

# Generación de nuevos ecosistemas litorales por albardones de relleno en la costa de la ciudad de Buenos Aires

Silvia C. MARCOMINI<sup>1</sup> y Rubén A. LÓPEZ<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. Pab II. CP.1428. Capital Federal. Argentina. E-mail: scm@tango.gl.fcen.uba.ar*

<sup>2</sup>*Departamento de Costas y Medio Ambiente. Municipalidad de La Costa. Av. Costanera 8001. Mar del Tuyú. CP. 7108*

**RESUMEN.** Buenos Aires, la ciudad más poblada de la Argentina se encuentra en la margen sudeste del estuario del río de la Plata. La costa actual es el resultado de numerosas tareas de relleno artificial que dieron lugar a la progradación de la ribera desde el año 1836. El principal objetivo de estas tareas de relleno siempre fue ganar terreno a las aguas del estuario, como resultado de una política de expansión. Se estimó que durante los últimos 162 años se produjo un relleno artificial de 12,67 hectáreas por año, con una progradación costera variable entre los 400 y 1000 metros. El trabajo plantea una nueva visión para la planificación y manejo de la costa teniendo en cuenta la importancia que tiene el tipo y configuración del albardón de relleno en la generación de nuevos ecosistemas inducidos. Se analizó la evolución costera de los últimos 40 años asociada a cuatro tipos de modelos de albardones de relleno: tipo bahía, cabo, barrera y espiga. El tipo bahía indujo la acumulación costera mediante la progradación de una planicie estuárica. Los albardones de tipo cabos dieron lugar a la formación de lagos y pantanos aislados de la hidrodinámica del estuario que por lo general tendieron a incrementar su acreción vertical por efecto del crecimiento de la vegetación. Los diseños de tipo barrera y espiga generaron una laguna artificial dominada por la acción del mar y por las variaciones del nivel del río inducidas por cambios en las direcciones de los vientos. Asimismo se registró una tendencia hacia la colmatación con generación de morfologías tales como planicies de marea, marismas de agua dulce y canales de marea. En la diagramación del diseño de un albardón de relleno debe considerarse como objetivo no solo ganar terreno al río sino que también el tipo de ecosistema que se generará asociado a dichas estructuras. Los nuevos ecosistemas generados deben ser cuidadosamente planificados y manejados por las autoridades municipales para definir una línea de costa definitiva para la ciudad de Buenos Aires.

**Palabras clave:** *Ecosistemas inducidos por el hombre, Manejo costero, Estuario del río de la Plata*

**ABSTRACT.** *Generation of new littoral ecosystems by levee filling in the coast of the city of Buenos Aires.* Buenos Aires, the most largest and populated city of Argentina is emplaced on the southeast coast of the Rio de la Plata shared waters estuary. The present coastline is the result of several anthropogenic works that have induced the coastal progradation by artificial filling since 1836, developing new coastal ecosystems. The main objective of the Buenos Aires coastal planning has always been to gain land to the estuary waters as an expansive policy. It was estimated an artificial nourishment of about 12,67 hectares per year during the last 162 years with a coastal progradation between 400 to 1,000 m. This paper focuses on a new planing and management of the coast, considering the configuration of the filling levee and the generation of new ecosystems associated with different levee designs. The coastal evolution associated with four types of man-made levee was analysed during the last 40 years. The types of levees configuration described were *bay*, *cape*, *spit* and *barrier* design. The *bay* type induced the accumulation of coastal plains in the middle of the bay. The *cape* type induced lakes and ponds isolated from the estuary hydrodynamics that tend to be filled by vegetation. The *barrier* and *spit* types provoked the coastal plain progradation and the formation of an artificial lagoon dominated by tides with freshwater marshes and tidal flat ecosystems. The artificial coastal progradation of the estuary generated these new ecosystems associated as that should be predicted considering the definitive configuration of the artificial levee. This new ecosystem should be carefully assessed managed and considered by government agencies in the planification of the future coastline configuration of the city. This work should provide to decision makers of the city with appropriate conclusions, recommendations and proposals in order to give an outline for immediate, medium and long term action in the framework of a coastal management plan. It also remarks the importance of taking into account in the planning process the relation between the artificial design of the coastline and the natural systems processes.

**Key words:** *Man induced coastal ecosystems, Management, Río de la Plata estuary*

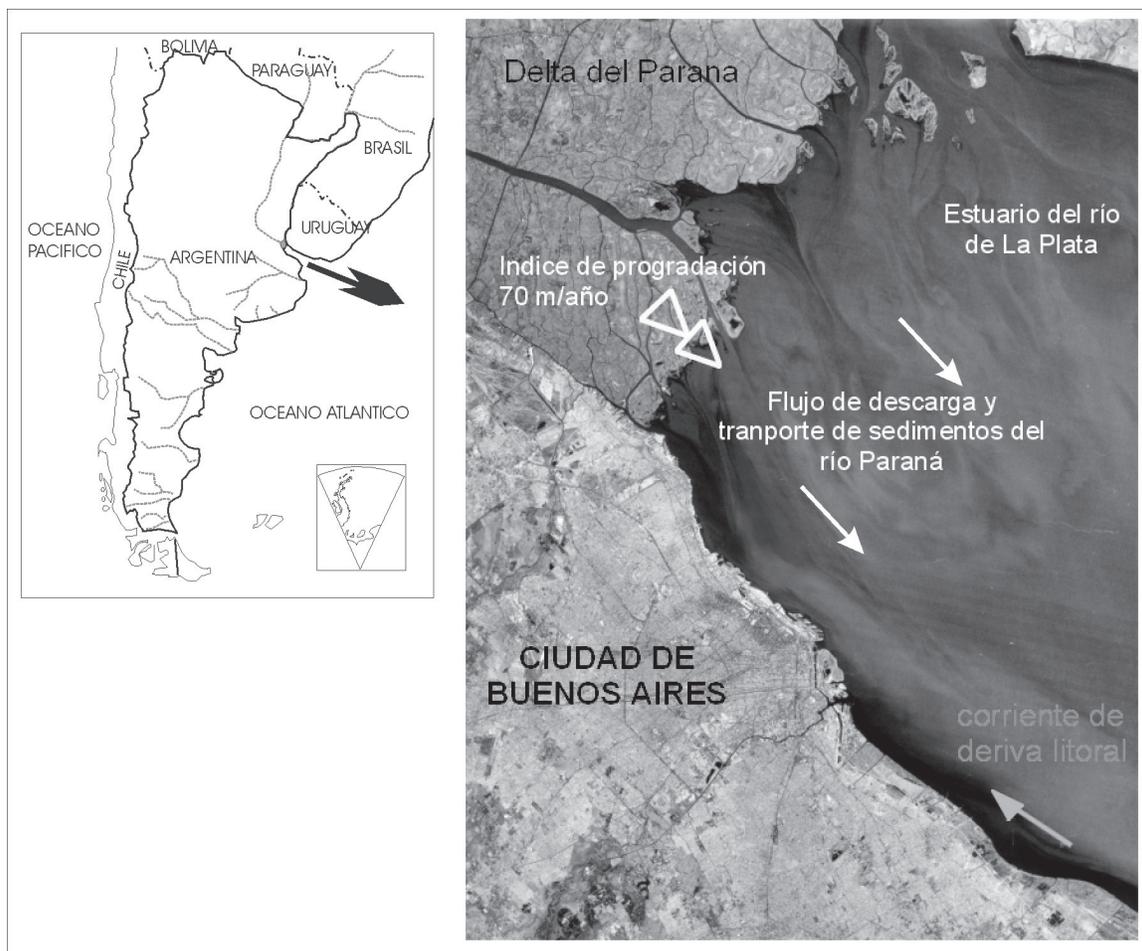
## Introducción

La ribera de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires es el sector de costa más modificado de toda la Argentina, a tal punto que ha perdido totalmente sus características originales. Estos cambios se iniciaron en 1836 y continúan en nuestros días.

La costa de la ciudad de Buenos Aires esta emplazada

sobre el margen sur del estuario del río de la Plata y por consiguiente las modificaciones en la configuración de la línea de costa han afectado directamente la hidrodinámica del sistema litoral.

Son escasos los trabajos que han analizado los cambios morfológicos costeros de la ciudad de Buenos Aires, entre ellos se destacan el efectuado por Yrigoyen (1993), Holocwan (1996), Pereyra *et al.* (2001) y desde un punto



**Figura 1:** Imagen de la costa de la ciudad de Buenos Aires y sus características hidrodinámicas.

de vista más regional cabe mencionar el trabajo de Cavallotto (1995).

El objetivo del presente trabajo consistió en analizar los cambios que han producido las tareas de relleno en la morfología costera, así como también en la evolución de los nuevos ecosistemas naturales que se han generado asociados a esas variaciones. Este trabajo podrá ser de utilidad para los tomadores de decisiones por el aporte de un nuevo enfoque evolutivo para la planificación de propuestas de manejo costero a corto, mediano y largo plazo, remarcando la importancia de tener en cuenta en la planificación, la relación existente entre el diseño artificial de la línea de costa y la regulación de los nuevos ecosistemas naturales.

## Métodos

El método empleado consistió en realizar un análisis morfológico de la zona costera de la ciudad de Buenos Aires para distintos años de observación con el objeto de diferenciar los cambios efectuados por el hombre de aquellos producidos por los procesos hidrodinámicos naturales. Dichas observaciones se efectuaron sobre la base de fotos aéreas correspondientes a los siguientes años:

-1964 en escala 1:50.000, Servicio Hidrografía Naval.

-1991 en escala 1:40.000, Servicio Hidrografía Naval.

-1998 en escala 1:15.000 Instituto Geográfico Militar.

Se estimaron las superficies rellenadas desde el año 1836 por comparación entre datos y mapas históricos y fotografías aéreas correspondientes a los años 1964, 1991 y 1998.

Asimismo se analizaron las características hidrodinámicas del sector costero mediante el análisis de los ascensos máximos anuales y mensuales en el nivel del río de la Plata. La incidencia del viento en el nivel del río se evaluó mediante una recopilación que compiló datos de nivel, dirección y frecuencia de vientos a partir de datos diarios tomados a las 8 de la mañana en la estación Puerto Buenos Aires (Servicio Meteorológico Nacional 1991-1992).

Las variaciones morfodinámicas a mesoescala fueron estimadas mediante las morfologías acumulativas detectadas a partir de fotos aéreas de distintos años de observación.

## Dinámica de la costa actual

La ciudad de Buenos Aires se emplaza sobre el margen sur del estuario del río de la Plata, a 50 km del frente del



**Figura 2:** Cursos de agua artificiales desplazados hacia el norte por las corrientes de deriva litoral generadas durante las sudestadas, arroyo Sarandí, partido de Avellaneda.

delta del Paraná. El mismo constituye un delta altamente constructivo, dominado por la hidrodinámica del río Paraná y por el régimen de su cuenca. Actualmente conforma una morfología de progradación muy activa, con rangos de avance del frente del orden de los 50 a 70 m por año (Soldano 1947, Codignotto y Marcomini 1993). La descarga media del río Paraná es de 16.000 m<sup>3</sup>/seg y presenta picos en la descarga que pueden alcanzar los 60.000 m<sup>3</sup>/seg (Soldano 1947). La descarga anual de sedimentos del río Paraná fue estimada en 150 millones de toneladas anuales, en parte ingresadas al sistema estuarial e incorporadas a la dinámica litoral (Fig. 1).

El estuario del río de la Plata presenta una variabilidad muy grande en el nivel de sus aguas, lo cual regula las condiciones hidrodinámicas y en consecuencia el transporte de sedimentos. Sobre la base del análisis estadístico efectuado de los datos históricos del nivel del río de la Plata para el Puerto de Buenos Aires se determinó que el mismo presenta fluctuaciones que van desde ascensos de 4,40 m a descensos de -1,97 m durante eventos extraordinarios y entre 3,00 m y -0,80 m durante eventos ordinarios (Pereyra *et al.* 2001).

Los sedimentos aportados son en general limo arcillo arenosos y se incorporan al sistema como transporte por suspensión y en menor medida por saltación.

Los rasgos geomorfológicos reconocidos en el sector litoral responden a peculiaridades de una costa de acumulación estuárica, dominada por la presencia de una bidireccionalidad en las corrientes litorales dependiente de las condiciones climáticas que afectan el estuario. Se

identifica una corriente principal hacia el sudeste, caracterizada por el transporte de sedimentos en suspensión limo arcillosos, altamente influenciada por la progradación del delta del Paraná (Fig. 1). Otra corriente episódica con sentido hacia el noroeste, se hace presente durante tormentas (sudestadas) y se evidencia por un transporte de sedimentos por tracción-saltación encontrándose la suspensión subordinada. Esta corriente se ha denominado en el texto como deriva litoral, aunque cabe destacar que no corresponde a una acción constante del oleaje sino al transporte asociado a tormentas. En la hidrodinámica costera del estuario es importante resaltar la diferencia existente en el transporte entre las corrientes provenientes del noroeste y sudeste, ya que es un factor fundamental a tener en cuenta en la estimación de la cantidad y granulometría de los sedimentos depositados en las inmediaciones de las estructuras de protección de costa López y Marcomini (1993), Herrera (1993), López y Marcomini (1995). Las consecuencias de estos pulsos hidrodinámicos se ven reflejadas en la evolución de las morfológicas costeras naturales. Las morfologías indicadores de deriva litoral neta en la ciudad de Buenos Aires e inmediaciones fueron:

1) Desvío hacia el norte de las desembocaduras de cursos o arroyos naturales o artificiales que desembocan en el río de la Plata (Fig. 2).

2) Embancamiento en las escolleras de acceso a puertos o amarraderos.

3) Incremento en las tasas de colmatación en cuerpos de agua de circulación restringida cuya desembocadura



**Figura 3:** Sector de la costa de Quilmes donde se distinguen las morfologías originales equivalentes a las que conformaban el litoral de la ciudad de Buenos Aires. a) antiguos cordones litorales, b) playa actual.

apunta hacia el norte (Ejemplos: Ciudad Universitaria, Carrasco – Muelle de Pescadores).

### Geomorfología costera

Del análisis de la geomorfología actual se distingue la presencia de dos niveles de terrazas, la terraza alta y baja (Yrigoyen 1993). La terraza alta esta representada por la meseta Pampeana ubicada a una cota de más de 20 m de altura. La terraza baja es el resultado de un evento estuárico marino que ocupaba una cota de 2 a 5 m asignable al Holoceno. En la actualidad su morfología está totalmente alterada por los sucesivos rellenos realizados en la ribera de la ciudad. El nivel mencionado se conserva actualmente en el sector sur entre La Plata y Quilmes donde se distingue la presencia de cordones litorales subparalelos constituidos por arenas limosas, y una playa actual integrada por una morfología de barras y canales subparalelos (Fig. 3). Estas geoformas reconocidas

son equivalentes a las que conformaban originariamente la costa de la ciudad de Buenos Aires.

Las características morfológicas originales de la costa (barrancas, desagües naturales, arroyos, playa, lagunas y bajos anegados), se hallan totalmente alteradas por la acción antrópica. Las pendientes de las barrancas fueron modificadas para facilitar su circulación y sólo se pueden observar sus formas originales en lugares puntuales de la ciudad como Parque Lezama y al norte del barrio de Belgrano. El Riachuelo fue canalizado y rectificado en distintos sectores de su curso, su planicie de inundación fue parcialmente ocupada. A los arroyos Medrano, Vega, White, Maldonado, Manso, Tercero del Medio y Tercero del Sur, se les modificaron sus hábitos originales y fueron entubados y/o canalizados..

No existe vestigio en la actualidad de la costa y playas naturales que se extendían al pie de la barranca. Los sucesivos rellenos para distintas obras desde el año 1836 (Holocwan 1996) a la fecha, han desplazado y modificado las características del sistema litoral original



**Figura 4:** Bancos y canales subparalelos que conforman la playa de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores, reserva del Avellaneda.

para dar lugar a una nueva configuración de la costa.

Los depósitos actuales se deben a la acción de la dinámica natural del río y su interacción con la composición y disposición aleatoria de los rellenos. En algunos sectores de costa, más comúnmente entre Carrasco y Ciudad Universitaria, se pueden observar durante las bajantes, bancos subparalelos alineados de ancho entre 25 y 45 m de longitud de onda que ocupan extensiones variables entre 150 y 500 m. Las barras y canales longitudinales reflejan la dinámica natural del estuario del Río de La Plata y están constituidas por arenas limosas (Fig. 4). En otros sectores la configuración de la costa está en desequilibrio con el medio que la rodea, producto del rápido avance por la acción de rellenos sucesivos, que no le permitieron a la costa del estuario alcanzar el perfil de equilibrio. No obstante ello la hidrodinámica actual, sumado a la alta productividad primaria y secundaria característica de los sistemas estuariales generaron nuevos ecosistemas costeros caracterizados por una alta tasa de crecimiento.

### Tareas de relleno artificial

Las obras de relleno modificaron la morfología original del área desde la época de Rosas y los cambios antrópicos en la configuración de la línea de costa han producido importantes variaciones en los desagües naturales de arroyos que drenaban hacia el estuario por cambio en las pendientes y en la capacidad de transporte de sedimentos, contribuyendo a incrementar la superficie de

la terraza baja y en consecuencia modificando los drenajes naturales y creando una nueva configuración en la línea de costa, que afectó la hidrodinámica litoral.

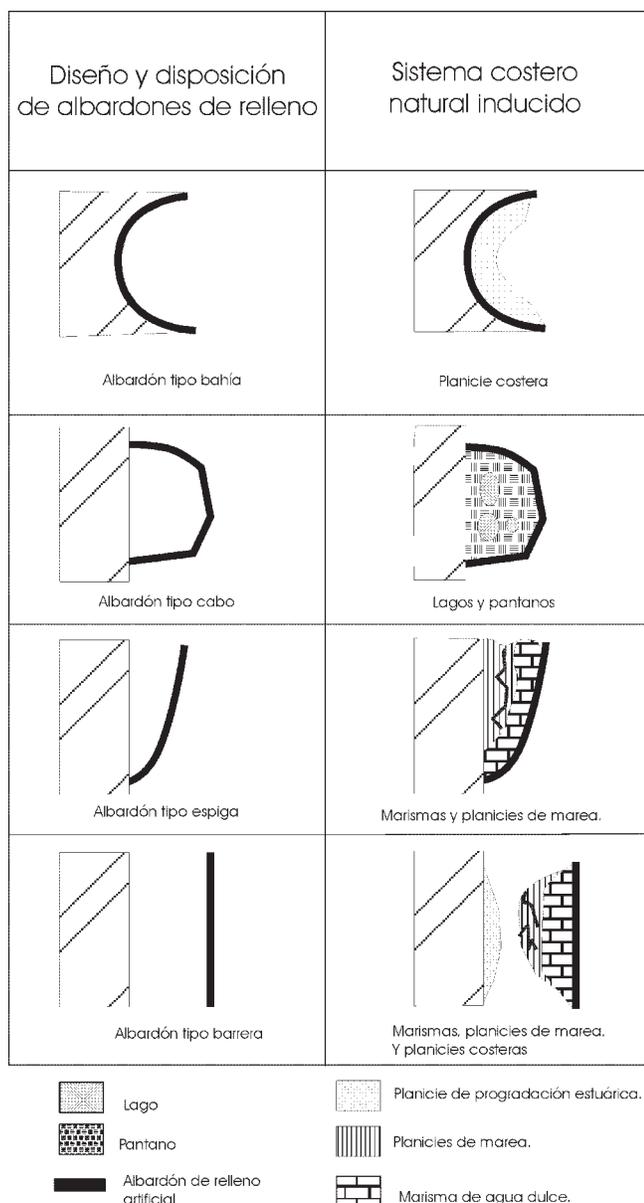
En el presente estudio se calcularon las superficies rellenas desde 1836 en el litoral de la ciudad de Buenos Aires. El total de las superficies de relleno desde la configuración de la costa original a la actual fue de aproximadamente 2.054 hectáreas, estimando una velocidad de 12,67 hectáreas durante los últimos 162 años con una progradación que varió de 400 a 1.000 m dependiendo del sector costero.

El periodo durante el cual mayores áreas fueron rellenas fue entre 1964 y 1991. Las superficies rellenas durante este intervalo corresponden en un 80% al sector de Reserva Ecológica y la ciudad Deportiva de Boca y en un 20% al sector de costanera norte. En este último sector las obras fueron realizadas en forma aislada y dieron lugar a la formación de Costa Salguero, Carrasco y Ciudad Universitaria.

La hidrodinámica natural del río ha generado nuevos ecosistemas adaptados a la configuración costera creada por los distintos sistemas de relleno.

### Resultados

Sobre la base del análisis morfológico evolutivo efectuado en la costa de Buenos Aires se detectó que el factor antrópico actuó como un proceso modelador de gran importancia en la morfogénesis de los nuevos sistemas



**Figura 5:** Modelo evolutivo que muestra la relación entre el diseño y la disposición espacial de los albardones de relleno y las geoformas generadas.

costeros generados. Los procesos hidrodinámicos naturales se adaptaron a las morfologías diseñadas por el hombre. De este modo fue factible definir un modelo evolutivo basado en la forma de cierre de los albardones de relleno. En la figura 5 se muestran las disposiciones más frecuentes de los albardones de relleno y las geoformas generadas en consecuencia por la evolución propia del sistema costero natural.

Los *albardones tipo bahía* disminuyen la capacidad erosiva del oleaje en el centro de la bahía incrementando la depositación de sedimentos y generando la formación de planicie de progradación estuarica.

Los *albardones tipo cabos* forman lagos y pantanos en el sector interior. Si no son totalmente rellenos tienden a la colmatación. En el ámbito de playa las mayores tasas

de acumulación se generan en los puntos de cierre con el continente, ya que la saliente presenta mayores condiciones energéticas frente al embate del oleaje especialmente durante sudestadas. Esta forma de cierre es muy común en Costanera Sur (Reserva Ecológica), Costanera Norte (Espigón Dorrego), Parque Norte y Ciudad Universitaria (lago actualmente colmatado).

El *albardón tipo espiga* genera en la parte protegida un sistema que tiende a la colmatación especialmente si su abertura apunta hacia el norte; es decir que entrapa sedimentos limo arcillosos provenientes del delta del Paraná. La hidrodinámica del cuerpo de agua generado es dominada principalmente por la acción de las mareas. Como morfologías resultantes se forman planicies y canales de marea y sectores con progradación de marismas de agua dulce al igual que en lagunas costeras naturales relacionadas con espigas (costa de la Ciudad Universitaria).

Otro tipo de diseño de relleno es el *albardón tipo barrera*, el cual se dispone paralelo a la costa sin conexión con la misma. Se genera así una isla paralela a la costa que delimita un cuerpo de agua de poca profundidad que tenderá a la colmatación. En el sector continental se producirá incremento en la acreción con formación de una planicie de progradación estuarica y a su vez el cuerpo lagunar tenderá a rellenarse generando una planicie de marea, canales para evacuación de las corrientes de flujo y reflujos y un sector de marisma de agua dulce. Ejemplo de este tipo de cierre se pueden observar en el puerto de Buenos Aires (Fig. 6). En este caso las morfologías evolutivas típicas no se hacen evidentes por constantes tareas de dragado que alteran las tasas de sedimentación, así como también la implantación de especies por incremento de la turbidez y resuspensión de contaminantes que modifican la producción primaria.

Los albardones han sido diseñados por lo general con cotas de coronamiento que superan los 5 m, los registros mareográficos para tormentas extraordinarias en el río de la Plata no han superado los 4,40 m en los últimos 100 años. Las mareas ordinarias afectan los ecosistemas inducidos en los diseños de albardones tipo bahía, barrera y espiga. En los dos últimos se genera bidireccionalidad de corrientes asociados a los ciclos mareales. En condiciones de colmatación llega a desarrollar morfologías tales como: planicie de marea, canales y marismas de agua dulce. Los registros mareográficos y del nivel del río muestran que estos ecosistemas están sometidos a fluctuaciones de unos 6 m durante períodos extraordinarios y de hasta 3,8 m en los ordinarios. Lo que indica que las características micromareales podrían verse alteradas frecuentemente y presentar rasgos morfológicos semejantes a los asociados a sistemas mesomareales.

Dos casos tipo han podido documentarse a efecto de describir modelos evolutivos:

#### Caso tipo: Ciudad Universitaria

La costa de la Ciudad Universitaria estaba integrada por una planicie de progradación estuarica observada en las foto-



**Figura 6:** Foto aérea que muestra un albardón de relleno de tipo barrera en la zona del puerto de la ciudad de Buenos Aires. Su evolución se ve alterada por las sucesivas tareas de dragado para el mantenimiento del puerto.

grafías aéreas del año 1964 (Figs. 7a y d), de 180 m de extensión que posteriormente fue rellena para la construcción de la Ciudad Universitaria. Esta morfología colmataba una bahía artificial conformada por albardones de cierre de un relleno anterior que generó un lago posteriormente colmatado por relleno artificial. Al sur de esta planicie, a la altura del Pabellón 2, se observaba la desembocadura del arroyo Vega que drenaba directamente al río de la Plata.

Posteriormente, se construye un albardón de cierre artificial con una configuración paralela a la costa, unida al continente desde Parque Norte, separada de la costa unos 200 m, con una longitud de aproximadamente 1000 m (Figs. 7b y e).

Este sistema costero generado artificialmente se asemeja a una espiga en gancho compuesta. La evolución de este sistema costero generado artificialmente es semejante al modelo de Lucke para lagunas costeras (Oertel *et al.* 1989).

La morfogénesis de la laguna corresponde a un sistema costero semicerrado conectado hacia el norte con la hidrodinámica del estuario, influenciado por la acción de las mareas con una tasa de colmatación muy intensa debido al gran aporte de sedimentos del río de la Plata que ingresan y decantan en el sistema albuférico.

Se ha observado sobre la base de variaciones morfológicas la siguiente evolución

- a) Generación de una laguna costera artificial profunda.
- b) Relleno progresivo de la laguna costera con sedimentos atrapados por el albardón de relleno acumulados por la hidrodinámica natural del río.
- c) Formación de marisma y planicie de marea en el

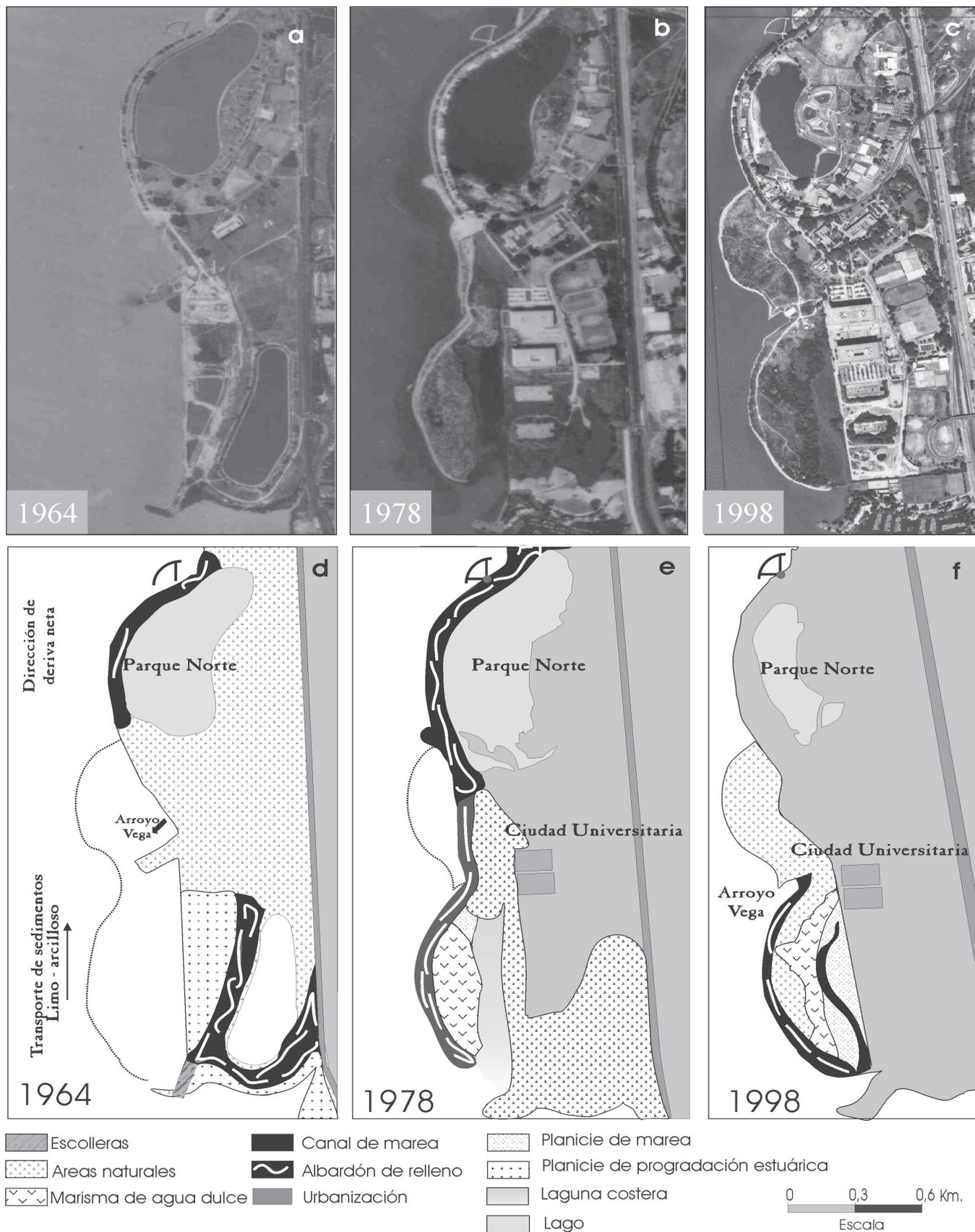
sector protegido de la espiga (Fig. 7c y f), con el consecuente desarrollo de ecosistemas asociados (Fig. 8).

d) Colmatación de los canales de marea y las planicies hasta que finalmente se transforman en un pantano con canalizaciones fluviales.

Si bien las tasas de colmatación son rápidas en el interior de la laguna costera, no se ha observado migración natural de la punta de la espiga artificial por la hidrodinámica natural, debido posiblemente al gran avance del relleno sobre este sector del río lo que hace que la batimetría sea muy profunda para generar depósitos en las márgenes distales

#### *Caso tipo: costanera sur*

Los rellenos en la costanera sur se iniciaron a partir del año 1965 (Fig. 9a), mediante el emplazamiento de un sistema de albardones semicirculares que encerraban cuerpos de agua a manera de lagunas y que posteriormente fueron rellenos. Estas obras se abandonaron y los ambientes evolucionaron en forma natural generando un ecosistema propio (Figs. 9a, b, c y d). El albardón artificial dio origen a una laguna aislada que evolucionó en forma semejante a una albufera cerrada por una espiga de barrera en proceso de colmatación. Se generaron sistemas de lagunas, como la de Los Coipos y la de Los Patos, y pantanos como la laguna de Los Gansos (Fig. 10), que quedaron aisladas de la hidrodinámica natural del estuario y cuyo nivel es regulado principalmente por las precipitaciones y variaciones del nivel freático.



**Figura 7:** Fotogramas aéreos y esquemas que muestran la evolución costera, variación de las geomorfos y su relación con la hidrodinámica del estuario entre los años 1964 y 1998 en Ciudad Universitaria.



**Figura 8:** Fotografía aérea que muestra la morfología actual de Ciudad Universitaria, se distingue: a) albardón de relleno, b) marisma, c) canales de marea.

## Discusión

La costa actual de la ciudad de Buenos Aires no conserva las características naturales por lo cual la valoración del paisaje es baja. No obstante ello, los ecosistemas se han desarrollado rápidamente sobre las áreas rellenadas incrementando su valoración. Las altas tasas de deposición, la amplia disponibilidad de especies aportadas por el río Paraná, las condiciones climáticas y el ambiente estuarial hacen que nuevos ecosistemas se regeneren en periodos cortos estimados entre los 10 y 20 años. Ejemplos de este tipo de recuperación natural en sistemas costeros generados por relleno artificial sin planificación ni forestación previa se destacan en Ciudad Universitaria y en la reserva ecológica.

La planificación de las actividades de relleno deberá realizarse teniendo en cuenta el diseño espacial de los albardones, ya que en cada caso se iniciará la formación de un sistema costero diferente con distintos subambientes asociados. La evolución es predecible teniendo en cuenta el diseño del albardón de cierre y puede ser tenida en consideración como una opción para el manejo de ciertos sectores litorales.

Antes de emprender cualquier proyecto parcial es necesario efectuar una política de manejo regional que abarque los municipios lindantes de manera de diagramar una configuración definitiva de la línea de costa que involucre aspectos sociales, culturales y económicos de la población tendientes a generar espacios naturales y de recreación.

De lo anteriormente expresado surge como objetivo básico para un manejo racional de la costa de la ciudad de Buenos Aires, la necesidad de proponer una línea de costa “definitiva” planificada entre la ciudad de Buenos Aires y los municipios del conurbano: Tigre, San Fernando, San Isidro, Vicente López, Avellaneda y Quilmes, entendiéndose por definitiva, que la configuración proyectada no sufra cambios por rellenos futuros que no sean los propios producidos por la dinámica del río de la Plata. La misma deberá planificarse teniendo en cuenta el modelo propuesto mediante el cual es factible predecir, sobre la base de la configuración y diseño del albardón de cierre los futuros subambientes costeros que se generarán considerando la acción de la hidrodinámica natural imperante.

## Conclusiones

El factor antropogénico debe ser considerado como un importante proceso morfogenético en la evolución costera de la ribera de la ciudad de Buenos Aires.

La configuración de la línea de costa artificial condiciona la evolución de los futuros ecosistemas litorales naturales.

La progradación de la línea de costa por relleno artificial no solo ganó terreno al estuario, sino que también generó nuevos ecosistemas tales como lagunas costeras, marismas de agua dulce, pantanos, planicies de marea y lagos.

Las acciones antrópicas que han influenciado en mayor

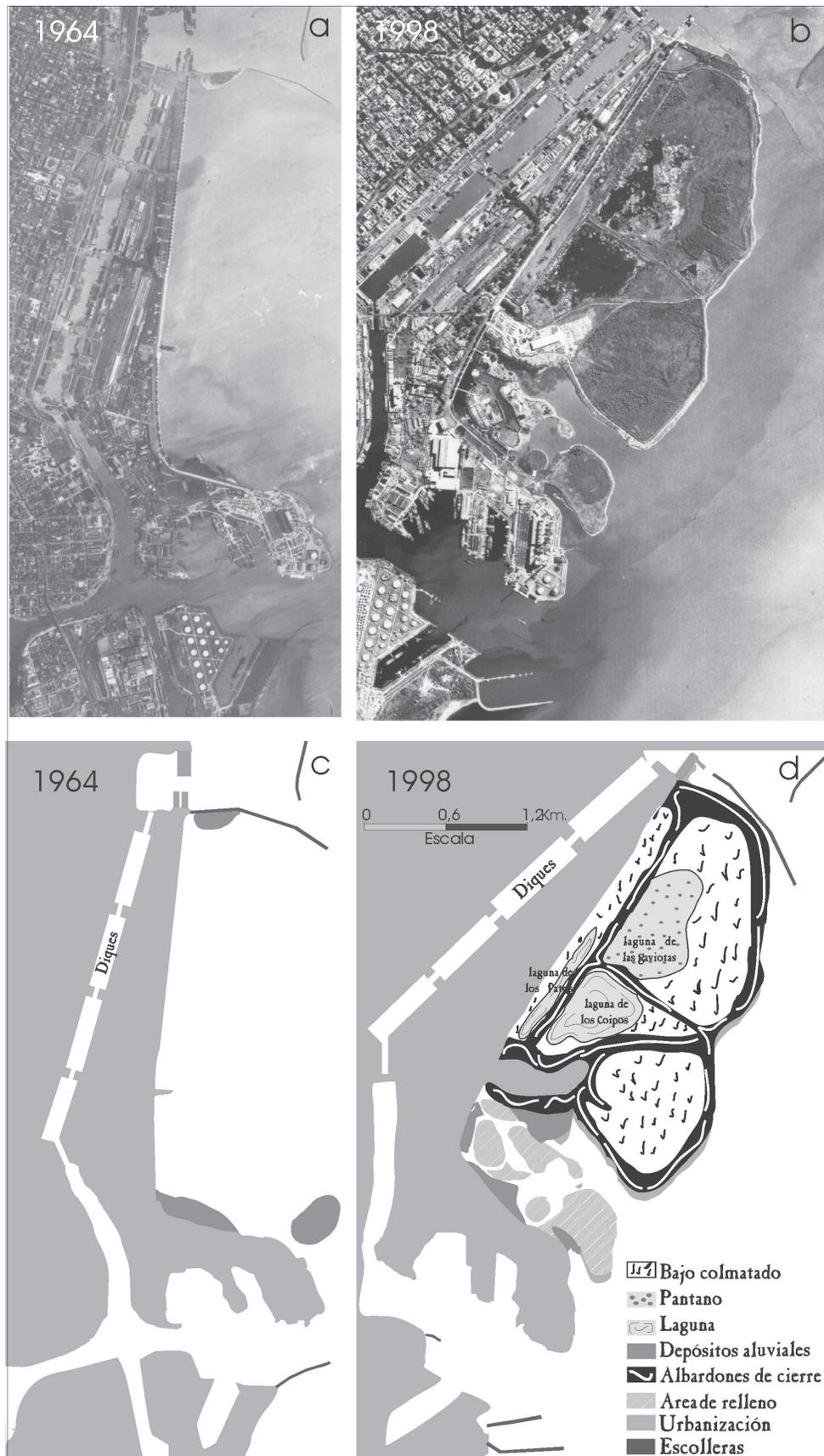


Figura 9: Fotos aéreas y esquemas evolutivos de los cambios morfológicos producidos entre los años 1964 y 1998 en costanera sur.



**Figura 10:** Vista de la laguna de los Gansos, en estado de colmatación por la acumulación inducida por la vegetación con formación de pantanos.

medida la generación de nuevos ecosistemas son: la disposición, diseño y morfología de los albardones y las tareas de dragado. La primera actúa en forma *estática*, ya que al variar la configuración de la línea de costa se inducen alteraciones hidrodinámicas tales como cambios en los ángulos de incidencia de trenes de olas, entrapamiento de sedimentos. Las segundas son *dinámicas*, se llevan a cabo durante un largo tiempo y modifican las tasas de depositación natural (dragado).

Los albardones de relleno se clasificaron en cuatro tipos evolutivos. Las configuraciones reconocidas fueron albardones de tipo bahía, cabo, espiga y barrera. La primera configuración indujo la formación de una planicie de progradación estuárica en el centro de la bahía. La segunda conformó lagos y pantanos aislados de la hidrodinámica del estuario con una tendencia a colmatarse por bioacumulación. Los albardones de tipo espiga y barrera forman una laguna costera sujeta a variaciones del nivel por la acción de las mareas, el viento y en menor medida del oleaje, con una evolución hacia la colmatación con formación de ecosistemas correspondientes a marismas de agua dulce y planicies de marea que tiende a generar una progradación natural en el sector continental.

### Agradecimientos

Los autores desean dejar expresado su agradecimiento a los árbitros por la corrección y los enriquecedores comentarios realizados. El presente trabajo fue realizado en

el marco del convenio entre el Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires y la secretaria de Planeamiento Urbano del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

### TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Codignotto, J.O. y Marcomini S.C., 1993. Argentine Deltas Morphology. Proceedings of The Eighth Symposium on Coastal & Ocean Management. Coastal Zone 93. Nueva Orleans. U.S.A. I: 323-336
- Cavallotto, J.L., 1995. Evolución geomorfológica de la llanura costera ubicada en el margen sur del Río de La Plata. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata, 635-237 p. (Inédito).
- Herrera, C., 1993. Evolución holocena en sectores de la costa bonaerense del estuario del río de la Plata. Tesis de Licenciatura. Universidad de Buenos Aires, 100 pp.
- Holocwan, P.T., 1996. Evolución y acreción antrópica en el sector costanero de la ciudad de Buenos Aires. Actas de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería. X:144-168. Buenos Aires.
- López, R.A. y Marcomini, S.C., 1993. Optimización de las actividades náuticas de Club Náutico Quilmes. Informe Técnico Inédito, 34. 34 pp. Buenos Aires
- López, R.A. y Marcomini, S.C., 1995. Consideraciones para el manejo de Puertos deportivos en el río de La Plata, Club Náutico Quilmes. Actas de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería, IX:78-94.
- Oertel, G.F., Keaney, M.S., Leatherman, S.P. y Woo. H.J., 1989. Anatomy of a barrier platform: outer barrier lagoon, Southern Delmarva peninsula, Virginia. Marine Geology 88, 303-318.

- Pereyra, F.X., Marcomini, S.C., López, R.A., Merino, M., Nabel, P., 2001. Caracterización del medio físico de la ciudad de Buenos Aires y área metropolitana. Convenio UBA- GCBA. Informe Inédito. 214 p.
- Servicio Meteorológico Nacional, 1991-1992. Boletines diarios, Buenos Aires.
- Soldano, F., 1947. Régimen y aprovechamiento de la red fluvial argentina. Parte I: El río Paraná y sus tributarios. Editorial Cimena. 264 p. Buenos Aires.
- Yrigoyen, M.R., 1993. Morfología y Geología de la Ciudad de Buenos Aires. Actas de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería, VII:7-38, Buenos Aires.

**Recibido:** 9 de enero, 2003

**Aceptado:** 16 de marzo, 2004