

COSTA Y RIBERA EN CLAROMECÓ, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Roberto R. KOKOT^{1,2,3}, David ANGARAMO³ y Andrea VALLADARES^{3,4}

¹ Departamento de Ciencias Geológicas, FCEyN, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. E-mail: rkokot@gl.fcen.uba.ar

² CONICET.

³ Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

⁴ Subsecretaría de Recursos Hídricos, Buenos Aires.

RESUMEN

Se determinó la posición de la línea de costa en la localidad de Claromecó, provincia de Buenos Aires y se presentan elementos de carácter determinativo respecto a la ubicación de la línea de ribera. Al comparar los métodos de determinación de línea de costa y de ribera, surge que la primera resulta de la interpretación geomorfológica, mientras que la posición de la línea de ribera queda sujeta a un sinnúmero de indeterminaciones si no se realizan mediciones de largo plazo. La nomenclatura correspondiente a las áreas costeras no siempre es clara, dificultando la interpretación de los procesos ocurrientes en costa y ribera. La correcta delimitación tiene importancia técnica, científica y jurídica. La legislación actual indica que el límite entre derecho público y privado se corresponde con la línea de ribera. Se consideró el uso de especies vegetales en la determinación de la línea de costa y la línea de ribera, pero por sí mismas no son determinativas si no van acompañadas del reconocimiento geomorfológico del área. La correcta determinación de costa y ribera es indispensable en la ejecución de relevamientos geológicos y de especial importancia para la correcta planificación y desarrollo del área costera. En las tareas de delimitación del área costera se hallaron cordones litorales, el ubicado a unos 5 m s.n.m. tiene una edad de 4.370 años AP.

Palabras clave: *Línea de costa, línea de ribera, cordones litorales, Claromecó.*

ABSTRACT

Shoreline and coastline of Claromecó, Buenos Aires province.

The coastline position in Claromecó, Buenos Aires province was determined, featuring character elements identified in relation to the position of the shoreline. In comparison on the determination of coastline and shoreline, it appears that the first results of the geomorphologic interpretation, while the position of the shoreline is subject to a number of uncertainties if there are no long-term measurements. The nomenclature for the coastal areas is not always clear, hampering the interpretation of the processes occurring in the coast and shore. The correct identification is important technical, scientific and legal. Current legislation states that the boundary between public and private territory corresponds to the shoreline. The use of plant species in the determination of the coastline and shoreline, by itself is not determinative if not accompanied by the geomorphologic reconnaissance of the area. The exact determination of shoreline and coastline is essential in the implementation of geological surveys of major importance for the proper planning and development of the coastal area. In the task of delimitation of the coastal area beach ridges were found; one located about 5 m a.s.l has an age of 4,370 years BP.

Keywords: *Shoreline, coastline, beach ridges, Claromecó.*

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente la nomenclatura correspondiente a las áreas costeras se usa de manera errónea, superponiendo calificativos que aunque correctos desde el punto de vista del lenguaje resultan disímiles desde el punto de vista científico/técnico. La correcta delimitación y consecuente identificación de las diferentes zonas en

que se compone el área costera se justifica en relación con los diferentes procesos geológicos y geomorfológicos ocurrientes en la misma. En la investigación geológica es necesaria la identificación de áreas que pueden ser afectadas por erosión, acumulación y cambios de nivel del mar que conllevan a transgresiones o regresiones marinas. Asimismo es necesaria la correcta zonificación del área coste-

ra, porque constituye un hábitat de gran importancia ecológica y una zona de intensa actividad antrópica dada por la utilización de recursos y el uso del espacio, encontrándose en ella el límite entre derecho público y privado.

En casi todos los sistemas legislativos del mundo, tengan o no influencia del derecho romano, se identifica a la zona intermareal con el dominio público, a través

de fórmulas demaniales o de servidumbre con un estatus jurídico poco repetido en otros ámbitos o espacios (Barragán Muñoz 1997). Sin embargo, no existe un método universal para determinar este límite, que resultaría de suma importancia para la determinación de los derechos de propiedad, especialmente cuando deben llevarse a cabo construcciones y obras de infraestructura en general, siendo también necesaria para la aplicación de políticas de gestión y de manejo costero. Por otra parte, existe una relación directa entre la metodología utilizada para calcular la frontera entre el dominio público y privado, y la defensa de los intereses de un estado ribereño. De su delimitación depende el riesgo que puede significar cualquier cambio natural o antrópico que modifique la morfología de la zona intermareal y que ponga en peligro los bienes e infraestructuras de los particulares, generando copiosos reclamos por las pérdidas sufridas. Otra consecuencia es la esperable pérdida del espacio público debido a la disminución de lugares aptos para la recreación, el ocio y actividades económicas que dependen estrechamente de este ambiente.

La correcta delimitación del límite entre el dominio público y privado en el litoral marítimo es necesario para estudios de evolución del paisaje, preservación de recursos costeros, garantizar la accesibilidad, facilitar las mensuras catastrales y reducir la vulnerabilidad de bienes, infraestructura y personas ante la probabilidad de ocurrencia de eventos naturales extremos.

Si bien existen múltiples métodos para trazar el deslinde entre el dominio público y privado, en todos los casos las legislaciones que lo regulan se apoyan en la interpretación de procesos naturales y geoformas que dan cuenta de la dinámica de la zona costera. La amplia extensión de los espacios costeros argentinos, su diversidad geomorfológica, las escasas estaciones de medición de datos oceanográficos y el vacío técnico que existe con este tema, son algunas de las múltiples dificultades que presenta su demarcación.

El objetivo general de este trabajo es brindar herramientas que ayuden a la delimitación de las áreas costeras, basadas en técnicas geomorfológicas. Asimismo proponer la unificación en la terminología utilizada en las áreas litorales sobre la base de la nomenclatura internacional.

En Estados Unidos y algunos países europeos el tema fue ampliamente tratado, pero todavía en Argentina el tema es manejado a veces confusamente. Para abordar este problema se eligió la costa de Claromecó en la provincia de Buenos Aires (Fig. 1), por constituir un área de morfología variada, presentar áreas vírgenes y otras modificadas por acción antrópica, que permiten exhibir algunas de las muchas dificultades que ocurren en dicha determinación. Este objetivo será llevado a cabo a partir de los resultados obtenidos en el relevamiento geológico y geomorfológico del área, pudiendo considerarse los mismos como parte de los objetivos particulares.

Terminología

Los términos más usados son ribera y costa. Según el Diccionario de la Lengua Española (2001) el término ribera significa: 1. Margen y orilla del mar o río. 2. Tierra cercana a los ríos, aunque no esté a su margen. Según el mismo diccionario costa significa: Orilla del mar, de un río, de un lago, etc., y tierra que está cerca de ella. Ambas definiciones se presentan como sinónimos en lengua castellana, pero corresponden a áreas geomorfológicamente diferenciables.

El tema es tratado, entre otros, por U.S. Army Corps of Engineers (1975, 1984, 2002), Panzarini (1984), Codignotto (1987), Codignotto *et al.* (1996), Kokot *et al.* (2009), Komar (1998), Mangor (2001) y Schnack (2009). En las figuras 2 se indican los límites entre costa y ribera para playas arenosas, planicies de mareas, marismas y costas acantiladas. En la misma y según la nomenclatura suministrada existen varios términos que es preciso definir, y para mayor claridad se acompañan de los términos usados en inglés:

La ribera (*shore*), también denominada li-



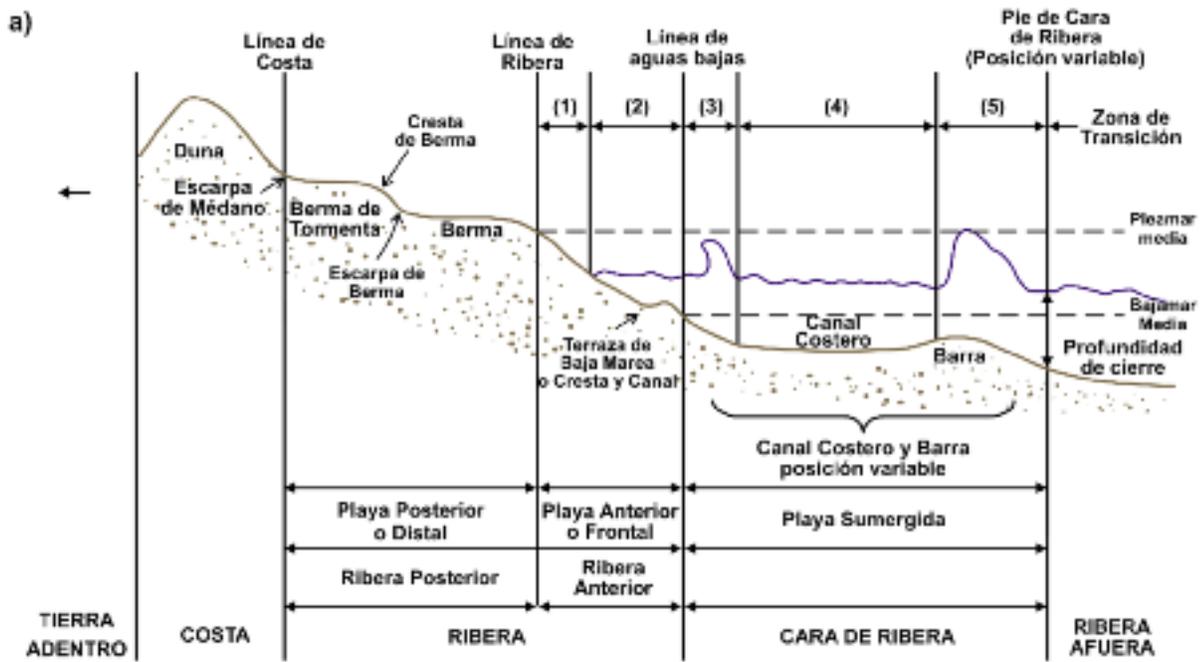
Figura 1: Mapa de ubicación.

toral, es una faja de tierra en inmediato contacto con el mar, comprendida entre la baja marea y el límite efectivo de las olas de tormenta o la línea de vegetación permanente. Si está constituida de material inconsolidado puede constituir la playa o una planicie de mareas. También puede estar representada por afloramientos rocosos, en el caso de las plataformas litorales.

La costa (*coast*) es una faja de tierra de ancho variable (pueden ser varios kilómetros) que se extiende desde la ribera hasta donde aparecen los rasgos morfológicos no costeros. Los principales rasgos morfológicos posibles de la costa son: dunas, acantilados inactivos, plataformas litorales elevadas, cordones litorales, planicies de mareas y marismas elevadas.

La línea de costa (*coastline*) es la que forma el límite entre la costa y la ribera y queda conformada al pie de los acantilados activos, pie de dunas y borde hacia el continente de las planicies de mareas y marismas actuales.

La línea de ribera (*shoreline*) es la intersección entre un nivel de agua especificado y la ribera. Dado que la línea de ribera representa el contacto agua tierra y este cambia según el estado de la marea, se lo define como la intersección entre la media de las mareas altas y la ribera. La media de las altas mareas es un nivel que depende del intervalo utilizado. En los relevamientos costeros, en general se realiza una medición expeditiva que sólo toma el



Zonas de: 1. Embestida de ola; 2. Surf; 3. Rompiente de ribera; 4. Surf; 5. Rompiente de barra.



1: Bajamar media; 2: Pleamar media y 3: Límite alcance olas de tormenta o crecidas por mareas meteorológicas.

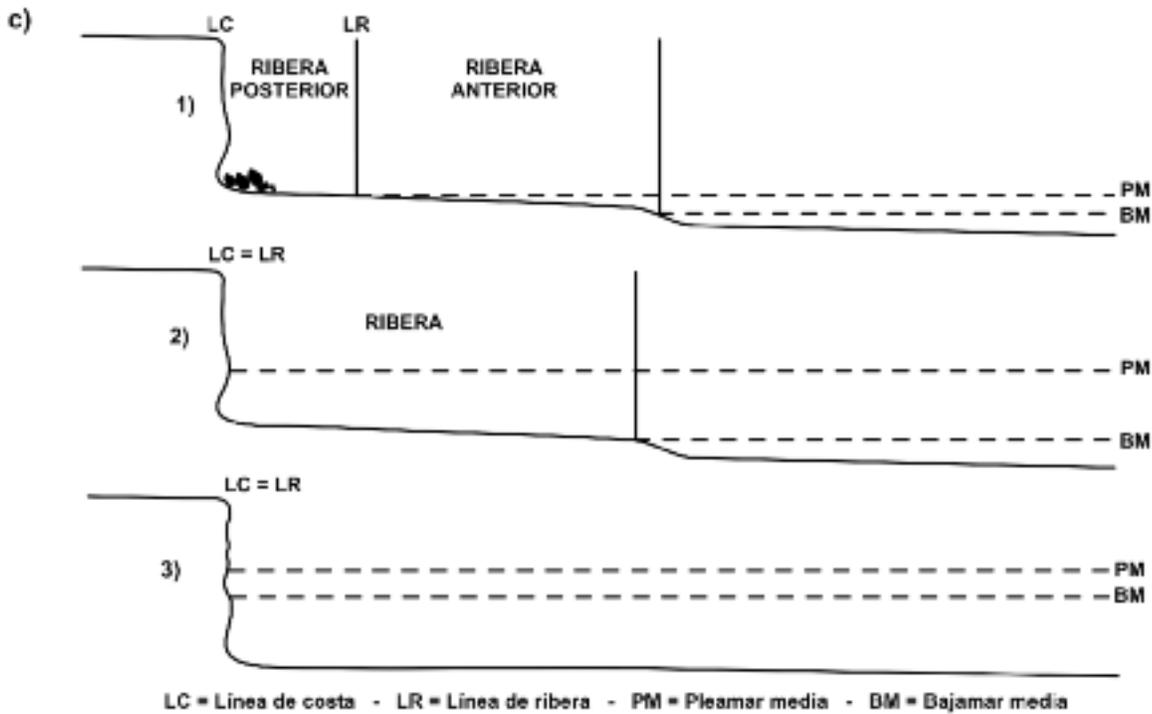


Figura 2: Delimitación de costa y ribera en: a) Playa arenosa (modificado de U.S. Army Corps of Engineers 2002); b) planicie de mareas y marisma; c) 1: Acantilado con plataforma litoral expuesta aún en mareas altas, 2: Acantilado con plataforma litoral cubierta en todos los ciclos de marea, 3: Acantilado sumergido (modificado de Kokot 1999).

estado de marea de uno o pocos días. El valor así determinado suele diferir del valor medio, cuya determinación debiera tomar un ciclo de Metón. Este ciclo corresponde al período de 19 años después del cual las fases de la luna se producen aproximadamente en las mismas fechas que en el ciclo precedente (SHN 2009), también conocido como época mareal ya que este período contempla las variaciones más significativas de las mareas.

Según Graham *et al.* (2003), en relación con una marea mixta (Fig. 3), los posibles niveles utilizados en la determinación de la línea de ribera, tomando un período de 19 años son:

Media de las altas mareas más altas (*Mean higher high water*, MHHW): Media aritmética de las altas mareas más altas en mareas con desigualdades diurnas. En la media sólo se toma la altura más alta de cada par de valores diarios de alta marea.

Media de las altas mareas (*Mean high water*, MHW): La media aritmética de todas las mareas altas.

Nivel medio del mar (*Mean sea level*, MSL): La media aritmética horaria del nivel de agua.

Media de las bajas mareas (*Mean low water*, MLW): La media aritmética de las bajas mareas.

Media de las mareas bajas más bajas (*Mean lower low water*, MLLW): La media aritmética de la más baja de las bajas mareas. Sólo es tomada la máxima bajamar (Fig. 3) en cada par de valores durante un día de mareas.

Además de los términos costa y ribera que tienen un significado técnico estricto, se denomina área costera a un área más amplia que incluye a los términos anteriores. El área costera, popularmente conocida como costa, es definida de maneras distintas de acuerdo a la perspectiva o interés particular. Según Barragán Muñoz (2003) se debe tener en cuenta que se trata de un área que alberga medios de distinta naturaleza, de dinámica compleja, con ecosistemas de alta productividad y biodiversidad que son vulnerables y frágiles, lo cual hace de este sector un ámbito singular en materia de gestión y planificación. Ade-

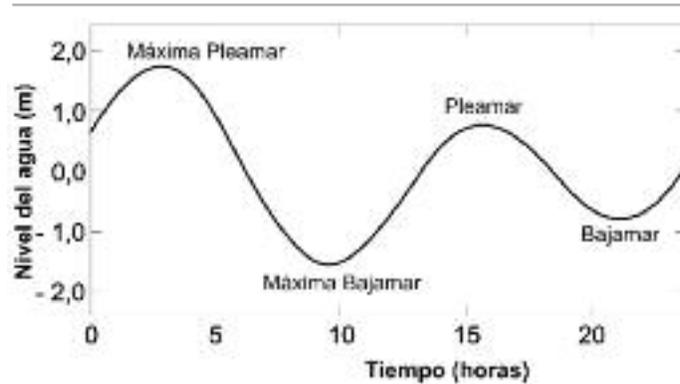


Figura 3: Niveles de agua en un día mareal de una marea mixta, mostrando las diferentes alturas alcanzadas por pleamar y bajamar en un día mareal (modificado de Graham *et al.* 2003).

más de considerar los atributos del medio natural, desde el punto de vista económico-productivo, constituye un espacio escaso y socialmente deseado, con tendencia creciente al uso y al aprovechamiento de sus recursos. Esto está dado por las características del medio físico (clima benigno, importantes recursos naturales y paisajes de gran atractivo). En este contexto, se genera una convergencia entre usos y actividades desarrolladas en el área costera, en parte explicado por la fuerte concentración de asentamientos humanos e infraestructura. Según Barragán Muñoz (1994) las definiciones de cada término tienen un significado particular, según la disciplina científica que lo utilice. A pesar de ello existe un factor común por constituir una zona de contacto entre mar y tierra de anchura variable. La fijación de límites precisos constituye una dificultad que deriva de la variabilidad de fenómenos ocurrentes en esta zona de transición. Según OCDE (1994), el área costera da idea de acoplamiento tierra-mar. La misma se extendería paralela a la ribera, siendo variable su ancho. El problema se presenta en la magnitud de este ancho, debido a que involucra distintas competencias en la gestión de estas zonas. Los límites de la zona costera dependen del objetivo considerado. Estos podrían llegar en alta mar hasta donde las interacciones entre las actividades llevadas a cabo en tierra y en el mar desaparecen. Para la determinación de límites tierra adentro suelen tomarse criterios hidrográficos, llamando zona costera a toda la cuenca de drenaje que desagua en ese sector. Este criterio sólo es apto para

cuencas pequeñas, pero no aplicable a cuencas mayores ya que tomaría porciones de territorio muy grandes que no tienen otra relación con el área costera.

Suelen tomarse criterios basados en ecosistemas, suponiendo que el eje tierra-alta mar llega hasta tierra adentro y engloba los ecosistemas acuáticos asociados y los ríos que desembocan en estuarios en función de los desplazamientos de especies migratorias y a la influencia de mareas.

Desde el punto de vista arqueológico la definición de área costera puede ser otra, ya que a pesar de tratarse de un entorno que implica la habitación y la utilización de recursos tanto en el presente como en el pasado, las interacciones y migración se efectuaban en otro contexto social y donde la accesibilidad y velocidad de traslado eran diferentes a las actuales y por lo tanto el área involucrada también. Cruz y Caracotche (2006) indican la existencia de una estrecha relación entre las características ambientales y la manera en que las poblaciones humanas (actuales y del pasado) se distribuyen en el espacio.

Así como quedan claramente definidos los conceptos de costa y ribera no sucede lo mismo con la definición de área costera y queda sujeta a un criterio holístico que implica reconocer hasta donde llegaron o llegaron las interacciones entre las actividades llevadas a cabo en la ribera y el área aledaña.

Normas legales internacionales y argentinas

El límite entre privado y público generalmente está definido en relación con las mareas, y estos datos son usados para

marcar el límite sobre tierra ya que el rango de mareas varía diariamente y de lugar en lugar, clasificándose por la frecuencia y uniformidad de las aguas bajas y altas. Los datos de mareas corresponden a niveles verticales tales como alta marea y son usados como referencia para las alturas sobre tierra, profundidad en el mar y para demarcar los límites de las propiedades costeras, los límites del mar territorial, la zona contigua y la zona económica exclusiva (Graham *et al.* 2003).

Las leyes inglesas y en parte las de Europa continental dieron las bases a las leyes de Estados Unidos que establecen los límites entre propiedad privada y pública en las costas. La ley civil de Europa continental, basada en el derecho romano determinaba que el mar y las costas eran de uso común, para todos y no sujetos a la propiedad privada. Las propiedades en las costas sólo podían extenderse a la línea de las más altas olas de invierno (Graber 2005), lo que aquí definimos como línea de costa.

Las leyes inglesas, por lo contrario favorecerían los derechos exclusivos privados en la costa, tomando como límite los niveles de baja marea, excluyendo todo acceso público. Las leyes de Estados Unidos promulgadas después de varias disputas determinaron que el límite entre derecho público y privado debe ser localizado aplicando el dato de media de las altas mareas (MHW). A lo largo de las costas de Estados Unidos hay tres tipos principales de mareas: diurnas, semidiurnas y mixtas. *The National Ocean Survey* (NOS) es la agencia federal de Estados Unidos encargada del mantenimiento de los mareógrafos, de preparar las cartas náuticas y dar los valores de alturas de mareas mencionados, basados en observaciones de 19 años. Debe tenerse en cuenta que la información suministrada por esta agencia es de carácter local y no debe extenderse a áreas de diferentes características (Graber 2005).

Los datos suministrados por NOS son: Media de las altas mareas más altas (MHHW), media de las altas mareas (MHW), nivel medio del mar (MSL), media de las bajas

mareas (MLW), media de las bajas mareas más bajas (MLLW). Los valores de la media de las altas mareas y bajas mareas son los principales datos usados en la delimitación de las propiedades en las costas de Estados Unidos y el valor de la media de las bajas mareas más bajas es usado para determinar los límites de la zona cercana a la ribera (*offshore*) en la costa del Pacífico (Graham *et al.* 2003). Louisiana de acuerdo a su herencia francesa y española aceptan la línea de las más altas mareas de invierno. En Texas se acepta como línea la determinada por la media de las altas mareas más altas. Hawaii se adhirió a las costumbres indígenas y define el límite por el alcance máximo de la embestida de olas (Graber 2005), que coincide con la línea de costa.

La media de las pleamares (*mean high-water line*) es el término moderno usado en Estados Unidos y equivale al término legal inglés “marca de las líneas altas ordinarias” (*ordinary high-water mark*) que define el límite entre la propiedad privada y pública (Graham *et al.* 2003). Esto es usado como regla federal y en la mayoría de los estados, aunque se usan también otros valores.

En la Argentina continental se registran mareas semidiurnas y mixtas preponderantemente semidiurnas. Debido a ello, sería importante establecer la diferencia entre la media de las altas mareas y la media de las mareas más altas. El Servicio de Hidrografía Naval es el encargado de la predicción diaria de las horas y alturas de las pleamares y las bajamares, indicando para cada puerto patrón el nivel medio y la máxima y media de pleamar, bajamar y amplitud de marea. En las tablas de mareas que publica este servicio (Servicio de Hidrografía Naval 2009) no están disponibles los datos de la media de las mareas bajas más bajas y la media de las altas mareas más altas.

Diversas normas han sido sancionadas en Argentina con relación al deslinde entre los dominios público y privado en el litoral marítimo.

La fijación de la línea de ribera constituye la delimitación jurídica entre ambos

dominios en el terreno. En cuanto a la definición de bienes públicos, y a los fines de este documento, el Código Civil, en su Art. 2340, inciso 4, establece que “quedan comprendidos entre los bienes públicos las playas del mar y las riberas internas de los ríos, entendiéndose por tales la extensión de tierra que las aguas bañan o desocupan durante las altas mareas normales o las crecidas medias ordinarias”. En su Art. 2572 señala que también pertenecen al Estado los acrecentamientos de tierra en costas de mar o ríos navegables, que reciban las heredades ribereñas paulatina e insensiblemente por efecto de la corriente de las aguas.

La competencia de la Provincia de Buenos Aires en la determinación del límite entre los dominios público y privado está resguardada por el Art. 121 de la Constitución Nacional, que dice que las “provincias conservan todo el poder no delegado por esta Constitución al Gobierno Federal”. Por otro lado, el Art. 41 de la Constitución Nacional establece que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección ambiental, y a las provincias, las necesarias para complementarlas. El Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires, Ley 12257/98, establece que la Autoridad del Agua (ADA) -creada por la misma ley- fijará y demarcará la línea de ribera sobre el terreno. Asimismo, define crecida media ordinaria como “aquella que surja de promediar los máximos registrados en cada año durante los últimos cinco años. A falta de registros confiables se determinará conforme a criterios hidrológicos, hidráulicos, geomorfológicos y estadísticos evaluados a la luz de una sana y actualizada crítica”.

El Art. 18 del decreto reglamentario 3511/07 versa sobre la fijación de la línea de ribera: Se define la línea de ribera como una sucesión de puntos que determinan las altas mareas normales o las crecidas medias ordinarias. La fijación de la línea de ribera marítima y del río de la Plata se hará en base a la posición que alcancen las aguas de las altas mareas normales. La fijación de la línea de ribera fluvial y la-

custre se hará en base a la posición que alcancen las aguas en las crecidas medias ordinarias. Para la determinación de las altas mareas normales y las crecidas medias ordinarias, la autoridad del agua utilizará, además de la serie indicada en el párrafo tercero del artículo, todas las series hidrométricas confiables y disponibles, representativas del comportamiento hidráulico, y toda la información y la metodología académicamente aceptada, necesaria para obtener la fijación de la línea de ribera más exacta posible.

En este punto debe tenerse presente que este artículo incluye la delimitación de la línea de ribera de cursos y cuerpos de agua. El Art. 142 del Código de Aguas establece restricciones a la expansión urbana al prohibir el “loteo y edificación en una franja de ciento cincuenta (150) metros aledaña al Océano Atlántico y la edificación sobre los médanos y cadenas de médanos que lleguen hasta el mar aún a mayor distancia.”

También establece restricciones a la edificación en la zona costera la Ley de Ordenamiento Territorial del Suelo (Decreto Ley 8912/77). El Art. 58° estipula que para la creación o ampliación de núcleos urbanos que limiten con el Océano Atlántico, deberá delimitarse una franja de cien (100) metros de ancho, medida desde la línea de pie de médano o de acantilado, lindera y paralela a las mismas, destinada a usos complementarios al de la playa, que se cederá gratuitamente al Fisco de la Provincia. El Art. 23° señala, además, que los terrenos que presenten médanos o dunas deberán estar fijados y forestados. Dos decretos de la provincia de Buenos Aires -Decreto 10391/87 y Decreto 3202/06- tratan específicamente sobre el litoral marítimo. El Art. 2° del Decreto 10391/87 dice que las “metodologías y procedimientos de fijación de la línea de ribera marítima, estarán dados por un criterio mixto que contemple la cota de nivel de las altas mareas normales a partir de la totalidad de los fenómenos naturales que por su importancia y regularidad, pasan a convertirse en fenómenos normales, y la adaptación de esta al rasgo geomorfológico

generado. En este último caso, sea el espaldón de la playa cuando hubiera desarrollo de médanos, o el pie del acantilado cuando no lo hubiera.” De esta manera, se incluyen las mareas meteorológicas siempre que su regularidad permita considerarlas fenómenos normales. A su vez, el mismo decreto señala en sus considerando “el carácter dinámico y variable de la traza de la línea de ribera de conformidad a como varíen las circunstancias que la condicionan”. En tal sentido, la línea de ribera no debería ser considerada una circunstancia definitiva e inalterable, en concordancia con su comportamiento natural y con la normativa a partir de la cual se la delimita.

El Decreto 3202/06 establece los presupuestos mínimos para los códigos de ordenamiento urbano de los Municipios de la Costa (Provincia de Buenos Aires). Estos presupuestos mínimos apoyados en lo establecido por la Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo (Decreto Ley N° 8912/77) y por el código de aguas de la provincia de Buenos Aires (Ley N° 12257/98), definen parámetros en función de los cuales se establecen restricciones a la expansión y creación de nuevos núcleos urbanos. En su Art. 7°, establece una línea de frente costero que respeta la línea de ribera definida en el código de aguas y limita el área urbanizable, dejando una franja de protección de la costa, paralela a ella, con un ancho no menor de 250 m o de 300 m, según se trate de la expansión o creación un área urbana, respectivamente. Como base para la medición toma la línea de pie de médano o la línea del borde del acantilado, dependiendo de las características geomorfológicas del área. El mismo artículo contempla la modificación del retiro de la línea de frente costero en función del tamaño de la parcela media, llegando a un mínimo de 200 m para la expansión de urbanizaciones existentes y un máximo de 350 m para nuevas urbanizaciones. En su inciso g), señala que los “médanos de la primera cadena como las otras áreas afectadas a la protección ambiental no podrán ser removidos, atravesados por

calles ni interrumpidos para abrir brechas de acceso a la playa”. Cada mil metros de frente costero, las urbanizaciones podrán aproximarse hasta el frente de mar garantizando el acceso público vehicular hasta la playa siempre que no supere la primera línea de médanos.

Codignotto *et al.* (1996) hacen referencia al código civil en relación a los límites público y privado en la costa, haciendo hincapié en la contradicción del artículo 2340 que considera el límite por las crecidas medias ordinarias y el artículo 2577 del Código Civil que da como límite a la línea a que llegan las más altas aguas en su estado normal.

Respecto a la ciudad de Buenos Aires, el Decreto de mayo 31-1895, según plano de la Dirección General de Catastro de fecha 6 de mayo de 1941 da como línea de ribera la que resulta de considerar a las aguas altas ordinarias, evidentemente tomado de la legislación europea. Este valor se corresponde con el de pleamar máxima para el puerto de Buenos Aires (Kokot *et al.* 1999).

METODOLOGÍA

La determinación de línea de costa y ribera tiene gran importancia en la planificación de estructuras urbanas, recreación, industriales y de defensa costera. Como en todo desarrollo se requiere determinar la vida útil del mismo, tarea que se dificulta por la inestabilidad del medio. Tomando 100 años, un largo tiempo desde el punto de la planificación, la posición de la línea de ribera puede variar centenas de metros o más (Komar 1998). Boak y Turner (2005) dan una serie de posibles indicadores que permiten definir la verdadera línea de ribera. Estos indicadores son de dos tipos, los basados en características observables a simple vista (*proxy*) y otros basados en datos de marea.

Entre los primeros, existe una gran cantidad, siendo los más comunes:

- Tope de acantilado
- Base o pie de acantilado
- Pie de anteduna

- Borde hacia tierra de estructuras de protección costera
- Línea de vegetación estable en dunas
- Línea de vegetación en dunas
- Escarpa de erosión
- Línea de detritos de tormenta
- Un antiguo nivel de alta marea
- Nivel medio de alta marea (dato referenciado)

- Línea seco/húmedo o máximo *runup*
Boak y Turner (2005) denominan a estos, indicadores de “*shoreline*”, no haciendo distinción entre línea de ribera y línea de costa, por lo que este listado resulta confuso.

Moore *et al.* (2006) también indican la existencia de indicadores que pueden ser usados para determinar los cambios en la ribera y cuantificarlos, tales como presencia de vegetación, maderas dejadas por el agua y decoloración de rocas por contacto con el agua.

El método utilizado para el reconocimiento de la línea de costa consistió en la identificación a través de fotografías aéreas, imágenes satelitales y control de campo de las geoformas indicadoras que permiten identificarla: pie de anteduna, base de acantilado y cambios en la vegetación. Respecto a la línea de ribera se observaron distintos elementos indicadores, tales como, bermas, presencia de elementos flotantes alineados sobre la playa (maderas, botellas y restos de basura), línea de contacto arena seca/arena húmeda. También se efectuaron observaciones y controles de mojones indicadores de línea de ribera.

A modo de ejemplo se realizó un mapa geomorfológico a partir de una fotografía aérea escala 1:20.000 de la zona de Claromecó-Dunamar y a partir de los resultados se zonificó el área, indicando costa y ribera.

MARCO GEOLÓGICO

El área se encuentra enmarcada en lo que Roller (1975) consideró como llanura interserrana bonaerense, sugiriendo la existencia de una cuenca paleozoica en la depresión interserrana. Por su parte, Yrigo-

yen (1975) consideró a la zona de las Sierras Australes, Sierras Septentrionales y la llanura que se extiende entre ambos sistemas serranos, como un núcleo geológico relativamente elevado que lo denominó “Positivo de las Sierras Bonaerenses”

Desde el punto de vista tectónico, Ramos (1984) postula que la placa patagónica se acercó al cratón brasileño hasta anexarse y formar en esa dinámica un surco de subsidencia donde se depositaron sedimentos que formaron la cuenca de Claromecó. Indica que por la colisión entre ambos continentes, que se inicia en el Carbonífero y culmina en el Pérmico tardío-Triásico basal, se habría producido el plegamiento y el corrimiento del sistema de Ventania. El desarrollo de la antefosa de Claromecó está en relación con esta cuenca interserrana, donde se hallan depósitos de miles de metros de espesor. Cingolani (2005) describe al área de estudio como cuenca de Claromecó, coincidiendo de este modo con la terminología propuesta por Ramos (1999).

Frenguelli (1928, 1936, 1950 y 1957), en base al esquema ya elaborado por Ameghino (1889), consideró a todos los sedimentos superficiales de la pampasia argentina como un conjunto denominado globalmente como Formación Pampeana. Estos sedimentos pampeanos constituidos por proporciones variables de arena, limo y arcilla de colores que van del amarillo al castaño rojizo, aparecen aflorando en acantilados marinos que bordean toda la costa o en los laterales de los valles de los principales ríos y arroyos, pero en gran parte del área se encuentran cubiertos por médanos. Por otra parte, es posible encontrar intercalados en los sedimentos pampeanos varios depósitos marinos de diferente edad, que se extienden en forma de cuña, desde el litoral hacia tierra adentro, donde desaparecen.

El Ensenandense está formado por limos arenosos que se depositaron desde hace aproximadamente 1.9 millones de años y hasta hace unos 700 años (Bértola *et al.* 2005). Son sedimentos pardos más o menos grisáceos con intercalaciones de ca-

pas lenticulares de color gris verdoso. A veces contienen partículas de sílice organizada y quistes de células de gramíneas y frústulos de diatomeas de agua dulce o levemente salobres. Muy a menudo contiene concreciones calcáreas generalmente formadas por caliza porosa (Frenguelli 1950). Bértola *et al.* (2005) sugieren que la plataforma litoral que interrumpe por trechos las playas de Claromecó está formada por de toscas del Ensenadense. Isla *et al.* (1996) reconocen además, a este piso en la base de los acantilados del sector del faro de Claromecó. Por su parte, Manograsso Czalbowski (2008) sugiere que en el lecho del arroyo Claromecó se presenta el Ensenadense dentro del área.

El denominado Prebelgranense aflora sobre la costa desde el balneario Claromecó hasta la margen izquierda del arroyo homónimo, formando pequeñas barrancas en su mayor parte recubiertas por médanos (Frenguelli 1928). Constituido por sedimentos con conchillas asignables a planicies mareales y marismas, infrayaciendo gravas arenosas de playa. (Schnack *et al.* 2005). Suprayacen en discordancia erosiva al Ensenadense. Isla *et al.* (1996) confirman la presencia de diatomeas que confirman el ambiente de marisma. Contienen clastos limosos, más finos que los correspondientes al piso Belgranense.

El Belgranense, definido por Ameghino (1889) como un piso transgresivo del Pleistoceno que se intercala en los depósitos de loess y limos loessoides del Pampeano, se halla constituido por “depósitos costeros-marinos del Pleistoceno tardío bonaerense atribuidos al subestadio 5e (ca 120.000 años AP), se encuentran restringidos y discontinuos a lo largo de todo el litoral bonaerense e intercalados o suprayacentes a los sedimentos pampeanos y representados por diferentes facies” (Schnack *et al.* 2005). Isla *et al.* (1996) destacan que el material depositado en este piso presenta composición diferente a lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires, destacándose en Claromecó la presencia de gravilla.

Por su parte, Frenguelli, (1928) describe a los pisos que afloran en la barranca del

sector del faro de Claromecó como: sedimentos de “playa marina”, en general areniscas entrecruzadas que alternan con rodados de tosca, “rodados tipo patagónico” con fragmentos conchiles y otros moluscos.

En Claromecó los depósitos litorales del Belgranense se hallan a una altura entre los 4 y 7 m sobre el nivel medio del mar y se destacan por la presencia de restos de *Tégula patagónica* (Isla *et al.* 1996).

Los sedimentos correspondientes al postpampeano se disponen discordantemente sobre los sedimentos pampeanos (Fidalgo *et al.*, 1991) y corresponden a limos arcillosos y arenosos de tonalidad verde grisácea, oscura o azulada, de origen fluvial, marino y lacustre, correspondientes a los pisos Lujanense, Querandinense y Platense, que ocupan los valles fluviales y la planicie costera (Cappannini *et al.* 1966). Se trata de sedimentos que llenaron un cauce pospampeano, excavando en el espesor del Prebelgranense, y que en la actualidad, están surcados por el cauce del arroyo Claromecó. En la desembocadura se puede encontrar afloramientos del Lujanense-Querandinense cuyo cambio de facies se efectuó gradualmente, desapareciendo el Querandinense aguas arriba a expensas del crecimiento del piso Platense (Freguelli 1928).

En las zonas más elevadas de intercuenas, se depositó un loess post-pampeano, denominado Formación La Postera. Este tipo de sedimento puede observarse en la localidad arqueológica de Arroyo Seco, alrededores de Tres Arroyos y en el Balneario Claromecó (Fidalgo y Tonni 1981). Sedimentos del Lujanense son observados en Claromecó y según Freguelli (1928) corresponden a arenas y arcillas compactas distribuidas en capas lenticulares de color gris ceniza, a veces verdosas.

Respecto a los depósitos más modernos fueron reconocidos en la zona de Claromecó, tanto al noreste como al sudeste depósitos de cordones litorales dispuestos paralelamente a la línea de costa actual. Dichos depósitos son arenosos, con presencia de gravas y gravillas, en general de origen volcánico, donde pueden apre-

ciarse ventifactos. También poseen bloques sin redeondear provenientes de la erosión de la Formación Ensenada, en general correspondientes a calizas. Los depósitos de cordones litorales se hallan aproximadamente entre los 3 y 5 m por encima del nivel medio del mar actual. Gran parte de estos depósitos se hallan tapados por arenas de dunas, pero pueden reconocerse por la abundancia de moluscos presentes en los afloramientos. En la proximidad del arroyo Claromecó se reconocen depósitos aluviales y en zonas deprimidas que funcionan como trampas de los drenajes actuales, depósitos lagunares. Arenas de duna se distribuyen a lo largo del área costera exceptuando gran parte de la zona urbana de Claromecó.

GEOMORFOLOGÍA

El área analizada corresponde a un paisaje fluvial de relieve ondulado, cuya mayor expresión altimétrica corresponde al cordón de dunas que cubre el área y a los acantilados marinos. La acción fluvial, sólo es evidente a través del arroyo Claromecó que desemboca al mar junto a la localidad homónima. Este curso se halla encajado en rocas del Cuaternario, formando escarpas de erosión de unos 6 m de altura.

Respecto a las geoformas marinas de erosión y de acumulación son observables acantilados marinos activos, sólo hacia el noreste de Claromecó. En general poseen escarpas de hasta 4 m de altura (Bértola *et al.* 2009). Las geoformas fueron desarrolladas sobre afloramientos del Pleistoceno que poseen abundantes concreciones de carbonato de calcio. También pueden encontrarse acantilados marinos inactivos: ubicados al noreste y sudeste de Claromecó, pero en general cubiertos por dunas.

Plataformas litorales de ancho variable están expuestas en forma discontinua a lo largo de toda la costa. Estas geoformas fueron desarrolladas sobre afloramientos del Pleistoceno, presentan una superficie muy irregular de difícil tránsito en el sec-

tor expuesto en marea baja, con presencia de canales perpendiculares a la costa y respiraderos que durante las crecientes impelen el agua en chorros que alcanzan más de un metro de altura.

Las geoformas de acumulación marina corresponden a playas y cordones litorales. Las playas tienen un ancho variable, en algunos casos más de 100 m, que cubren total o parcialmente la plataforma litoral, siendo del tipo intermedias a disipativas (Bértola *et al.* 2009). Las playas presentan un gran desarrollo en el sector posterior, con gran actividad eólica evidenciada por la presencia de pequeños montículos de arena de aspecto barjanoide.

Se reconocieron dos cordones litorales, ya mencionados por Freguelli (1928). El cordón más bajo, ubicado a unos 2 m s.n.m. constituido por arenas y abundantes bivalvos. El cordón litoral más alto está constituido por arenas, bloques de tosca, gravas de rocas ígneas perfectamente redondeadas, siendo también notable la presencia de bivalvos marinos. Se obtuvieron muestras con abundante material fosilífero, en general moluscos correspondientes a valvas de *Amiantis sp.* En la desembocadura del arroyo Claromecó y en relación con la cambiante deriva litoral crece una espiga, en general orientada hacia el sudoeste, pero a veces al noreste. Ocasionalmente, esta espiga no es observable, dado que el río desemboca en forma perpendicular a la línea de ribera. Esto evidencia un transporte litoral en equilibrio.

La zona está en gran parte cubierta por dunas parabólicas, barjanoides y transversales. Parte de estas dunas está cubierta de vegetación, comportándose como médanos fijos.

Cabrera (1941) menciona las especies vegetales de las dunas costeras de la provincia de Buenos Aires. Monserrat *et al.* (2006) para la zona de Pehuén-có y Monte Hermoso indican que la vegetación de dunas suele presentar una clara zonificación. Su distribución espacial puede asociarse a múltiples factores ambientales, pero no hay consenso acerca de cuales de ellos serían los determinantes.

Según Monserrat (2010) hay tres *Spartinas* conocidas en la costa bonaerense: 1) *Spartina alterniflora* que es de color verde llamativo, se la encuentra casi siempre con su base sumergida en el agua. Se distribuye en las planicies de marea activas en sectores estuariales. No suele acompañarla otra especie. 2) *Spartina densiflora*: es de color amarillento, crece en matas y se la encuentra casi siempre formando una comunidad detrás de *Spartina alterniflora*, es decir que se la encuentra en planicies de marea pero con la base inundada solamente en alta marea o mareas extraordinarias. Posiblemente se halle junto a sectores eólicos en zonas de transición duna/playa en las desembocaduras de ríos. 3) *Spartina ciliata*: Según Monserrat es similar a *Spartina densiflora* pero con la espiga más gruesa y con densidad de matas menor. Esta especie se halla en playas posteriores y en dunas embrionarias (comúnmente encontradas en la playa posterior), pudiendo encontrarla en dunas de baja altura pero no en dunas de gran desarrollo. Suele acompañarla *Sporobolus rigens*. En la duna frontal en la zona norte de Buenos Aires se encuentra *Panicum racemosum*, acompañado por *Cakile maritima* y en ocasiones por *Senecio crassiflorus*. En la zona sur de Buenos Aires en cambio, se encuentra *Panicum urvilleanum*, acompañado por *Calyca crassifolia* y *Senecio bergii*.

RESULTADOS

A partir de la interpretación de una fotografía aérea escala 1: 20.000 del año 1984 se realizó un mapa geomorfológico (Fig.4) que permitió individualizar la línea de costa ubicada al pie de las dunas al oeste del arroyo Claromecó y en coincidencia con una defensa costera en la localidad de Claromecó (al este del arroyo homónimo). La línea de ribera mapeada corresponde a la marca de arena húmeda observada sobre la playa y corresponde a la pleamar anterior más el *runup*. También se indicó la línea de ribera correspondiente al nivel de aguas bajas, indicando que corresponde al instante en que fue sacada la fotografía.

La costa, ubicada al norte de la ribera, se determinó a partir de la presencia de cordones litorales y dunas. La datación de material fosilífero en buenas condiciones de conservación (valvas de *Amiantis sp.*) hallado en los cordones litorales fueron fechadas en el LATYR, dando una edad radiocarbónica convencional de 4.370 ± 60 años AP y una edad corregida por reservorio de 3.970 ± 60 años AP ($38^\circ 51,712'S - 60^\circ 06,038'O$).

El área queda fuera de lo que podríamos denominar "interior del territorio" o "tierra adentro" (*hinterland*), por lo tanto toda el área mapeada corresponde a la zona costera.

DISCUSIÓN

Los indicadores de la línea de ribera pueden ser caracteres morfológicos o no morfológicos (basados en niveles del agua). En el caso de límites establecidos a partir de niveles de marea, cuando el período de medición es corto, esto puede traer aparejado imprecisiones. En la figura 5a se muestra una serie de mojones colocados por la autoridad del agua de la provincia de Buenos Aires en el año 2008, determinando la posición de la línea de ribera. En la figura 5b se muestran mojones en parte sumergidos posiblemente debido a un nivel de tormenta, donde las olas provenían del cuadrante oeste-sudoeste en coincidencia con vientos intensos muy comunes en el área.

Cuando se especifican los límites que separan las áreas definidas, estos pueden ser relativamente estables, p. ej.: una costa rocosa, aunque pueden variar por cambios en el dato de mareas o por erosión costera en el futuro. En la mayoría de los casos, especialmente en costas arenosas el límite es cambiante por causas naturales o artificiales. Los principales cambios pueden darse por acreción, erosión, emergencia o inmersión.

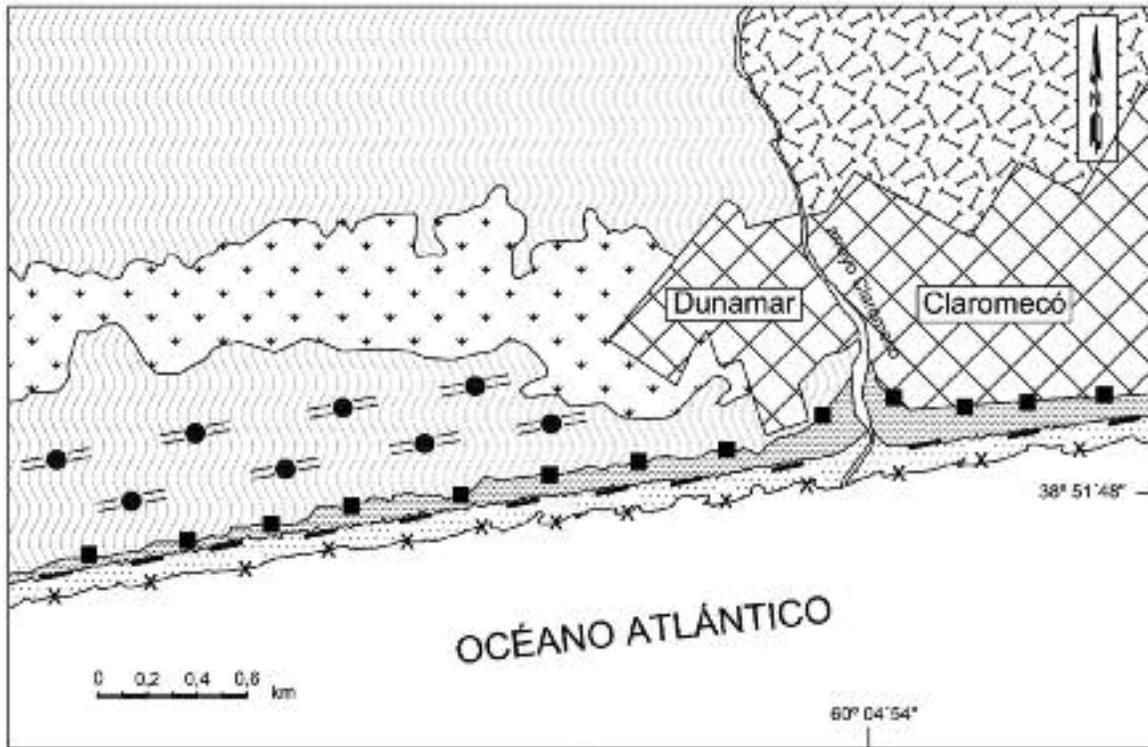
De acuerdo a ello, los propietarios costeros pueden beneficiarse con un incremento de territorio o perjudicarse con una pérdida. En Estados Unidos, en la mayoría de los estados los propietarios se

benefician por la acreción, ya sea natural o artificial, excepto en California que niega los derechos cuando la acreción es artificial. En Argentina, el artículo 2572 del Código Civil indica que ese incremento del territorio pertenece al Estado.

La determinación de los límites antedichos presenta muchos problemas. Primero por la dificultad de materializar en el área costera los datos de marea, debido a la inexistencia de una red de datos mareográficos de alta densidad que permita extrapolar los niveles de elevación del agua. En el caso de poder utilizarse, este método es uno de los más seguros, pero de aplicación relativa ya que las estimaciones de mareas establecidas en mediciones de corto plazo en general son de escasa precisión. Otros métodos en uso incluyen procedimientos de interpretación biológica, sensores remotos y análisis fotogramétrico (Boak y Turner 2005). Los indicadores físicos pueden incluir la cresta de berma, el borde de una escarpa, línea de vegetación, mientras que la línea de ribera basada en los niveles del agua pueden incluir: nivel de agua más alto, media del nivel de agua más alto, límite seco o límite húmedo, y línea de agua. De acuerdo a la pendiente de la playa la elección de un límite u otro puede significar un gran desplazamiento horizontal de la línea de ribera.

El problema de tomar el nivel alto del agua radica en que puede ser difícil de reconocer e incluso no mostrar evidencias morfológicas, sobre todo en áreas muy planas tales como planicies de marea o playas muy tendidas. En estos casos la línea de vegetación puede ser un indicador importante, pero uno de los problemas es que esté afectada por el paso de peatones o vehículos en áreas pobladas. Los espartillares suelen usarse en el reconocimiento de la línea de ribera, pero esta interpretación no es directa.

De lo anterior surge que la línea de ribera no se manifiesta como un rasgo morfológico de vegetación o altimetría respecto al mar de sencilla interpretación. La determinación de la línea de costa es más sencilla ya que para su reconoci-



- | | | |
|---------------------------------|--------------------|---|
| Ribera anterior | Dunas vegetadas | Línea de ribera (aguas bajas / tiempo fotográfico) |
| Ribera posterior | Marlitas de arena | Línea de ribera (límite arena húmeda/seca) (última pleamar) |
| Dunas parabólicas y barjanoides | Cordones litorales | Línea de costa |

Figura 4: Fotografía aérea y mapa geomorfológico con indicación de línea de costa y línea de ribera.



Figura 5: a) Mojones indicando la línea de ribera en el área de Claromecó (diciembre de 2008); b) mojón indicador de línea de ribera, superado por una creciente en febrero de 2010.

miento es determinante la identificación del pie de duna, pie de un acantilado o límite hacia el continente de las planicies de marea o marismas. En todos los casos determinables por métodos geomorfológicos a través del análisis de imágenes satelitales y/o fotografías aéreas, con apoyo de campo. Según el indicador elegido, la determinación en algunos casos sólo podrá hacerse en el campo.

Desde el punto de vista de la planificación debe también tenerse en cuenta, que la ribera es un área inundable, sujeta a la embestida de olas y por lo tanto peligrosa. Toda planificación segura debiera hacerse a partir de la línea de costa, para evitar las situaciones de riesgo planteadas.

CONCLUSIONES

La costa de la localidad de Claromecó fue determinada a partir de la presencia de paleoacantilados y cordones litorales. El cordón litoral ubicado a una altura de unos 5 m s.n.m dio una edad radiocarbónica convencional de 4.370 ± 60 años AP y una edad corregida por reservorio de 3.970 ± 60 años AP ($38^\circ 51,712' S-60^\circ 06,038' O$).

La legislación actual indica que el límite entre derecho público y privado se corresponde con la línea de ribera. La determinación de esta línea a veces es difícil, pudiendo generar incertidumbres. La determinación de la línea de costa ofrece ventajas operativas ya que puede realizarse a través de estudios geomorfológicos independientes de las observa-

ciones del nivel de agua. La correcta determinación de costa y ribera es indispensable para la correcta planificación y desarrollo del área costera. Asimismo en los trabajos de investigación se confunden ambos ambientes. Ocasionalmente se indica erosión de la costa cuando en realidad se trata de procesos ocurrientes en la ribera que pueden ser no relevantes ni indicadores de tendencias de largo plazo.

Se considera de utilidad el reconocimiento de especies en la determinación de la línea de costa y la línea de ribera, aunque por sí misma no es determinativa si no va acompañada del reconocimiento geomorfológico. Por lo general estas especies también se encuentran en el área de interfase, dificultando la interpretación. Se determinó la línea de costa en un sector próximo a la localidad de Claromecó, indicando que la posición de la línea de ribera requiere mediciones de largo plazo. En la comparación de resultados surge que la línea de costa resulta de la interpretación geomorfológica, mientras que la línea de ribera queda sujeta a numerosas indeterminaciones.

AGRADECIMIENTOS

El trabajo fue realizado en el marco del proyecto UBACYT X110.

TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Actas 6: 1-1027, Córdoba.

Barragán Muñoz, J. 1994. Ordenación, Planificación y Gestión del Espacio Litoral. Oikos-Tau, 298 p., Cádiz.

Barragán Muñoz, J. 1997. Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales. Guía práctica para la planificación y gestión integradas. Oikos-Tau, 160 p., Barcelona.

Barragán Muñoz, J. 2003. Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales. Introducción a la planificación y gestión integrada. Servicio de Publicaciones de la UCA, 301 p., Cádiz.

Cabrera, H. 1941. Las comunidades vegetales de las dunas costaneras de la provincia de Buenos Aires. DAGI 1(2): 1-44.

Boak, E. y Turner, I. 2005. Shoreline Definition and Detection: A Review. Journal of Coastal Research 21(4): 688-703.

Bértola, G., Cortizo, L. e Isla, F. 2009. Dinámica litoral de la costa de Tres Arroyos y San Cayetano, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 64(4): 657-671.

Cappannini, D. y Mauriño, V. 1966. Suelos de la zona litoral estuárica entre las ciudades de Buenos Aires al norte y La Plata al sur. INTA, Colección Suelos 2: 7-45, Buenos Aires.

Cingolani, C.A. 2005. Unidades morfoestructurales (y estructuras menores) de la provincia de Buenos Aires. En R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (eds.) Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires. 16º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 21-30, La Plata.

Codignotto, J., 1987. Glosario Geomorfológico Marino. Asociación Geológica Argentina. Serie B: Didáctica y Complementaria 17, 70 p., Buenos Aires.

Codignotto, J., Herrera, C. y Aiello, P. 1996. Río de la Plata. Fenómenos antrópicos, geodinámicos y legislación sobre uso costero. Actas

- Asociación Argentina Geología Aplicada a la Ingeniería 10: 82-93.
- Cruz, I. y Caracotche M. 2006. Arqueología de la costa patagónica: Perspectivas para la conservación. Universidad de la Patagonia Austral, 296 p., Río Gallegos.
- Diccionario de la Lengua Española, 2001. (22ª Ed.) (2 Volúmenes), Espasa Calpe, <http://www.rae.es/rae.html>. Madrid.
- Fidalgo, F. y Tonni, P. 1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío-Reciente en el área interserrana bonaerense. 8º Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 33-39, San Luis.
- Fidalgo, F., Riggi, J., Gentile R., Correa H, y Porro, N. 1991. Los sedimentos Postpampeanos continentales en el ámbito sur bonaerense. Revista de la Asociación Geológica Argentina 42(3-4): 239-257.
- Frenguelli, J., 1928. Observaciones geológicas en la Región Costanera Sur de la provincia de Buenos Aires. Anales de la Facultad de Ciencias de la Educación, 2:1-145, Paraná.
- Frenguelli, J. 1936. La serie geológica de la República Argentina en sus relaciones con la antigüedad del hombre. Academia Nacional de la Historia, 1936: 145-161.
- Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y geología de la provincia de Buenos Aires. LEMIT, Serie 2 (33): 1-72, La Plata
- Frenguelli, J. 1957. Neozoico. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, 2 (3): 1-218.
- Graber, P. 2005. Coastal Boundaries. En Schwartz M. (ed.) Encyclopedia of Coastal Science, Springer, 1211 p., Berlin.
- Graham, D., Sault, M. y Bailey, J. 2003. National Ocean Service Shoreline-past, present, and future. Journal of Coastal Research SI(38): 14-32.
- Isla, F., Cortizo, L. y Schnack, E. 1996. Pleistocene and Holocene beaches and estuaries along the southern barrier of Buenos Aires, Argentina. Quaternary Science Reviews 13: 833-841.
- Kokot, R. 1999. Cambio climático y evolución costera en Argentina. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, (inédita), 329 p., Buenos Aires.
- Kokot, R. Codignotto, J., Richter, P. y Herrera C. 1999. Evaluación del comportamiento hidráulico del proyecto de la ribera de Vicente López. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente (13): 73-86.
- Kokot, R. Angaramo, D. y Valladares, A. 2009. Línea de ribera en Claromecó, provincia de Buenos Aires. 7º Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Actas: 22, Bahía Blanca.
- Komar, P. 1998. Beach Processes and Sedimentation. Prentice Hall Inc., 544 p., New Jersey.
- Mangor, K. 2001. Shoreline Management Guidelines. DHI Water & Environment, 232 p., Horsholm.
- Manograsso Czalbowski, N. 2008. Caracterización geológico-ambiental y manejo costero del sector comprendido entre las localidades de Claromecó y Reta. Tesis de licenciatura, Universidad de Buenos Aires, (inédita), 158 p., Buenos Aires.
- Monserrat A. 2010. Evaluación del estado de conservación de dunas costeras: dos escalas de análisis de la costa pampeana. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires (inédita), 219 p., Buenos Aires.
- Monserrat, A., Celsi, C. y Codignotto, J. 2006. Zonificación de la vegetación asociada a la geomorfología costera entre Pehuén-có y Monte Hermoso. 6º Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Actas: 268, Puerto Madryn.
- Moore, L., Ruggiero, P. y List, J. 2006. Comparing mean high water and high water line *shoredlines*: Should proxy-datum offsets be incorporated into shoreline change analysis? Journal of Coastal Research 22(4): 894-905.
- OCDE, 1994. Gestión de zonas costeras, Políticas integradas. Ediciones Mundiprensa, 206 p., Madrid.
- Panzarini, R. 1984. Introducción a la Oceanografía General. EUDEBA, 199 p., Buenos Aires.
- Ramos, V. 1984. Patagonia: un continente a la deriva? 9º Congreso Geológico Argentino, Actas 2:311-328, San Carlos de Bariloche.
- Ramos, V. 1999. Las Provincias Geológicas del Territorio Argentino. En Caminos, R. (ed.) Geología Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 29(3): 41-96, Buenos Aires.
- Rolleri, E. 1975. Provincias geológicas bonaerenses. En Geología de la provincia de Buenos Aires, 6º Congreso Geológico Argentino, Relatorio, 29-84, Buenos Aires.
- SHN, 2009. Tablas de marea. Servicio de Hidrografía Naval, 643 p. Buenos Aires.
- Schnack, E. 2009. Variabilidad costera y línea de ribera marítima. 7º Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Actas: 152, Bahía Blanca.
- Schnack, E., Isla, F., De Francesco, F. y Fucks, E. 2005. Estratigrafía del Cuaternario Marino Tardío en Provincia de Buenos Aires. En R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (eds.) Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires. 16º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 159-182, La Plata.
- U.S. Army Corps of Engineers 1975. Shore Protection Manual. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- U.S. Army Corps of Engineers 1984. Shore Protection Manual 4th ed., U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, U.S. Government Printing Office, 1.088 p., Washington, DC.
- U.S. Army Corps of Engineers, 2002. Coastal Engineering Manual, Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C.
- Yrigoyen, M., 1975. Geología del subsuelo y la plataforma continental. En Geología de la provincia de Buenos Aires, 6º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 139-168, Bahía Blanca.

Recibido: 22 de marzo, 2010.

Aceptado: 29 de diciembre, 2010.