

EROSION MARINA, VULNERABILIDAD E IMPACTOS ANTRÓPICOS EN EL SUDESTE BONAERENSE

(Municipio de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, Argentina)

Marine erosion and impacts antropics in the southeast of the county of Buenos Aires, Argentina

Daniel A. Tassara¹

Mónica C. García²

Universidad Nacional de Mar del Plata
Argentina

RESUMEN: Se ha seleccionado dos sectores costeros, ubicados respectivamente, al SO y NE de la localidad de Santa Clara del Mar, partido de Mar Chiquita, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Abarcan unos 9 Km. de recorrido y presentan cierto grado de afectación frente a la erosión marina. Para su estudio, se han realizado relevamientos de campo, que fueron complementados con indagación bibliográfica, documental y cartográfica y entrevistas a informantes claves. Con el fin de interpretar y explicar la problemática de la erosión costera del sector de estudio, se realizó un diagnóstico del grado de vulnerabilidad y una evaluación de los impactos antrópicos y los efectos de éstos sobre la vulnerabilidad. Se plantearon además, algunos aportes para la toma de decisiones en relación a una adecuada gestión costera del sector.

PALABRAS CLAVES: erosión – vulnerabilidad – gestión costera

ABSTRACT: It has been selected two coastal sectors, located respectively, to the SO and NE of the town of Santa Clara of the Sea, municipality of Sea Girl, in the southeast of the county of Buenos Aires, Argentina. They embrace about 9 Kms of extension and they present certain grade of affectation in front of the marine erosion. For their study, they have been carried out field reports that were supplemented with bibliographical, documental and cartographic inquiry and you interview key informants. With the purpose of to interpret and to explain the problem of the coastal erosion of the study sector, he/she was carried out a diagnosis of the vulnerability grade and an evaluation of the impacts antropics and the effects of these on the vulnerability. They also thought about, some contributions for the taking of decisions in relation to an appropriate coastal administration of the sector.

KEY WORDS: erosion — vulnerability — coastal administration

Introducción

Los asentamientos humanos en sectores costeros, están siendo sometidos en muchos sectores a una doble degradación: por un lado, la natural o geológica y por otro, la inducida por el hombre. Entre las causas naturales, pueden mencionarse el ascenso en el nivel del mar y el cambio climático global entre las más importantes, mientras que entre las de origen antrópico, se cuenta la contaminación, la erosión marina inducida, el mal manejo del sistema costero, etc.

Por su alto grado de afectación, se ha seleccionado para este artículo, la problemática de la erosión marina del sector litoral ubicado entre la localidad Playa Dorada y el arroyo Los Cueros, en el municipio de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, Argentina. Para su abordaje, se analizará el grado de vulnerabilidad de los elementos naturales y antrópicos ante esta amenaza que afecta a este sector y a gran parte del sudeste bonaerense.

El concepto de vulnerabilidad posee varias acepciones, de acuerdo con la disciplina que lo utilice. En esta oportunidad, se la ha definido desde el punto de vista de la exposición / localización, considerando el lugar de emplazamiento de los distintos elementos que forman parte del medio construido (ruta, sendas, balnearios, viviendas, etc.) y del medio natural (acantilados, playas, médanos, etc.) También se define como las condiciones socioeconómicas y culturales

¹ Graduado Adscripto al Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT). Dpto. Geografía. Universidad Nacional de Mar del Plata danielatassara01@yahoo.com.ar

² Directora del Grupo de Estudios de Ordenación Territorial (GEOT), UNMDP, Mar del Plata, Argentina. mcgarcia@mdp.edu.ar

antecedentes de la población involucrada y por ende, la capacidad de respuesta potencial ante la ocurrencia de un evento. Según el Informe Natural Disasters and Vulnerability Analysis (UNDRO, 1979) la Vulnerabilidad se puede expresar con una escala de 0 a 1, que va de ausencia de daño a pérdida total. No obstante, la vulnerabilidad puede ser asociada a distintos niveles de desarrollo, a partir de categorías cualitativas: alta, media y baja, ante la amenaza de la erosión marina.

El ascenso en el nivel del mar es un factor coadyuvante en el proceso de erosión marina. Este ascenso está asociado al calentamiento global, que causa el derretimiento de los hielos continentales. El tercer informe del IPCC (OECC –Oficina Española de Cambio Climático-, 2001) plantea que desde 1960, la extensión de la nieve ha disminuido alrededor de un 10 %, la temperatura global media de la superficie terrestre ha aumentado a lo largo del siglo XX en 0.6 +/- 0.2 °C, conjuntamente con un incremento de las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera de un 31 % desde 1750, un aumento global del nivel de mar de entre 0.10 y 0.20 m a lo largo del siglo XX y un aumento térmico superficial del mar. El aumento en el nivel del mar y el de la temperatura de la superficie de los océanos provocará una mayor exposición del medio construido y natural localizado en las zonas costeras ante la erosión marina. Las tendencias de aumento de temperatura plantean distintos escenarios para 2020, 2050 y 2080, con un ascenso respectivo en el nivel del mar de 0.07, 0.13, y 0.19 m para el escenario bajo-B1 y de 0,38, 0,68 y 1,04 m para el escenario alto-A2 (Hulme y Sheard, 1999).

Al agravamiento de la erosión por elevación del nivel del mar, se suma los efectos de la disminución de aportes de arena de la deriva litoral por entrampamientos en las obras de defensa costera. Schnack y colaboradores (1983) han registrado para Santa Clara del Mar valores de erosión levemente superiores al metro por año. En un informe reciente (DIEBO, 2001) se menciona la pérdida de una superficie promedio de 9470 m² a lo largo de 2260 m longitudinales de costa (comprende las localidades Playa Dorada, Santa Elena, Frente Mar y parte de Atlántida), entre marzo/abril de 1982 y 2001, con un retroceso promedio de la línea de costa de 4,19 m y una tasa erosiva de 0,21 m/año. En Camet Norte se ha medido una tasa de erosión de 1 m/año entre 1970-1998 (Alvarez y Ferrante, 2000). Sin embargo, en algunos puntos de este sector, la tasa de erosión es superior, llegándose a medir entre 1970-2004 un retroceso de 2m/año en la desembocadura de un canal ubicado 1 km al NE de Camet Norte y de unos 2m/año entre 1999-2004 en Camet Norte (datos elaborados por los autores).

Marco metodológico

Este producto de investigación parte de la presunción de que la vulnerabilidad de los sistemas natural y antrópico localizados en la zona litoral, presenta un grado diferencial en el espacio y es generalmente resultado de un inadecuado manejo costero por parte del hombre. Por ello, se ha propuesto como objetivo general, *realizar una caracterización del comportamiento del sector costero elegido frente a la erosión marina, con vistas a realizar aportes para la toma de decisiones en la gestión costera* y como objetivos específicos: a) efectuar un diagnóstico de la vulnerabilidad de los sistemas natural y antrópico ante dicha erosión en el sector de estudio y b) evaluar cualitativamente el impacto de las obras de defensa y manejo costero en dicha vulnerabilidad.

Para concretar los objetivos propuestos se ha efectuado una búsqueda bibliográfica en bibliotecas, hemerotecas, centros de investigación, Internet. Se han utilizado distintos materiales cartográficos como mapas del IGM a escala 1:50.000 (1967, 1968), planos de la Dirección Provincial de Saneamiento y Obras Hidráulicas (DP SOH) a escala 1:2.000 (2001) y fotografías aéreas de Camet Norte a escala 1:10.000 (08/08/1970). En los trabajos de campo, se han documentado rasgos de interés del área de estudio con una cámara fotográfica.

Para evaluar la vulnerabilidad, se ha seleccionado un criterio cualitativo a partir de tres categorías: alta, media, y baja. La vulnerabilidad alta (VA) ha sido definida como el mayor grado de exposición que un elemento natural o antrópico puede tener frente al embate del oleaje y en proporción directa con la localización de dichos elementos; se hallan en esta situación aquellos

elementos que se encuentran sin obras de defensa, como los frentes acantilados, los caminos peatonales o vehiculares paralelos a la costa, los postes y alambrados, etc. La vulnerabilidad media (VM) se presenta en aquellos sectores donde las defensas costeras se hallan superadas temporariamente, tras el aumento de la energía del oleaje como producto de un fenómeno meteorológico extraordinario. La vulnerabilidad baja (VB) se observa en los elementos naturales y antrópicos se ven poco o nada afectados es aquella donde, aunque se registre un fenómeno meteorológico extraordinario, estos se ven poco a nada afectados.

Por su parte, el impacto provocado por la intervención del hombre ha sido valorado también cualitativamente, considerando tres tipos de efectos posibles: favorables, desfavorables y neutros. Los efectos favorables son acciones que conducen a proteger el medio construido y natural de la erosión marina, mientras que los desfavorables son los que con la intención de proteger conllevan a un efecto contrario. Finalmente, los efectos neutros son aquellos que no afectan ninguno de los elementos mencionados.

El área de estudio

El área de estudio comprende un sector costero entre Playa Dorada y el arroyo Los Cueros, en el municipio de Mar Chiquita, con dos tramos de costa con características distintas. El primero, ubicado al SO de la localidad de Santa Clara del Mar, está comprendido entre la localidad Playa Dorada y Atlántida (Sector A), mientras que el ubicado al NE de Santa Clara del Mar comprende la extensión entre el Barrio Parque Camet Norte y la desembocadura de arroyo de Los Cueros (Sector B) (fig.1). Se trata de cinco localidades emplazados en un frente marítimo de aproximadamente 9 km, en el cual hay unas 342 viviendas y unos 200 habitantes (según el censo de 1991), que se incrementaron a 1387 habitantes en el 2001, sin datos aún sobre la cantidad de viviendas censadas.

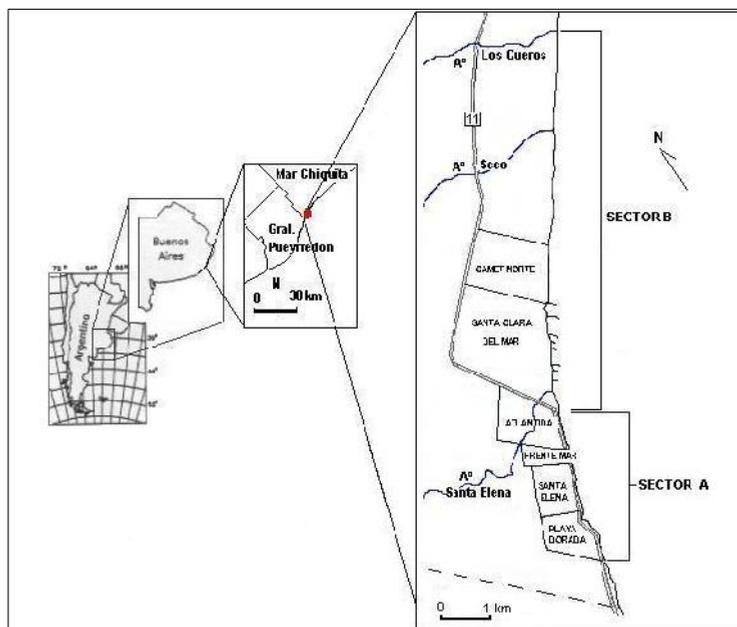


Fig. 1: LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO Fuente: Elaboración propia, según cartografía de IGM (1967/1968).

El municipio de Mar Chiquita se inserta en una región climática caracterizada por la ausencia de verano térmico, con precipitaciones máximas en las estaciones de primavera y otoño (Capitanelli; 1992), ya que el régimen pluviométrico es de tipo isohigro, con máximos durante el semestre cálido (octubre a marzo). Para el decenio 1928-1937 se obtuvo un promedio anual de 742,6 mm (Fasano; 1980) en las estaciones Nahuel Rucá, Calfucurá y Vivoratá; en el lustro 1998-2003, la media pluviométrica en Cnel Vidal (cabecera del municipio), alcanzó los 1139,8 mm (García; 2004), fluctuando entre 774 mm en el año 1999 y 1390,5 mm en el 2002. La temperatura media del mes más cálido es de 21° C y la del mes más frío es de 8° C (Fundación CEPA, 1995). Los vientos predominantes provienen del sector nor-noroeste.

El área suele estar afectada, según la estación, por la masa de aire frío y seco proveniente del anticiclón semipermanente del Pacífico sur y la cálida y húmeda originada en el anticiclón semipermanente del Atlántico sur. Su dinámica genera distintos tipos de tiempo, ejerciendo su influencia en este sector de la provincia de Buenos Aires, como las sudestadas, que pueden provocar un aumento significativo en la energía del oleaje y causar severos daños materiales en balnearios, obras de defensa, entre otras construcciones, acompañadas de un significativo retroceso de la línea de acantilados.

Los afloramientos rocosos del sector de estudio pertenecen a depósitos sedimentarios de origen continental, de edad Pleistoceno medio-superior –del último millón de años-, de la Formación Pampeana. La porción basal o inferior de la secuencia de estratos, presenta capas loésicas en forma tabular, con horizontes de carbonato de calcio o "tosca", más resistentes a la erosión marina que las capas superiores. La porción media-superior presenta una serie de niveles de suelos enterrados -susceptibles a la erosión- intercalada en materiales de limo-arena-arcilla y en la zona de Camet Norte sedimentos fluviales muy poco consolidados. La diferente antigüedad y consistencia de estos sedimentos, así como también determinadas estructuras –antiguas superficies de erosión entre otras-, ejercen un determinado control de la erosión marina y originan morfologías distintas en el paisaje.

Las geoformas costeras de erosión están integradas por acantilados de unos 9 metros de altura, bancos de erosión ó plataformas de erosión entre 1-4 m sobre el nivel del mar, plataformas de abrasión marina, cuevas, arcos y farallones o "columnas testigos". Las formas de acumulación más destacadas son las playas, donde se observan las bermas, además se destacan los bloques de derrumbe y los lodazales.

Otros rasgos importantes, que forman parte del medio construido por el hombre son: las obras de defensa costera, los pedraplenes frontales a los acantilados -integrados por bloques de cuarcita ó "piedra Mar del Plata" (fig 2), los canales de desagüe de los alcantarillados – transversales a la ruta provincial N° 11-, las bajadas a la playa dispuestas en forma de rampas o de pasillos con escalinatas, las instalaciones de balnearios –Balneario "Marina Libre" y Balneario "Santa Elena", entre otros.

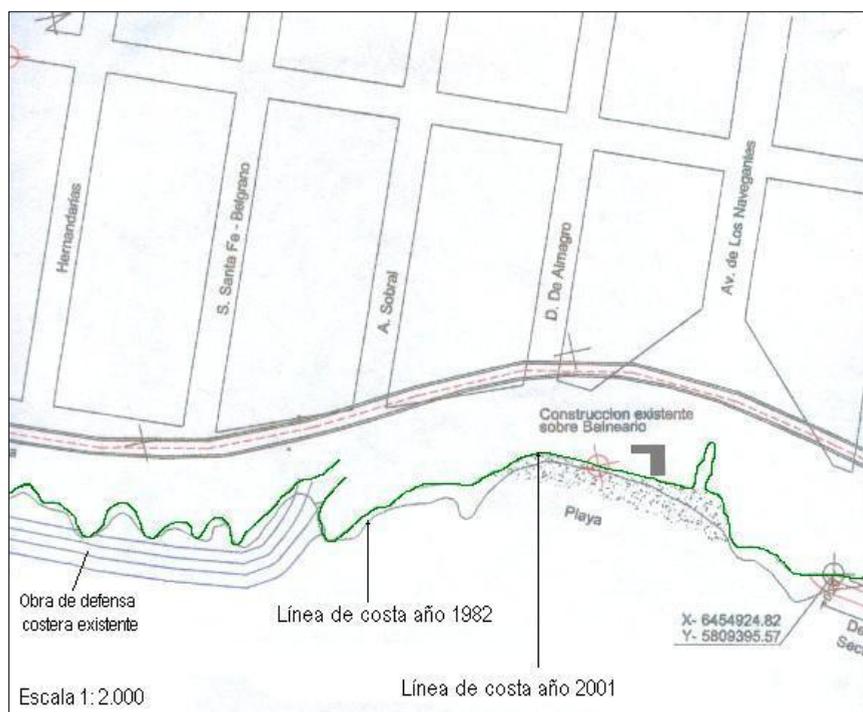


Fig. 2 : RETROCESO COSTERO Y OBRAS DE DEFENSA Fuente: DPSOH (2001)

Las localidades de la zona costera bajo estudio, han registrado un fuerte crecimiento entre los años 1991 y 2001 (fig. 3), tendencia que continúa. La población total de 199 habitantes distribuida en 342 viviendas para el año 1991, se ha incrementado en un 700% para el 2001, totalizando 1387 habitantes. En las décadas anteriores, gran parte de esta población era temporaria, concurriendo a la zona los fines de semana o durante el verano, para desarrollar actividades recreativas y de ocio (pesca, deportes náuticos, turismo de playa, etc.). En la actualidad, la mayor parte de la carga demográfica es permanente, como lo demuestra la columna de la relación población / vivienda de la fig. 3, duplicando o aún triplicando la presión poblacional y edilicia sobre el borde costero, de por sí frágil, acrecentando su vulnerabilidad.

Fig. 3. DATOS CENSALES DE VIVIENDAS Y POBLACIÓN 1991 - 2001

Barrios	1991					2001		
	Viviendas	Varones	Mujeres	Población Total	Relación Pobl. / Viv.	Viviendas	Población Total	Relación Pobl. / Viv.
Playa Dorada	38	11	11	22	0,57	180	165	0,91
Santa Elena	98	29	28	57	0,58	350	409	1,17
Frente Mar	25	9	12	21	0,84	74	77	1,04
Atlántida	141	42	44	86	0,60	434	586	1,35
Camet Norte	40	7	6	13	0,32	151	150	0,99
Total	342	98	101	199	0,58	1189	1387	1,17

Fuente: Elaboración propia, según datos del Indec (1991; 2001) y www.marchiquitadigital.com.ar

Lo anterior es palpable en varios de estos asentamientos, pero resulta preocupante en el barrio parque Camet Norte, que ha registrado un fuerte crecimiento en el año 2004, principalmente sobre la calle que se encuentra a escasos 100 m de la línea de acantilados, en un sector donde los sedimentos son altamente erosionables por el mar. Esto, sumado a la ausencia de obras de defensa costera y a la localización de varias escolleras hacia SO que funcionan como trampas de arena reteniendo la arena que podría llegar a las playas ubicadas al NE, contribuyen a complejizar el área.

Desde el vecino municipio de Gral. Pueyrredon, la Dirección Provincial de Vialidad ha instalado en diversos tramos del sector costero bajo estudio, una serie de pedraplenes a modo de rompeolas, desde la década de 1980. Estos fueron ubicados a unos metros del acantilado y paralelos al mismo. El primero de ellos, construido en 1984, está constituido por bloques de cuarcita de entre 0,5 y 1 tn, con una sección transversal de 27,75 m² (Lagrange; 1993). Se prevé la construcción de otros tres en el sector A: uno en Playa Dorada y los otros dos en Santa Elena. Cabe destacar que en el sector B no existen obras de defensa costera; no obstante se han colocado durante marzo de 2004, bloques de cuarcita en dos sitios con el fin de evitar la pérdida del terreno de sendas propiedades.

Resultados

Los dos sectores seleccionados (A y B) presentan características diversas y problemáticas particulares, que los tornan sumamente vulnerables a la erosión marina. En ellos, la intervención humana en el ambiente costero ha tenido distintos efectos, sin tomar en cuenta generalmente el nivel de *vulnerabilidad* ni el tipo de impacto que genera en la estabilidad del sistema costero, debiendo posteriormente realizar varias acciones tendientes a frenar o atenuar la erosión marina.

El sector A presenta una vulnerabilidad alta (VA) del frente acantilado en los tramos con ausencia de pedraplenes, como se apreciara en la fig.1. Los tramos con pedraplenes pueden estar más expuestos durante situaciones meteorológicas extremas, por lo que su vulnerabilidad es de categoría media (VM). Finalmente, el tramo con menor exposición y con vulnerabilidad baja (VB) es el ubicado sobre la ruta provincial n° 11 a lo largo del sector A, en la parte alta del acantilado y al oeste de la mencionada ruta.

El sector B es el más vulnerable, debido a que confluyen en él una serie de factores, tales como: sustrato geológico poco consolidado, ausencia de obras de defensa y retención importante de volúmenes de arena al SO del mismo, por las escolleras de la localidad de Santa Clara del Mar. El frente acantilado presenta entonces una vulnerabilidad alta (VA), salvo en dos sitios donde se han colocado pedraplenes reducidos (figs. 4 y 5). El sector con vulnerabilidad media (VM) se localiza al NE de arroyo Seco y en una franja de superficie inmediata al acantilado, que puede sufrir desmoronamiento. Por último, la franja de vulnerabilidad baja (VB) se encuentra más allá del alcance de un fenómeno meteorológico extraordinario, por lo que es difícil que pueda hacer retroceder el frente acantilado hasta ese punto.



4



5

Fig. 4: CONSTRUCCION DE DEFENSAS COSTERAS EN CAMET NORTE

Fig. 5: FORMACION DE UN ARCO EN UNA SALIENTE ROCOSA DEL ACANTILADO EN CAMET NORTE Fuente: D. Tassara; 2004

Algunas acciones antrópicas generan *impactos* que pueden tener doble valoración, pero en definitiva, uno de ellos puede resultar dominante (fig. 6). En primer lugar, la construcción de escolleras tiene un impacto favorable ya que funcionan como recintos que retienen arena necesaria para la formación de playas. Pero por otro lado, se produce la retención excesiva de arenas que disminuye el aporte de materiales sedimentarios hacia las playas del norte, por lo que el impacto se vuelve desfavorable y es preponderante a mediano y largo plazo.

El emplazamiento de los pedraplenes también provoca impactos favorables y desfavorables. Entre los primeros, su presencia atenúa y hasta detiene la erosión del frente acantilado por acción del oleaje, salvo situaciones meteorológicas extremas. En cuanto a los impactos desfavorables de los pedraplenes, se pueden mencionar: a) detienen el transporte natural de arena por acción de las olas, ya que la rompiente del oleaje se produce sobre el frente de bloques de cuarcita y no sobre la playa; b) retienen la arena que se deposita entre éstos y el acantilado por acción del oleaje, al salpicar agua conteniendo estos sedimentos y c) provocan la formación de lodazales y retención de residuos entre éstos y el acantilado.

Fig. 6: EVALUACIÓN DE IMPACTO EN EL AMBIENTE COSTERO POR ACCIONES ANTRÓPICAS

IMPACTOS	FAVORABLE	DESFAVORABLE	NEUTRO
ACCIONES ANTRÓPICAS			
Construcción de escolleras	x	X	
Construcción de pedraplenes	X	x	
Construcción de bajadas, rampas y escaleras en acantilado	x	X	
Instalación de balnearios y equipamientos turísticos	X		
Desembocaduras de alcantarillas		X	
Apertura de calles y sendas		X	

Tránsito de vehículos		X	
Actividades de pastoreo / Pisoteo por parte de animales		X	
Instalación de cercos de paja	X		
Instalación de postes de alambrados			X
Construcción de pedraplenes improvisados		X	
Desembocaduras de canales artificiales		X	
Nota: se ha resaltado con negrita el tipo de impacto dominante.			

Fuente: Elaboración propia, según relevamientos de campo efectuados

Por otro lado, los pedraplenes improvisados que no están bien elaborados, como los contruidos al NE de Camet Norte provocan un impacto desfavorable, ya que aumentan el nivel de oleaje, al funcionar como áreas de acumulación de arena y además esos bloques pueden ser movidos por la fuerza del oleaje y golpear con gran impacto contra el acantilado. La construcción de bajadas, rampas y escaleras a la playa en el acantilado provocan un impacto a favor de la accesibilidad a la misma, pero contribuyen a incrementar la exposición desfavorable del sector frente a los efectos de la erosión subaérea, especialmente en ocasión de eventos meteorológicos extraordinarios. Por su parte, la instalación de balnearios puede afectar la protección natural de las bermas de playa frente al oleaje, pero en términos materiales, protegen el frente acantilado, al resguardarlo del embate directo de las olas.

Las desembocaduras de las alcantarillas que atraviesan la ruta provincial N° 11, aledaña a la costa en este sector, provocan un impacto desfavorable al generar socavones en el acantilado por efecto del desagüe pluvial. En lo que respecta a la apertura de calles y sendas, paralelas a la línea de acantilados, resulta beneficiosa en primera instancia porque facilita la accesibilidad, pero su construcción involucra en el sector de Camet Norte, la eliminación del médano que aporta arena a la playa. Este impacto es altamente desfavorable, ya que se ha constatado que donde se conserva el médano las playas presentan un mayor desarrollo, mientras que donde ha sido eliminado, la erosión marina recrudece y la superficie de playa tiende a disminuir progresivamente.

El tránsito de vehículos como cuatriciclos, motos y automotores, provenientes de Mar de Cobo, provoca la destrucción del médano de playa. Al NE de la desembocadura de arroyo Seco, las dunas presentan una importante degradación con la formación de brechas transversales a las mismas (Fig. 7). El origen de brechas similares ha sido explicado por Nonn (1987), citando como causa el pastoreo, que libera la arena por pérdida de vegetación.



Fig. 7: FORMACIÓN DE BRECHAS TRANSVERSALES A LA CADENA DUNARIA Foto: Tassara, 2004

En este sentido, fue constatada la presencia de ganado vacuno en los relevamientos de campo, por lo que es posible que al pastoreo se sume el pisoteo por parte del ganado, originando dichas brechas. Como medida para detener la degradación de la cadena dunaria se han instalado una serie de cercos paralelos distribuidos regularmente en sentido O-E (fig. 6), con un impacto favorable para la retención de la arena y atenuar la erosión. Los postes de alambrados presentarían un impacto neutro, ya que su colocación no implica una alteración muy importante del medio costero.

Durante junio de 2004, se han colocado dos pequeños pedraplenes de bloques de cuarcita en Camet Norte, donde estaban en riesgo de perderse los terrenos de dos propietarios (fig. 4 y 5), con un impacto favorable, ya que se frenó una erosión muy intensa en el sector. Finalmente, la desembocadura de canales artificiales del sector B propicia en su llegada con el mar, una mayor erosión por sus desagües pluviales, facilitando que el oleaje afecte de manera más directa al frente del acantilado.

Si se consideran los *impactos sobre la vulnerabilidad*, se puede señalar que los impactos de la acción humana: favorables, desfavorables o neutros, pueden disminuir, aumentar o no afectar la vulnerabilidad (fig. 8). Las acciones antrópicas que representan un *aumento de la vulnerabilidad* en los sectores de estudio son la construcción de bajadas, rampas y escaleras, la instalación de balnearios, la desembocadura de alcantarillas, la apertura de calles y sendas, el tránsito de vehículos, el pastoreo/pisoteo de animales, la construcción de pedraplenes improvisados, la desembocadura de canales artificiales.

Fig. 8. EFECTO DE LAS ACCIONES ANTROPICAS SOBRE LA VULNERABILIDAD

ACCIONES ANTRÓPICAS	VULNERABILIDAD		
	LA INCREMENTA	LA DISMINUYE	NO LA AFECTA
Construcción de escolleras		x	
Construcción de pedraplenes		X	
Construcción de bajadas, rampas y escaleras en acantilado	X		
Instalación de balnearios y equipamientos turísticos	X	x	
Desembocaduras de alcantarillas	X		
Apertura de calles y sendas	X		
Tránsito de vehículos	X		
Actividades de pastoreo / Pisoteo por parte de animales	X		
Instalación de cercos de paja		X	
Instalación de postes de alambrados			X
Construcción de pedraplenes improvisados	X		
Desembocaduras de canales artificiales	X		
Construcción de escolleras	X		

Fuente: Elaboración propia, según relevamientos de campo efectuados

La construcción de bajadas y escaleras producto de la construcción de los pedraplenes en el sector A y de las bajadas a la playa del sector B, lo mismo que las alcantarillas que encauzan el agua de lluvia por el acantilado, aumentan la vulnerabilidad del mismo ante la acción del oleaje; en tanto que la instalación de balnearios puede incrementarla cuando remueve el médano y afecta la morfología de la playa. Esta se ve perturbada también cuando las calles y sendas contribuyen a la merma y disminución del médano, aumentando la vulnerabilidad de ella y del frente del acantilado.

El tránsito de cuatriciclos, motos y vehículos producen un efecto similar al anteriormente descrito, a lo que puede adscribirse también las acciones de pastoreo/pisoteo que elimina la cubierta vegetal que estabiliza el médano.

Los pedraplenes improvisados (fig.9) provocan un aumento de la vulnerabilidad en dos sentidos, porque elevan junto con la arena acumulada, el nivel de alcance del oleaje facilitando el ataque de estratos muy erosionables y además proveen de bloques rocosos que, al estar mal instalados, son arrojados por la fuerza hidráulica del mar contra el barranco. La desembocadura de los canales artificiales, observados sólo en el sector B, tiene un efecto de aumento de vulnerabilidad similar al ejercido por las bajadas a la playa y alcantarillas.



Fig. 9: PEDRAPLEN IMPROVISADO AL N.E. DE CAMET NORTE Foto: Tassara, 2004

Entre las acciones del hombre que *disminuyen la vulnerabilidad* podemos encontrar: las escolleras, los pedraplenes, los balnearios y los cercos de paja. Los pedraplenes son obras de defensa que disminuyen la energía del oleaje, protegiendo la línea de costa del embate directo del mismo y facilitando los procesos deposicionales. En el mismo sentido, también la instalación de equipamiento de playa y balnearios puede representar una protección puntual de la línea de costa, recibiendo la acción del oleaje y por lo tanto, ayudan a resguardar el acantilado.



Fig. 10 : EFECTOS DE EROSION MARINA AL N. E . DE LA DESEMBOCADURA DEI ARROYO SECO Foto: Tassara, 2004

La instalación de cercos de paja o enquinchados disminuyen el efecto de pérdida de los médanos por el tránsito de vehículos y el pastoreo / pisoteo, al retener la arena transportada por el viento, propiciando

la regeneración de la duna costera. Finalmente, los postes que sostienen los alambrados, resultan neutros en relación a la vulnerabilidad del tramo costero, aunque si son afectados por la erosión, como se observa en la fig. 10.

Hacia una adecuada gestión costera

A partir de la problemática antes planteada y tomando en cuenta la amenaza por erosión costera y la vulnerabilidad/exposición que presentan los distintos elementos del medio construido y natural de estas áreas, las propuestas siguientes pretenden acercar aportes para la toma de decisiones para una gestión costera que tienda a resolver o atenuar los impactos negativos de las acciones antrópicas, para disminuir la vulnerabilidad de dichos espacios. Aunque se focaliza en el problema de la erosión marina y desde una perspectiva geográfica, constituye una contribución para un tratamiento interdisciplinario posterior, con vistas a un manejo costero integrado que como lo definen Alvarez y Alvarez (1984), debe apuntar a “...*la regulación y coordinación (Planeamiento) de las distintas actividades y usos realizados en las zonas costeras, a efectos de lograr un uso armónico de los recursos de dichas áreas*” o como lo menciona Barragán Muñoz (1997), buscar “...*prevenir y reducir en su caso, los riesgos y amenazas (naturales y de origen antrópico) que se ciernen sobre las zonas costeras*”.

Las propuestas de gestión costera consignadas en este trabajo, están orientadas a atenuar y minimizar la vulnerabilidad y los efectos negativos de las actividades del hombre en los sectores de estudio. Por ello, se recomienda en los sitios *donde la vulnerabilidad es alta*, no realizar obras de construcción de escolleras y pedraplenes, ya que si bien resuelven el problema de la erosión localizadamente y a corto plazo, al poco tiempo generan retención de arenas en algunos sectores y falta de depositación en otros, constituyendo una medida que no contempla la zona costera en su conjunto y menos aún la de otras localidades aledañas. Se propone en cambio, favorecer el repoblamiento natural de arena de los sectores afectados por la erosión. Para ello, una medida factible sería volcar los excedentes de arena retenidos por las escolleras más cercanas, para que tomados por la corriente de deriva que circula de S a N, vaya migrando en ese sentido, reponiendo la arena perdida. Para disminuir la vulnerabilidad en los puntos con bajadas y rampas hacia la playa, es necesario reducir el número de estos accesos y en lo que respecta a la desembocadura de las alcantarillas y canales pluviales se podría realizar una estructura de material para la contención y protección del sustrato limo-arenoso ante la erosión pluvial y marina, tratando de ir hacia el más bajo nivel posible, buscando minimizar los impactos en la playa y el acantilado.

A los efectos de evitar la degradación del médano del sector B por la construcción de viviendas, caminos y sendas y por la circulación de rodados, ganado y personas, se podrían tomar algunas de las siguientes medidas:

- a) Restringir la venta de terrenos en Camet Norte en una franja de al menos 150-200 m a partir del borde del acantilado actual, con un resultado doblemente positivo, ya que se evitaría por un lado la degradación del médano y por otro lado, se evitaría que con el correr del tiempo, las viviendas construidas puedan ser alcanzadas por la erosión marina, con las consiguientes pérdidas de bienes materiales, como ocurriera en años anteriores con el barrio Frente Mar (fig. 11), donde una de las viviendas, ubicada en el centro de esta fotografía histórica, era alcanzada por el retroceso de la línea de barranca, razón por la cual en la actualidad ya no existe.



Fig. 11: VIVIENDA AFECTADA POR RETROCESO DE LA LÍNEA DE BARRANCA

Fuente: www.marchiquitadigital.com.ar

b) Orientar la urbanización del sector A en función de la posible intensificación del proceso erosivo por efectos del incremento del nivel del mar, para que en lo posible, deje libre los primeros 200 m hacia la línea de barranca, propiciando espacios verdes para la recreación, disminuyendo la vulnerabilidad de las propiedades costeras y facilitando el disfrute panorámico por parte de toda la comunidad.

c) Restringir la circulación de vehículos, ganado y personas en número y en los sitios más vulnerables. Para ello, será necesario identificar las áreas que tienen mayor capacidad de carga y por lo tanto, con menor vulnerabilidad, para su utilización prioritaria, sin que ello signifique el uso indiscriminado y sin limitaciones.

d) Implementar la construcción de tablestacados o enquinchados, estructuras armadas en la playa distal, generalmente siempre con materiales naturales (madera o ramas), para evitar la migración de arenas hacia el interior, fomentar la regeneración de los médanos o dunas y facilitar los intercambios estacionales con las playas, tal como se a hecho en otros sitios de la costa bonaerense, como Mar del Cobo y Mar de Ajó, entre otras.

Conclusiones

El creciente interés por los espacios litorales genera una intensa demanda de usos, recursos e intereses, con un incremento constante de la misma, debido al fenómeno de litoralización de las actividades económicas, sin que se tome en cuenta muchas veces que este ambiente es uno de los más dinámicos y frágiles que existen y por lo tanto, muy susceptible a las intervenciones humanas que priorizan criterios eminentemente económicos, con notoria ausencia y/o deficiencia de pautas ambientales. Esto ha resultado habitualmente en situaciones conflictivas, debido a las alteraciones e interferencias a los procesos naturales, traducidos en fenómenos transgresivos o regresivos de los elementos más frágiles, como son las playas, dunas y acantilados, en las modificaciones en flujos hídricos y la topografía, etc., que casi siempre resultan en tensiones severas y en la progresiva destrucción de la funcionalidad de los recursos del sistema, permitiendo corroborar que la vulnerabilidad de los sistemas natural y antrópico localizados en la zona costera, presenta situaciones diferenciales a lo largo del espacio, resultado generalmente de esa inadecuada gestión humana del litoral.

Los ejemplos reseñados precedentemente ponen en evidencia la falta de planificación en la ocupación y uso de las áreas costeras e interiores, que se traducen en problemas ambientales que no siempre encuentran las respuestas y medidas mitigadoras necesarias para revertir la situación.

La utilización y protección del medio costero requiere de una cuidadosa organización y gestión, encarada como una tarea de preservación seria, no individual, sino como un esfuerzo cooperativo, edificado sobre bases inteligentes y con la participación de toda la comunidad, deslindando responsabilidades de los sectores involucrados en forma clara y concreta. Es imprescindible planificar y ordenar para preservar, sin que signifique una limitación a los intereses particulares; por el contrario, debe tenderse a incorporarlos a un programa de crecimiento de conjunto, que tome las previsiones necesarias para el desenvolvimiento futuro. No siempre el hombre y la naturaleza funcionan armónicamente, pero se deben sinergizar esfuerzos en conjunto con el sistema natural, tomando en cuenta que la clave está en orientar las acciones antrópicas anticipando las respuestas de la naturaleza.

En este sentido, los responsables de la gestión urbana litoral deben bregar por rectificar diseños de plantas urbanas ineficientes y riesgosas y actualizar los equipamientos e infraestructuras que pueden servir para disminuir las amenazas del sistema natural sobre las áreas urbanizadas. Es menester por lo tanto, mantener fluidez y sistematicidad en todos los emprendimientos realizados y en aquellos otros por realizar, evaluando conveniente y regularmente los impactos de dichas intervenciones, a los efectos de corregir tempranamente las distorsiones y disfuncionalidades presentadas. Cualquiera de estas estrategias debe contribuir a la búsqueda de la satisfacción y del bienestar individual, mediante la satisfacción del interés comunitario.-

Referencias

- Alvarez, J. A. y Alvarez, S. M. 1984. *Conceptos básicos de manejo costero*. Instituto de Publicaciones Navales, Buenos Aires.
- Alvarez, J. R. y Ferrante, A. 2000. *Cuantificación, mediante fotointerpretación de la acción erosiva del mar entre los años 1970-1988, sobre las costas del Partido de General Pueyrredon, provincia de Buenos Aires*. IV Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn.
- Barragán Muñoz, J. M. 1997. *Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales*. Oikos-Tau S.A., Barcelona, 160p.
- Capitanelli, R. G. 1992. *Ambientes naturales del territorio argentino*. En: La Argentina. Geografía general y los marcos regionales. Ed. Planeta, Argentina.
- DIEBO, 2001. Memoria descriptiva, Obra: "*Defensa de la ruta provincial N° 11 mediante protección del acantilado entre Mar del Plata y Santa Clara del Mar*".
- DPSOH. 2001. Plano N° 6, Obra: "*Defensa de la ruta provincial N° 11 mediante protección del acantilado entre Mar del Plata y Santa Clara del Mar*". Escala 1:2.000.
- Fasano, J. 1980. *Geohidrología de la laguna Mar Chiquita y alrededores, provincia de Buenos Aires*. Simposio sobre problemas geológicos del litoral Atlántico Bonaerense. CIC. La Plata.
- García, M. 2004. *Las precipitaciones en el sudeste bonaerense (Comportamiento temporal y espacial en los dos últimos decenios)*. V° Jornadas Investigación Dpto. Geografía, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Hulme, M y Sheard, N. 1999. *Escenarios de Cambio Climático para la Península Ibérica*. Unidad de Investigación Climática, Norwich, Reino Unido, 6p.
- IGM. 1967/1968. *Cartas topográficas: Camet y Mar Chiquita*. Escala 1:50.000.

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Indec). Censos Nacionales de Población, Vivienda y Hogares, 1991 y 2001. Buenos Aires.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Tercer Informe
- Lagrange, A. 1993. *Mar, playa y puerto*. Fundación Bolsa de Comercio, Mar del Plata, p.
- Nonn, H. 1987. *Geografía de los litorales*. Akal Universitaria, Madrid, 199p.
- OECC. 2001. *Cambio climático: ciencia, impactos, adaptación y mitigación. Principales conclusiones del tercer informe de evaluación. Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*.
- Schnack, E., Alvarez, J. y Cionchi, J. 1983. *El carácter erosivo de la línea de costa entre Mar Chiquita y Miramar, provincia de Buenos Aires*. Simposio: Oscilaciones del nivel del mar durante el último hemicycleo deglacial en la Argentina, Mar del Plata, Actas: 118-130p.
- UNDRO 1979. Informe Natural Disasters and Vulnerability Analysis.

Páginas web

-<http://www.marchiquitadigital.com.ar>