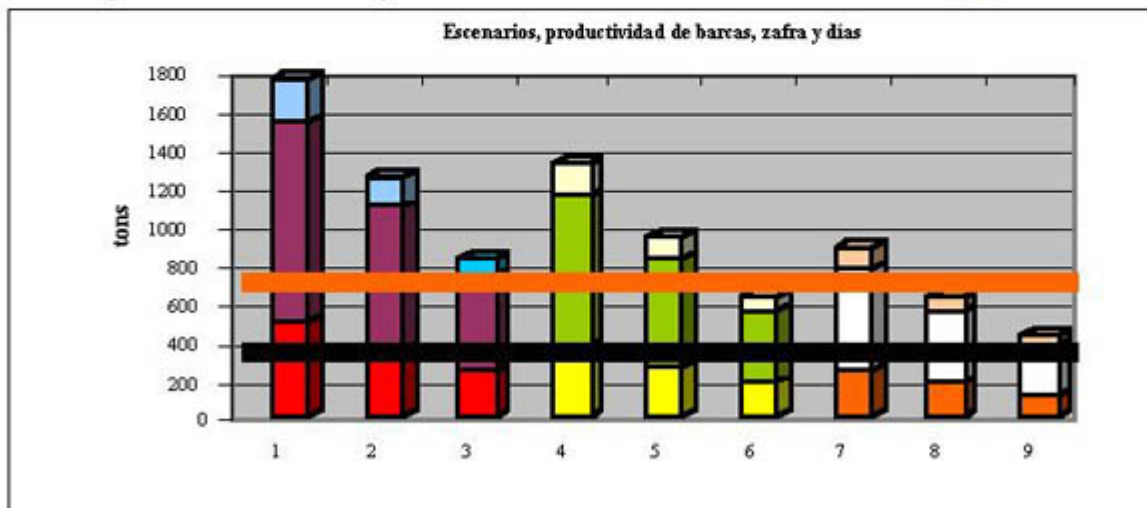


Fig. 19.9. Escenarios de productividad zafra de la pesquería de Pajas Blancas: Base zafra 1998-99 (30 barcas). Se estiman toneladas de captura según 9 posibilidades modeladas a partir de la observación: 9 = mínima (2 meses de pesca de 8 días/mes y 26 cajas/día); 1= máxima (4 meses de pesca de 17 días/mes y 46 cajas/día). Se indican los niveles de captura mínima (línea negra) y máxima (línea gris) de la zafra 1998-99

TOTAL CAJAS ACUMULADAS (OBSERVADO VS. MODELO)

OBSERVADO = 923 BARCAS SALIDAS EN 64 DÍAS – CAPTURA PROMEDIO 22 CAJAS NETAS

MODELO= 640 BARCAS SALIDAS (10 BARCAS POR SALIDA/DÍA) - CAPTURA PROMEDIO 25 CAJAS NETAS POR SALIDA/BARCA

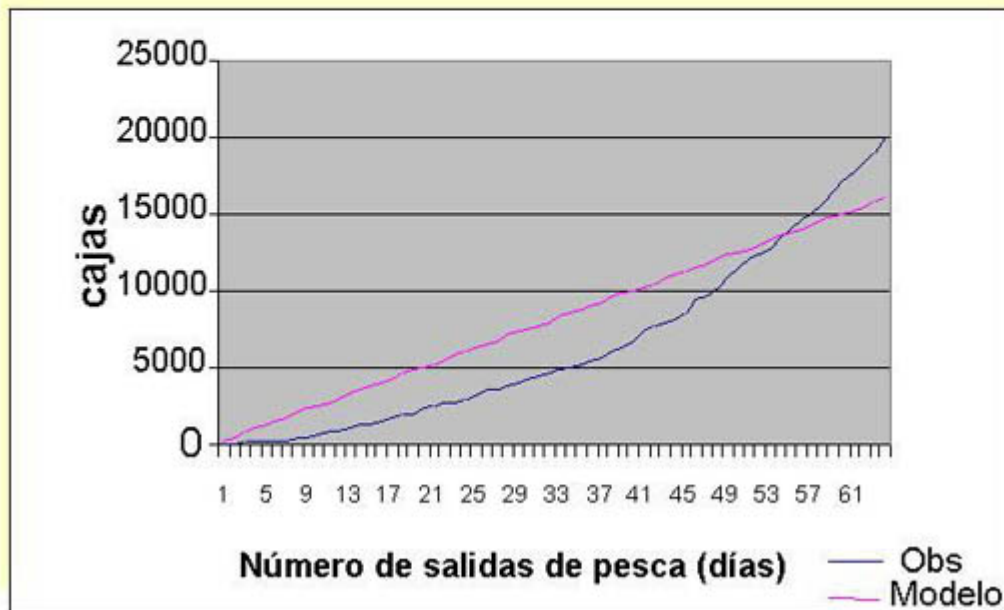


Fig. 19.10. Comparación de un modelo de actividad pesquera contra la observación de la zafra 1998-99 (base = 923 barcas, 64 días y 22 cajas). El modelo (640 barcas, o sea 10 barcas/salida/día, y captura promedio de 25 cajas/día)

Esc 1 - 31 cajas promedio con 15 barcas

Esc 2 - Zafra 98-99

Escenarios de pesca en Pajas Blancas

Esc 3 - 40 cajas promedio con 31 barcas

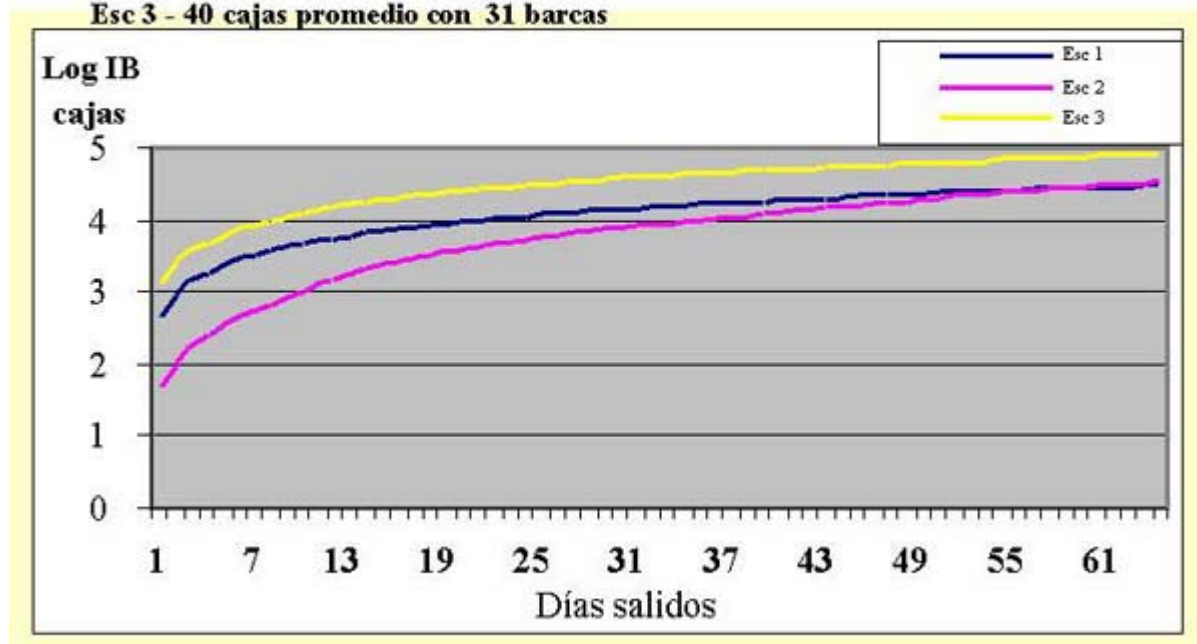


Fig. 19.11. Escenarios de actividad pesquera de Pajas Blancas. Se comparan días salidos contra captura (cajas) para tres escenarios: 1 o medio: 31 cajas/15 barcas; el 2 o zafra 1998-99 y el 3 (40 cajas / 31 barcas)

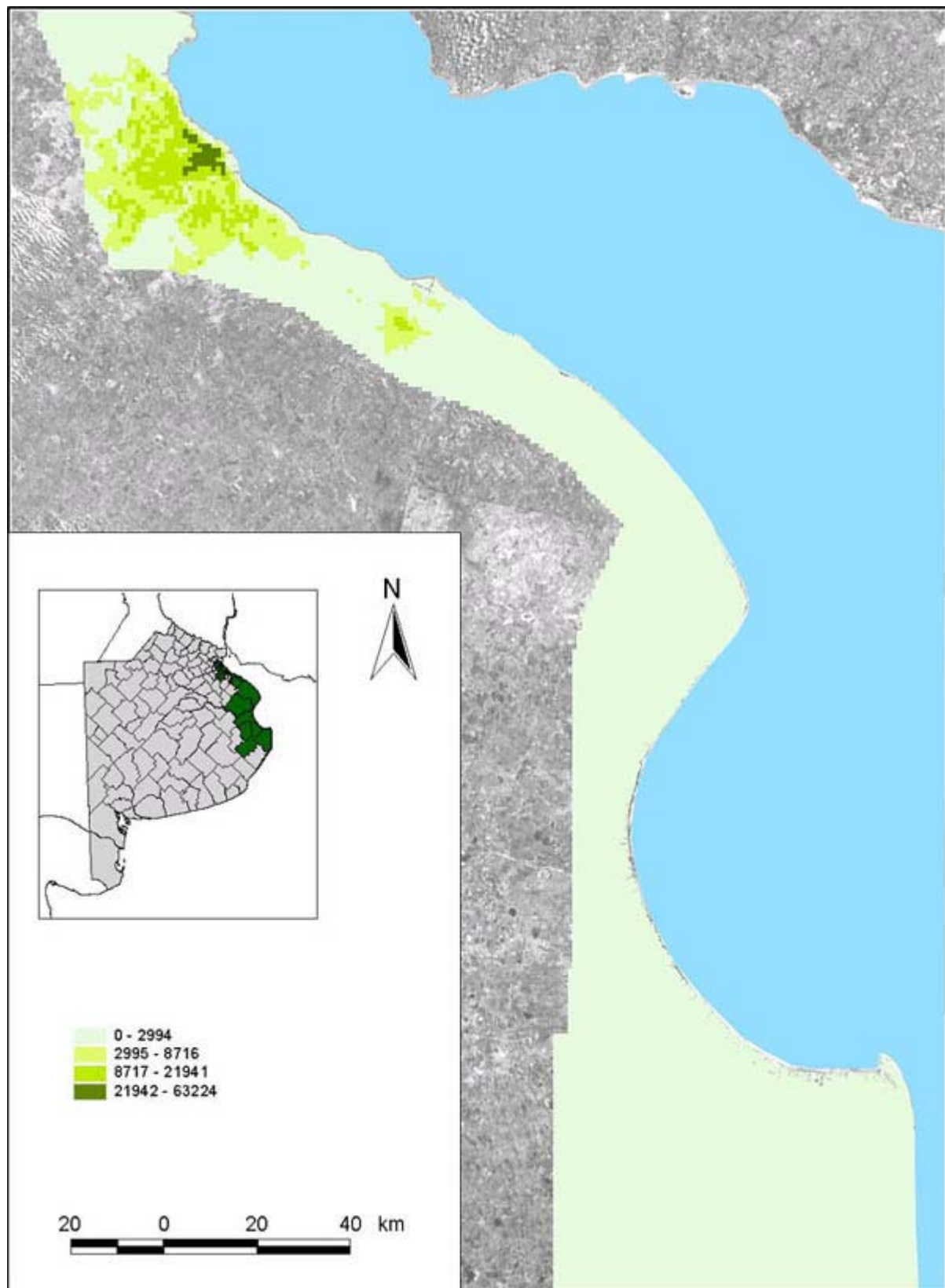


Fig. 1. Densidad de población

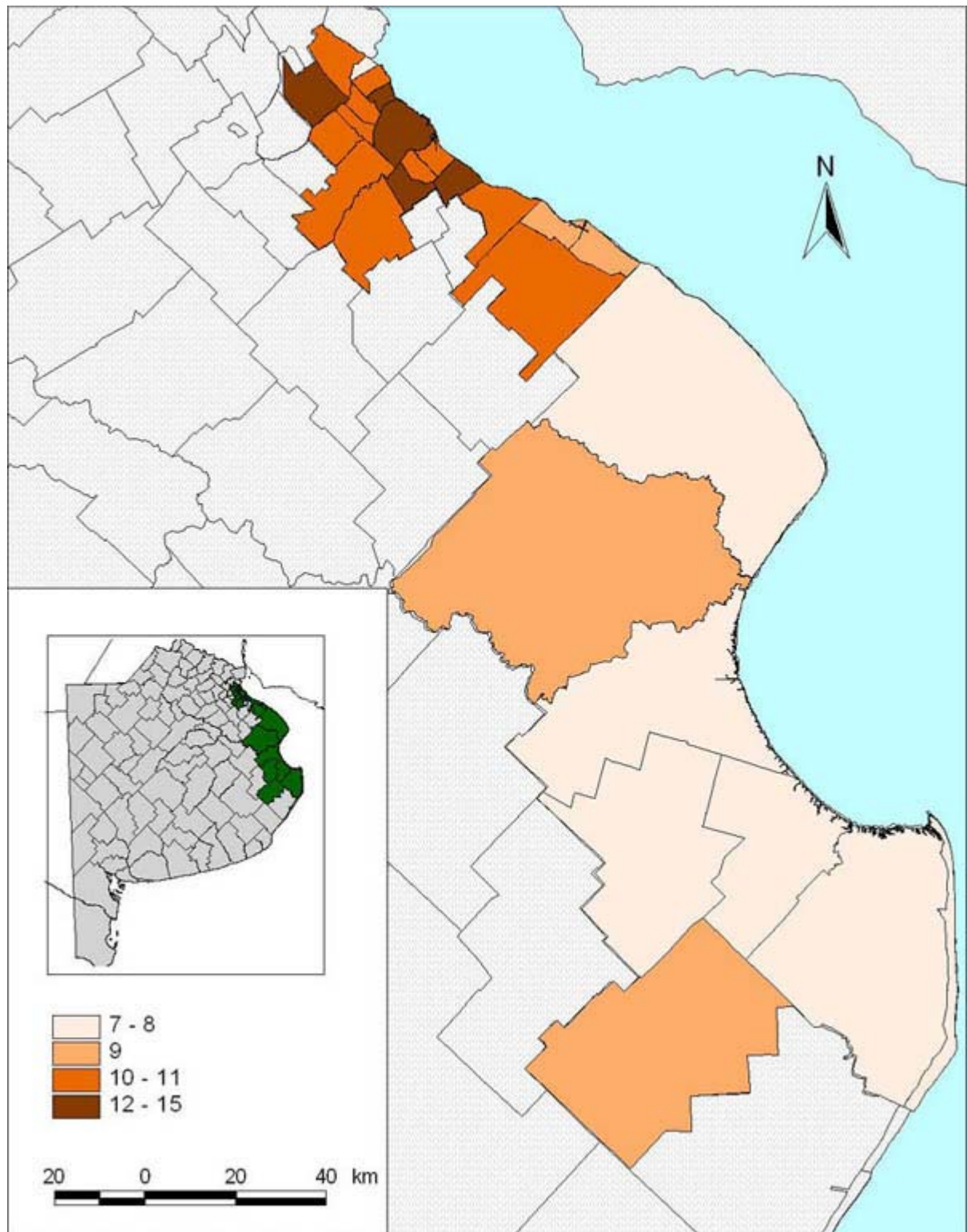


Fig. 2. Subíndice demográfico del índice de vulnerabilidad social estructural

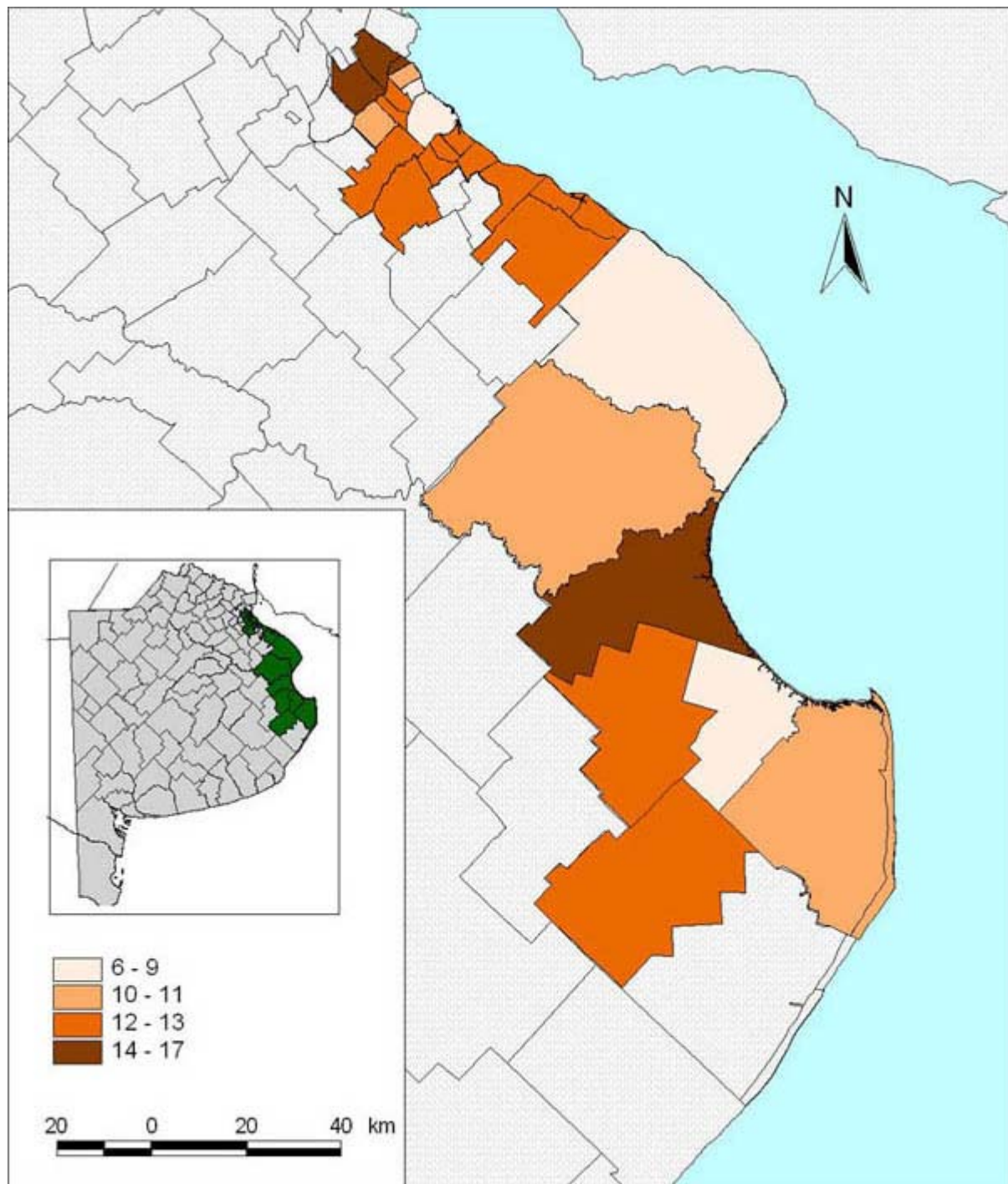


Fig. 3. Subíndice de calidad de vida del índice de vulnerabilidad social estructural

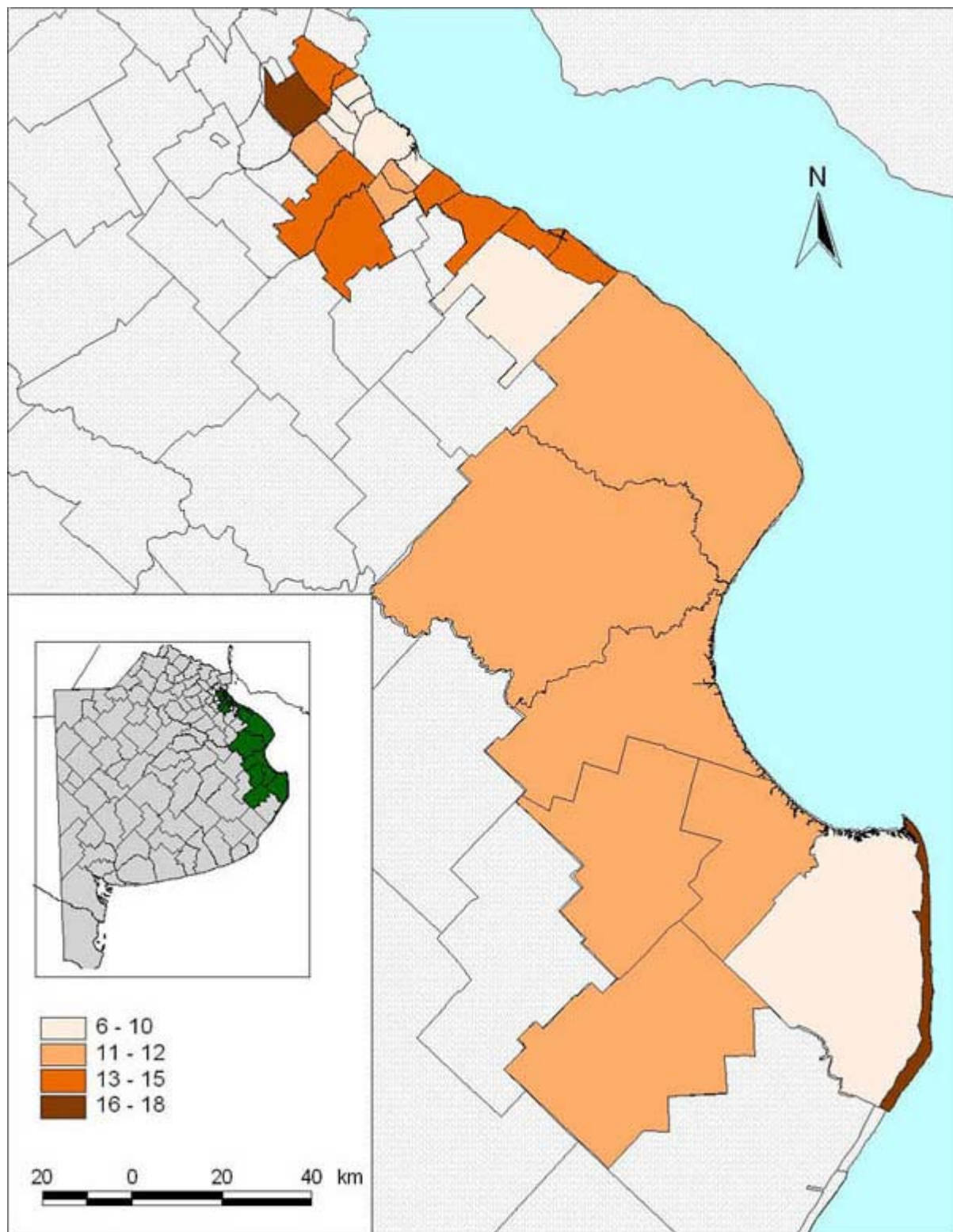


Fig. 4. Subíndice de producción y actividad económica del índice de vulnerabilidad social estructural

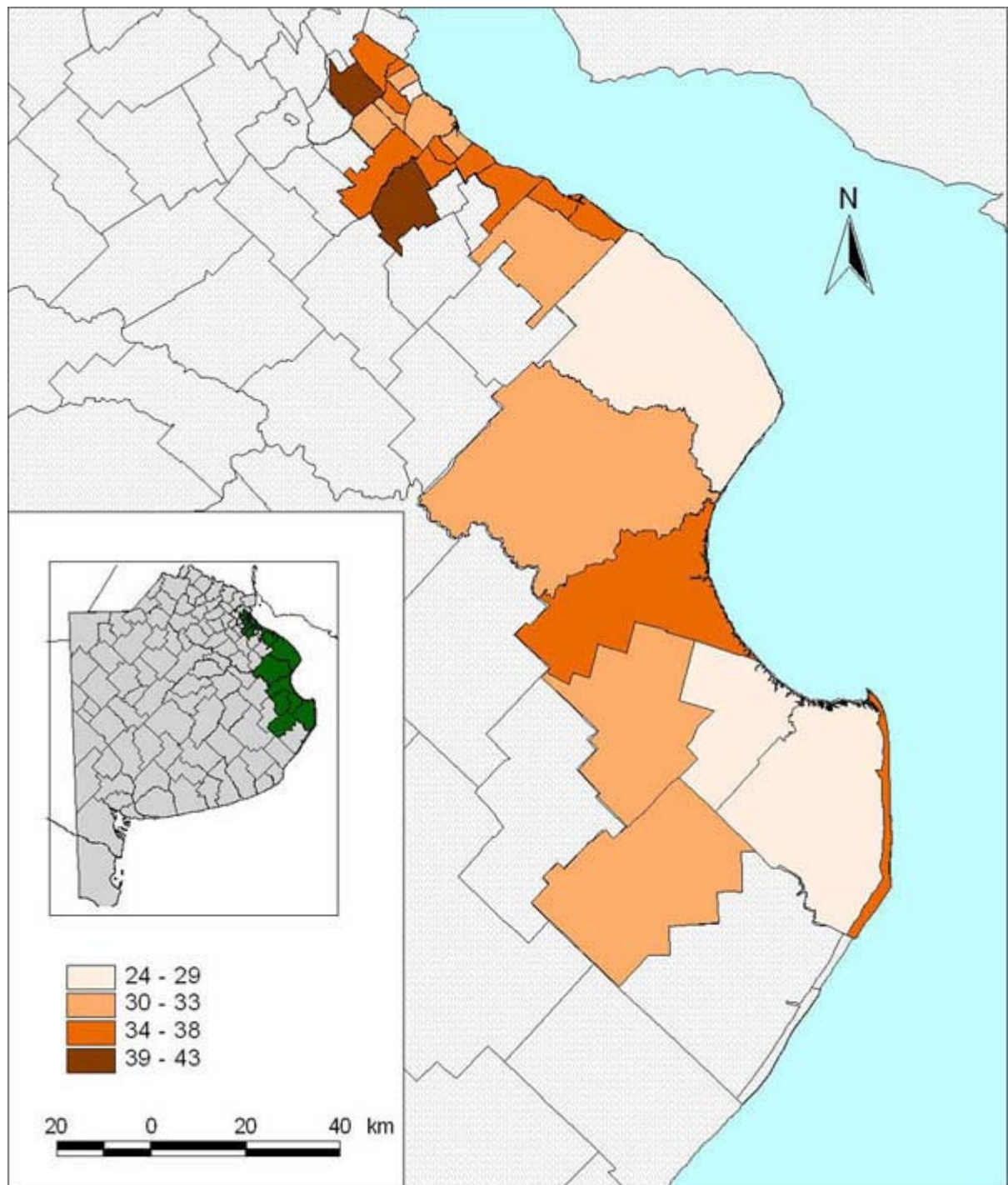


Fig. 5. Índice de vulnerabilidad social estructural

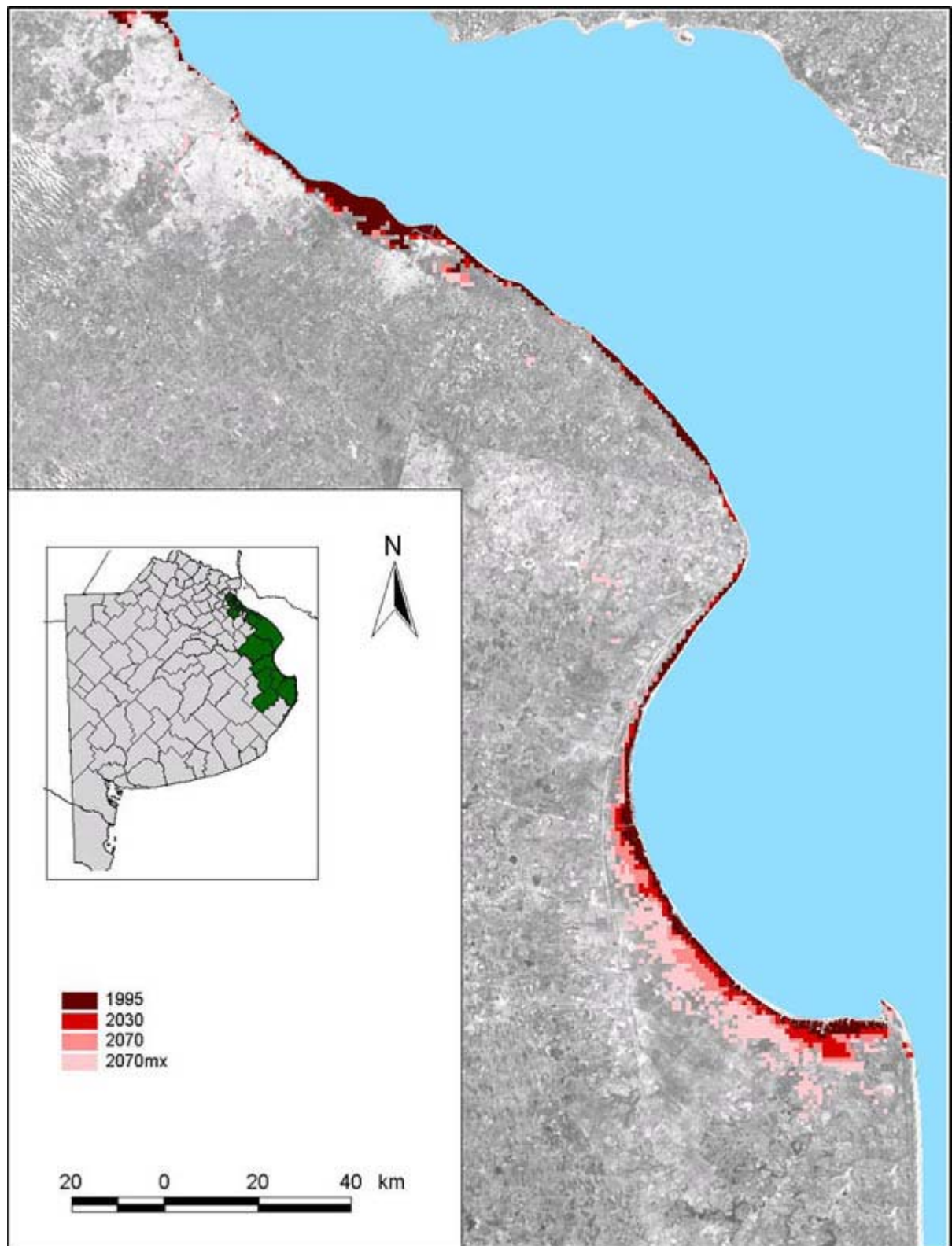


Fig. 6. Área inundada con una recurrencia media esperada de un año

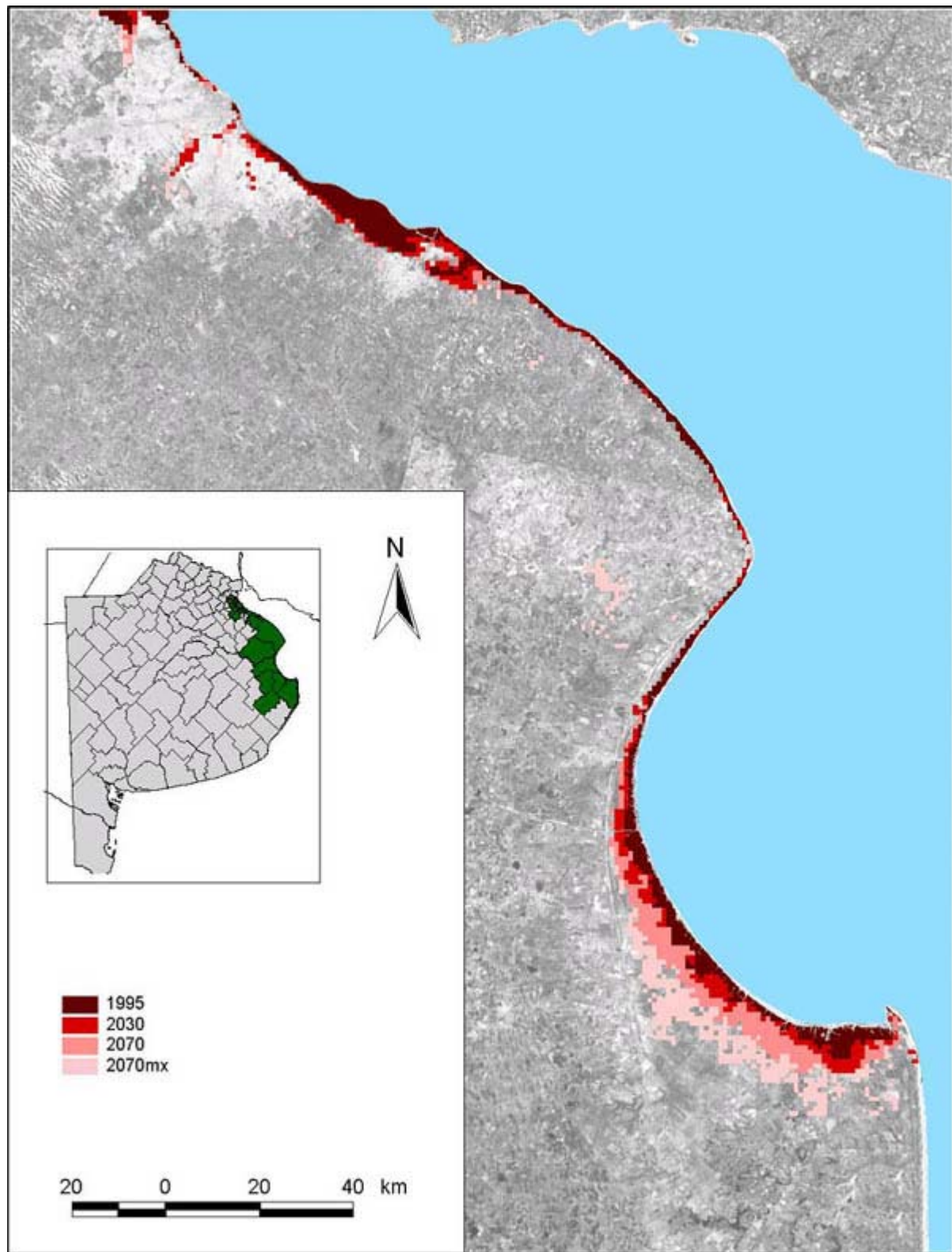


Fig. 7. Área inundada con una recurrencia media esperada de cinco años

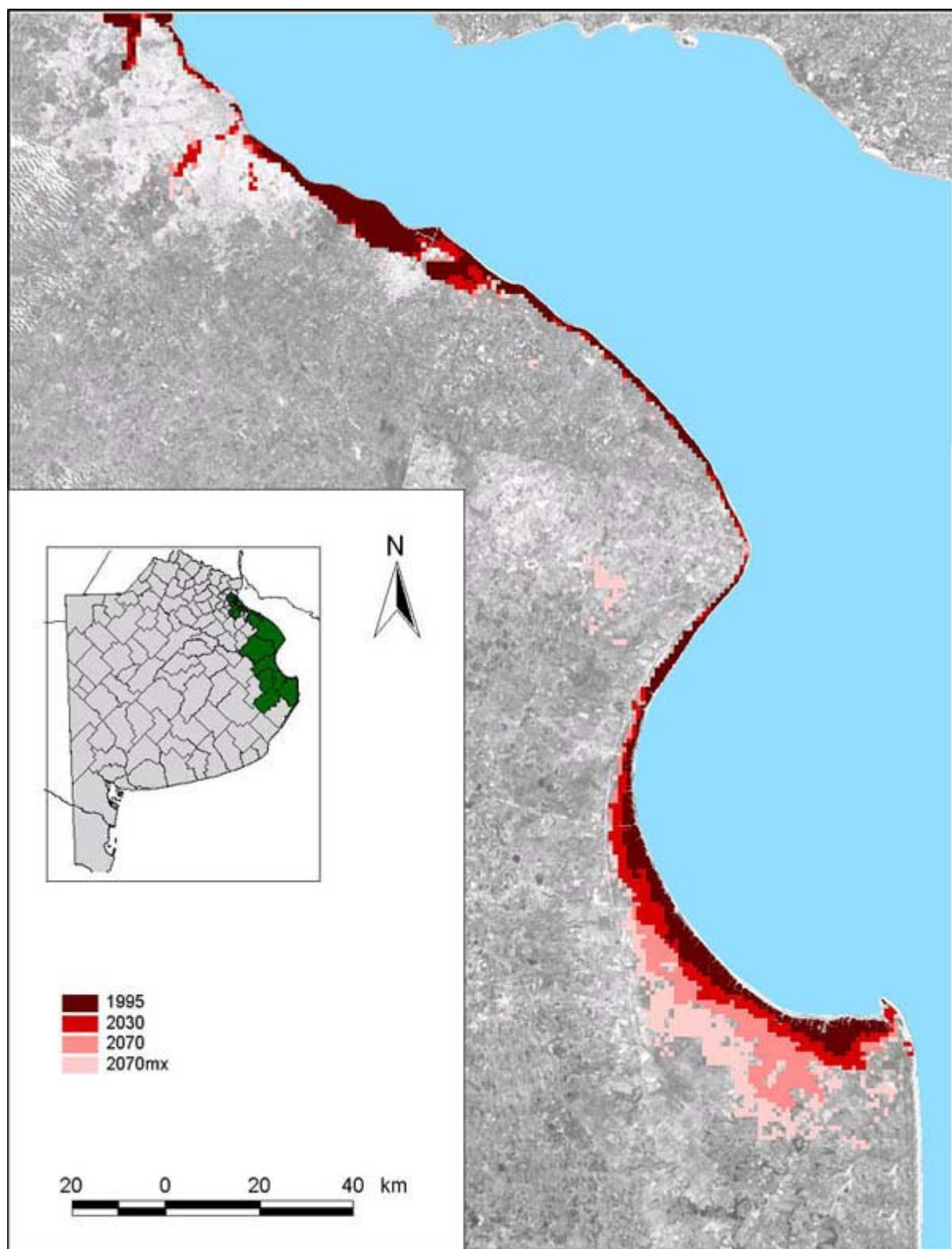


Fig. 8. Área inundada con una recurrencia media esperada de diez años

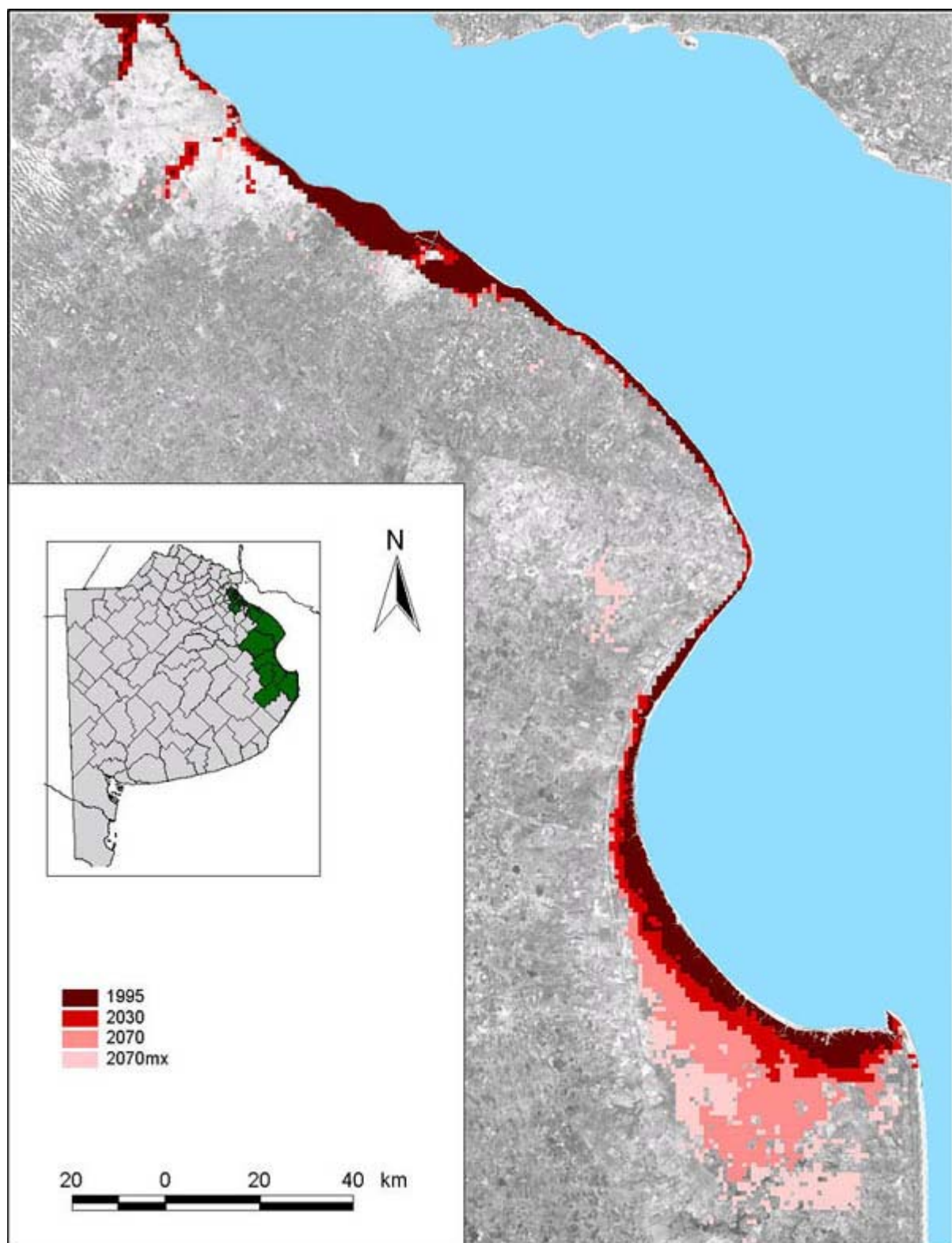


Fig. 9. Área inundada con una recurrencia media esperada de veinte años

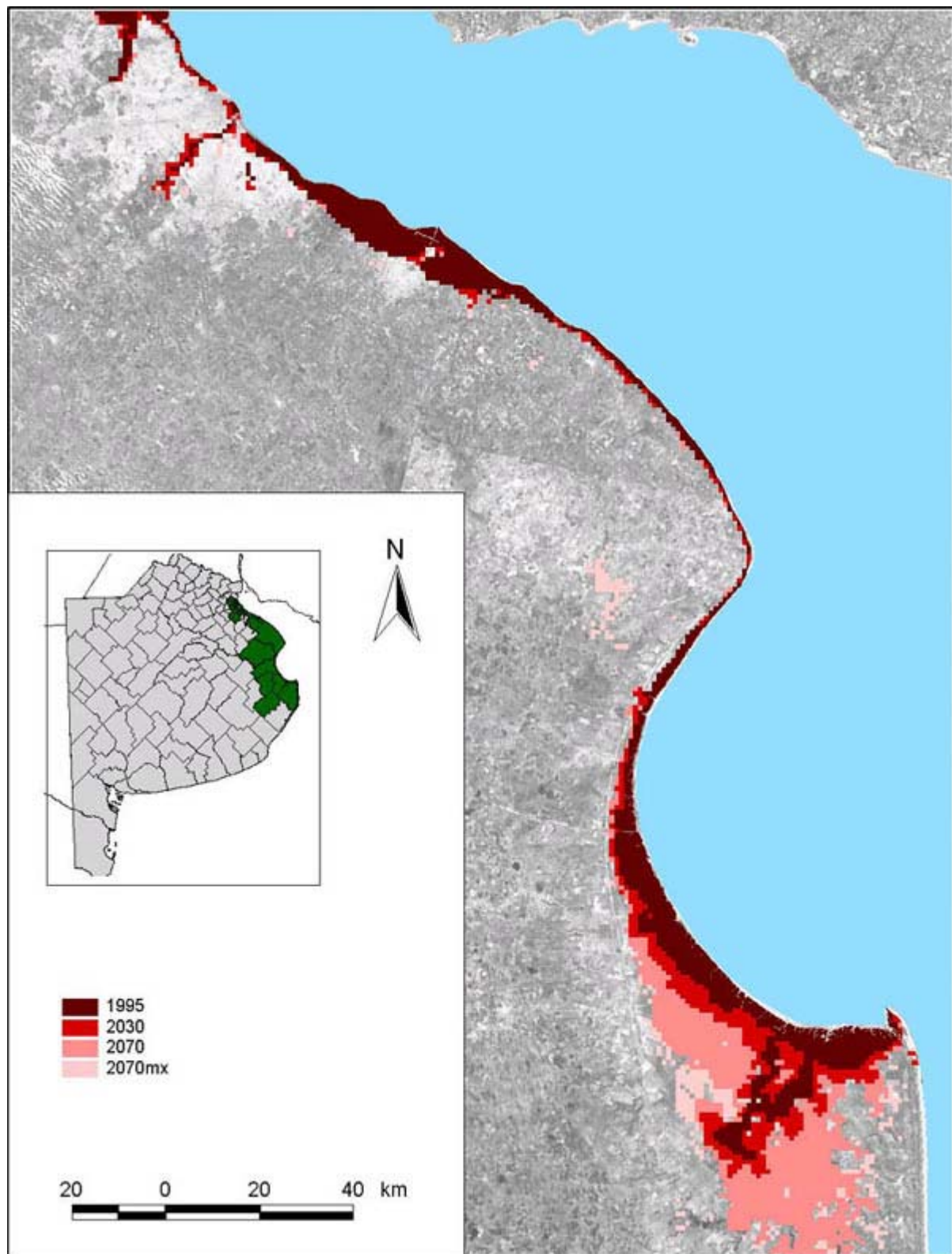


Fig. 10. Área inundada con una recurrencia media esperada de cincuenta años

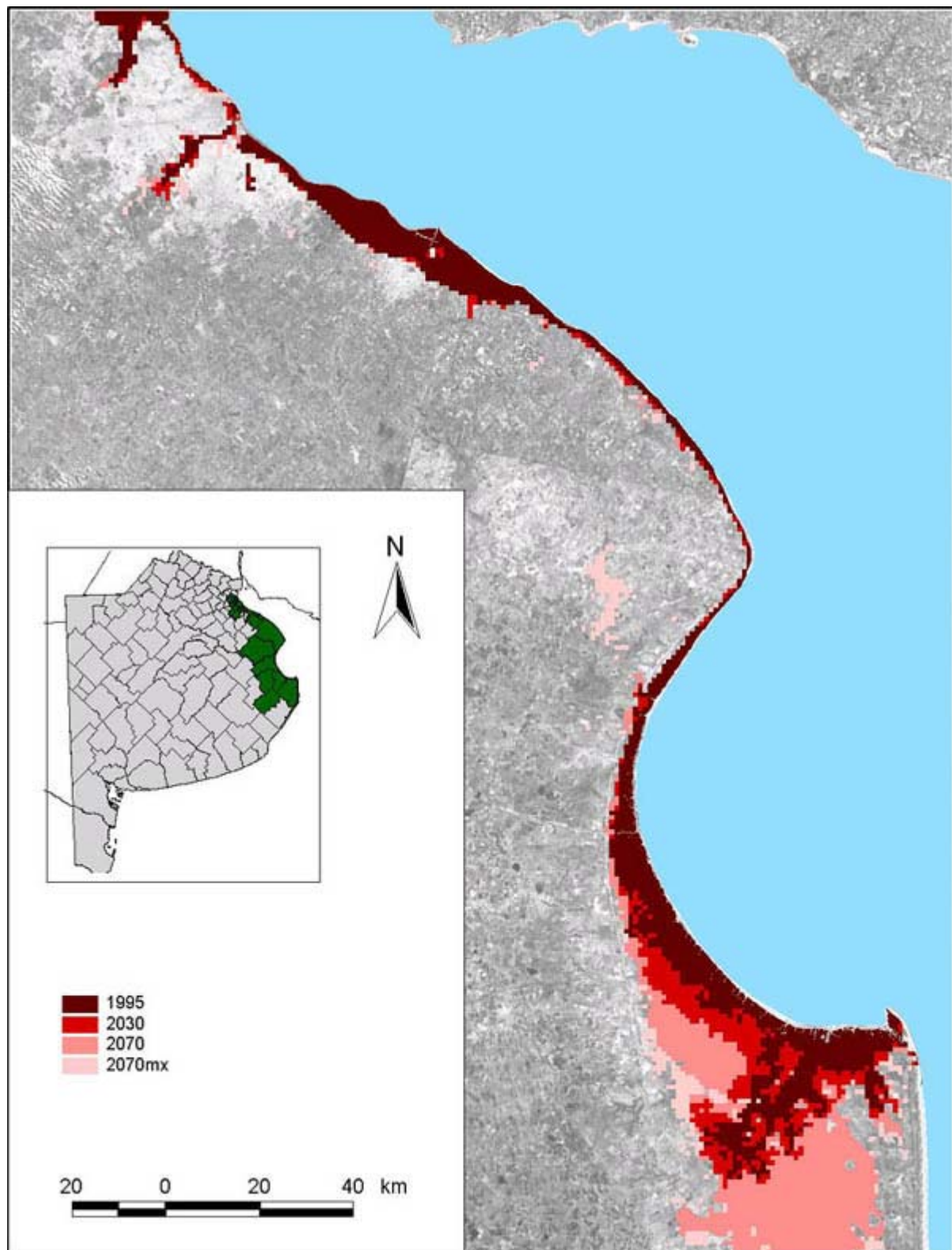


Fig. 11. Área inundada con una recurrencia media esperada de cien años

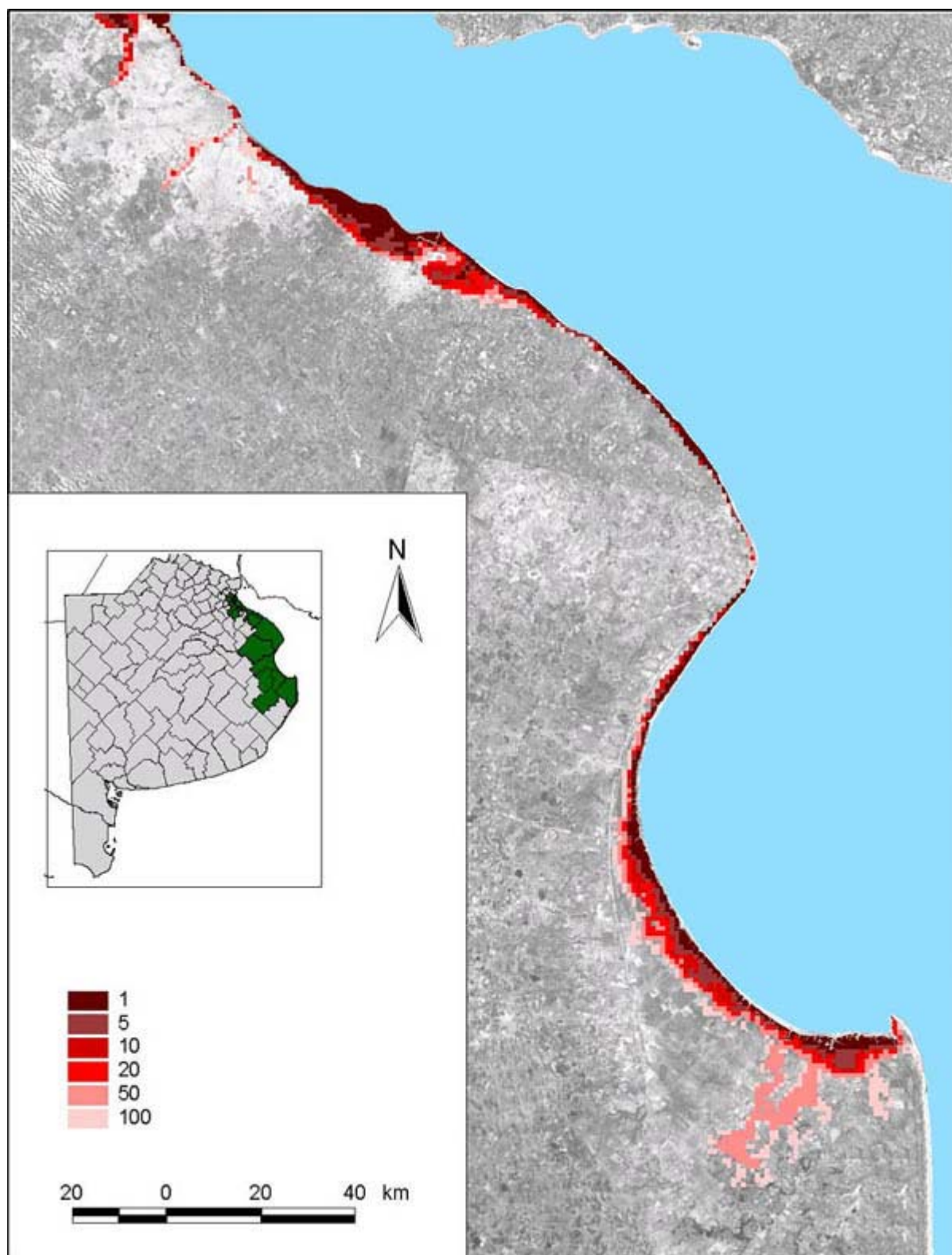


Fig. 12. Área inundada en la actualidad con las recurrencias indicadas en años

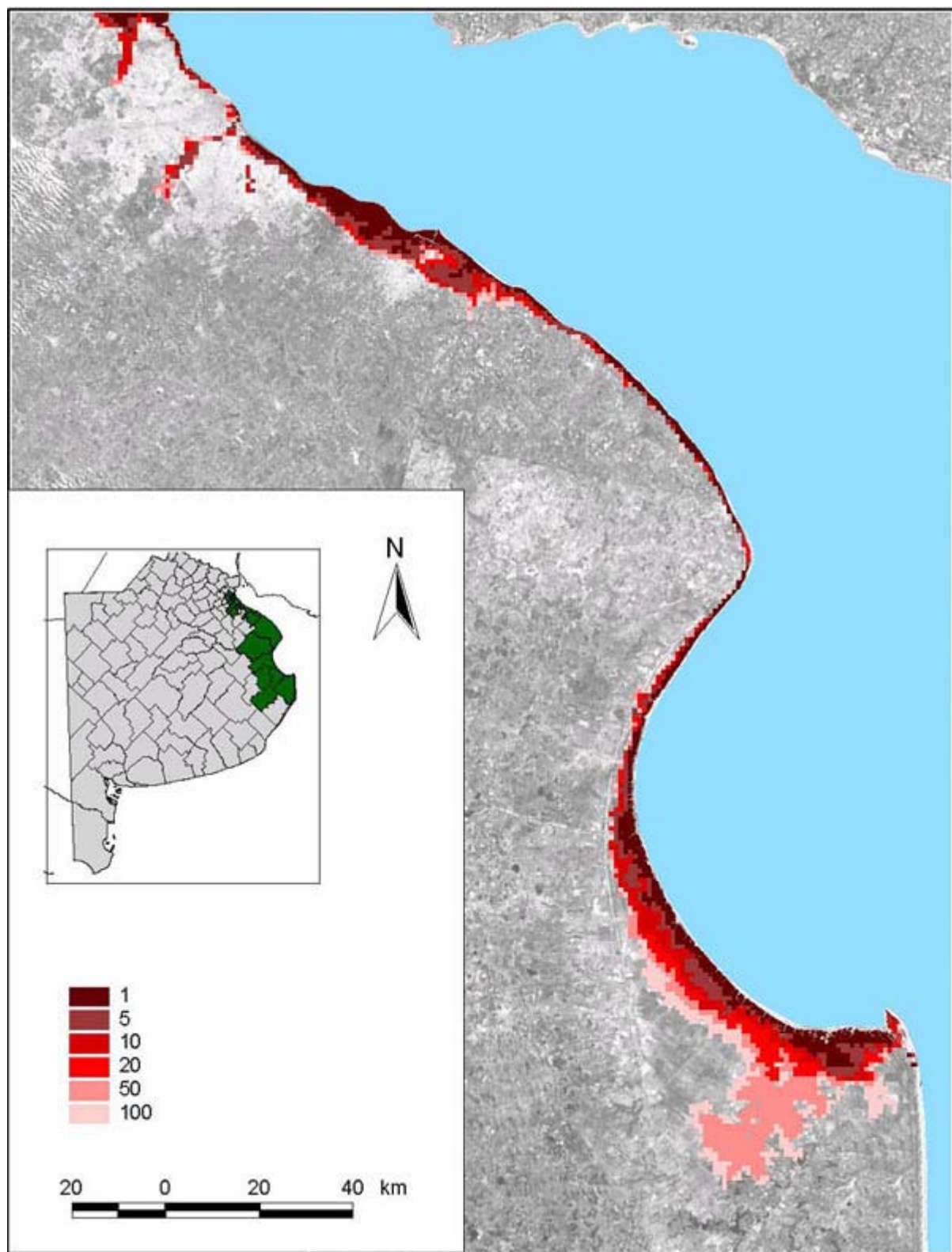


Fig. 13. Área inundada en escenario 2030 con las recurrencias indicadas en años

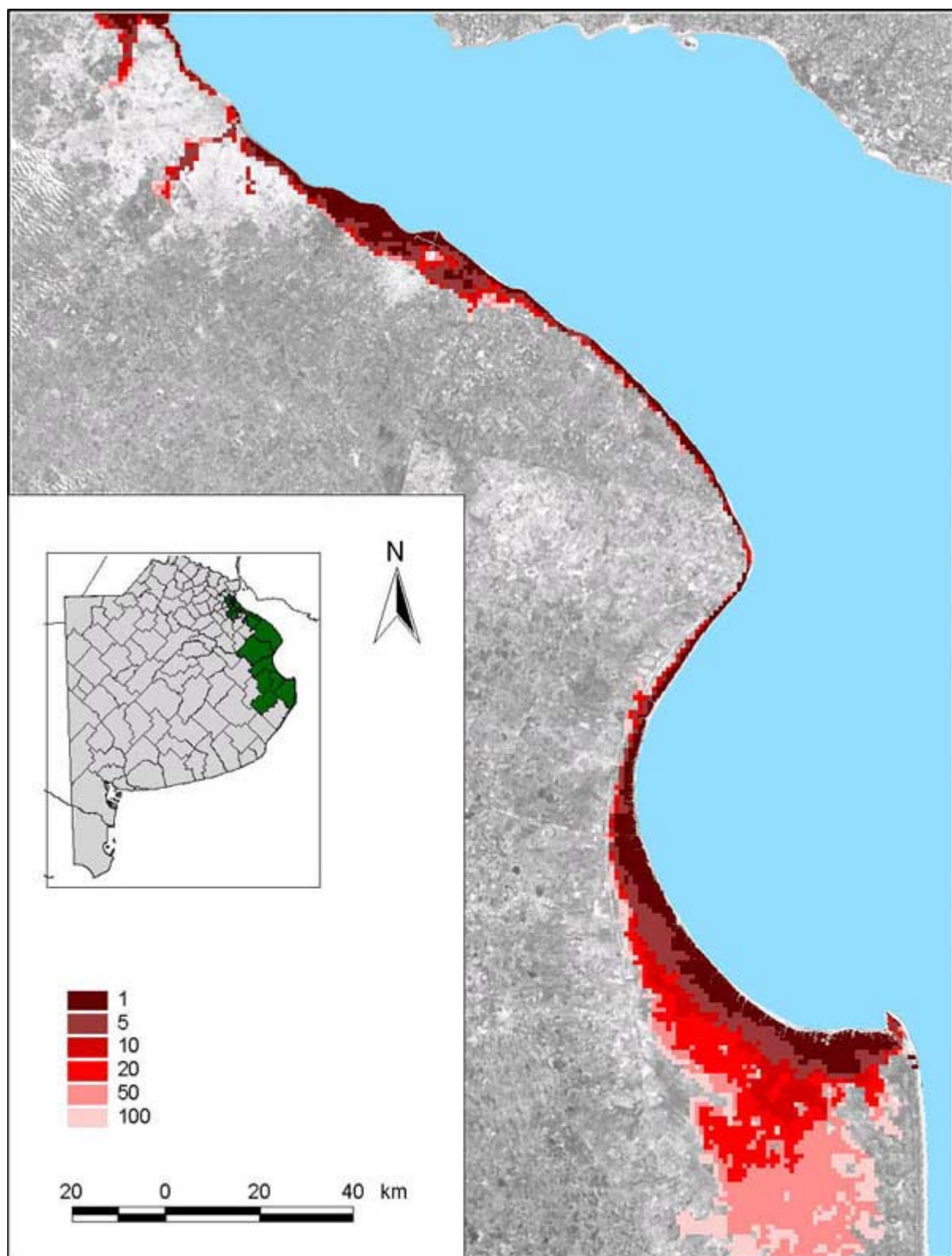


Fig. 14. Área inundada en escenario A2 2070 con las recurrencias indicadas en años

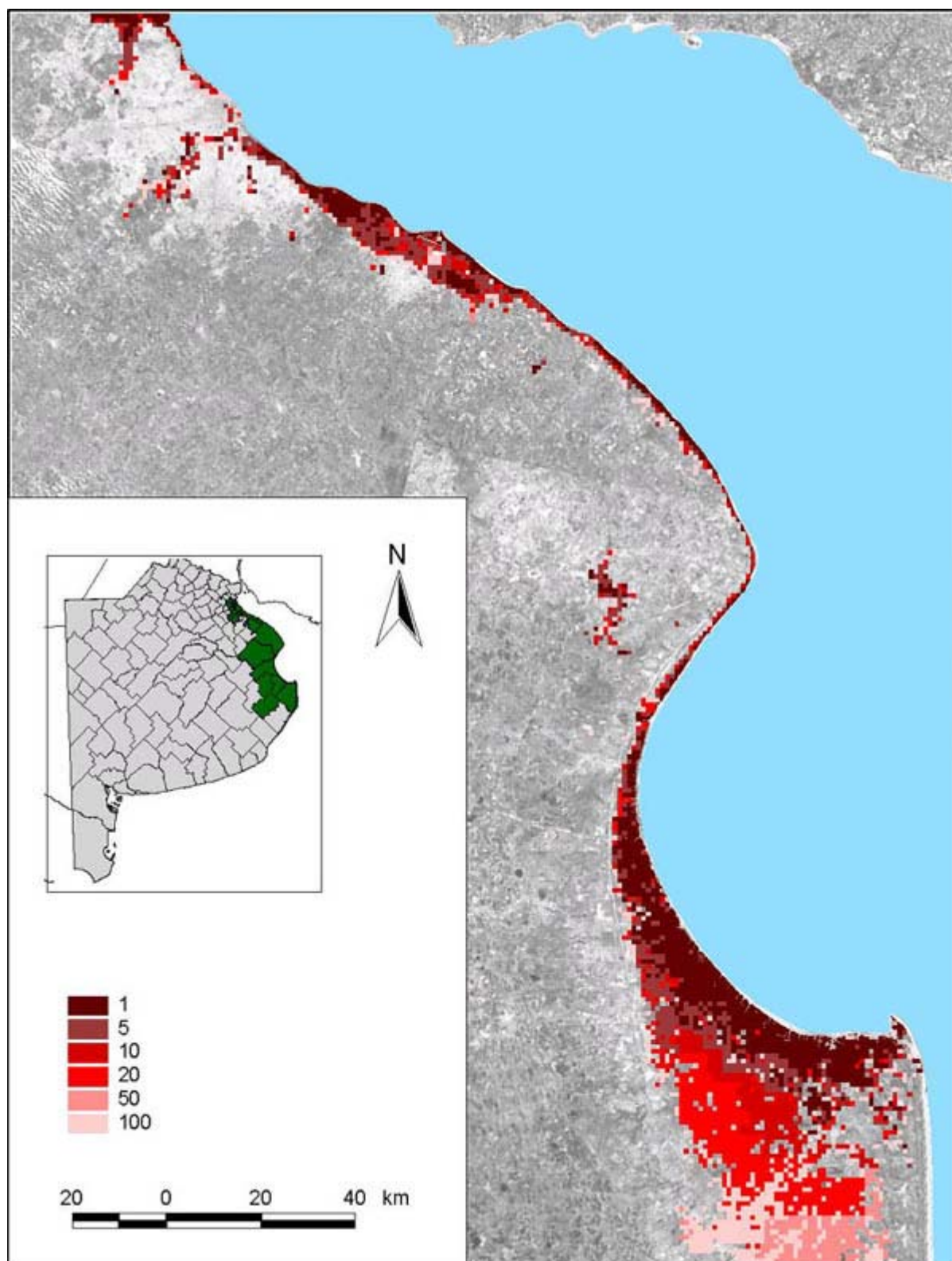


Fig. 15. Área inundada en escenario 2070 con aumento de 40 cm en el nivel del mar. Las frecuencias están indicadas en años

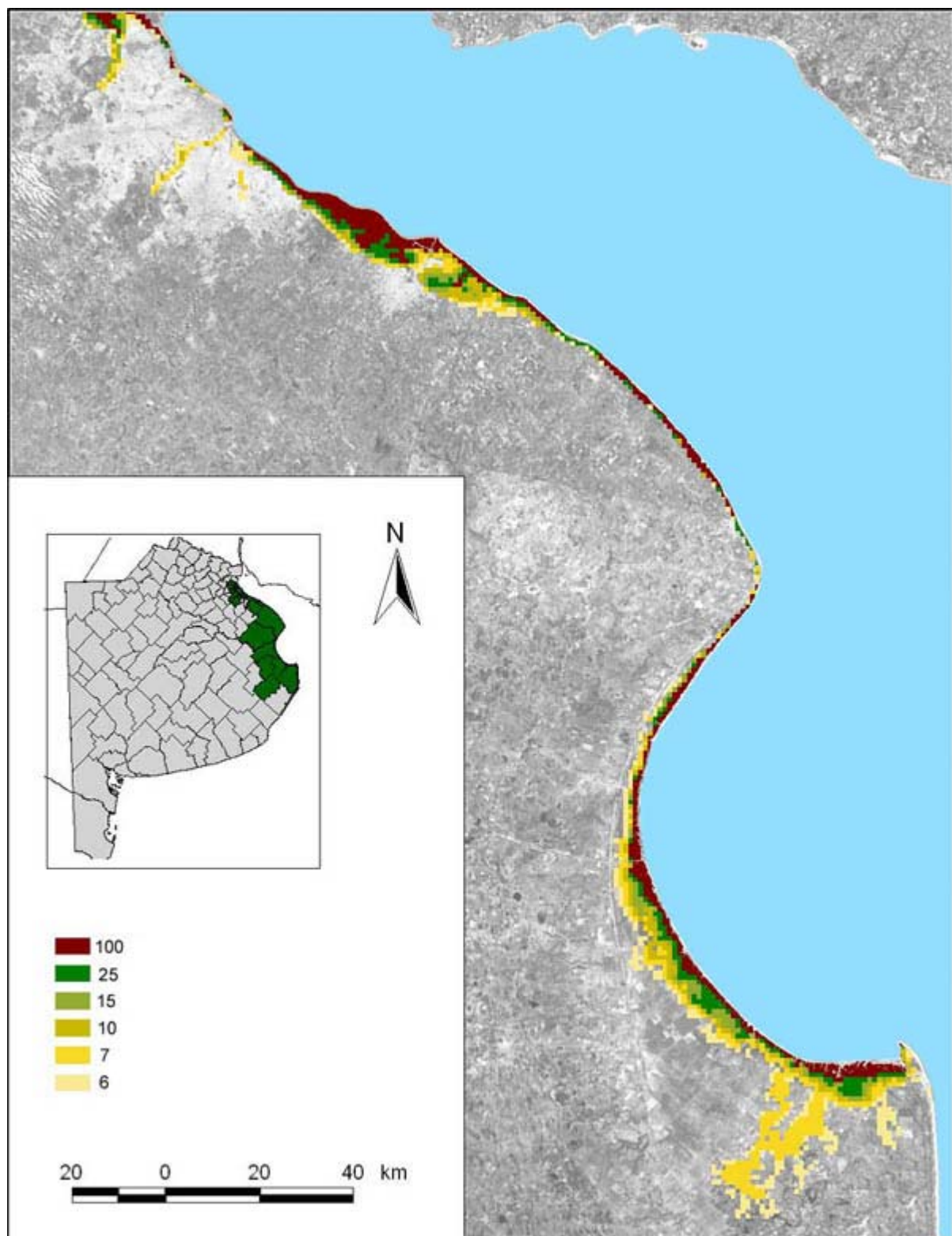


Fig. 16. Índice de exposición a las inundaciones. Escenario actual

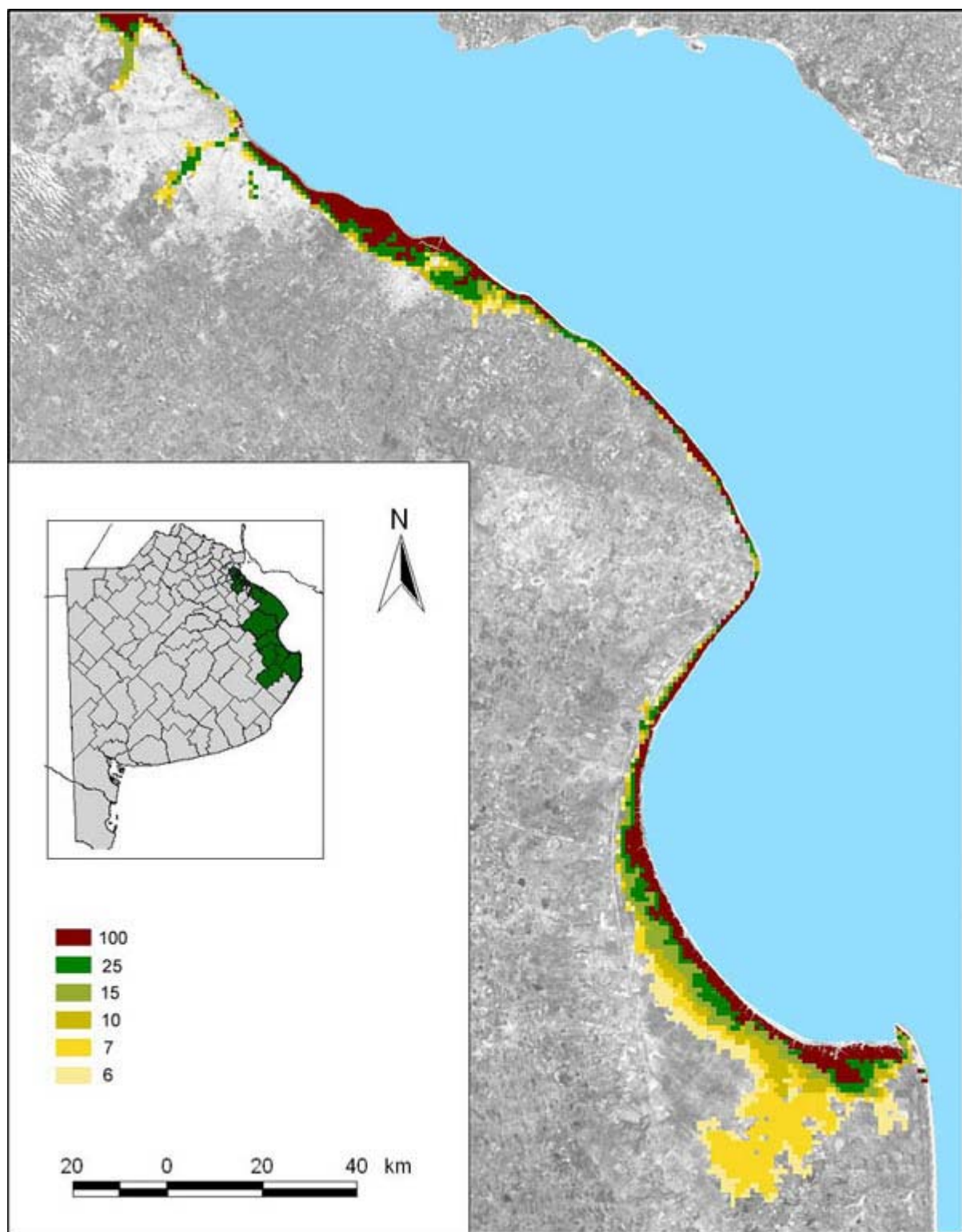


Fig. 17. Índice de exposición a las inundaciones. Escenario 2030

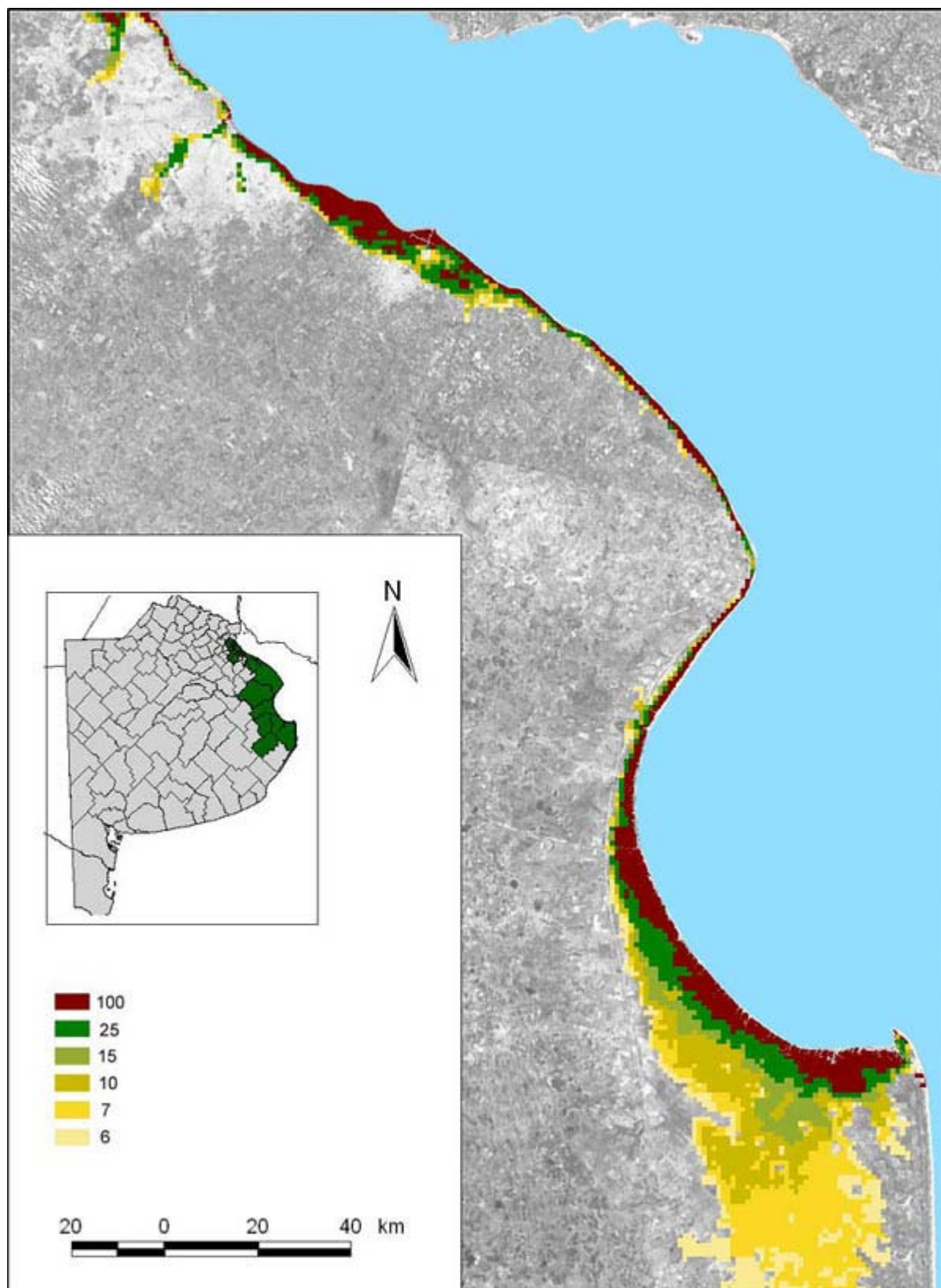


Fig. 18. Índice de exposición a las inundaciones. Escenario A2 2070

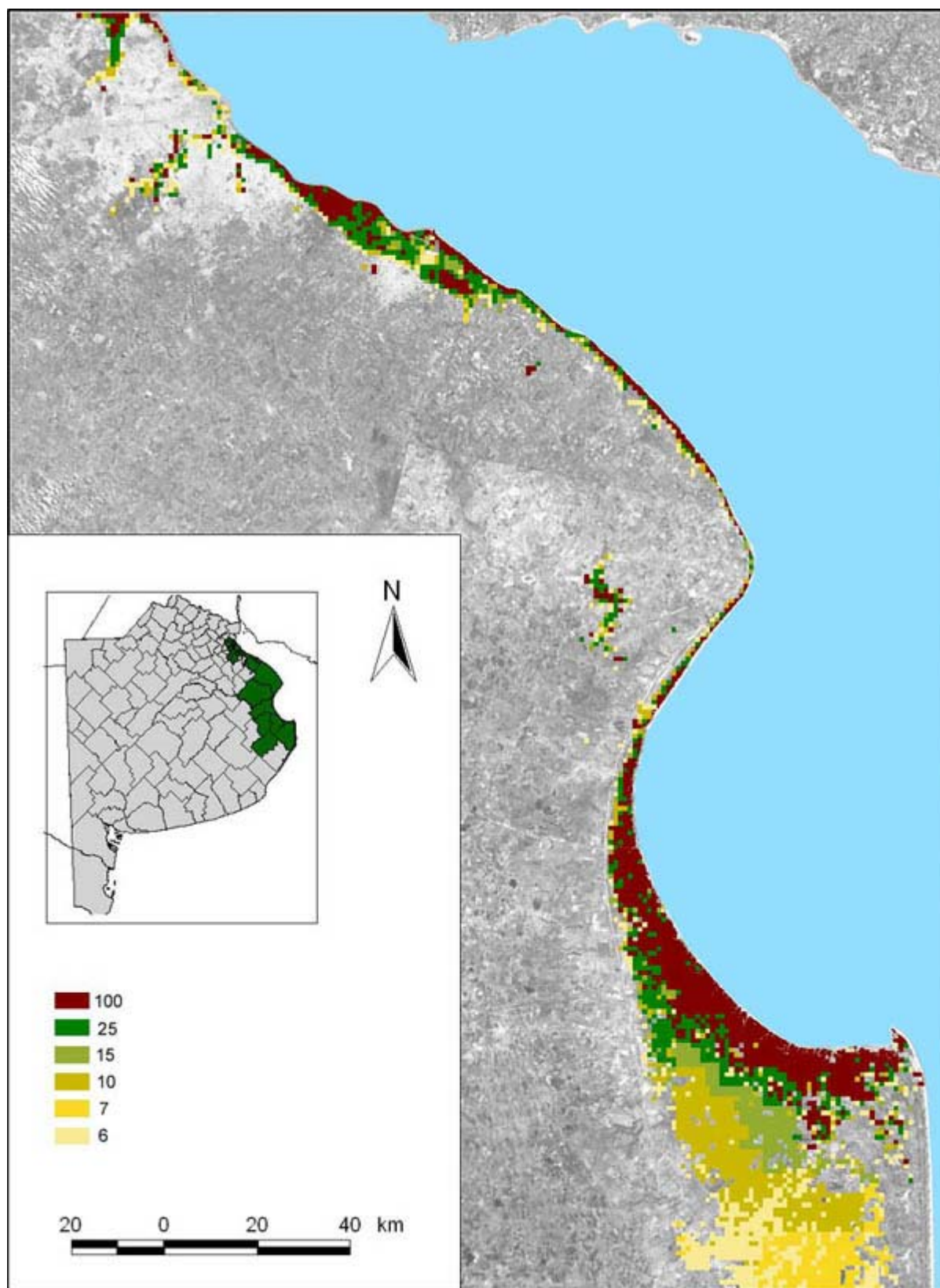


Fig. 19. Índice de exposición a las inundaciones. Escenario 2070 con aumento de 40 cm del nivel del mar

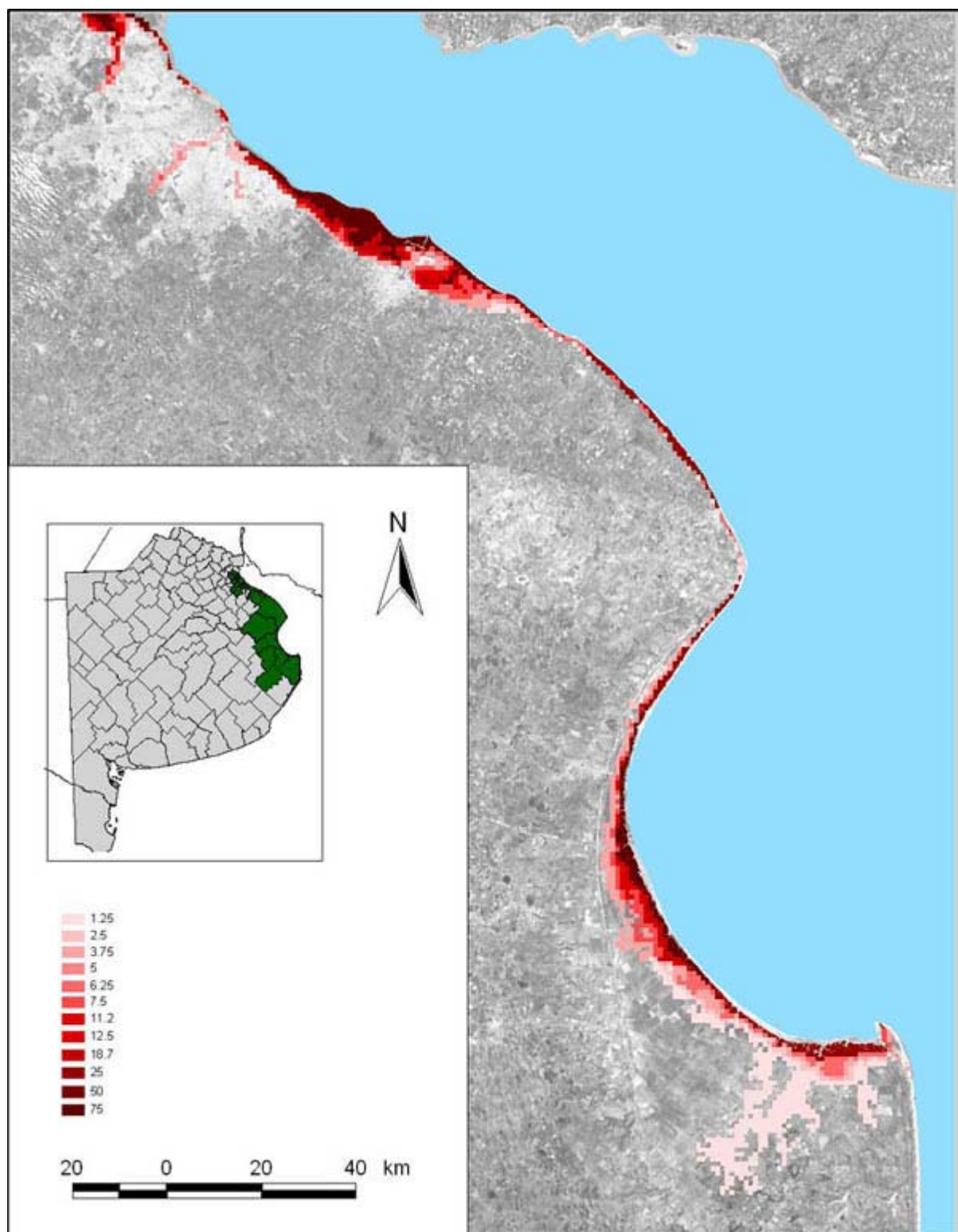


Fig. 20. Índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario actual

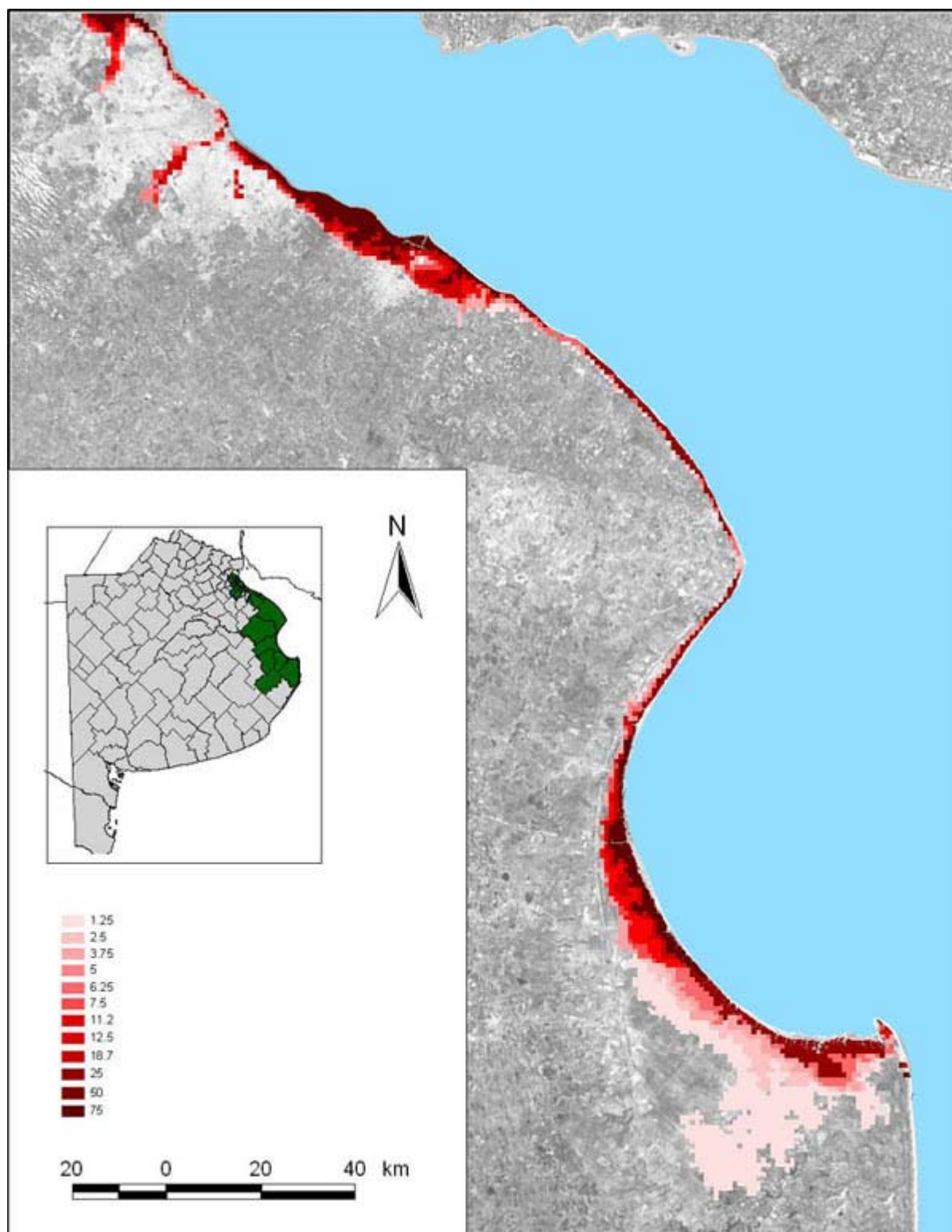


Fig. 21. Índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario 2030

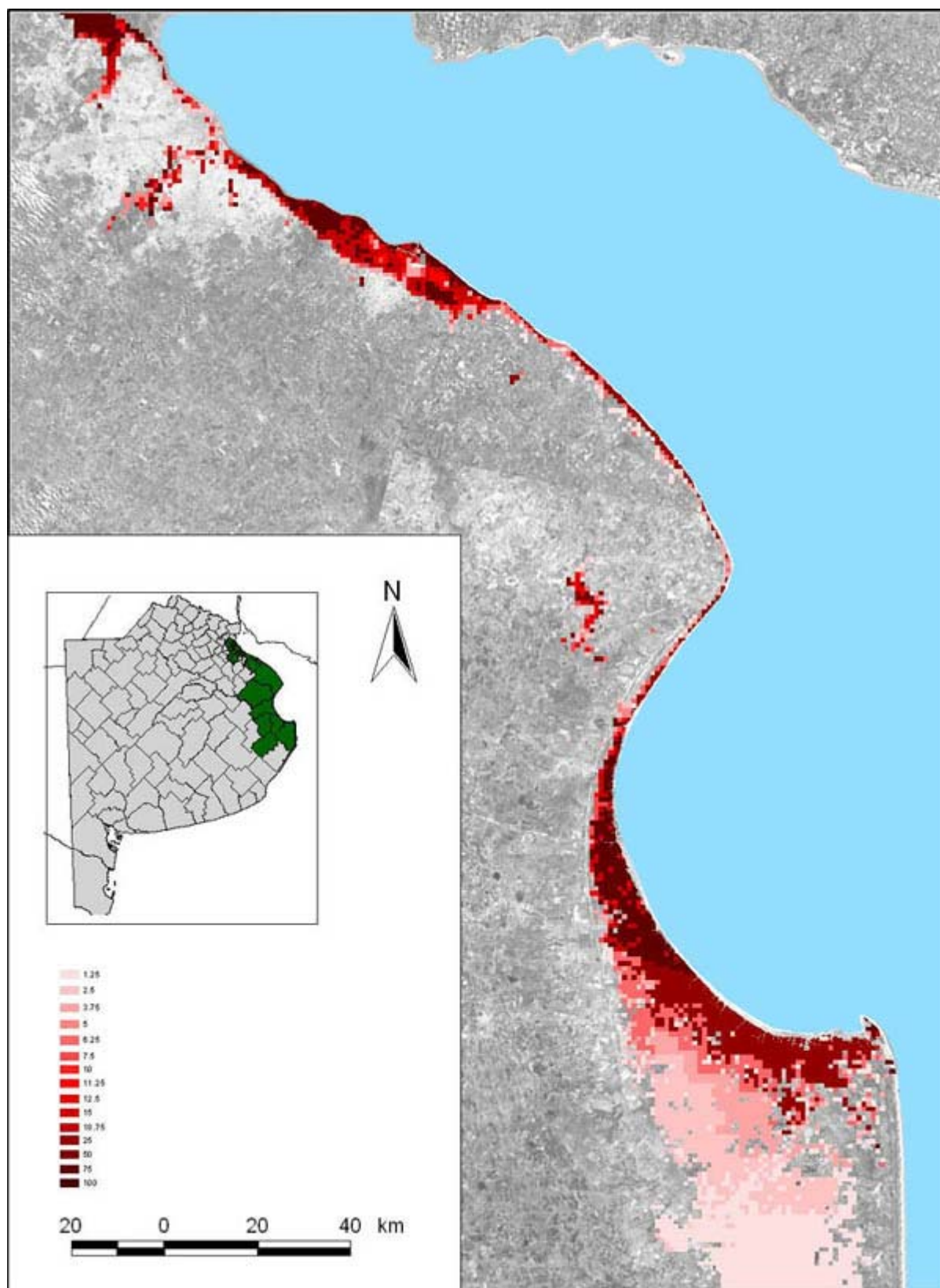


Fig. 22. Índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario 2070 con aumento de 40 cm en el nivel del mar

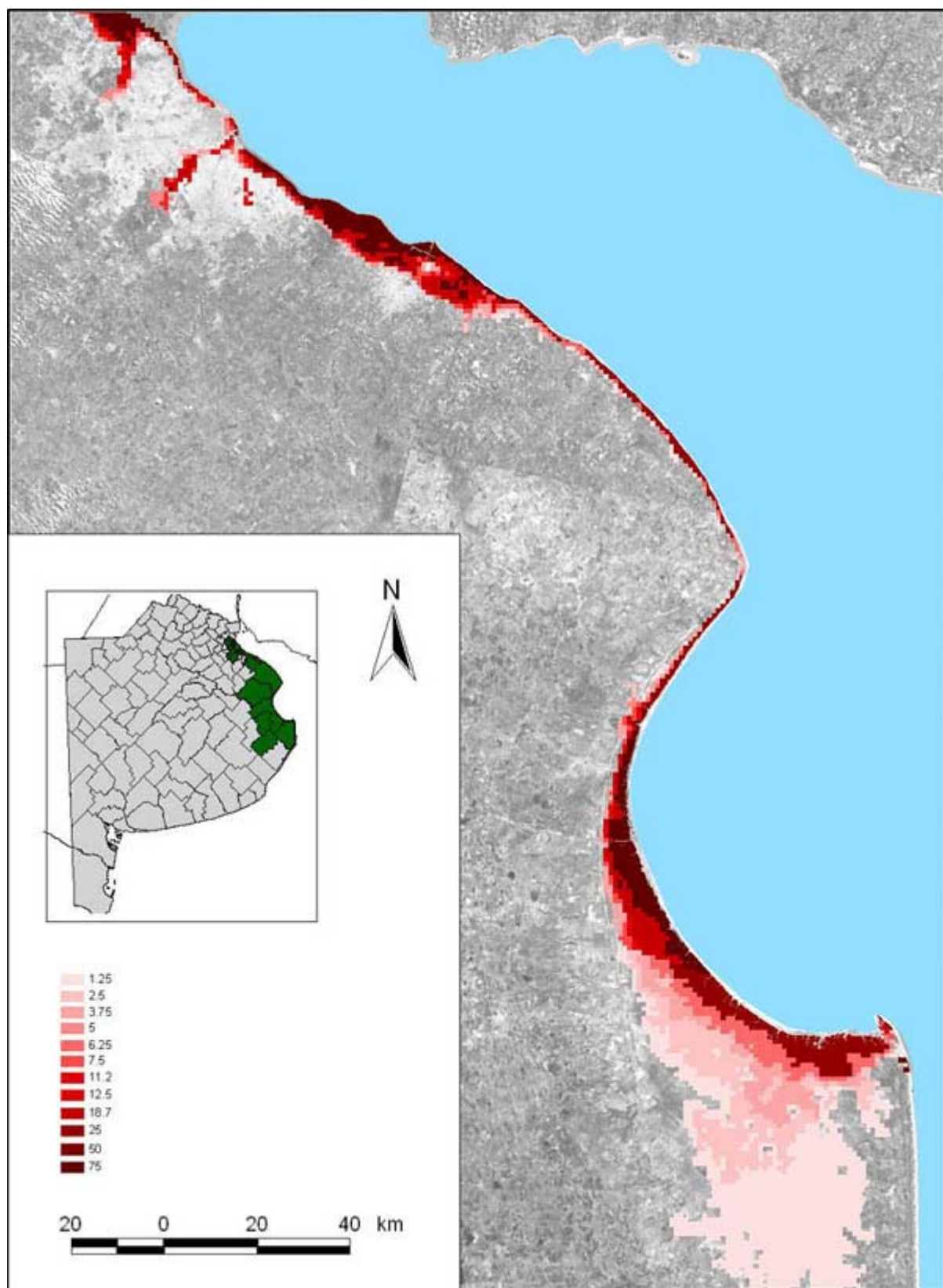


Fig. 23. Índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario A2 2070

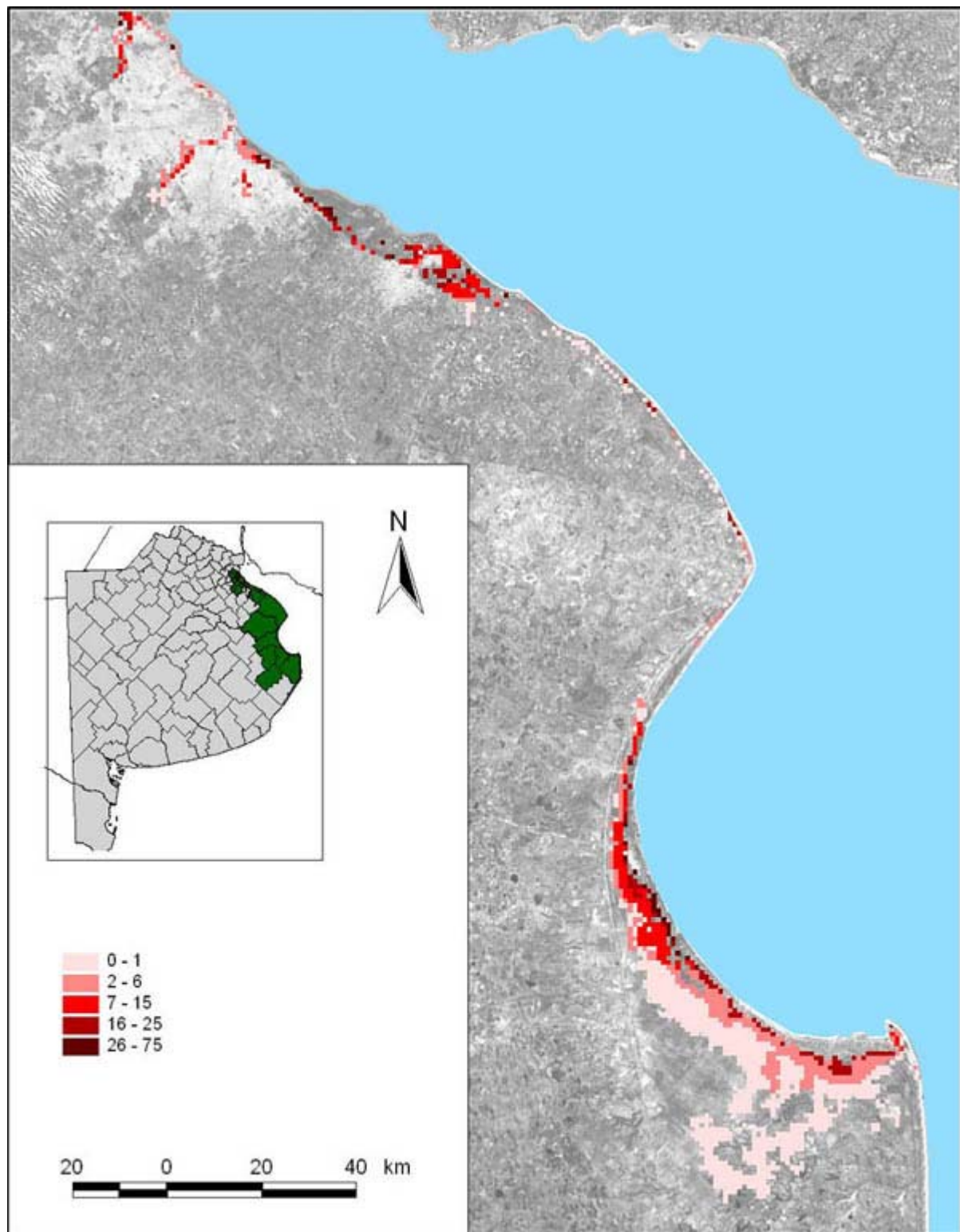


Fig. 24. Diferencia del índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario 2030 – actual

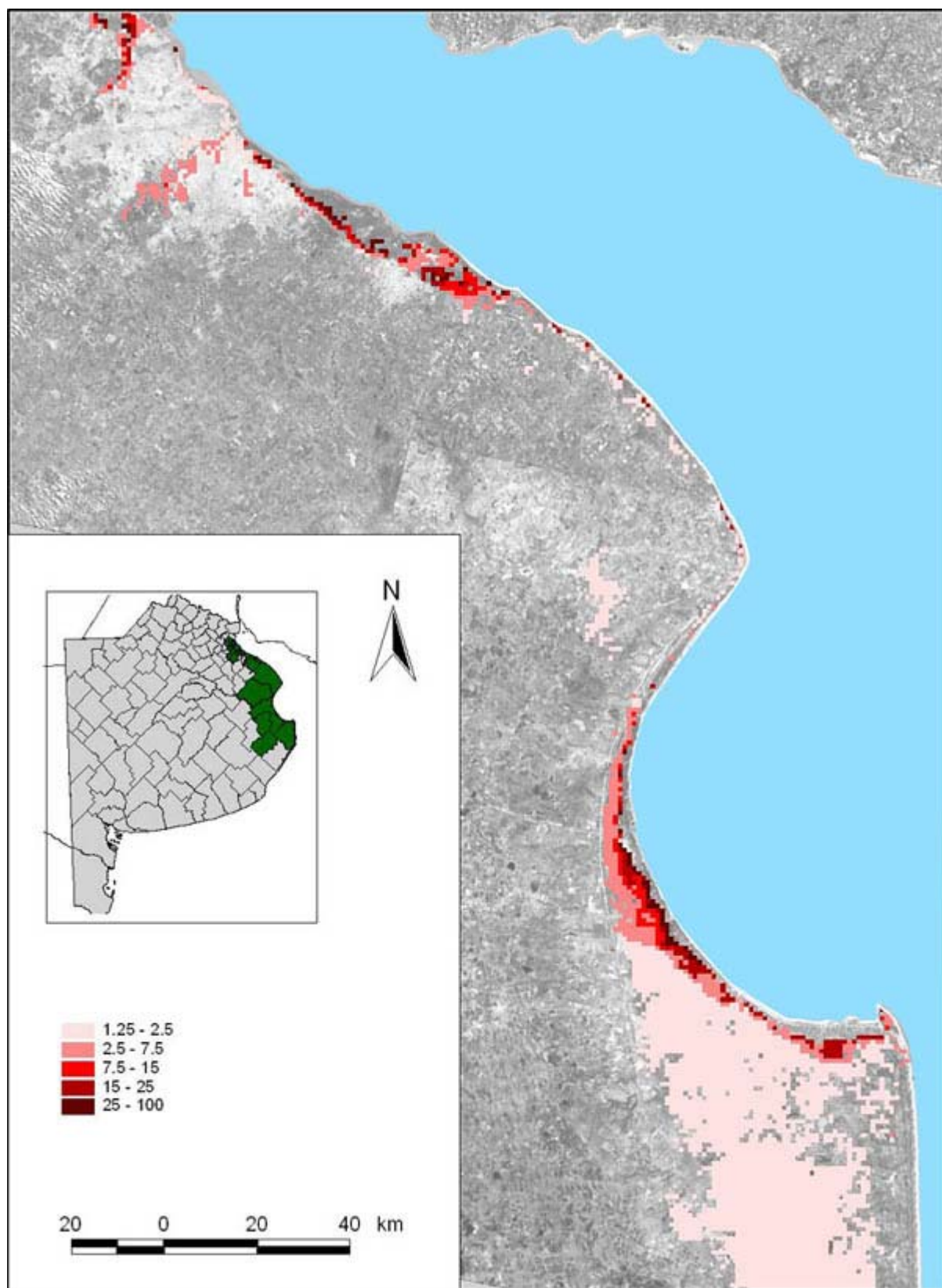


Fig. 25. Diferencia del índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario A2/2070 – actual

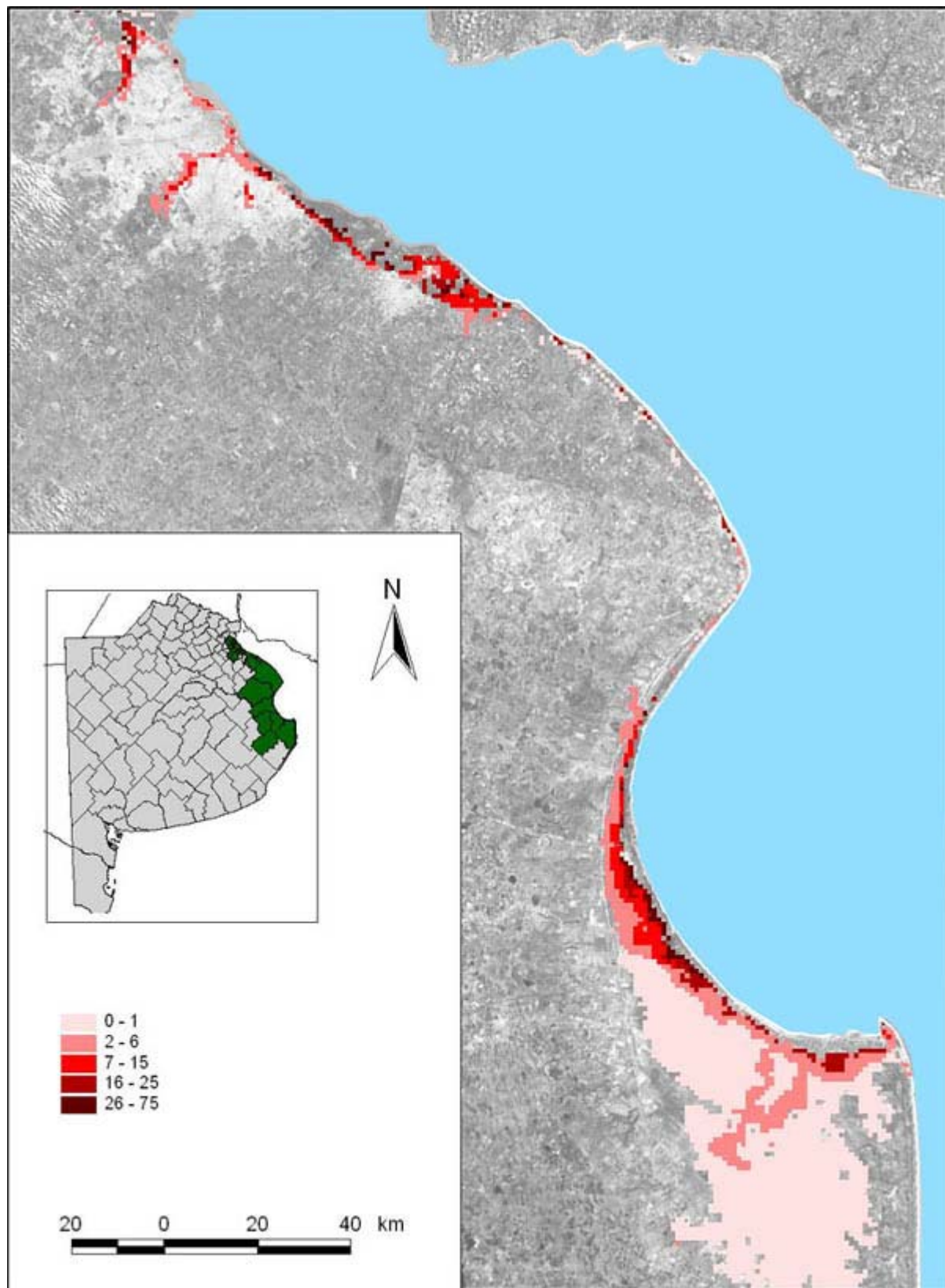


Fig. 26. Diferencia del índice de vulnerabilidad social a las inundaciones. Escenario 2070 con aumento de 40 cm del nivel del mar – actual

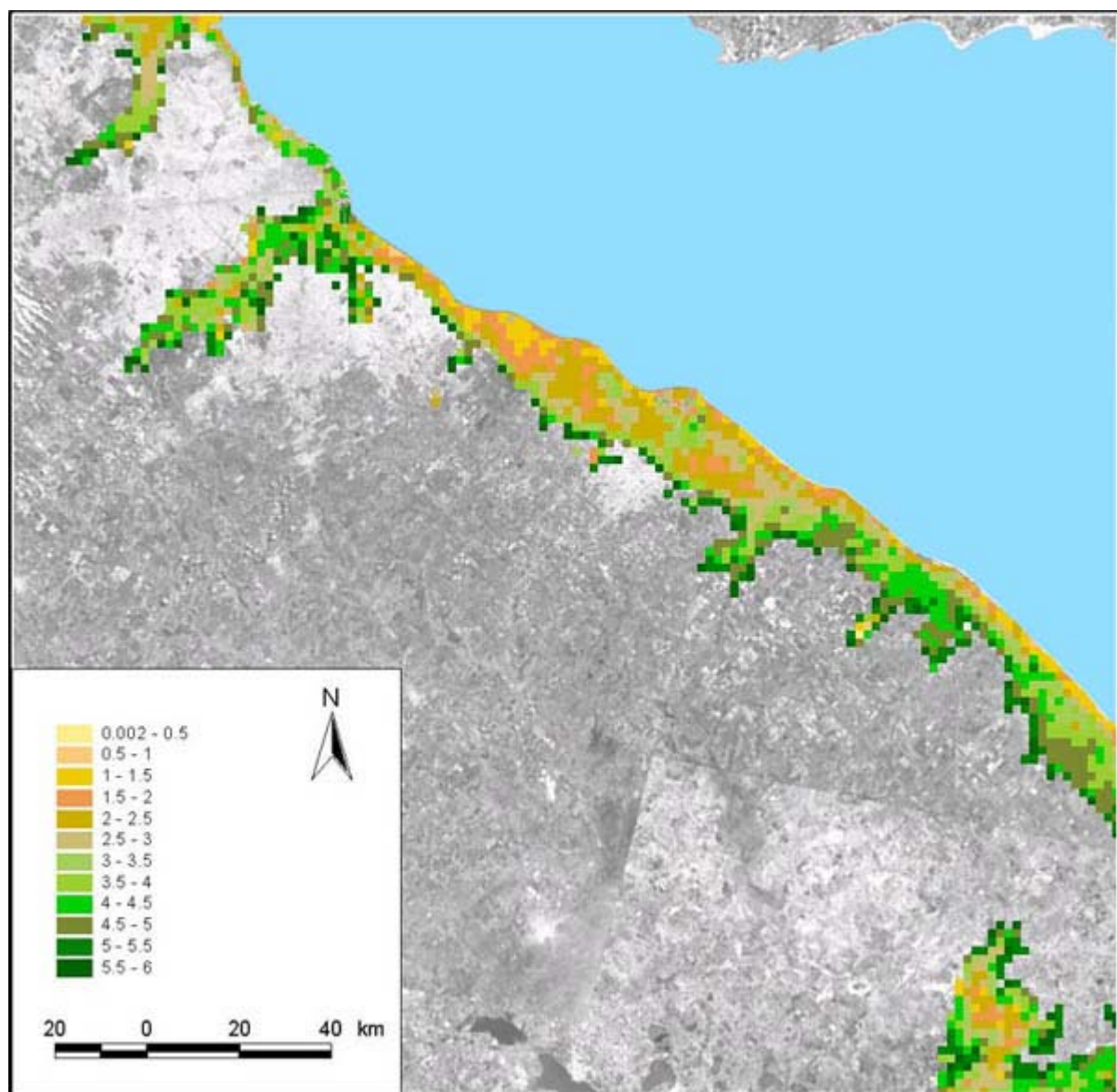


Fig. 27. Topografía zona norte

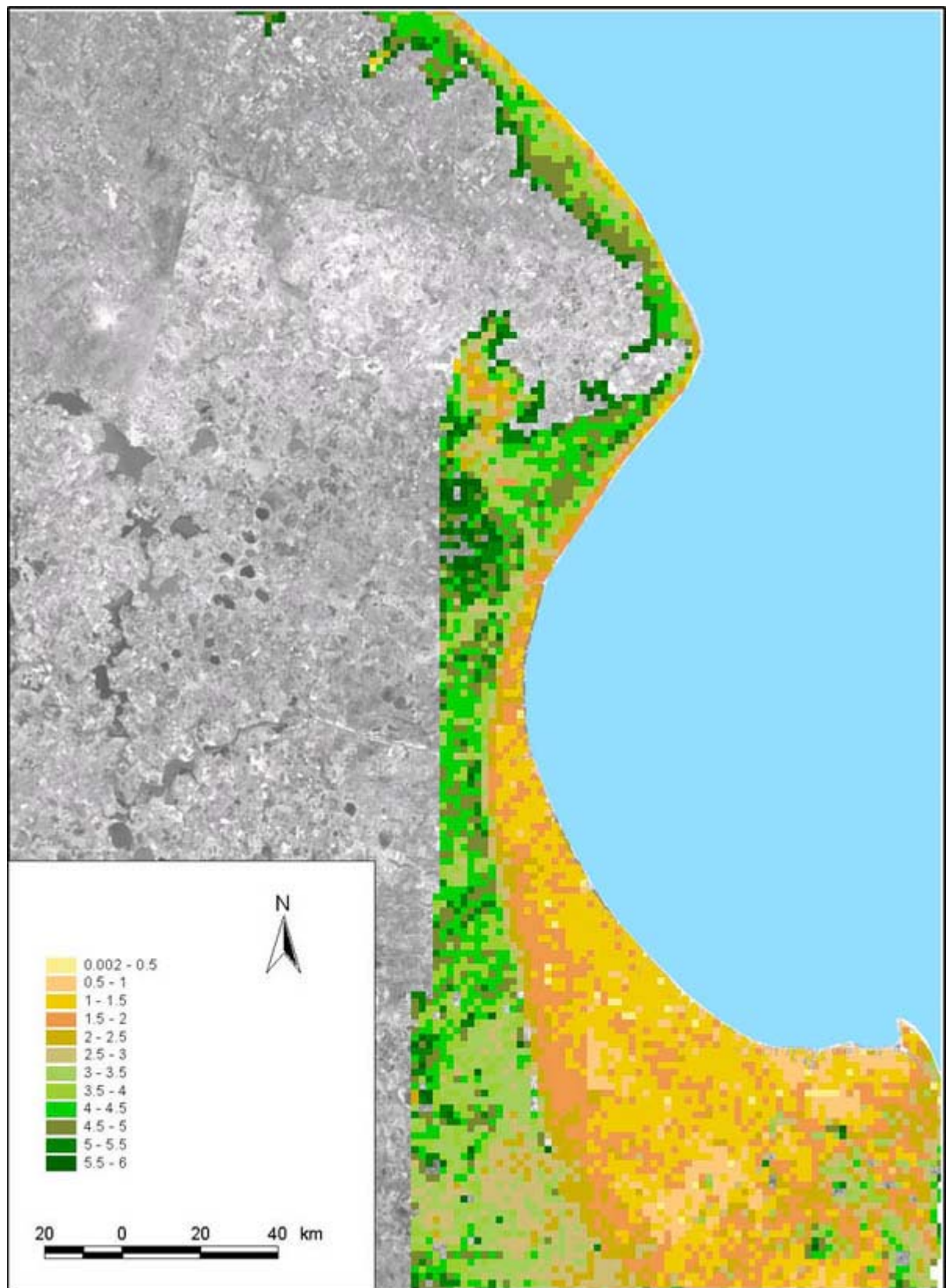


Fig. 28. Topografía zona sur

Fig. 29. Tabla de uso de suelos

Zona norte

A	Agricultura
AE	Aeródromo-Aeroparque
ANP	Admin. Nacional de Puertos
C	Countries
EV	Espacios verdes
F	Forestal
FH	Fruticultura
H	Horticultura
I	Zona industrial
M	Zona militar
P	Zona portuaria
Q	Ganadería
QC	Quintas
REC	Zona recreativa
U	Urbana
UQ	Urbano quintas
VN	Vegetación natural
VNZH	Vegetación natural zonas húmedas
ZH	Zonas Húmedas

Zona sur

A	Agricultura
G	Ganadería
F	Forestal
U	Zona urbana
ZH	Zona anegadiza
VNZH	Vegetación natural zona anegadiza
CS	Vegetación natural y cultivos
SD	Suelo desnudo

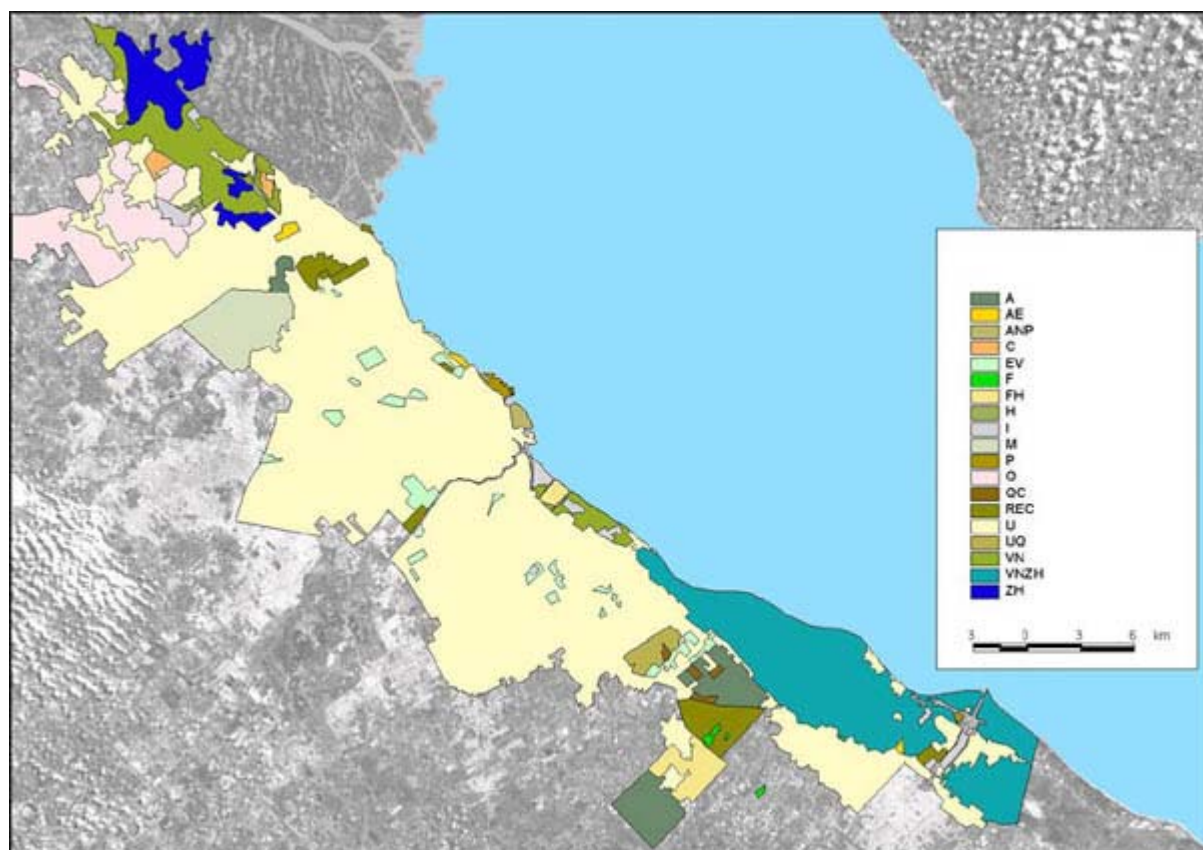


Fig. 30. Uso del suelo zona norte (ver tabla Fig. 29)

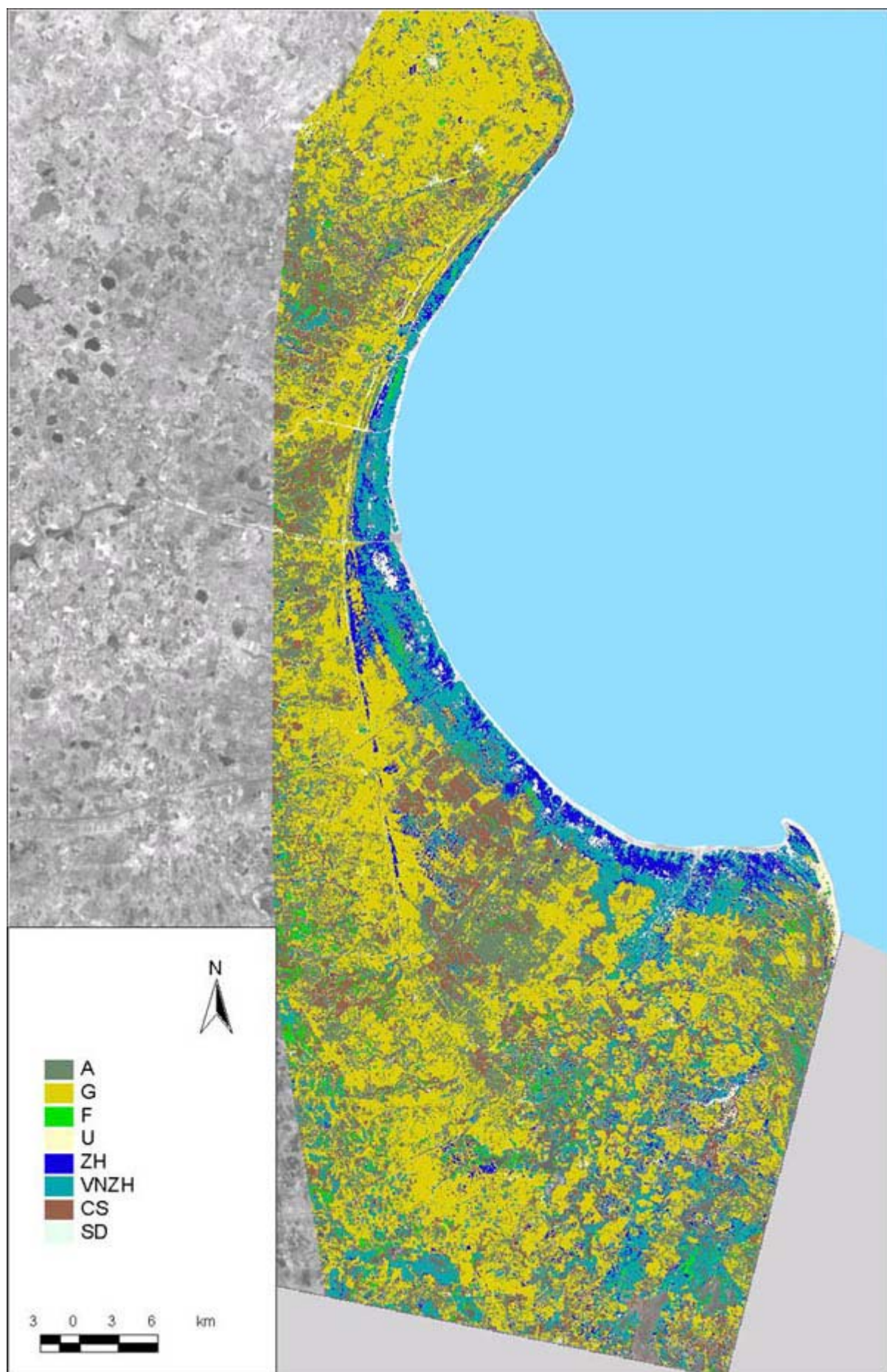


Fig. 31. Uso del suelo zona sur - Bahía de Sanborombón (ver tabla Fig. 29)

**INUNDACIÓN PERMANENTE
ESCENARIO 2077**

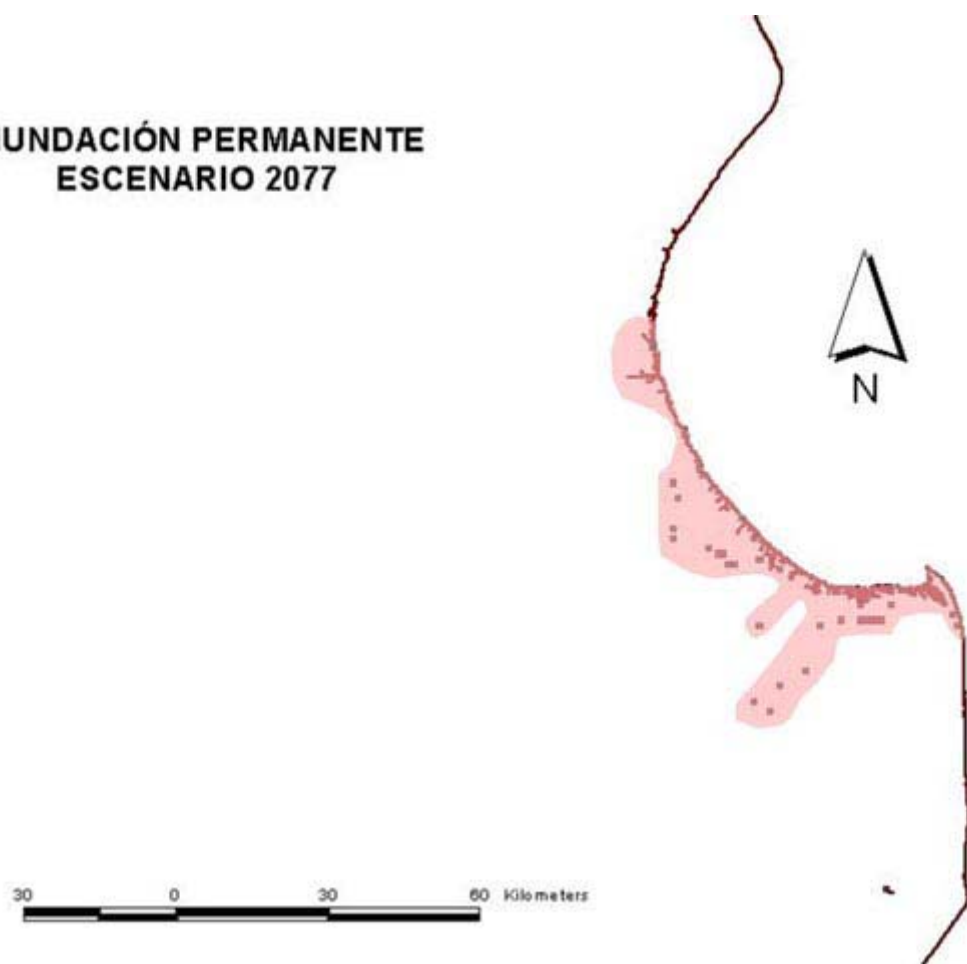


Fig. 32. Área de inundación permanente escenario A2 2070