

Borde Costero

REDISEÑAR PARA ESCENARIOS INCIERTOS

MAREJADAS, TSUNAMIS E INUNDACIONES SON ALGUNOS DE LOS FENÓMENOS NATURALES QUE AQUEJAN CADA VEZ CON MÁS FRECUENCIA EL BORDE COSTERO NACIONAL. FRENTE A ESTA REALIDAD, ¿QUÉ VARIABLES CLIMATOLÓGICAS SE ESTÁN INCORPORANDO O SE DEBEN EMPEZAR A CONTEMPLAR EN EL DISEÑO DE OBRAS PARA ENFRENTAR UN FUTURO DONDE LA OCURRENCIA DE ESTOS EVENTOS SERÁ CADA VEZ MAYOR?

Por Ximena Greene_Fotos Vivi Peláez

Chile es uno los veinte países con mayor longitud de costa a nivel mundial. Sus 6.345 kilómetros de borde costero presentan una serie de características desfavorables al momento de minimizar los riesgos asociados a los diversos fenómenos naturales que afectan al país cada vez con mayor frecuencia.

Por un lado, la escasa disponibilidad de lugares con abrigo natural a lo largo de todo el litoral, desde el Canal de Chacao hasta el norte, genera que la mayoría de los puertos del país se encuentren expuestos al océano. Si a esto se suma que durante años se ha ido ganando terreno al mar sin considerar el impacto que tienen y tendrán los grandes asentamientos urbanos junto a la costa, es posible encontrarse con amplias zonas vulnerables.

Por último, la variabilidad climática asociada a fenómenos como El Niño y los efectos del cambio climático en el nivel medio del mar, entre otros aspectos, requieren de un replanteamiento acerca de cómo se debe concebir la infraestructura asociada al borde costero, para así proyectar obras que re-

sistan de mejor manera los acontecimientos que puedan ocurrir en el futuro.

Frente a este escenario, Patricio Winkler, Ph.D en Ingeniería Civil de la Universidad Cornell en Estados Unidos y encargado de investigación de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso, alerta que hoy las autoridades deben ser mucho más conscientes de que hay que incorporar las amenazas naturales dentro de los planes de ordenamiento territorial, los cuales se tienen que abordar y analizar con proyectos específicos de ingeniería y arquitectura, con el objetivo de generar obras funcionales.

“Desde la perspectiva de las amenazas naturales tenemos terremotos, tsunamis, marejadas, inundaciones y el cambio climático que cruza algunas de ellas. Esto es importante, porque el concepto de multiamenaza está empezando a aflorar. En este contexto, si se van a hacer alteraciones al borde costero hay que considerar diversas variables a la hora de hacer una obra como, por ejemplo, diseñar una estructura que sea

resistente a un terremoto pero que después del movimiento telúrico, y con alguna vulnerabilidad o fragilidad estructural, resista también un tsunami”, detalla el experto.

Ya se están dando en Chile los primeros pasos para comenzar a comprender que estas intervenciones son relevantes y que requieren de una gestión costera integrada. Patricio Catalán, ingeniero civil de la Universidad Técnica Federico Santa María, máster en Ingeniería Oceánica de la Universidad de Oregon en Estados Unidos e investigador asociado del Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales (CIGIDEN), señala que este concepto está empezando a permear el diseño de infraestructura asociada al borde costero. “Ya no vemos la costa como un punto o como un lugar único donde se va a hacer una instalación, sino que ahora la apreciamos como un agente dinámico en donde lo que se hace en un cierto sitio puede afectar 100 kilómetros más allá, o lo que se realiza en la ladera del cerro también impacta en la costa”, explica.



El nivel del mar en las últimas décadas ha ido aumentando considerablemente, como ocurre junto al restaurante Cap Ducal en Viña del Mar.



“SE REQUIERE

de un proceso de adaptación pensando en la infraestructura futura y eso es especialmente importante en la costa, la que sin considerar escenarios de cambio climático ya es un agente muy dinámico en sí”, dice Patricio Catalán, máster en Ingeniería Oceánica de la Universidad de Oregon.

Sin embargo, ambos académicos coinciden en que estos cambios son incipientes. “Hoy están apareciendo varios de los eventos que no teníamos considerados hasta hace diez años. Por lo tanto, se requiere de un proceso de adaptación pensando en la infraestructura futura y eso es especialmente importante en la costa, la que sin considerar escenarios de cambio climático ya es un agente muy dinámico en sí”, explica Catalán.

Considerando esta situación, en un esfuerzo por parte del Ministerio de Obras Públicas (MOP) para enfrentar este tema de manera proactiva, la Ley de Presupuestos de 2016 destinó cerca de \$ 66.000 millones –muy superior a los \$ 43.000 millones de 2015- para mejorar el borde costero de algunas localidades como Tongoy, Dalcahue y la playa Las Machas en la Región de Arica y Parinacota, como también enriquecer la infraestructura asociada a la pesca artesanal y la realización de otras inversiones asociadas con estas materias en zonas extremas.

NUEVOS PARÁMETROS

El jueves 13 de julio se llevó a cabo el seminario “Infraestructura para el Cambio Climático”, organizado por el Instituto Nacional de Hidráulica (INH) y el MOP, que contó con exposiciones de expertos nacionales e internacionales para abordar los distintos temas que atraviesan el cambio climático y sus posibles efectos en las costas.

Uno de ellos fue James McPhee, Ph.D. en Recursos Hídricos de la Universidad de California y actual vicedecano de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, quien planteó cómo se espera que el cambio climático afecte los procesos de diseño en obras de infraestructura y cómo se pueden abordar también algunas de las muchas incertidumbres que genera. “El problema es que tenemos 30 años de estadísticas, pero no sabemos si ellas son representativas. Si las variables fueran estacionarias no habría grandes problemas, pero si cambian en el tiempo tenemos una dificultad, ya que

estamos diseñando para condiciones que no conocemos”, explicó.

En el mismo contexto, Patricio Winkler señala que la gran dificultad radica en que se están diseñando en 2017 obras que recién empezarán a construirse en 2020, pero que probablemente continúen operativas hasta el 2050 y más. “El miedo a la incertidumbre es tremendo y es aquí donde debemos ser capaces de explorar opciones que puedan abordar la problemática de encontrar un patrón de diseño”, comenta.

Frente a la pregunta de qué parámetros hoy no se están contemplando y que debieran incorporarse en el diseño de la infraestructura en el borde costero, el investigador de la Universidad de Valparaíso señala que la forma estándar con la que se han diseñado las obras del pasado, mediante análisis de estadísticas para estimar cuál va a ser la probabilidad de ocurrencia de un evento, ya no es un método confiable “debido a que en el futuro van



Un proyecto para recomponer las defensas costeras en la Avenida Perú estima el aumento del nivel medio del mar en 50 centímetros.



Los últimos eventos climáticos dejaron diversos daños junto a la Avenida Perú, en Viña del Mar.

a haber diferentes excitaciones ambientales, atmosféricas y climáticas, y lo que pasó en el pasado no será lo mismo que sucederá más adelante”.

Un ejemplo son las marejadas que afectan constantemente a las costas nacionales. A través de algunos estudios, el experto comenta que se ha podido observar un aumento en la frecuencia y en la intensidad de los temporales. Lo ocurrido en Valparaíso el 25 de junio es una muestra. El fuerte temporal coincidió con lo que se conoce como pleamar de sicigia, que corresponde a la marea más alta del mes, causando marejadas con olas de más de cinco metros de altura y vientos de hasta 70 kilómetros por hora. A raíz de ello, las defensas del borde costero de la Avenida Perú en la ciudad de Viña del Mar se vieron sobrepasadas una vez más, causando importantes daños a la infraestructura y el comercio cercanos.

Menos de un mes después de este evento, la Dirección de Obras Portuarias

(DOP) en conjunto con el MOP y el INH presentaron una iniciativa que busca reducir en un 70% el sobrepaso de oleaje en esta zona en particular. La propuesta se enmarca en un estudio realizado por el INH a partir de 2016, que tiene como objetivo evaluar, mediante modelos físicos a escala, simulaciones pequeñas de procesos costeros con el fin de encontrar la solución más adecuada a este problema en particular.

El documento resultante, “Diseño, conservación, defensas costeras sectores de Avda. Perú y Juan de Saavedra”, presenta una serie de alternativas con el fin de afectar lo menos posible la altura del diseño actual de la defensa costera. Propone extender la superficie de enrocado existente con una doble capa de dolos, que corresponden a estructuras de hormigón con una compleja forma geométrica y altamente eficientes en la disipación de la energía de las olas. Además, se reemplazaría y elevaría en un metro la pared ac-

tual por un muro verteolado, estructura que también mitiga el efecto del oleaje. Por último, se considera también la incorporación de un colector de evacuación de sobrepaso de agua. Estas obras se aplicarían en 764 metros lineales de borde costero y la inversión estimada alcanzará los US\$ 20 millones de dólares, que serán financiados mediante el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, recursos municipales y sectoriales.

Para Patricio Winckler, el proyecto de la Avenida Perú incorpora una arista importante de destacar, puesto que el diseño planteado por el INH contempla variables de cambio climático, como el aumento del nivel medio del mar en unos 50 centímetros. “De una u otra manera, la ingeniería está tomando estos cambios y los está incorporando dentro de los diseños. Lo hace con mucha incertidumbre, pero es una buena medida de cara a un futuro que no podemos estimar con mucha certeza” concluye.