

EROSIÓN MARINA EN PLAYA UNIÓN (CHUBUT – REPÚBLICA ARGENTINA): ANÁLISIS GEOHISTÓRICO Y RESPUESTAS ORIENTADAS A SU ESTABILIZACIÓN¹

Beltrán, Vilma Jacqueline¹; Granada, Juan Carlos²

¹Departamento de Geografía – Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia. FHCS – UNPSJB. E-mail: jacqueline.beltran.ch@gmail.com

²Dirección General de Puertos de Chubut

Resumen

El balneario Playa Unión se extiende unos seis kilómetros sobre Bahía Engaño, Mar Argentino, Océano Atlántico. Depende administrativamente del Municipio de Rawson, Chubut, República Argentina. Según registros batimétricos y fotográficos se aprecia retroceso y modificación en el diseño de la línea de costa, asociados a erosión marina; lo que constituye un problema que pone en riesgo parte de la infraestructura urbana del balneario. El objetivo de esta comunicación es explicar las causas del proceso erosivo, desde una visión holística que considere a la antropósfera como una esfera más del ecosistema Tierra; como así también, presentar las respuestas de ajuste en estudio, para mitigar los efectos de esta compleja interacción subsistémica. Para el análisis geohistórico se consideraron estudios científicos sobre procesos erosivos en la costa patagónica, estudios relativos al pasivo ambiental generado tanto por la construcción urbana, como por grandes obras de infraestructura tales como el Dique Florentino Ameghino y Puerto Rawson en la dinámica ambiental del área de estudio. Los cambios en el diseño de la línea de costa, se vinculan con el proceso de erosión marina que responde a una combinación de causas naturales y antrópicas asociadas éstas últimas al proceso de litoralización, que implicó sobrepresión social sobre este espacio. Ante la complejidad del problema expuesto, desde las políticas públicas se ofrece una serie de respuestas también complejas, que buscan conciliar lo ideal con lo posible, a modo de transición entre el estado de situación actual y una plena gestión integrada de los espacios litorales, esperable a mediano plazo.

Palabras clave: Litoralización - Interacción subsistémica - Respuestas complejas - Gestión integrada de los espacios litorales.

MARINE EROSION IN PLAYA UNIÓN (CHUBUT – REPÚBLICA ARGENTINA): GEOHISTORIC ANALYSIS AND ANSWERS ORIENTED TO ITS STABILIZATION

Abstract

Playa Union resort is located six kilometers along Bahía Engaño, by the Argentinian Sea, in the Atlantic Ocean. It depends on the town hall in Rawson, Chubut, Republic of Argentina. According to bathymetric and photographic registers, we can appreciate the backward movement and modification in the design of the coastline, associated to marine erosion, which establishes a problem that jeopardizes part of the urban infrastructure of the resort. The objective of this message is to explain the causes of the erosive process from a holistic point of view, which considers the anthroposphere as a sphere of the ecosystem of planet earth, as well as to show the answers in the study adjustment so as to mitigate the effects of this complex subsystem interaction. Regarding the geohistoric analysis, scientific studies about erosive processes on the coast of Patagonia were considered, studies related to passive environment generated not only for urban construction but also for large building works, such as Florentino Ameghino dam and Rawson port, in the environmental

¹ Recibido: noviembre de 2016. Aceptado Mayo de 2017

dynamic in the area of study. The changes in the design of the coastline are linked to the marine erosion process responding to a combination of natural and anthropic causes associated to the process of littoralisation, which implied social overpressure on this space. Given the complexity of the problem detailed about public politics, also offers complex answers, which try to reconcile the ideal with the possible, as a transition from the situation today to a fully integrated management of littoral spaces to be awaited in a short period of time.

Keywords: Littoralisation - Subsystem interaction - Complex answers - Integrated management of the littoral spaces

Introducción

En una acepción amplia, el espacio litoral constituye la zona de contacto entre el ambiente marino y el ambiente continental, lo que le confiere una particular complejidad natural. Como consecuencia de la creciente valorización y apropiación que la sociedad ejerce sobre este medio, el mismo se ha tornado físicamente vulnerable, particularmente a las intervenciones antrópicas. Playa Unión es un claro ejemplo de lo expuesto, en tanto en ella se manifiesta un conflicto teñido de contradictoriedad, ya que la propia sociedad que interviene el ambiente es quien se alarma por las alteraciones producidas, en la estabilidad del diseño de la línea de costa y en la calidad del recurso playa. Lo que deriva en el reclamo de soluciones, que por lo general no logran reparar acabadamente la demanda que las originó.

Desde la epistemología de la complejidad, Morin (2004) plantea si la contradicción es un error o si es el ingreso a la necesidad de la lógica para lograr explicaciones cabales sobre la realidad. Un interrogante crucial frente al tema tratado es ¿puede la sociedad correrse del objeto de conocimiento y transformarse en observadora, cuando es parte del mismo? De cara a este planteo, se intentará describir y analizar las intervenciones y transformaciones que han acontecido en el espacio bajo estudio, a modo de explicaciones que operen como disparadores de mayores niveles de reflexión, frente a los procesos inducidos por la sociedad sin tener plena conciencia de los efectos sobre el medio litoral del planeta, que a finales del Siglo XX ya concentraba “alrededor del 60% de la población mundial” (Barragán Muñoz, 2003, p. 22).

Materiales, método y marco conceptual

Para la presente contribución se adoptó el método geohistórico (Orella Unzué, 2010) desde el enfoque diacrónico, y la técnica retrospectiva (Escofet, 2007). Éstos permiten comprender la articulación de aspectos físicos y sociales a través del tiempo, en vistas a explicar la problemática y actual configuración del espacio geográfico bajo estudio.

Se encuadró a Playa Unión según las clasificaciones de Inman y Nordstrom (1971) y de Davis (1987), en tanto al asociarse una a la escala planetaria y la otra a escala local – regional, se complementan, permitiendo centrar el análisis posterior en la escala más pertinente. En cuanto a la determinación de la peligrosidad de sitio en función de la amenaza que constituye el proceso erosivo, se consideró la clasificación de redes causales de peligrosidad que propone Monti (2011). Por otra parte, se consideraron estudios científicos sobre causas de los procesos erosivos en la costa patagónica; estudios técnicos relativos al pasivo ambiental producto de grandes obras de infraestructura que inciden en la dinámica ambiental del área de estudio; información relativa a la estática y dinámica demográfica para ponderar la magnitud del proceso de litoralización imperante; estudios técnicos de protección de costas y una propuesta jurídica que operaría como marco normativo para la gestión integrada del litoral marítimo chubutense.

A fin de propiciar una cabal interpretación del tema por parte de los lectores que se interesen en la problemática que afecta a Playa Unión, resulta conveniente anticipar y esclarecer algunas categorías conceptuales, como actores sociales, amenaza, vulnerabilidad, riesgo, escenario de riesgo, y turismo residencial, entre otros. En esta contribución se adopta el término actores sociales para referirse a quienes tienen injerencia en los reclamos, debates y toma de decisiones; en tanto el mismo reconoce el rol central de la acción humana en la transformación del entorno. *A priori*, se pueden identificar dos categorías de actores, los individuales o personas, y los colectivos, como los grupos, asociaciones o instituciones, que cuentan con una organización interna estable y con algún líder identificable (García Sánchez, 2007). Los actores sociales operan siempre con motivos, intenciones, expectativas, representaciones y valores, dentro de un contexto y con los recursos que disponen para alcanzar sus fines (Quétier, Tapella, Conti, Cáceres y Díaz, 2007). Por consiguiente, se puede afirmar que el rol de los actores sociales se encuentra ligado al concepto de poder, entendido éste en sus dos acepciones, tanto como capacidad de acción o como dominio, ejerciendo presión sobre otros actores.

En el marco de la geografía de los riesgos, Cardona (1993) define peligro o amenaza como la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno físico, de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre, en un sitio y en un momento determinado. Mientras que vulnerabilidad es la predisposición o susceptibilidad de la componente social o material a ser afectada o a sufrir una pérdida. El mismo autor señala que riesgo es el daño o pérdida esperada a partir de la confluencia de eventos peligrosos sobre contextos sociales o materiales vulnerables. Por consiguiente, la expresión escenario de riesgo, remite a la

convergencia espacial de procesos que por su magnitud, frecuencia e intensidad, se constituyen en un factor de peligrosidad o amenaza para la sociedad y los contextos físicos, socioeconómicos y ecológicos con diferentes condiciones de vulnerabilidad frente a los mismos (Monti, 2007).

La expresión turismo residencial, remite al que practican personas que se trasladan a un entorno turístico en el período vacacional, alojándose por períodos prolongados en segundas residencias de su propiedad o alquiladas; disfrutando del ocio por sobre otras actividades (Huete, Mantecón Terán y Mazón Martínez, 2008). Esta modalidad se diferencia del turismo hotelero en que moviliza a un turista más estable, llegando a asimilarse a un migrante estacional.

Área de estudio, problema, objetivo e importancia relativa del Balneario Playa Unión

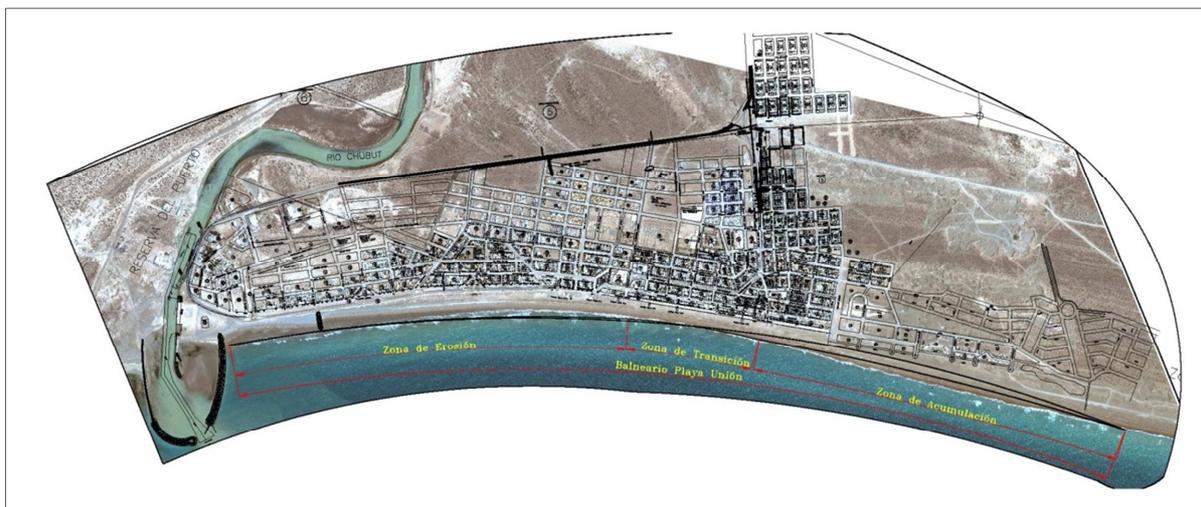
La ciudad de Rawson -capital de la provincia de Chubut- se sitúa a 43° 20' Sur y 65° 04' Oeste, junto al río Chubut. Presenta en su ejido una planta urbana físicamente fragmentada (Sánchez y Beltrán, 2009), contando con su núcleo original fundado en 1865 a ocho kilómetros de la costa y dos balnearios sobre Bahía Engaño, éstos son Playa Unión fundada en 1923 y Playa Magagna de implantación espontánea y gradual desde 1930 en adelante. Esta comunicación se circunscribe al estudio del frente costero del Balneario Playa Unión (Figuras N° 1 y N° 2), que se extiende desde la desembocadura del Río Chubut, unos seis kilómetros hacia el norte.

Figura Nº 1. Posición del área de estudio en Argentina.



Fuente: elaboración Téc. Ester Obreque en base a SIG250 – IGN

Figura Nº 2. Área de estudio, Playa Unión



Fuente: elaboración Téc. Leandro Foletto

Según registros fotográficos desde que se urbanizó este espacio y de registros batimétricos desde 1992 a 2013, se aprecia retroceso y modificación del diseño de la línea de costa, asociados a erosión marina; esta situación constituye un problema que pone en riesgo parte de la infraestructura urbana del balneario, como son los *pubs*, restaurantes, canchas de *paddle*, baños públicos y otras instalaciones establecidas sobre la playa distal o posterior, que se encuentra generalmente en condición subaérea, como así también el paseo peatonal y bicisenda del Boulevard Marítimo Guillermo Rawson, para continuar luego hacia lo que es actualmente la primera fila de viviendas. El objetivo de esta comunicación es explicar las causas del proceso erosivo, desde una visión holística que considere a la antropósfera como una esfera o subsistema más, en interacción con el resto de los que componen el ecosistema del Planeta Tierra, siendo éstos la litósfera, hidrósfera, atmósfera y biósfera; como así también, presentar las respuestas de ajuste en estudio, para mitigar los efectos de esta compleja interacción subsistémica.

Rawson es la ciudad más oriental del sistema urbano del Valle Inferior del Río Chubut (de aquí en adelante VIRCH), integrado además por Trelew, Gaiman, Dolavon y 28 de Julio. Playa Unión constituye el área recreativa por excelencia de los habitantes de estas ciudades, aunque también es visitada por turistas del resto de Patagonia. Según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, realizado en octubre de 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, Playa Unión contaba con 8.956 habitantes, mientras que en temporada estival y particularmente los fines de semana, este número por lo general se triplica. Playa Unión puede definirse funcionalmente como un sitio de turismo residencial (Huete et al., 2008) ya que una proporción importante de sus construcciones son segundas residencias de familias establecidas en las ciudades del VIRCH, que eligen este balneario por su proximidad y por la oferta de sol y playa, gastronomía, deportes náuticos como el *surf*, *wind surf*, *kite surf*, motonáutica, esquí acuático, etc.; avistaje de fauna, pesca deportiva, casino y discotecas, entre otros atractivos.

Evolución geohistórica del proceso de erosión marina y sus efectos

Incidencia de las migraciones en el ambiente y en el proceso de litoralización de Chubut.

Hasta mediados del Siglo XIX el actual territorio de Chubut se encontraba habitado por tribus nómades que mantenían una relación armónica con la naturaleza. En esos tiempos, Argentina necesitaba expandir y consolidar su territorio con la ocupación efectiva de la Patagonia, también pretendida por la República de Chile. Desde la Presidencia de Bartolomé Mitre (1862-1868) se promovió la migración de europeos a la Argentina,

correspondiéndole al Ministro del Interior Dr. Guillermo Rawson gestionar ante el Reino Unido de Gran Bretaña, la migración de colonos galeses a Chubut.

Al establecerse en 1865 la colonia galesa en el VIRCH, fueron varios los desafíos a enfrentar. Entre éstos se pueden mencionar el aislamiento territorial por la falta de vías de comunicación terrestres con la Argentina poblada, urbanizada; las adversas condiciones ambientales en las que el rasgo dominante era la aridez, la presencia del río Chubut, fuente de preocupación por la desproporción entre sus estiajes y avenidas, ya que este río si bien presenta un caudal medio anual de 47 m³/seg., su caudal máximo registrado es de 720 m³/seg. y su caudal mínimo registrado es de 4 m³/seg. (Hidroeléctrica Ameghino S. A., 2005). Esta situación impedía obtener agua para riego en temporada estival y generaba la amenaza constante de inundaciones ante las cíclicas crecidas del río en otoño y primavera, al tratarse de un río de régimen mixto, alimentado por lluvias otoñales y deshielos primaverales.

Ante los desafíos planteados, las soluciones fueron gestándose gradualmente. En un principio, las comunicaciones y el aprovisionamiento se realizaban por vía marítima desde el Puerto de Buenos Aires hasta el estuario del río Chubut, en el que atracaban los barcos sin contar con infraestructura alguna para ello; hasta que hacia 1930 se construyó el muelle de madera que dio origen al actual Puerto Rawson, que hoy cuenta con seis muelles destinados a distintos fines. Mientras se iban resolviendo algunos de los desafíos vitales, en 1923 los pioneros establecidos en Rawson colocaron la piedra fundamental del Balneario Playa Unión, el que se emplazó al norte de la desembocadura del río Chubut, albergando segundas residencias destinadas al descanso y la recreación junto al mar. Por otra parte, llevó casi un siglo poder regular los caudales del río Chubut con el Dique Florentino Ameghino inaugurado en 1963, que vino a resolver tres cuestiones significativas para los centros urbanos establecidos en el VIRCH, como lograr la atenuación de crecidas, asegurar la provisión de agua para riego y generar energía hidroeléctrica.

El establecimiento de la colonia galesa fue solo el principio del proceso de litoralización de Chubut, ya que luego se sumaron migrantes italianos, españoles, turcos, árabes, sirios, libaneses, polacos, alemanes, rusos, entre otros y en tiempos recientes, migrantes de países limítrofes, mayormente bolivianos y chilenos. A los procesos mencionados cabe agregar las migraciones internas producto del proceso de contraurbanización que está transitando la Argentina desde los '70, a partir del cual se produce una redistribución de la población entre las regiones tradicionalmente atractoras y las regiones tradicionalmente expulsoras de población (Sánchez, 1993). En este contexto se

producen migraciones desde las grandes metrópolis argentinas hacia las ciudades de tamaño intermedio, entre las que se encuentran la mayor parte de las ciudades que se emplazan en el litoral chubutense. El proceso de litoralización se caracteriza por la artificialización del ambiente como producto de la concentración de población y actividades económicas en el espacio litoral (Rousset, 2012); en Chubut este proceso cobra nitidez si se considera que actualmente los cuatro departamentos costeros –Biedma, Rawson, Florentino Ameghino y Escalante- concentran el 79,03 % de la población de la provincia. Siendo particularmente intenso en el departamento Rawson que presenta una densidad de población de 33,4 h/km², cuando la densidad media provincial es de 2,3 h/km² (INDEC, 2010).

Clasificación y caracterización morfodinámica de Playa Unión

En el marco del estudio de los ambientes costeros, el término morfodinámica remite a la ajustada interrelación que se produce entre forma y proceso (Codignotto, 2010). En Playa Unión la variación de las formas en tiempos relativamente acotados, constituye una evidencia de la complejidad del sitio.

De acuerdo con la clasificación de costas de Inman y Nordstrom (1971) Playa Unión puede encuadrarse como una costa de borde continental pasivo al encontrarse en una posición central respecto de la placa tectónica Sudamericana, mientras que si se considera la clasificación de costas de Davis (1987) sustentada en el análisis del rango de mareas y el componente energético de las olas en vinculación con la morfología y granulometría de los materiales costeros, puede clasificarse como una costa de alta energía, al presentar acusado relieve y material sedimentario de mediano a grueso predominantemente. Estas clasificaciones permiten inferir que en su evolución hay una preponderancia de los factores locales y regionales frente a los factores tectónicos planetarios.

En cuanto al paisaje actual que caracteriza el área Rawson – Bahía Engaño, Monti (2000) señala que es del tipo compuesto como producto de la interacción y superposición de los procesos dominantes marino – litoral y fluvial, que incluye en forma subordinada la acción del proceso eólico; emplazándose Playa Unión sobre cordones litorales, relicto del último pulso de acreción acontecido en el Holoceno. Si se analiza a mayor detalle el perfil de esta playa, se trata de un perfil compuesto; la playa distal o posterior, subaérea, de gravas y rodados patagónicos en el sector sur y de arenas medianas a gruesas en los sectores centro y norte, cuenta con una berma de pronunciada pendiente como transición hacia la playa frontal o anterior, que es de pendiente suave con arenas medianas y finas. Esta característica morfológica hace que sea una playa reflejante en pleamar, y disipante en

bajamar. Según datos de la Tabla de Mareas del Servicio de Hidrografía Naval (2013), Playa Unión se ve afectada por mesomareas astronómicas de régimen semidiurno, con una amplitud máxima de 5,00 m. y una amplitud media de 3,62 m. Las olas son de alta energía y provienen predominantemente del sur – sureste, incidiendo ligeramente oblicuas a la playa, lo que genera una deriva de la misma en sentido sur – norte. Coincidiendo con Codignotto (1997), lo señalado podría interpretarse como la existencia de una celda de circulación localizada, opuesta a la dirección general de la deriva litoral, que tendría un sentido de circulación norte - sur en este sector de la costa chubutense. Lo que se condice con la deriva del estuario del río Chubut hacia el sur, impulsado por la formación de los cordones litorales que han ido colmatando Bahía Engaño, durante la acreción producida en el Holoceno.

Causas naturales y antrópicas del proceso de erosión en Playa Unión

Si se considera que el concepto de litoral remite a un “espacio de anchura variable, resultante del contacto interactivo entre la naturaleza y las actividades humanas que se desarrollan en ámbitos que comparten la existencia o la influencia del mar” (Barragán Muñoz, 2003, p.18), el abordaje del problema de la erosión marina afectando al ambiente litoral, debe partir de considerar que la evolución de esta playa es una manifestación de los fenómenos físicos que rigen su dinámica, en interacción con las geformas existentes y con las grandes obras de infraestructura y demás intervenciones de la sociedad, que inciden en el balance entre aportes y remoción de sedimentos de la costa.

En cuanto al análisis físico – natural, Codignotto (1997) señala que la concepción del modelo evolutivo de la costa argentina implica un elevado grado de complejidad espacio-temporal, que incluye la manifestación simultánea y en algunos casos en forma parcialmente recurrente, de fenómenos asociados a oscilaciones del nivel del mar como consecuencia del último evento glacioeustático, oscilaciones del nivel del mar por fenómenos neotectónicos y desplazamiento de la línea de costa por fenómenos erosivos y acumulativos. Estudios batimétricos, registros fotográficos y relatos orales permiten afirmar que desde la antropización de esta playa han predominado los procesos erosivos, entendiéndose por erosión el “resultado de un exceso de remoción de sedimentos respecto del aporte suministrado al área en un determinado período” (Kokot, 2004, p. 715). Esta definición conduce a rastrear ambas vertientes del fenómeno, por un lado el aporte deficitario de sedimentos al área y por otro las causas de la erosión propiamente dicha. Aquí se produce una inflexión en el análisis, ya que éste se complejiza al interceptarse las causas naturales con las causas antrópicas, haciéndose necesario presentar todas las intervenciones de

mayor o menor magnitud que han tenido y tienen incidencia en la dinámica litoral (Tabla N° 1).

Tabla N° 1. Intervenciones antrópicas en la dinámica litoral de Playa Unión

AÑO	INTERVENCIÓN ANTRÓPICA	FINALIDAD
1923-2015	Desarrollo de la construcción urbana del Balneario Playa Unión, en un frente de 6 km, al norte del estuario del río Chubut, sobre Bahía Engaño.	residencial y de servicios
1930-2003	Construcción de infraestructura portuaria en el estuario del río Chubut (Puerto Rawson con sus seis muelles)	pesquera y turística
1980-2015	Construcciones sobre la playa distal o posterior (<i>pubs, restaurantes, baños públicos, canchas de paddle, etc.</i>)	servicios
1950-1963	Construcción del Dique Florentino Ameghino sobre el río Chubut, a 190 km de su desembocadura en Bahía Engaño, Océano Atlántico.	atenuación de crecidas, riego, energía
1960-1963	Construcción del espigón norte de acceso al río Chubut (antigua escollera norte)	mejorar accesibilidad a Puerto Rawson
1972-1974	Construcción del espigón sur de acceso al río Chubut (antigua escollera sur)	
1977	Implantación de pantallas experimentales en la playa para atenuar efectos erosivos	protección de playa
1979	Construcción de espigón de tetrápodos rompeolas al norte de Playa Unión (a continuación de la línea de fijación norte de la construcción urbana)	
2002	Finalización de la prolongación de la escollera sur. Se sumaron 265 metros a la antigua escollera sur.	mejorar accesibilidad a Puerto Rawson
2003	Finalización de la nueva escollera norte. Se sumaron 544 metros a la antigua escollera norte.	
2005-2006	Construcción del espigón corto, al norte de escollera norte.	protección de playa

Fuente: elaboración propia

El aporte deficitario de sedimentos se vincula a tres factores, como son la subsaturación de la corriente de deriva litoral al llegar a Playa Unión, el emplazamiento del Dique Florentino Ameghino sobre el río Chubut, que retiene arenas y gravas que previo a su construcción llegaban hasta la playa y la construcción urbana que opera como una barrera artificial a la circulación de los vientos predominantes del oeste, que transportaban parte de los sedimentos continentales hacia la playa, los que en la actualidad son retenidos por la barrera edilicia de Playa Unión.

La corriente de deriva litoral no logra saturar de sedimentos su flujo, dadas las características del sustrato que atraviesa al sur del estuario del río Chubut, al ser éste una

extensa plataforma de abrasión de olas compuesta de sedimentitas terciarias muy compactas que casi no aportan partículas, por lo que el tren de olas se difracta hacia a la sombra de la escollera norte de acceso a Puerto Rawson, erosionando para saturar nuevamente su flujo con sedimentos captados en la costa. Esta dinámica se repite al norte del espigón corto, emplazado al norte de la estructura mencionada anteriormente. Los elevados rangos de mareas y la energía de olas habituales en el sitio, son un factor de peso en la concreción del proceso descrito.

Cabe destacar que las escolleras construidas al sur y al norte de la desembocadura del río Chubut, obedecen a la necesidad de proteger el canal de acceso a Puerto Rawson, para evitar que el oleaje marino proveniente del sudeste acumule bancos de grava en el mismo, lo que atentaría contra la operatividad de este puerto fluvio-marítimo de importancia regional. Puerto Rawson hace posible la generación de un número significativo de puestos de trabajo, tanto en la actividad pesquera propiamente dicha, como en actividades conexas como plantas procesadoras, astilleros navales, empresas de estibaje y artes de pesca, entre otros (Beltrán, 2011).

Según datos del Estudio de colmatación del embalse Florentino Ameghino (Hidroeléctrica Ameghino S. A., 2011) la capacidad total del mismo a cota 169 m.s.n.m. se ha reducido en un 30% con respecto a la capacidad original de 1356.46 hm³. Los estudios batimétricos y granulométricos demuestran que se han borrado los rasgos morfológicos del antiguo valle por acumulación de sedimentos, siendo éstos finos en la zona proximal al dique, mientras que en la zona distal se acumulan los sedimentos más gruesos, a modo de deltas en los ríos Chubut y Chico, al ingresar éstos al embalse. Por otra parte, el río Chubut ha disminuido su capacidad y competencia en el tramo regulado por esta megaestructura, que no solo retiene sedimentos, sino que también ha suprimido el efecto autolimpiante que significaban las cíclicas crecidas que removían los sedimentos del cauce, particularmente aquellos que se embancaban en el último tramo del río, próximo a su nivel de base, dado por el Océano Atlántico. Por consiguiente, se puede inferir que lo que más perjudica al equilibrio de Playa Unión no es la erosión y migración de sedimentos hacia el norte, sino la falta de aporte de éstos por los factores naturales y antrópicos expuestos.

Respuestas orientadas a atenuar los efectos no deseados de la interacción sociedad – naturaleza sobre Playa Unión

El fenómeno de la erosión costera en Playa Unión es un proceso complejo que requiere respuestas de gestión también complejas. Por ello se han ponderado diferentes alternativas, que integran propuestas probadas en espacios y sociedades avanzadas con otras más cercanas a la idiosincrasia local, que reclama acciones concretas y de corto plazo frente al problema. Las alternativas que se proponen pueden encuadrarse en la clasificación de Rousset (2012) quien establece técnicas estructurales y no estructurales; las primeras se caracterizan por ser grandes y pesadas infraestructuras, estables en el tiempo y costosas de remover en el futuro; mientras que las segundas remiten a intervenciones adaptadas a la naturaleza, de implantación lenta, de bajo impacto y reversibles en el tiempo. Atento a las expectativas locales, se está avanzando en paralelo con ambos tipos de respuestas a la problemática.

En cuanto a las técnicas estructurales, desde el Estado Provincial y a través de la Dirección General de Puertos se encargó a Estudios y Proyectos SRL con especialistas del *DHI Water & Environment* -de Dinamarca- un estudio de protección de costas para Playa Unión, que tuvo por objetivo realizar un análisis sedimentológico orientado a ponderar los procesos costeros y programar las medidas a adoptar para mitigar la erosión marina detectada; a fin de regenerar y recuperar la playa en unos 50 metros, ampliando de ese modo la que actualmente existe. El estudio referido contempló nueve alternativas que combinan espigones, cabeceras y refulado de playa, con variables de calidad pre-establecidas (Tabla N° 2).

Tabla Nº 2. Matriz multi-criterio de evaluación de alternativas para mitigar el proceso erosivo que afecta a Playa Unión

<i>Ítem/ Alternativa</i>	<i>Alt 1 3 cabeceas</i>	<i>Alt 2 2 cabeceas</i>	<i>Alt 3 1 cabeceera 1 Espigón paralelo</i>	<i>Alt 4 2 Espigones paralelos</i>	<i>Alt 5 3 Espigones Cortos 1 Espigón paralelo</i>	<i>Alt 6 1 Cabeceera 1 Espigón Corto 1 Espigón paralelo</i>	<i>Alt 7 4 Espigones cortos y 1 Cabeceera parcialmente sumergida al sur</i>	<i>Alt 8 1 Cabeceera, 2 espigones cortos, 1 espigón paralelo</i>	<i>Alt 9 Refulado inicial y de mantenimiento</i>	<i>Incidencia Relativa (estimada)</i>
<i>Protección de la costa</i>	1.6	1.4	1.2	1	1.6	1.4	1.8	1.8	1	0.2
<i>Mantenimiento</i>	2.4	2.4	2.4	2.1	2.4	2.4	2.4	2.4	0.9	0.3
<i>Impacto en playas aledañas</i>	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	0.7	1	0.1
<i>Accesibilidad/ Continuidad de la playa</i>	0.45	0.525	0.6	0.75	0.675	0.6	0.6	0.6375	0.75	0.075
<i>Seguridad para bañistas</i>	0.675	0.675	0.525	0.45	0.6	0.6	0.6375	0.6	0.675	0.075
<i>Calidad agua</i>	0.6	0.6	0.525	0.45	0.6	0.6	0.6	0.6	0.525	0.075
<i>Generación de Playa Baja</i>	0.45	0.45	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6375	0.6	0.6375	0.075
<i>Costo inicial</i>	0.05	0.1	0.15	0.15	0.2	0.15	0.175	0.1	0.5	0.05
<i>Valor Agregado</i>	0.5	0.475	0.45	0.2	0.1	0.45	0.1	0.3	0.25	0.05
<i>Puntaje</i>	7.43	7.33	7.25	6.60	7.58	7.50	7.75	7.74	6.24	1.00
<i>Posición</i>	5	6	7	8	3	4	1	2	9	

Fuente: Akaprahmyan, Busquets, Mangor, Marazzi, y Savioli (2011)

De las alternativas presentadas se adoptarían la 7 (siete) y la 9 (nueve) por ser las que más se ajustan a las condiciones del sitio. Este tipo de estructuras se construyen por etapas, a fin de producir una sedimentación gradual, hasta lograr el blindado o protección de la playa. En cuanto al refulado, se encuadra dentro de las técnicas no estructurales, blandas o flexibles y es complementaria a los espigones. Consiste en reponer los sedimentos autóctonos perdidos, con sedimentos alóctonos. En el caso de trabajar con los sedimentos del espacio próximo, se requeriría de una draga para acceder a los bancos de arena del río Chubut entre Rawson y Playa Unión y también de aquellos existentes en la plataforma continental y de recurrirse a fuentes alejadas a la playa, sería necesario contar con camiones para el transporte de los sedimentos hacia la misma, o de poder contar con

algún dispositivo para captar y extraer los sedimentos acumulados en el fondo del embalse Florentino Ameghino, a fin de transportarlos luego hacia la playa.

En el caso de Playa Unión un condicionante significativo en la elección de las alternativas, fueron los elevados rangos de mareas, En caso de haberse optado por espigones *off shore* o cabeceras, deberían haber tenido un gran desarrollo en altura, generando un importante impacto visual durante la bajamar; lo que hizo que fueran desechados, eligiéndose espigones cortos para la protección de la playa distal o posterior. Mientras que para estimular el desarrollo de un mayor ancho de la playa frontal o anterior - de sedimentos finos- se optó por un espigón corto, curvo, localizado paralelo a la costa; que generaría un tómbolo, artificial; esta opción resultó preferible frente a los espigones cortos rectos, dado que estos por lo general en sus extremos desarrollan vórtices, peligrosos para los bañistas.

Por otra parte y en relación a técnicas no estructurales, desde la Dirección General de Puertos del Chubut y con la participación de otros organismos públicos con injerencia en el espacio litoral, se ha trabajado en la generación de normativa, concretamente en un Proyecto de Ley del Litoral Marítimo para esta provincia. Desde su concepción, este proyecto se apoyó en la idea de interceptar la lógica de la política y la gestión, con la lógica del conocimiento científico y del saber académico (Barragán Muñoz, 2014). En tal sentido se partió desde el análisis de normativa inherente a espacios litorales de diferentes países y regiones del mundo, como así también se analizaron algunos proyectos de ley del propio país y de algunas provincias argentinas, a lo que se sumó el análisis de los modelos jurídico - administrativos y de gestión que propone Barragán Muñoz (2003) para los espacios litorales, hasta poder definir un formato propio, ajustado a la realidad local en sus dimensiones ambiental, social, cultural, política y económica.

La existencia de normativa sectorial vigente en materia de puertos, ambiente, pesca, turismo, minería, desarrollo urbano, entre otros sectores de actividad, llevó a plantear una norma que complemente y cubra los vacíos legales detectados, a fin de prevenir situaciones de deterioro ambiental en el espacio litoral, regular el uso y aprovechamiento sostenible del mismo y evitar la generación de escenarios de riesgo para la sociedad y sus bienes, como consecuencia de la exposición ante amenazas o peligros de origen natural, natural antrópicamente inducidos y antrópicos propiamente dichos.

El documento se encuentra en etapa de revisión y cuenta con la siguiente estructura: Fundamentos; Título I: Disposiciones Generales, Capítulo I. Finalidades y objetivos, Capítulo II: Consideraciones preliminares; Título II: Ámbito de aplicación, Capítulo I: Línea de Ribera,

Capítulo II: Litoral Marítimo y Zonificación; Título III: Autoridad de aplicación; Título IV: Comité del Litoral Marítimo de la Provincia de Chubut; Título V: Usos y Actividades; Título VI: Proyectos, obras y autorizaciones; Título VII: Ordenamiento, preservación, conservación, restauración y mejoramiento del litoral marítimo; Título VIII: Participación social e Información pública; Título IX: Investigación y Educación, Capítulo I: Investigación, Capítulo II: Educación; Título X: Prohibiciones, infracciones, sanciones, procedimiento administrativo y competencia, Capítulo I: Prohibiciones, Capítulo II: Infracciones y sanciones, Capítulo III: Procedimiento Administrativo, Capítulo IV: Competencia; Título XI: Financiamiento; Título XII: Disposiciones transitorias; Título XIII: Disposiciones finales.

Otras alternativas de intervención no estructurales, podrían ser la intervención cero y el traslado, ambas con escasas chances de ser viables en el contexto de Playa Unión, en tanto la erosión es una preocupación constante de los propietarios de residencias e instalaciones de servicios que exigen respuestas concretas -por intermedio de las autoridades municipales- en pro de la protección de sus bienes.

Resultados y Discusión

Para el estudio de la evolución costera del Balneario Playa Unión, en función de lo expuesto en los apartados anteriores y desde el punto de vista ambiental, resultan preponderantes los factores locales y regionales frente a los factores tectónicos planetarios. A escala local la erosión marina resulta el proceso dominante y según Monti (2011) puede ser categorizada como una amenaza de tipo natural y natural antrópicamente inducida, que configura un escenario de riesgo para la estabilidad del mobiliario e infraestructura del frente urbano del balneario.

Ampliando la escala a nivel regional, los fenómenos físicos que rigen la dinámica de Playa Unión, en interacción con las geoformas existentes y con las grandes obras de infraestructura y demás intervenciones de la sociedad, inciden en el balance entre aportes y remoción de sedimentos de la costa. Particularmente, lo que más perjudica al equilibrio de Playa Unión no es la erosión y migración de sedimentos hacia el Norte, sino la falta de aporte de éstos por factores naturales y antrópicos, entre los que se pueden mencionar a) el arribo de la corriente de deriva litoral sin saturar desde el Sur, acompañada por la alta energía de olas provenientes del Sur-Sureste y el amplio rango de mareas y b) la retención de sedimentos que no llegan a la playa. Desde 1923 hasta la actualidad la construcción urbana es un obstáculo que impide la libre circulación de los vientos que transportan sedimentos desde el Oeste hacia la costa y en el mismo sentido el Dique Florentino Ameghino retiene sedimentos que quedan depositados en su embalse.

Playa Unión no ha escapado al proceso de litoralización que se inició en 1865 sobre la fachada marítima chubutense, lo que derivó en la necesidad de infraestructura portuaria, en principio ligada a las necesidades de comunicación y aprovisionamiento y luego al aprovechamiento de los recursos ictícolas que el Mar Argentino ofrecía. Para una buena operatoria de Puerto Rawson ha sido necesaria la construcción de escolleras que protegieran su vía de acceso, las que incidieron en la aceleración y difracción del tren de olas hacia la costa, para obtener sedimentos destinados a saturar la corriente de deriva litoral, proveniente desde el sur.

Por otra parte el proyecto de Ley del Litoral Marítimo de la Provincia de Chubut -en proceso- vendría a constituirse en el marco jurídico necesario para un armonioso uso, aprovechamiento y gestión integrada de este espacio complejo. Destacándose en su contenido lo relativo a aspectos hasta el momento no considerados en la legislación sectorial vigente, especialmente en lo que hace a la mirada prospectiva necesaria para ir formando nuevas generaciones desde todos los niveles del ámbito educativo y la valorización y recuperación del producto de la investigación académica regional. Por otra parte también se hace explícita la necesidad de formalizar los procesos de información pública y participación social frente a la dinámica del espacio litoral.

Conclusiones

Tradicionalmente y desde una mirada reduccionista, se ha concebido al ecosistema del Planeta Tierra integrado por los subsistemas litósfera, atmósfera, hidrósfera y biósfera, dejando al margen a las distintas sociedades y sus actividades, como productoras de perturbaciones sobre las esferas naturales mencionadas. Cabe preguntarse ¿acaso el hombre y los grupos sociales, no son naturales? Desde una visión holística, más moderna, se incluye una quinta esfera, la antropósfera o esfera biológico – cultural, con todas las estrategias que ha desarrollado para la satisfacción de sus necesidades básicas y de confort. Queda ahora incorporar la idea de que al ser la humanidad la especie con mayor capacidad de transformación, deba desarrollar una capacidad complementaria como la de acomodación, que le permita mitigar los efectos de la compleja interacción subsistémica que genera. Como ha ocurrido en Playa Unión con el acusado proceso de erosión costera como producto del desbalance entre aportes y migración de sedimentos a partir de intervenir el medio natural con infraestructuras como el Dique Florentino Ameghino, los muelles de Puerto Rawson, los espigones de acceso al puerto y de defensa de playa, la construcción urbana, etc.

En el caso de la problemática de la erosión marina en Playa Unión, los actores sociales involucrados deberían asumir dos cuestiones, por una parte el acomodarse a los efectos no deseados que ha generado la sociedad de la cual forman parte, a partir de intervenciones estructurales enfocadas en la satisfacción de sus necesidades; y por otra parte, asumir la necesidad de reflexionar como sociedad, si se opta por la adopción de respuestas estructurales o no estructurales, o por una combinación de ambas, para proyectar un futuro con un nivel menor de conflictividad, en la porción del sistema terrestre compartido. Por último, frente al dilema que significan las intervenciones antrópicas que alteran las dinámicas naturales, queda entonces preguntarse si la sociedad podrá consensuar los límites de sus intervenciones en la naturaleza, asumiendo la complejidad de las consecuencias de éstas.

Agradecimientos

A las autoridades del Organismo Regulador de Seguridad de Presas Regional Patagonia y de la Dirección General de Puertos del Chubut por la información aportada. A los Ing. A. Ayestarán y F. Macoratti; a los técnicos L. Foletto, E. Schmidt y E. Obreque, por la colaboración brindada para la concreción de esta contribución.

Referencias bibliográficas

- Akaprahmyan, V.; Busquets, M.; Mangor, K.; Marazzi, M.; Savioli, J. (2011). *Estudio de Protección de Costas. Playa Unión, Chubut, Argentina.*
- Barragán Muñoz, J. M. (2003). *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas.* España: Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Barragán Muñoz, J. M. (2014). *Política, Gestión y Litoral. Una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales.* España: Ed. Tébar Flores.
- Beltrán, V. J. (2011). Puerto Rawson. Una mirada jurídico administrativa desde las Ciencias Sociales. Revista Párrafos Geográficos 10(2), 1-21. Recuperado de http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011_V10_2/16-1.pdf
- Cardona A., O. D. (1993) Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo En: Maskrey, A. (comp.), *Los desastres no son naturales.* (pp.51-74). Bogotá: LA RED; Red de Estudios Sociales. Tercer Mundo Editores.
- Codignotto J. O. (1997). Geomorfología y dinámica costera. Publicación El Mar Argentino y sus recursos pesqueros T1, 89-105. Recuperado de http://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/1721/Codignotto_T1_89-105.pdf?sequence=1
- Codignotto, J. O. (2010). Cambios de contorno de la costa atlántica argentina. *Academia Nacional de Geografía. Anales* 2009, 30, 101-134. Recuperado de <http://an-geografia.org.ar/Anales%20Completo/Anales%20Nro30.pdf>

- Davis, R. A. Jr. (Editor) (1987). Beach and Nearshore sediments and processes. United States of America: Reprint Series number 12, *Society of Economic Paleontologist and Mineralogists*.
- Escofet, A. (2007). El análisis retrospectivo en zona costera: una oportunidad para la interdisciplina y el diagnóstico ambiental orientado al manejo. Capítulo en Prensa, Universidad de Colima, volumen especial conmemorativo al XIV Congreso Nacional de Oceanografía.
- García Sánchez, E. (2007). El concepto de actor. Reflexiones y propuestas para la Ciencia Política. *Andamios: revista de investigación social*, 3(6), 199-216. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62830608>
- Hidroeléctrica Ameghino S. A. (2005). *Publicación de la empresa Hidroeléctrica Ameghino Sociedad Anónima*. 1-16. Trelew, Chubut, Argentina.
- Hidroeléctrica Ameghino S. A. (2011): *Estudio de colmatación en el Embalse Florentino Ameghino (Provincia de Chubut)*, 1-14. Trelew, Chubut, Argentina.
- Huete, R. N.; Mantecón Terán, A.; Mazón Martínez, T. (2008). ¿De qué hablamos cuando hablamos de turismo residencial? *Cuadernos de Turismo* N° 22, 101-121. España: Publicación de la Universidad de Murcia.
- Inman, D. L. y Nordstrom, C. E. (1971). On the Tectonic and Morphologic Classification of Coasts. *The Journal of Geology* 79(1), 1-21. United States of America: The University of Chicago Press Books.
- INDEC (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. Argentina.
- Kokot, R. R. (2004). Erosión en la costa patagónica por cambio climático. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59(4), 715-726.
- Monti, A. (2000). Edades 14C y ciclicidad de la acreción en depósitos costeros elevados. Bahía Engaño, Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 55(4), 403-406.
- Monti, A. (2007). Dilemas y desafíos de la gestión de riesgos en litorales antropizados de la Patagonia. *Primeras Jornadas de Investigación en Ciencias Sociales*. CD ROM. 20p. UNPSJB. Comodoro Rivadavia.
- Monti, A. (2011). La peligrosidad de sitio en escenarios de riesgos complejos: una propuesta de clasificación integral. *Revista Párrafos Geográficos*, 10(2), 22-37. Recuperado de http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2011_V10_2/16-2.pdf
- Morin, E. (2004). La epistemología de la complejidad. *Gazeta de Antropología* N° 20(2), 43-77. Recuperado de http://www.ugr.es/~pwlac/G20_02Edgar_Morin.html
- Orella Unzué, J. L. (2010). Geohistoria. *Revista Lurralde: investigación y espacio*, 33,233-310. Recuperado de www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur33/33orellaateneo/33orelateneo.pdf
- Quétier, F.; Tapella, E.; Conti, G.; Cáceres, D.; Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica* 84-85, 17-27. Recuperado de http://www.nucleodiversus.org/uploads/file/Papers/Quetier_etal_2007_GacetaEcologicaDeMexico.pdf
- Rousset A. (2012). *Riesgos costeros: como reconocerlos y enfrentarse a ellos*. Unión Europea, España: Red Atlántica para la gestión de los riesgos costeros.



Sánchez, D.C. (1993). Tendencias actuales en el crecimiento urbano mundial y argentino. *Geodemos* N° 1, PRIGEO - CONICET. Buenos Aires, Argentina.

Sánchez M. y Beltrán J. 2009. Conferencia El origen de las ciudades: Rawson, un espacio fragmentado. *Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Departamento de Geografía*. 29 de Julio de 2009.

www.hidro.gov.ar (Servicio de Hidrografía Naval Argentino – *Tabla de Mareas*) accesada 27/11/13.