

Obras de protección costera; ¿Un mal necesario en la Bahía de Todos Santos B.C., México?

Rigoberto Guardado-France*

De acuerdo a la definición de diccionario, la erosión se define como el proceso mediante el cual son removidos algunos materiales de una superficie, por lo que la erosión costera se debe entender como la remoción de materiales de la franja costera por la acción de las olas, corrientes y viento entre otros factores.

La erosión costera por sí misma es considerada un proceso natural que se presenta a lo largo de las costas del mundo. Las tasas de erosión tienden a ser mayores en zonas donde tenemos substratos blandos (ej. arenas y lodos), mientras que donde se presentan sustratos rígidos como basalto o granito, estas tasas tienden a disminuir. Las investigaciones realizadas por diversos científicos indican que durante los últimos 20 años se ha presentado un incremento generalizado a nivel mundial en las tasas de erosión y se espera que esta tendencia continúe debido a; 1) incremento paulatino en el nivel del mar y 2) el aumento de la frecuencia y severidad de las tormentas que generan oleaje de mayor altura (Rogelj *et al.* 2009).

A pesar de estos pronósticos, las costas siguen ofreciendo condiciones específicas factibles de ser valoradas por una sociedad como recurso. De esta manera, las urbanizaciones costeras han surgido con el fin de realizar una serie de actividades económicas, relacionadas con aspectos industriales, portuarios, urbanos, estéticos, históricos, alimenticios, científicos, etc. (Carut 2005).

La población mundial ha crecido de manera tal que en la actualidad aproximadamente el 40% vive a menos de 60 km de la

costa (PNUMA 2005), cifra que se eleva al 60% en América Latina y el Caribe (PNUMA 2000), y muchos de los centros urbanos más grandes están sobre ella. Con respecto al crecimiento poblacional en estas áreas, según la FAO, se anticipa casi su duplicación en los próximos 20 a 30 años.

A partir del avance de las ciudades sobre estas áreas se considera que los cambios en el nivel del mar y el aumento en frecuencia y severidad de las tormentas provocan respuestas adaptativas del ser humano. Existen tres maneras principales de enfrentar la erosión costera; retroceder, construir la infraestructura a una distancia segura o construir obras de protección (Stamski 2005a).

En la Bahía de Todos Santos, B.C., ubicada sobre la costa Noroccidental de la península de Baja California, a 106 Km al Sur de la frontera México-Estados Unidos (fig. 1), al igual que en el resto del mundo, el crecimiento urbano y de infraestructura en la costa ha generado cambios en la dinámica costera que resultan en un aumento de la vulnerabilidad de la costa ante fenómenos naturales como el aumento en el nivel del mar y erosión costera (Lizárraga & Fisher 1998). La principal alternativa que ha sido utilizada para enfrentar esta vulnerabilidad ha sido la construcción de obras de protección como espigones, muros, rompeolas y enrocamientos (también conocidos como acorazamientos). Hasta febrero del 2011, se han construido un total de 50 obras de protección costera de las cuales 31 son muros (fig. 2), 10 enrocamientos (fig. 3), 4 espigones,

* Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas, Km 103, Carretera libre Tijuana-Ensenada, 22860, Ensenada, B.C., MÉXICO.

Correo electrónico: rigoberto@uabc.edu.mx

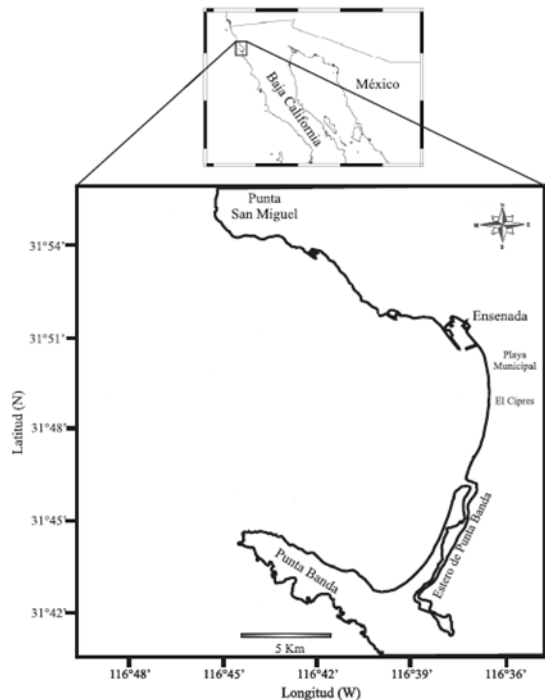


Figura 1. Localización del área de estudio.

3 rompeolas y 2 combinaciones muro-enrocamiento. Si comparamos este número con las obras de protección existentes en 1997 que era de 45 (Guardado 1997), el aumento ha sido de 5 obras en un lapso de 15 años. Otro dato interesante es el porcentaje de la costa que se encuentra acorazada (protegida con una obra), tomando en cuenta que la longitud de la costa es de 39 km (Lizárraga & Fisher 1998) y la longitud lineal de las obras es de 4.26 km, resulta que para el año 2011 se ha acorazado

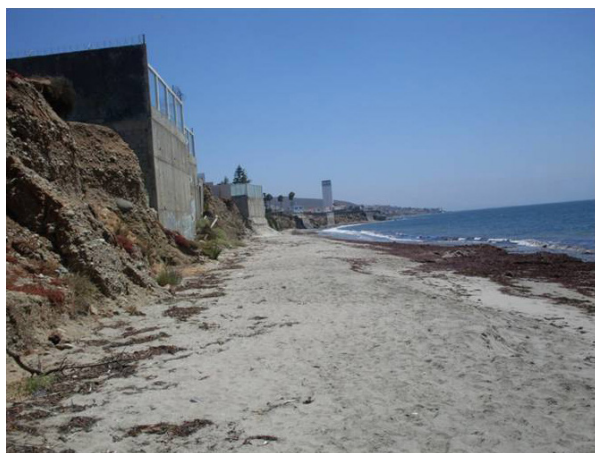


Figura 2. Panorámica donde se pueden observar algunos de los muros construidos en región Norte de la Bahía de Todos Santos.

aproximadamente el 11% de la costa. En la Bahía de Todos Santos este incremento en el número de obras de protección obedece a la necesidad de proteger infraestructura costera. Si consideramos que el Consejo Estatal de Población de Baja California, ha proyectado una tasa de crecimiento para Ensenada de 2.7 (2009-2010) (PDUCPE 2009), significa que tendremos una mayor presión en el uso de la costa, y es de esperar que la construcción de obras de protección se incremente.

Autores como Stamski (2005b) mencionan que las obras de protección costera generan modificaciones en la hidrodinámica y dinámica costera. En este sentido es muy válido hacernos las siguientes preguntas ¿Qué va a pasar si seguimos construyendo obras de protección costera? ¿Se erosionarán otras zonas dentro de la bahía? ¿Impactaremos otras actividades que se desarrollan en la costa?



Figura 3. Enrocamientos construidos en la región Sur de las costas de la Bahía de Todos Santos.

En el caso de la Bahía de Todos Santos aparentemente la construcción de obras de protección costera, principalmente en lo que respecta a muros y enrocamientos ha sido una respuesta a intereses de propietarios aislados y no a un programa conducido por las autoridades y sustentado en investigaciones científicas por lo que no podemos dar respuesta a estas preguntas. Lo que si sabemos con certeza es que las obras de protección se encuentran interactuando de manera activa con el medio, ya que al realizar un recorrido por la costa pudimos observar que las obras construidas a base de concreto, como es el caso



Figura 4. Muro colapsado construido en la región Sur de las costas de la Bahía de Todos Santos.

de los muros presentan fracturas, colapso de algunas secciones (fig. 4), erosión en los costados y en la parte inferior (fig. 5), mientras que las obras construidas con rocas como es el caso de espigones, rompeolas y enrocamientos presentan erosión en la base, rocas fracturadas e inclusive algunas rocas han sido sacadas de la estructura (fig. 6). Es precisamente por esta interacción que se pueden esperar cambios en la hidrodinámica y dinámica sedimentaria que eventualmente se reflejarán en cambios de la morfología costera; sin embargo, en este momento no contamos con suficientes estudios para predecir la magnitud y ubicación de los impactos. En este sentido, otra pregunta que surge es; ¿estos cambios podrían impactar otro tipo de actividades relacionadas con la costa como pudiese ser el turismo de playa? Si



Figura 5. Muro construido en la región central de las costas de la Bahía de Todos Santos que presenta erosión por oleaje en su base.

esto sucediera en Ensenada realmente tendríamos un problema en nuestras manos, ya que mucho del ingreso económico de la ciudad se asocia al turismo de playa.

Este tipo de inquietudes ponen de manifiesto la importancia en designar organismos especializados que sean los responsables de decidir si existe la necesidad de construir obras de protección y en caso de ser necesarias definir el tipo de obras, su número, ubicación y realizar los estudios de impacto pertinentes para poder permitir saber cuáles son las ventajas y desventajas de antemano y no lamentarnos luego de las consecuencias indeseadas.

Por los motivos antes expuesto los residentes de Ensenada seguiremos preguntándonos; ¿Son las obras de protección costera un mal necesario en la Bahía de Todos Santos, B.C., México?



Figura 6. Enrocamiento construido región norte de las costas de la Bahía de Todos Santos visiblemente dañado por acción del oleaje.

Referencias

- Carut, C. 2005. Los recursos, recopilación. La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. Ficha N° 1 de la Cátedra de Geografía de los Espacios Marítimos.
- Guardado-France, R. 1997. Funcionalidad de las Obras de Protección Costera Construidas en la Bahía de Todos Santos, B.C., México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas. 145pp.
- Lizárraga-Arciniega R. & D. Warren-Fisher. 1998. Coastal Erosion Along the Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, Mexico: An Overview. *Journal of Coastal Research*, 14(4),1231-1241.

- PDUCPE. 2009. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población 2030. XIX Ayuntamiento Constitucional de Ensenada B.C. Consultado el 9 de septiembre de 2011: <http://www.imipens.org/PDUCP-E2030.htm>.
- PNUMA. 2000. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. "GEO América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente". San José, Costa Rica. Consultado el 23 de agosto de 2011: www.pnuma.org.
- PNUMA. 2005. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Resumen de prensa. Agosto de 2005. Consultado el 22 de agosto de 2011: www.pnuma.org.
- Rogelj, J., J. Rogelj, B. Hare, J. Nabel, K. Macey, M. Schaeffer, K. Markmann & M. Meinshausen. 2009. Nature Reports on Climate Change. Consultado el 19 de agosto de 2011: <http://www.nature.com/climate/2009/0907/full/climate.2009.57.html>.
- Stamski, R. 2005a. Coastal Erosion and Armoring in Southern Monterey Bay. Technical Report. National Oceanic and Atmospheric Administration. Marine Sanctuaries Division Marine Sanctuaries Conservation. 66pp.
- Stamski, R. 2005b. The impacts of Coastal Protection Structures in California's Monterey Bay National Marine Sanctuary. National Oceanic and Atmospheric Administration. Marine Sanctuaries Division. Marine Sanctuaries Conservation Series MSD-05-3. 18pp.

Recibido: 25 de octubre de 2011

Aceptado: 14 de mayo de 2013