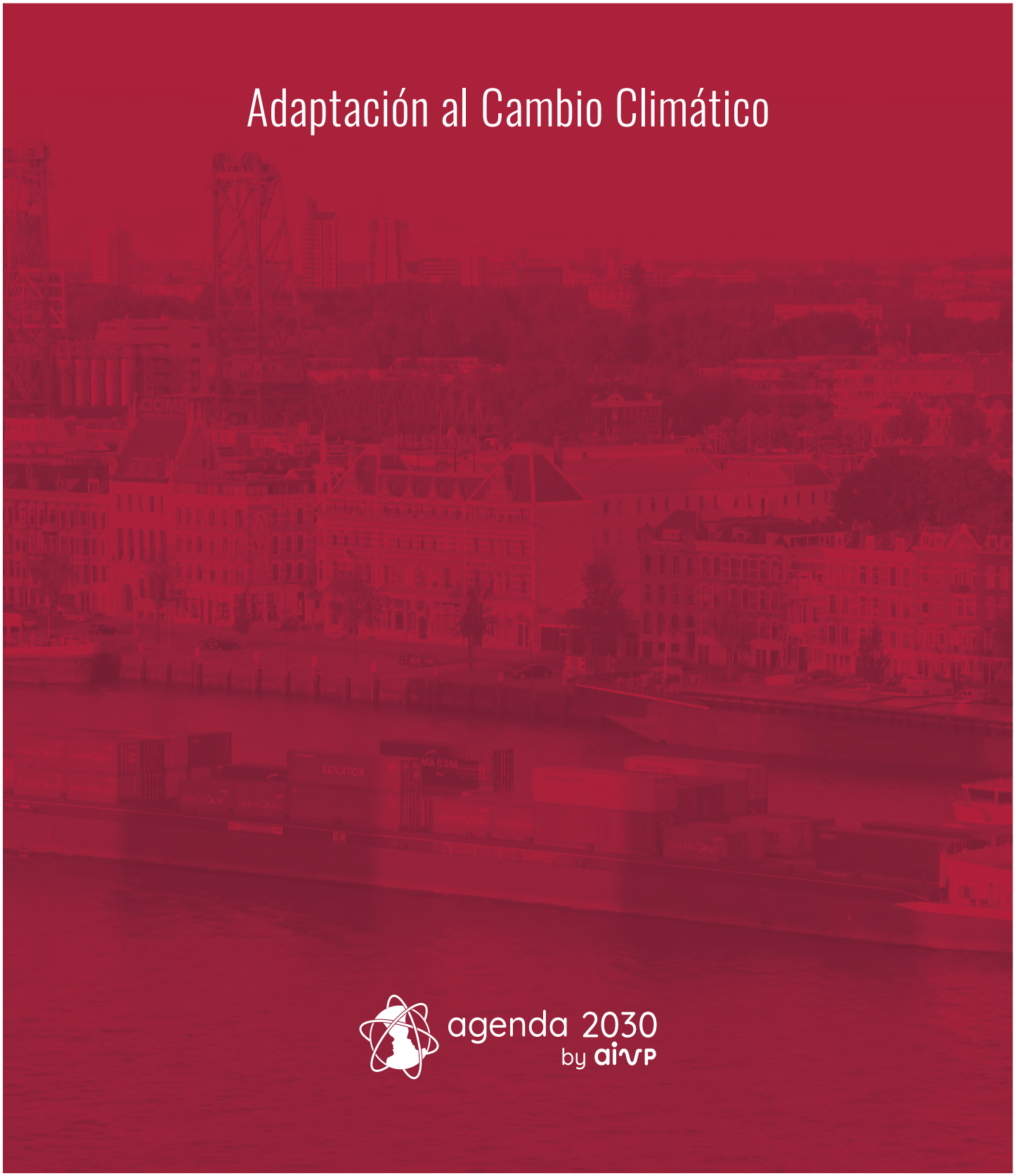
Febrero/Marzo 2021

Dosier Temático

Adaptación al Cambio Climático



agenda 2030
by aivp

Desde hace 30 años, la AIVP acompaña a las ciudades portuarias para orientarlas hacia un futuro más resiliente, concertado y sostenible.

En 2018, AIVP lanzó la Agenda AIVP 2030, la primera iniciativa global que adapta los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU al contexto específico de las relaciones Ciudad-Puerto. Este documento, elaborado conjuntamente con los miembros de la AIVP en la Conferencia de Quebec, establece 10 objetivos para 2030.

En febrero de 2020, AIVP firmó un MoU con ONU-Hábitat para difundir buenas prácticas relacionadas con esta agenda.

A partir de septiembre de 2020, respondiendo a los intereses de nuestros miembros, nos centraremos en profundidad en un objetivo de la Agenda al mes.

En este quinto dosier nos centramos en "Adaptación al Cambio Climático". ¡Le deseamos una buena lectura!

Índice

¿Qué es la AIVP Agenda 2030? **04**

¿Cuál es el objetivo de «Adaptación al Cambio Climático» de la AIVP Agenda 2030? **05**

Ciudades y puertos trabajan juntos para mitigar y adaptarse el cambio climático **06**

Preparando los puertos y las ciudades portuarias para el cambio climático: Mitigación y adaptación **11**

Construir con la naturaleza: soluciones para adaptarse al cambio climático en los territorios de las ciudades portuarias **15**

San Diego: capaz de enfrentarse a las catástrofes climáticas extremas antes de 2035 **20**

eThekwini: un enfoque único para la prevención de riesgos naturales **30**

La gestión del riesgo de inundaciones en el puerto de Róterdam **35**

Las islas del sudoeste del océano Índico ante la subida del nivel del mar **40**

Cómo adaptar las ciudades portuarias al cambio climático. Desafíos y soluciones **45**

¿Qué es la AIVP Agenda 2030?

La Agenda está diseñada para orientar las acciones y proyectos de los actores de la ciudad portuaria para asegurar relaciones sostenibles entre la ciudad y el puerto. Las ciudades portuarias se encuentran con frecuencia en la primera línea cuando se trata de las consecuencias más graves del cambio climático (inmersión, inundaciones, huracanes, etc.), pero también están en la mejor posición para probar soluciones innovadoras en las diez áreas siguientes:

1. Adaptación al Cambio Climático

2. Transición Energética y Economía Circular

3. Movilidad Sostenible

4. Gobernanza Renovada

5. Invertir en Capital Humano

6. Cultura Portuaria e Identidad

7. Alimentos de Calidad para Todos

8. Interfaz Puerto Ciudad

9. Salud y Calidad de Vida

10. Proteger la Biodiversidad

Descubre la **Agenda AIVP 2030**

¿Cuál es el objetivo de «Adaptación al Cambio Climático» de la AIVP Agenda 2030?

Anticipar las consecuencias del cambio climático en las ciudades portuarias marítimas y fluviales, al:

1. Prevenir de forma conjunta Ciudad Puerto los fenómenos de inmersión y de inundación en la elaboración de los documentos de planificación estratégica, y a través de una política inmobiliaria adaptada.
2. Promover la renaturalización de las orillas de los ríos y de los litorales, para retardar la erosión y los impactos de los temporales.
3. Introducir un sistema de alerta temprana, con el fin de reducir las consecuencias humanas y económicas de los acontecimientos climáticos excepcionales.
4. Tomar en cuenta otros cambios climáticos, tales como las consecuencias de la sequía y de las altas temperaturas en los sistemas portuarios, en las cadenas de distribución y en la mano de obra.
5. Convertir en una prioridad la resiliencia y la neutralidad de carbono en el diseño y la operación de las instalaciones Ciudad Puerto, usando las últimas tecnologías en relación a la reducción de emisiones y captura y almacenamiento de CO2.

Más detalles sobre **este objetivo**

Ciudades y puertos trabajan juntos para mitigar y adaptarse el cambio climático

Equipo AIVP

Estuario del Tajo, en Lisboa, Portugal. Foto de Bernardo Ferreira (BernardoUPloud), en Pixabay

Investigaciones recientes publicadas por organizaciones internacionales vinculadas a la ONU, como el IPCC, indican que el nivel del mar podría aumentar entre 61 y 110 cm para el año 2100, en comparación con 1990. Esto significa que las zonas costeras, donde también hay una mayor presión demográfica, serán aún más vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos, como las inundaciones. Este fenómeno puede tener consecuencias devastadoras para las ciudades portuarias, donde, además de grandes concentraciones de población y riqueza, se alojan funciones esenciales para el funcionamiento de la economía mundial. Por ello, la adaptación al cambio climático es el objetivo número uno de la Agenda 2030 de la AIVP para las ciudades y los puertos.

Preparando los puertos y las ciudades portuarias para el cambio climático: mitigación y adaptación

Para responder a este reto, como señala el profesor Austin Becker en este artículo, es necesario desarrollar una doble estrategia. Por un lado, hay que intensificar los esfuerzos para reducir o eliminar las emisiones contaminantes que contribuyen al calentamiento global, y por otro, hay que tomar medidas claras para adaptar los territorios costeros a estas nuevas condiciones que se intensificarán en las próximas décadas. Casos innovadores como San Diego, eThekwini, Dunkerque, Le Havre, Trois Riviere o Rotterdam, están liderando estos esfuerzos de adaptación y mitigación del cambio climático, como veremos en este dossier.

Construir con la naturaleza: soluciones para adaptarse al cambio climático en los territorios de las ciudades portuarias

Para proteger los territorios costeros también es posible encontrar soluciones alternativas, que pueden estar basadas en la naturaleza. En su artículo, el Sr. Erik van Eekelen, explica que Construir con la Naturaleza es un enfoque conceptual para crear, aplicar y ampliar las soluciones basadas en la Naturaleza para las infraestructuras relacionadas con el agua. Sin embargo, como dice, esto requerirá un cambio completo en la forma de pensar, actuar e interactuar.

Paseo marítimo Marconi, municipio de Delfzijl, Países Bajos. EcoShape

San Diego: capaz de enfrentarse a las catástrofes climáticas extremas antes de 2035

Las soluciones basadas en la naturaleza también se están utilizando en San Diego. En el puerto estadounidense se están desarrollando proyectos piloto que combinan la protección del litoral con la mejora de la biodiversidad local en nuevos arrecifes. En la entrevista con el Sr. Michael Zucchet, podemos ver cómo esta ciudad portuaria será más resistente a la subida del nivel del mar y a los fenómenos meteorológicos extremos a largo plazo.

eThekwini (Sudáfrica): un enfoque único para la prevención de riesgos naturales

Los esfuerzos para adaptar los territorios costeros a la subida del nivel del mar deben complementarse con sistemas de alerta temprana que permitan a la población y a las empresas prepararse para el impacto de una tormenta, basándose en sistemas de datos innovadores que mejoren la previsión y faciliten la gestión de estos eventos, como es el caso de eThekwini (Durban), en Sudáfrica, explica en la entrevista el Dr. Andrew Mather.

Paseo marítimo de Durban (© wikipedia commons)

La gestión del riesgo de inundaciones en el puerto de Róterdam

En Rotterdam, la autoridad portuaria lleva años desarrollando una estrategia para garantizar la resistencia de su territorio frente a las inundaciones y la subida del nivel del mar. Esta estrategia combina proyectos de ingeniería a gran escala, como la barrera de Maeslant, o la construcción de zonas portuarias elevadas de 3 a 6 metros por encima del nivel del mar, con programas de concienciación con las empresas portuarias sobre las amenazas que plantea el cambio climático y la gestión del riesgo de inundaciones. Como explica el Sr. Marc Eisma, esta estrategia se desarrolla en colaboración con el ayuntamiento y otras instituciones a escala regional, incluyendo acuerdos específicos. Estos acuerdos permiten una mayor cooperación institucional para evaluar los riesgos y definir nuevas medidas, analizando las diferentes zonas del puerto de Rotterdam, que, no olvidemos, es un territorio que se extiende por más de 40 km.

Las islas del sudoeste del océano Índico ante la subida del nivel del mar

Los efectos de la subida del nivel del mar serán aún más extremos y devastadores en zonas como las islas del suroeste del Océano Índico, que quedarán parcialmente sumergidas, incluidas varias zonas portuarias. La urgencia de actuar es evidente, hay pruebas científicas más que suficientes, como se explica en el artículo del Sr. Jean-Marc Beynet. Hemos visto varias formas de actuar, pero no hay que olvidar que, simultáneamente, es necesario invertir en otras iniciativas que contribuyan a mitigar el cambio climático y sus devastadoras consecuencias, apostando por la transición energética hacia combustibles sostenibles.

Reunión, costa oeste (© JM. Beynet)

Cómo adaptar las ciudades portuarias al cambio climático. Retos y soluciones.

En el webinar dedicado a la adaptación al cambio climático, preparado con el apoyo de Cerema, que se celebró en febrero, los ponentes de Dunkerque y Le Havre Seine Métropole, de Francia, y de Trois-Rivières, en Canadá, conocimos las últimas investigaciones sobre este tema y qué proyectos están desarrollando para aumentar su resiliencia.

Preparando los puertos y las ciudades portuarias para el cambio climático: Mitigación y adaptación

Austin H. Becker

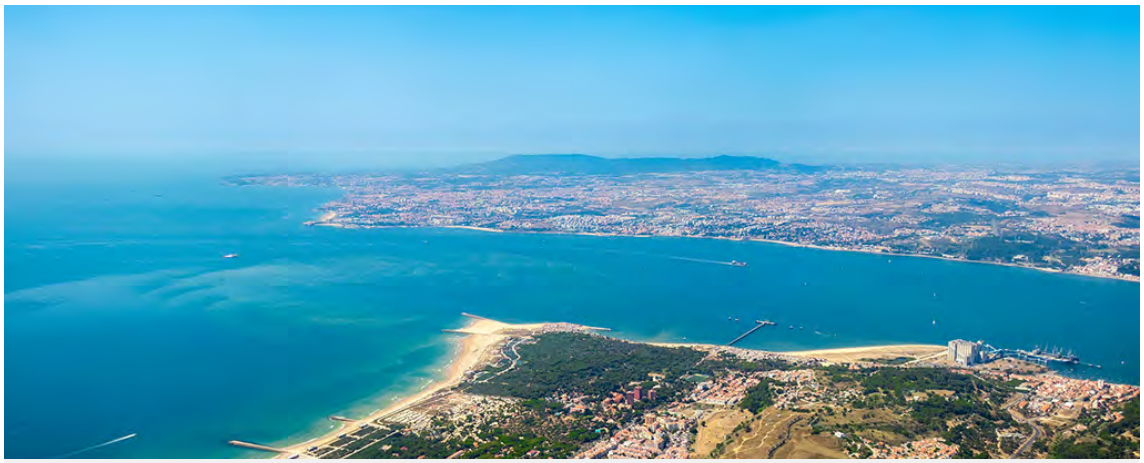
Dr. Austin Becker. Profesor Asociado y Director de Programas de Posgrado del Departamento de Asuntos Marinos de la Universidad de Rhode Island.

Los territorios de las ciudades portuarias están en primera línea de la adaptación al cambio climático. En este artículo, el profesor Austin Becker presenta brevemente los retos y cómo será necesario combinar diferentes enfoques para aumentar la resiliencia de estas regiones costeras.

Es posible que el cambio climático sea el mayor desafío medioambiental que haya enfrentado nunca la sociedad global. En su compromiso de ser parte de la solución, la AIVP se unió a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. El primero de los diez compromisos de la AIVP es la "adaptación al cambio climático", y los puertos y las ciudades deben trabajar en conjunto para adelantarse a las consecuencias del cambio climático en las ciudades portuarias marítimas y fluviales. Las comunidades costeras de todo el mundo se enfrentan a una confluencia de amenazas que van desde el aumento en el nivel del mar y la intensificación de las tormentas a los eventos extremos de precipitación, sin mencionar la infinidad de otros asuntos asociados al clima. La superación de este desafío requiere de una doble estrategia: por un lado, debemos hacer todo lo po-

sible por reducir (e incluso, revertir) las emisiones globales con objeto de desacelerar o detener la tendencia al calentamiento, y por el otro, es necesario tomar medidas proactivas y agresivas de adaptación a las nuevas condiciones que, según lo sugiere la ciencia, tendrán lugar durante las próximas décadas. Como participantes cruciales de la sociedad global, el transporte marítimo y los puertos deben mantenerse en la primera línea de ambas estrategias. Pero los puertos y el transporte no lo lograrán solos: para propiciar las soluciones, deben asociarse con sus comunidades anfitrionas y con las demás partes interesadas.

Desde la escala local a la escala global, la sociedad depende del transporte marítimo para que la vida sea tal como la conocemos. Más de 3000 puertos en todo el mundo sirven como punto de transferencia para los productos energéticos (carbón, petróleo y gas), los productos manufacturados y las materias primas. Estos abarcan desde los puertos de contenedores masivos (por ejemplo, el de Róterdam), a los pequeños puertos nicho que dan servicios a un único tipo de carga (por ejemplo, petróleo, carbón, granos, o pesca). Los buques trasladan materias primas y productos manufacturados por las vías navegables de todo el mundo, aportando empleo y mejoras en la calidad de vida. Sin el comercio marítimo, la economía global se detendría por completo. De hecho, las ciudades han crecido y prosperado gracias a los puertos que albergan, desarrollando su infraestructura hacia el exterior y beneficiándose de mil maneras diferentes a partir del puerto marítimo. Los puertos, y sus ciudades, disfrutan de las ventajas económicas de sus ubicaciones, pero desde una perspectiva ecológica estas zonas estuarinas tienden también a ser cruciales. Un "estuario", que se define como la desembocadura de un río, donde las aguas fluviales se reúnen con la marea, ofrecen una gran productividad para buena parte de la vida marina. Es por ello que, por el bien de la autopreservación, así como para un bien más universal, los puertos y sus comunidades anfitrionas deben dirigir sus recursos hacia la comprensión y la elaboración de estrategias para abordar estas nuevas realidades medioambientales.



Estuario del Tajo, en Lisboa, Portugal. Foto de Bernardo Ferreira (BernardoUPloud), en Pixabay

Como participantes importantes de la economía del carbón, los puertos deben establecer prioridades para las nuevas tecnologías e implementar políticas con visión de futuro que conduzcan a una disminución de las emisiones, lo que también se señala en el segundo objetivo de la Agenda de la AIVP en relación con la transición energética. Una flota mundial de más de 50 000 buques comerciales ya genera menos emisiones de gases de efecto invernadero por unidad transportada que las modalidades terrestre y aéreas. Sin embargo, las emisiones de la industria marítima contribuyen de manera importante al calentamiento global, siendo el transporte marítimo responsable de entre el 1,5 y el 3 % del total de emisiones globales de CO2. Para abordar este asunto, los puertos y los transportistas han dado inicio a programas que buscan reducir sus efectos sobre el calentamiento global. La World Ports Climate Initiative (WPCI) ayuda a los puertos por medio de la demostración de proyectos que reducen las emisiones de gas de efecto invernadero y mejoran la calidad del aire. Por ejemplo, la WPCI creó un nuevo programa llamado Índice Ambiental de Buques. Este índice presenta un incentivo para que las empresas de transporte marítimo reduzcan el impacto de sus buques y obtengan el derecho a reclamar para sí un alto nivel de responsabilidad medioambiental y de navegar bajo el pabellón de "buque limpio". Las operaciones de las terminales, también, generan elementos contaminantes y los nuevos reglamentos están exigiendo que los puertos modernicen sus equipos. La estrategia de "motores apagados" por ejemplo, permite que los buques utilicen electricidad suministrada por la red terrestre en lugar de los generadores de a bordo, lo que da como resultado una baja en las emisiones del puerto y la oportunidad de utilizar energías más limpias de la red local.

Por otro lado, los puertos deben considerar sus propias metas como empresas, sus comunidades anfitrionas, y la función que desempeñan en el comercio mundial, además de tomar medidas para aumentar su propia resiliencia. El aumento en el nivel del mar inundará en forma crónica algunos puertos de baja altitud durante los ciclos regulares de las mareas y los niveles más altos de marejada ciclónica ocasionarán eventos extremos más episódicos. En algunos puertos, el aumento en el nivel del mar reducirá también el calado aéreo, o el espacio libre bajo los puentes, y provocará otros problemas para la infraestructura interdependiente como las ferrovías, los sistemas de tubería y los puentes. Los puertos de los países en vías de desarrollo tendrán distintas opciones y desafíos que aquellos de las naciones desarrolladas. Los puertos ubicados en estuarios, que se prestan para la reproducción de la vida marina, tendrán una responsabilidad aún mayor con respecto a proteger las aguas de la costa. La elevación de los espacios, la construcción de diques o el traslado total del puerto son algunas de las medidas más drásticas que habrá que considerar. Algunos puertos y sus ciudades anfitrionas ya han comenzado a tomar medidas para aumentar su resiliencia, pero su implementación demanda una inversión importante. En algunos puertos, como el de Róterdam, lograr una resistencia a las inundaciones implica la construcción de defensas tales como barreras y compuertas. Pero existe también la

posibilidad de "construir con la naturaleza", lo que permite un margen para las marismas y bordes costeros. Por último, también notamos casos en los que se combinan ambos enfoques, como en San Diego.

La bahía norte mirando hacia el sur. (©Puerto de San Diego)

A medida que en el mundo aumenta la población, lo que ocurre especialmente en las ciudades y las zonas costeras, y a medida que las naciones se esfuerzan por mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos, también se expande el transporte internacional. Los actuales pronósticos prevén la duplicación del transporte de carga para 2040. Las complejidades tanto de la adaptación como de la mitigación exigen que la comunidad científica, las instancias normativas y las autoridades portuarias trabajen junto a las demás partes interesadas en la búsqueda de soluciones sostenibles en lo financiero considerando también los temas medioambientales y sociales. Para volvernos más resilientes a los efectos del cambio climático y para desempeñar un papel en mitigar la aceleración del cambio climático, es necesario que los responsables de la toma de decisiones en los puertos implementen nuevas estrategias que abarquen desde las políticas (por ejemplo, la modificación de las normas de edificación), al diseño (por ejemplo, creación de nuevas estructuras de protección), hasta las prácticas (por ejemplo, realizar simulacros de emergencias o instalar sistemas de alerta).

Construir con la naturaleza: soluciones para adaptarse al cambio climático en los territorios de las ciudades portuarias

Erik van Eekelen

Erik van Eekelen. Director de programas en Ecoshape, ingeniero ambiental jefe en Van Oord y editor del libro "Construir con la naturaleza: Creación, aplicación y ampliación de soluciones basadas en la naturaleza"

La adaptación al cambio climático es el primer objetivo de la Agenda 2030 de la AIVP. Es una de las principales preocupaciones de los territorios costeros y las ciudades portuarias. Por esta razón, la AIVP comparte ideas que pueden inspirar a los diferentes actores para aumentar la resiliencia de los territorios. En este artículo, Erik van Eekelen expone los seis habilitadores identificados por EcoShape para "construir con la naturaleza" en los paisajes acuáticos.

El 25 de enero pasado, la Cumbre sobre adaptación al clima reunió a varios líderes mundiales en un evento digital para poner la adaptación al cambio climático en el centro de atención. Hasta ahora, el Acuerdo de París, y muchas otras iniciativas mundiales que tratan el cambio climático se habían centrado principalmente en la mitigación de sus efectos mediante la imposición de límites a la emisión de gases de efecto invernadero con el fin de lograr cero emisiones antes de 2050. Sin embargo, al comienzo de esta década, ya no podemos cerrar los ojos a los actuales y futuros efectos del cambio climático, aun cuando se cumplan las más ambiciosas metas del Acuerdo de París.

El aumento del nivel del mar, la intensificación de las precipitaciones, de las sequías y de las olas de calor alterarán la situación actual y afectarán a nuestras ciudades, paisajes y puertos. Al mismo tiempo, observamos una disminución de la biodiversidad en el mundo. Los ecosistemas de los que dependemos están sometidos a una tensión que va en aumento. La mayoría de los líderes mundiales coinciden en que debemos actuar ahora: António Guterres (Secretario general de la ONU), Ban Ki-moon (copresidente de la Comisión Mundial sobre la Adaptación), Boris Johnson, Emmanuel Macron, Angela Merkel, y John Kerry (Enviado especial para el clima de la presidencia de los Estados Unidos) lo mencionan en sus declaraciones.

Pero, ¿qué tipo de acciones se necesitan? Durante la Cumbre sobre adaptación al clima y la COP25 se produjo una visión común en cuanto a que las Soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son una parte invaluable de la solución. Pero, ¿sabemos cómo aplicarlas en suficiente medida? Y, ¿qué puede hacerse en el contexto de los puertos y las ciudades?

Foto aérea del waterfront de Delfzijl Foto de Ecoshape

De Building with Nature es un enfoque conceptual para la creación, implementación y ampliación de Soluciones basadas en la naturaleza para infraestructuras relacionadas con el agua. El cambio desde el paradigma de desarrollo hacia el de Construir con la naturaleza implica una redefinición del qué hacer, que diseña los pasos a seguir, y del cómo hacerlo. Es decir, se trata de un cambio completo en el modo de pensar, de actuar y de interactuar. Construir con la naturaleza es una metodología para integrar las Soluciones basadas en la naturaleza, pues ofrece orientación sobre su implementación y diseño. Por su creación basada en la experiencia práctica de iniciar, diseñar y llevar a cabo proyectos (pilotos) y de realizar proyectos de desarrollo del conocimiento, ofrece conocimientos, herramientas y enfoques prácticos, junto con su filosofía más amplia, su diseño y sus orientaciones de aplicación. La correcta implementación de las Soluciones basadas en la naturaleza solo es

posible cuando el equipo de un proyecto considera el entorno natural y el sistema social y encauza las fuerzas de la naturaleza de manera proactiva. La participación precoz de las partes interesadas resulta esencial si se quiere optimizar los resultados positivos de un proyecto. Todas las Soluciones basadas en la naturaleza tienen en común estas cuatro características principales: son intrínsecamente dinámicas, son multifuncionales, son específicas de su contexto y son innovadoras. Para que sea posible Construir con la naturaleza, debe considerarse cuidadosamente estos aspectos a lo largo de todo el proceso de desarrollo y, para hacerlo, EcoShape tiene definidos seis Habilitadores:

1. Tecnología y conocimiento sistémico | El enfoque BwN necesita conocimientos sobre los conceptos y tecnologías específicos para el diseño de las SbN. Además, para que un proyecto de BwN funcione, son esenciales los conocimientos acerca del ecosistema local, el sistema social, y el sistema físico.

2. Un enfoque con participación múltiple | Es poco probable que una sola parte pueda implementar el enfoque BwN. Para tener éxito, los proyectos requieren la participación de las partes interesadas desde el principio y a lo largo de todas las etapas de diseño, implementación, operación y mantenimiento constante.

3. Gestión, mantenimiento y seguimiento flexibles | Los diseños de BwN son dinámicos ya que evolucionan bajo condiciones climáticas cambiantes. Esto necesita un enfoque flexible hacia la gestión, el mantenimiento y el seguimiento de su desempeño en el largo plazo.

4. Anclaje institucional | El enfoque BwN debe ajustarse al contexto institucional local, y debe seguir sus normas y regulación. Es posible elaborar nuevas políticas y procesos para apoyar la creación conjunta, las asociaciones, y los programas de financiamiento que resulten necesarios para la implementación del enfoque BwN.

5. Argumentación comercial | Un argumento comercial sólido y convincente puede ser eficaz para lograr apoyo y financiamiento para las aplicaciones de BwN. Un desafío clave es la cuantificación del amplio espectro de ahorros y beneficios complementarios del enfoque BwN, debido a las ventajas "blandas" y la incertidumbre relativa al desempeño de las dinámicas naturales.

6. Creación de capacidades | Es esencial que exista creación de capacidades entre los legisladores, directivos del sector industrial y la comunidad local. Esta se lleva a cabo a través de la educación, la capacitación y la puesta en común de conocimientos. Es más probable que las personas que conocen la filosofía tras BwN apoyen y participen en sus aplicaciones, lo que supone una ventaja para su ampliación y es especialmente crucial para el mantenimiento de las SbN.

Seis Habilitadores definidos por EcoShape

Los puertos y las ciudades son paisajes antropogénicos y diseñados. El ser humano ha intervenido los sistemas naturales desde el momento en que comenzó a navegar y comerciar con el fin de obtener el máximo beneficio para sus sociedades. Las estructuras unifuncionales tales como los rompeolas, muelles, caminos y desagües han alterado la transición entre el agua y el terreno, creando una frontera entre el medio construido y su entorno natural. El cambio climático insta a un replanteamiento de estas interfaces con objeto de aumentar su resiliencia y capacidad de adaptación. Construir con la naturaleza ofrece la posibilidad de aumentar al máximo los beneficios tanto para la sociedad como para el sistema natural que la circunda. Esto restituye la conectividad con el ecosistema y al interior de este, mantiene la función económica de las ciudades y puertos y aumenta la seguridad en caso de inundaciones. A causa de la relativa densidad de las condiciones de vida, el alto valor de los terrenos y la gran actividad económica, existe tanto una necesidad como un reconocimiento de las diversas ventajas de las Soluciones basadas en la naturaleza. En las ciudades y puertos, el enfoque debería centrarse en el equilibrio entre el sedimento y el agua al interior del medio construido, los canales de navegación y las cuencas portuarias, la creación de más espacio de transición natural entre el agua y el terreno y el potencial de conectarse con los ecosistemas cercanos y fortalecerlos.

Un buen ejemplo es el desarrollo del borde costero de Marconi en los Países Bajos. En este proyecto se aplicaron varios de los principios del enfoque BwN: Se crearon 16 hectáreas de marismas pioneras de agua salada y 13 hectáreas de marismas recreativas con senderos y puntos de observación de aves. La playa de la ciudad se amplió y unió a un bulevar multifuncional. El proyecto contribuyó a reducir los riesgos de inundación, mejoró los hábitats de marismas, agregó al lugar un valor recreativo y reconectó con el mar a la ciudad de Delfzijl. La integración de diversos elementos naturales obtuvo el amplio respaldo de múltiples partes interesadas. En definitiva, el desarrollo aprovechó perfectamente el contexto local y cumplió su ambición de restaurar la identidad centrada en el mar de Delfzijl, la que, durante el último siglo se había visto menguada a causa de la industrialización generalizada y las graduales obras de refuerzo de los diques.

Marconi waterfront development, Gemeente Delfzijl, The Netherlands. EcoShape

El caso del borde costero de Marconi demuestra el potencial de las SbN en los territorios litorales. En el nuevo libro "Building with Nature: Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions" [Construir con la naturaleza: creación, implementación y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza], publicado por EcoShape y nai010 pueden encontrarse más proyectos innovadores de adaptación al cambio climático que aplican estos principios. Desde los ríos y estuarios a los lagos de llanura y ciudades portuarias, cada proyecto ofreció inspiración y lecciones a aprender a los actores locales de todo el mundo.

El libro se encuentra disponible aquí.

Libro editado por Erik van Eekelen y Matthijs Bouw: "Building with Nature: Creating, implementing and upscaling Natur-based Solutions".

San Diego: capaz de enfrentarse a las catástrofes climáticas extremas antes de 2035

Entrevista por Théo Fortin

Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego

Mientras la pandemia sigue asolando a los Estados Unidos, hay otra crisis que subyace, una más silenciosa, pero aún más peligrosa: la del cambio climático. Durante los últimos años sus enormes consecuencias ya se han hecho sentir en algunos sectores de los Estados Unidos, como California, donde en 2018 y 2020 se produjeron terribles megaincendios. Las ciudades portuarias californianas afrontaron el desafío, y entre ellas, por sus impresionantes esfuerzos de adaptación al cambio climático, San Diego suele destacarse. Una ciudad portuaria resiliente y neutral en cuanto a emisiones de carbono: esta es la aspiración que ha venido planteando desde hace muchos años el Consejo administrativo del puerto de San Diego. Después de Los Ángeles y Long Beach, este es el cuarto mayor puerto de California, y el tercero en lo que a tráfico de cruceros se refiere. La conservación del medioambiente es una función clave que el puerto de San Diego desempeña con cuidado. En consonancia con el objetivo n.° 1 de nuestra Agenda de la AIVP para 2030, analizamos junto a **Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego durante 2021**, la sostenibilidad y resiliencia del borde costero.

El Puerto de San Diego es miembro de la AIVP desde 2015.

Soluciones para reducir las emisiones de Co2

AIVP | *Ustedes han dejado en claro que uno de sus principales compromisos es la reducción del impacto del carbono de San Diego, así como lograr una mejor calidad del aire. Su autoridad portuaria desea incentivar lo más posible el uso de energías renovables y de combustibles alternativos a fin de cumplir con los objetivos de su Plan de acción sobre el clima y la "Estrategia marítima de aire limpio". Las medidas técnicas, tales como las microredes o el almacenamiento en baterías, son también claves para optimizar el consumo energético.*

¿Podría hablarnos más acerca de sus soluciones para disminuir la contaminación atmosférica y las emisiones de carbono o gases de efecto invernadero?

Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego | Nuestra jurisdicción abarca 34 millas de borde costero alrededor de la bahía de San Diego y limita con cinco ciudades, por lo que resulta vital que haya buena convivencia y que defendamos la inversión y el uso de nuevas tecnologías de aire limpio a fin de reducir las emisiones marítimas y mejorar la calidad general del aire. Esto es importante, no solo con respecto al clima, sino también para garantizar que todos quienes vivan, trabajen y se desenvuelvan en la bahía de San Diego o sus alrededores respiren aire limpio.

Vista al sur del sector norte de la bahía. (©Port of San Diego)

Para tener un puerto más limpio y ecológico, debemos imponernos objetivos, ideales y expectativas claros tanto a nosotros mismos como a quienes trabajan con el puerto de San Diego o desean hacerlo. Además, a fin de prepararnos para el éxito, debemos llevar a cabo una planificación estratégica más que con base en cada proyecto.

Con objeto de establecer metas y priorizar proyectos destinados a seguir disminuyendo las emisiones asociadas al tráfico marítimo y mejorando la calidad del aire, trabajamos junto a nuestras partes interesadas, socios y comunidades vecinas en el desarrollo de una Estrategia de aire limpio en el mar, o MCAS. Esto nos ayudará a determinar cuáles de nuestras iniciativas son factibles en lo económico, como, por ejemplo, el desarrollo de un programa de transporte de mercancías por carretera en camiones eléctricos de tramos cortos y en varias fases por una o más rutas desde o hacia nuestra terminal, o el reemplazo de los equipos de manejo de carga más contaminantes por equipos cero o casi cero de manejo de carga. Además, esto ayudará a aclarar la función que podemos desempeñar en apoyo de nuestras empresas concesionarias y operaciones de terminales en la transición hacia las tecnologías cero y casi cero. La estrategia MCAS será una extensión de nuestro Plan de acción sobre el clima, en el que se establecen objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Aprobamos el plan en 2013 y estuvimos entre los primeros puertos de los EE. UU. en implementar un Plan de acción sobre el clima. Hasta el momento hemos tenido éxito, ya que antes del año 2016 habíamos cumplido nuestro objetivo de reducción de un 10 % para 2020, logrando una disminución del 18 % de las emisiones desde los niveles del año 2006. Ahora estamos trabajando para actualizar nuestro Plan de acción sobre el clima con el fin de garantizar que nuestro objetivo se ajuste a los objetivos establecidos por el Estado de California con posterioridad a 2020.

El Estado de California tiene como meta lograr la neutralidad de carbono antes del año 2045. Debido a que el cambio climático es una amenaza importante para la prosperidad de nuestra región, contribuimos a las iniciativas regionales de lograr incluso antes la neutralidad de carbono. El condado de San Diego está desarrollando el marco para un plan regional de sostenibilidad en cuanto a carbono en asociación con la universidad de California, en San Diego. En el marco se incluirán estrategias e iniciativas para lograr, antes de 2035, la neutralidad de carbono en la región. Contribuimos ofreciendo información sobre las fuentes de emisión que son propias de los puertos, tales como los buques, vehículos y equipos asociados al transporte de mercancías. Este tipo de colaboración regional es esencial para el progreso de las estrategias interconectadas y para el logro de resultados.

Usted mencionó nuestra microred, la que ofrecerá energía de respaldo a las instalaciones que opera el puerto en una de nuestras terminales de carga, lo que incluye infraestructura de seguridad, iluminación, oficinas, y el sistema de almacenamiento de combustible de aviación en apoyo de las operaciones del aeropuerto de San Diego. Pensamos que nuestra microred constituirá un modelo replicable que pueda ser utilizado por otras terminales e instalaciones ubicadas en California.

También estamos trabajando en mejoras viales inteligentes a lo largo de Harbor Drive, la carretera que conecta nuestras terminales de carga. Se trata de sistemas de transporte inteligente destinados a reducir la congestión, el ruido y la contaminación asociados a los camiones; mejoras en la infraestructura de carga de vehículos eléctricos, y el aumento de las áreas verdes urbanas. Esta carretera utilizará tecnologías como la de Freight Signal Priority (prioridad de la señal de carga), pistas exclusivas para camiones y pistas para camiones fuera del horario punta con el fin de permitir que los camiones que transportan carga puedan "saltarse la cola" y evitar a los demás vehículos. Esto servirá para disminuir las esperas, para separar a los camiones de los demás vehículos que estén circulando y para mantenerlos en la ruta designada para camiones fuera de los barrios portuarios.

Renderizado 2.0 de Harbor Drive (©Port of San Diego)

Estas y otras iniciativas nos ayudarán a ser más sostenibles a medida que desarrollamos nuestras empresas. De hecho, hemos demostrado que el desarrollo económico y la sostenibilidad no son incompatibles. Según nuestro Informe de impacto económico para 2017, nuestras emisiones de gases de efecto invernadero han disminuido un 13 % desde 2006, en tanto que los ingresos aumentaron un 29 % durante el mismo período.

Un "masterplan" para la preservación del litoral

AIVP | *La conservación y rehabilitación del litoral son esenciales para lograr la resiliencia del borde costero ante el aumento en el nivel del mar. En nuestro boletín informativo semanal destacamos la innovadora idea de crear un "borde costero de ostras vivas". En su "Port masterplan" se incluyen medidas de aplicación tanto terrestre como acuática.*

¿Cómo describiría este plan maestro para el "futuro del puerto", y cómo se relaciona con la resiliencia costera?

Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego | Nuestro Plan maestro portuario se refiere, en esencia, a nuestra ley sobre uso del agua y del terreno, que designa zonas específicas de la bahía de San Diego y el borde costero circundante a fin de lograr un equilibrio en los usos para navegación, pesca, comercial al servicio de los visitantes, recreativo, de conservación e institucional. Nuestro actual plan se certificó en 1981 y nunca ha pasado por una actualización completa. Es evidente que mucho ha cambiado durante los últimos 40 años, nuestra región ha crecido una enormidad, y hoy, más que nunca, es importante proteger nuestros bienes y recursos costeros. De esta manera, la Junta de comisionados del Puerto de San Diego puso en marcha una iniciativa destinada a actualizar el plan en 2013 con el fin de planificar el futuro del puerto. El propósito es que se convierta en el principal instrumento de equilibrio de los intereses medioambiental, económico y comunitario presentes a lo largo del borde costero de la bahía de San Diego durante los próximos 30 años.

Para nuestra administración, es importante garantizar la protección de las costas de la bahía de San Diego a fin de preservarlas para las futuras generaciones. Los efectos del cambio climático, en particular los que plantea el aumento en el nivel del mar, son una amenaza para el puerto y para sus muchos usuarios, ya se trate de la navegación, del comercio al servicio de visitantes, de los recursos naturales y valores recreativos, y de la seguridad pública. Para nosotros es muy importante que exista resiliencia ante el aumento en el nivel del mar y las inundaciones. Pensamos que no existe una solución única para este fenómeno. En algunas zonas de la bahía tendremos que fortalecer el blindaje costero, y en otras zonas pensamos que funcionarán bien las soluciones naturales.

Extremo sur de la bahía de San Diego. (©Port of San Diego)

El anteproyecto más reciente del Plan maestro actualizado incluye una serie de políticas y estrategias tales como incentivar la aplicación de soluciones naturales que aumenten la biodiversidad del litoral y la resiliencia costera. Por otro lado, una reciente modificación del Plan maestro para el puerto apoya la implementación de un nuevo proyecto de costa viva en el extremo sur de nuestra bahía. Este proyecto, que fue aprobado hace poco tiempo por la Comisión de la costa de California, permitirá que el puerto, en asociación con el organismo estatal para la preservación de la costa de California, California State Coastal Conservancy, realice un proyecto piloto para el cultivo de ostras nativas junto al Refugio de vida silvestre de Chula Vista, en el sector sur de la bahía de San Diego. Los objetivos de la costa viva, la primera de su tipo en la bahía de San Diego, son incrementar la biodiversidad y proteger el borde costero frente al impacto asociado con el futuro aumento del nivel del mar. Construido con elementos propios de un arrecife para atraer y establecer su población por ostras nativas, en esta costa viva se creará un hábitat similar a un arrecife para los peces, aves, invertebrados y plantas acuáticas, al tiempo que se enfrentarán las amenazas del cambio climático y el aumento en el nivel del mar con la atenuación cada vez mayor del oleaje en el hábitat crítico cercano a la costa, lo que ofrecerá estabilización de la línea costera y el aumento en la deposición de sedimentos y el proceso de acumulación de material en el hábitat de ciénagas, lo que resulta esencial de cara a la futura transgresión del hábitat de la ladera debido al aumento en el nivel del mar.

Vigilancia temprana de tormentas e inundaciones

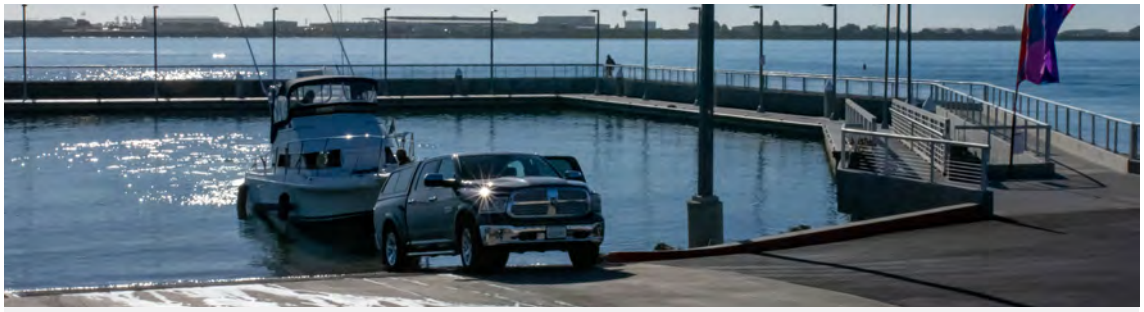
AIVP | *Lamentablemente, la adaptación al cambio climático no debe depender únicamente de la previsión, puesto que las tormentas se presentan ya con mayor intensidad y frecuencia que antes. Hemos oído de una asociación con FREDsense Technologies sobre vigilancia de aguas pluviales. Es indudable que necesitaremos iniciativas de este tipo.*

¿Qué iniciativas puede haber puesto en marcha el puerto de San Diego en relación con la resistencia a los desastres climáticos extremos, y en especial con las tormentas?

Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego | Los efectos del cambio climático, incluido el aumento en el nivel del mar, afectarán de manera concreta al mundo que nos rodea, y es necesario planificar en ese sentido y ser parte de la solución. Ya hemos enfrentado mareas sumamente anormales producidas por una combinación de tormentas invernales y marejadas, lo que ha provocado la erosión del borde costero y algunos daños en la infraestructura. De hecho, la pleamar más alta jamás registrada en la bahía de San Diego se produjo hace apenas algunos años, en 2015.

Para sopesar, evaluar y protegernos ante los posibles efectos futuros, completamos una evaluación y valoración formal del aumento en el nivel del mar que incluye su proyección y la forma en que pueden resultar afectados nuestros recursos tales como carreteras, parques y propiedades, entre otros, además de su efecto sobre nuestros recursos naturales. Por otro lado, estamos trabajando junto a socios regionales tales como la marina y el Instituto oceanográfico Scripps. El puerto y la marina son los dos mayores organismos con responsabilidades de gestión en la bahía de San Diego y sus alrededores. Estamos colaborando en la puesta en común de información, en la evaluación de la mejor información científica disponible y modelamiento asociado al aumento en el nivel del mar, en la identificación de políticas y medidas de adaptación complementarias, y en la adopción de medidas mejores y más económicas en relación con el desarrollo, la conservación y la rehabilitación de la bahía de San Diego. Con Scripps, coordinamos el desarrollo de un sistema de observación del aumento en el nivel del mar y alerta de inundaciones para llevar a cabo la medición exacta de los datos medioambientales a fin de comprender mejor el impacto de las inundaciones en la bahía.

A nivel de proyecto, aumentamos la elevación de los terrenos de desarrollo, construimos cimientos cuando reemplazamos el sistema de defensa de nuestra terminal de cruceros, la que puede ampliarse en el tiempo, y reconstruimos una rampa de botadura de barcos, la que se considera con mayor actividad en el Estado, llevándola a una elevación más adecuada a fin de ajustarla a lo que se prevé que será el aumento del nivel del mar.



Botadura de barcos en Shelter Island. (©Port of San Diego)

Mencionó a FREDsense como ejemplo de un proyecto piloto innovador con apoyo de nuestra incubadora de economía marítima portuaria, Blue Economy Incubator. La incubadora se estableció, en realidad, para encontrar propuestas innovadoras sobre acuicultura y tecnologías marítimas con el fin de crear una cartera de nuevos emprendimientos que ayuden a satisfacer nuestras necesidades medioambientales tales como el logro de resiliencia costera y calidad del agua. FREDsense trabaja en el desarrollo y puesta a prueba de un dispositivo sensor de pruebas de campo cinco en uno portátil que proporcionará análisis de metales en tiempo real durante la vigilancia de las aguas pluviales.

Terrenos de instalación de ECOncrete. (©Port of San Diego)

Otro proyecto de la incubadora Blue Economy Incubator tiene que ver con la mejora de la biodiversidad en el blindaje del borde costero a fin de lograr una estabilización que podría reemplazar al rompeolas tradicional. ECOncrete es una empresa que, en su fase inicial, desarrolla pozas intermareales articuladas confeccionadas con concreto biológicamente reforzado para crear un sistema de pozas mareales que ofrecerán estabilización del borde costero creando simultáneamente un ecosistema local bien definido que imita las pozas naturales entre las rocas y que, además, aumentará la biodiversidad local y la productividad biológica. Los resultados del piloto demostrarán un innovador y beneficioso enfoque hacia el desarrollo costero, conectando la necesidad de hacer frente al cambio climático y la urbanización, al tiempo que se preserva la valiosa vida marina. ECOncrete ha instalado otras pozas intermareales en bordes costeros de los Estados Unidos, Europa y Asia, incluido uno en el muelle 6 de Brooklyn Bridge Park en Nueva York y otro en el puerto de Róterdam, en los Países Bajos.

Poza intermareal ECOncrete. (©Port of San Diego)

La contribución del puerto contra los megaincendios en California

AIVP | *Aunque parecería que tienen tanta agua a su disposición, las ciudades portuarias podrían estar bajo la amenaza de incendio. El mundo ha sido testigo de los esfuerzos de California en la lucha contra los megaincendios, los que podrían ser una consecuencia directa del calentamiento global. Al parecer, San Diego estuvo menos afectado que San Francisco o Los Ángeles durante 2020, pero existe la posibilidad de que algún día el sur de California resulte gravemente afectado.*

¿Cuáles son sus planes para prevenir que estos peligros interrumpan su cadena de suministro y que, en general, se vuelvan una amenaza para la vida humana?

Michael Zucchet, presidente de la Junta de Comisionados del Puerto de San Diego | Aunque en California existe un alto riesgo de incendios forestales debido a las temperaturas más altas, los vientos secos estacionales, y los cambios en su ecología, gracias a nuestra ubicación en el borde costero y el carácter urbano de nuestra jurisdicción, la bahía de San Diego no enfrenta un riesgo de incendio particularmente alto. Sin embargo, durante los años 2000, el condado de San Diego sufrió dos enormes incendios forestales en 2003 y 2007, lo que desplazó a varios miles de residentes y alteró nuestra economía.

En coordinación con sus socios regionales, el puerto de San Diego preparó planes cuyo fin es garantizar una adecuada respuesta a la emergencia y recuperación en caso de desastre natural o provocado por el ser humano. Nuestro Plan de operaciones de emergencia contempla que nuestras responsabilidades durante una emergencia de gran envergadura incluyan a las instancias normativas claves, una estructura organizativa de emergencia, y la activación de nuestro Centro de operaciones de emergencia. Además, nuestro Plan de restauración ante emergencias marítimas establece el proceso de coordinar con eficacia, con el gobierno y las empresas comerciales pertinentes, la reapertura del puerto tras su cierre oficial o parcial dictado por la Capitanía de puerto de la guardia costera de los Estados Unidos a causa de una amenaza inminente o razonable, una amenaza constante, o un desastre.

Torres eólicas, Tenth Avenue Marine Terminal. (©Port of San Diego)

Si bien es posible que el puerto en sí no esté amenazado por los incendios forestales, sí pueden verse afectados los miles de empleados que trabajan en la bahía y sus visitantes. Por cierto, la carga que pasa por nuestras terminales se transporta por nuestra carretera regional y en nuestra infraestructura ferroviaria. Estos corredores pueden verse afectados, lo que retrasaría la entrega de productos y servicios indispensables. Por último, contar con un puerto de aguas profundas es una medida de resiliencia para la región de San Diego. El acceso de los servicios de emergencia a nuestra región puede ser algo de suma importancia en el caso de una gran catástrofe. Como señalé antes, trabajamos en esta materia en toda la región a fin de lograr que San Diego sea resiliente.

eThekwini (Sudáfrica): un enfoque único para la prevención de riesgos naturales

Entrevista por Théo Fortin

Dr Andrew Mather, ejecutivo de proyectos de política costera, municipio de eThekwini (Durban), Sudáfrica.

El municipio de eThekwini (Sudáfrica) está formado por varios distritos, entre ellos Durban, mundialmente conocido por la conferencia sobre el clima de 2011. Esta gran ciudad portuaria también acogió la Conferencia Mundial de la AIVP en 2014. La adaptación al cambio climático es ahora el objetivo nº 1 de la Agenda 2030 de nuestra asociación. En este caso, el municipio de eThekwini se enfrenta a importantes desafíos climáticos y sus políticas en este ámbito son únicas en África. Por eso entrevistamos al **Dr. Andrew Mather, ejecutivo de proyectos de política costera** en el municipio de eThekwini.

El municipio de eThekwini es miembro activo de la AIVP desde 2002.

Protección de las costas contra la sumersión

AIVP | *Durban ha estado a la vanguardia en materia de adaptación al cambio climático. Fue una de las primeras metrópolis de África en formular una Estrategia de cambio climático. Esto es tanto más necesario cuanto que las inundaciones marinas podrían convertirse en una grave amenaza para el litoral de Durban.*

¿Cómo se gestionan los riesgos climáticos, especialmente en las zonas costeras?

Dr. Andrew Mather, ejecutivo de proyectos de política costera, municipio de eThekwini | La inclusión, la integración de una respuesta de mitigación y adaptación, una gobernanza, seguimiento y evaluación eficaces e infraestructura ecológica como base para la protección ante el clima. Estos son los principios clave.

La ciudad ha sido proactiva en la identificación de los índices de aumento en el nivel del mar, y a partir de ellos, los probables efectos futuros en una serie de situaciones. Estas situaciones se han utilizado para determinar lo siguiente:

1. el riesgo para las nuevas urbanizaciones
2. el riesgo para las urbanizaciones ya existentes
3. Las alternativas de defensa, retroceso o adaptación

Si bien vivimos en una zona litoral expuesta y de alta energía, nuestro perfil batimétrico es relativamente abrupto, por lo que no se prevé un retroceso crítico de las orillas. Dicho esto, llevamos a cabo el seguimiento de la situación y una gestión adaptativa para decidir cuándo, dónde y cómo adecuarnos al aumento en el nivel del mar.

Actuar conjuntamente con la autoridad portuaria Transnet

AIVP | *Transnet, la autoridad portuaria sudafricana, ha anunciado su intención de preparar los puertos para hacer frente a los fenómenos climáticos extremos.*

¿Qué acciones conjuntas para resistir huracanes y ciclones?

Dr. Andrew Mather, ejecutivo de proyectos de política costera, municipio de eThekwini | En su modelamiento, Durban no está bajo la amenaza de ciclones (el término que se usa en la región para referirse a los huracanes). En nuestra Estrategia climática de Durban hay un proyecto de colaboración con Transnet en relación con la formulación y respuesta de su estrategia de cambio climático. Dentro de la Estrategia climática de Durban hay varios proyectos que se relacionan con la disminución de las inundaciones y de otros impactos desde el interior en el puerto.

En el fondo, el Puerto de Durban (©AIVP 2014).

Sistemas de alerta temprana contra los riesgos climáticos

AIVP | *Estamos muy interesados en este flamante "sistema de pronóstico de alerta meteorológica", FEWS, implementado por su municipio. Si se trata de los riesgos naturales, los sistemas de alerta temprana constituyen recursos de la mayor importancia.*

¿Cómo funciona su sistema de alerta meteorológica?

Dr. Andrew Mather, ejecutivo de proyectos de política costera, municipio de eThekwini | El municipio de eThekwini se inunda todos los años, y afronta eventos de intensidad variable que van desde daños menores hasta la pérdida de vidas y de infraestructura. Si bien estos eventos son desastres naturales, se debe poner en marcha un plan de acción destinado a reducir sus efectos a un mínimo. Los cambios en el régimen de precipitaciones, el aumento en los niveles del mar, el crecimiento demográfico y la actividad económica están impulsando un aumento en la demanda con respecto al pronóstico de los riesgos de inundación y de la ingeniería de mitigación.

Los desastres mundiales asociados a inundaciones representan una tercera parte de los desastres naturales. En las ciudades de Sudáfrica, el aumento de la demanda de empleo genera la urbanización a gran escala de zonas inundables y de cursos de agua. Por otro lado, la capacidad de los envejecidos sistemas urbanos de desagüe para soportar el desarrollo de infraestructura y los cambios en el régimen de precipitaciones aumentará la probabilidad de eventos extremos.

El Departamento de gestión costera, aguas pluviales y cuencas (CSCM), del municipio de eThekwini implementó el sistema de pronóstico de alerta meteorológica (FEWS) para llevar a cabo una mejor gestión y para mitigar los efectos de los desastres asociados a inundaciones.

El frente costero en Durban, muy vulnerable a la sumersión marina (© wikipedia commons)

El programa FEWS de eThekwini es el primero en su tipo en el continente africano. FEWS es una herramienta de gestión de desastres y seguimiento de datos que simula situaciones de inundación, de calidad medioambiental del agua, de erosión costera y de comportamiento de las olas. El acceso a datos confiables de pronóstico meteorológico permite que el sistema prevea con antelación los efectos de los desastres naturales, permitiendo a la información el tiempo suficiente como para considerar recursos de emergencia con objeto de preparar mejor a la ciudad.

El CSCM elaboró un modelo operativo de pronóstico de inundaciones que usa los pronósticos de precipitaciones de los servicios meteorológicos sudafricanos para simular los efectos de la lluvia sobre ríos y arroyos. Esto permite que la Gestión de desastres de eThekwini se prepare para los eventos inminentes de inundación e identifique las zonas en riesgo de inundarse. El sistema FEWS puede desglosarse, grosso modo, en cuatro etapas: la de ingreso de información, la que nuestro equipo de instrumentación ampliará a la búsqueda de fuentes de información que abarcarán desde los equipos internos a la medición satelital. Estos datos luego se importan al sistema FEWS en un proceso de varios niveles que garantiza la validez de los datos recibidos. Luego los datos se convierten a un formato adecuado a nuestros modelos de interpretación, y los resultados vuelven al sistema. Los resultados de nuestros modelos impulsan la acción de nuestro equipo. El sistema FEWS presenta, en una única interfaz, los resultados de todos nuestros modelos, lo que agiliza nuestros procesos.

El equipo de FEWS, además, informa sobre los próximos eventos a los departamentos de la Unidad de ingeniería relevantes, es decir, avisa a los departamentos de mantenimiento de carreteras y aguas pluviales para lograr un enfoque preventivo en lugar de tener que lidiar, después del evento, con las obstrucciones y saturación de la infraestructura de aguas pluviales.

La gestión del riesgo de inundaciones en el puerto de Róterdam

Marc Eisma

El Sr. Marc Eisma.
Foto de Marc Nolte

En este artículo, el Sr. Marc Eisma, asesor de gestión medioambiental en el Puerto de Róterdam, nos explica en detalle la estrategia del puerto para proteger el territorio contra las inundaciones y la subida del nivel del mar.

Antecedentes

Durante las próximas décadas, como resultado del cambio climático, y específicamente debido al aumento del nivel del mar, en el puerto de Róterdam y en las zonas circundantes aumentará el riesgo de inundaciones. El actual escenario climático prevé un aumento de entre 35 y 110 cm en el nivel del mar para el año 2100 en comparación con 1990. La gran importancia económica y la vulnerabilidad de las funciones esenciales de la zona portuaria impulsaron la investigación sobre las consecuencias de este fenómeno.

Las zonas que están al interior de los diques están protegidas por una red de canales y barreras. Esto no sucede en las zonas que no se encuentran dentro del sistema de defensa de inundaciones, como es el caso del puerto de Róterdam. En ese lugar, son las empresas y propietarios de los bienes los que deben afrontar la responsabilidad de tomar medidas que reduzcan las consecuencias de las inundaciones y de cualquier daño que pudiera resultar de estas.

Nuestro fin es garantizar que el puerto de Róterdam se mantenga como un lugar seguro para la actividad económica. Llevamos a cabo un trabajo de sensibilización entre las empresas locales sobre las posibles amenazas que plantea el cambio climático y la forma de llevar a cabo una gestión adecuada del riesgo de inundaciones.

Sitio del puerto Kop van de Beer, Europoort. Danny Cornelissen. Proporcionado por el Puerto de Rotterdam.

Tenemos un puerto que resiste a las inundaciones

Aunque la zona del puerto de Róterdam se ubica en gran parte fuera del sistema de defensa de inundaciones y se conecta directamente con el Mar del Norte, en la actualidad se encuentra bien protegido. Hablando en términos relativos, la zona portuaria se construyó muy por encima del nivel del mar, y está parcialmente protegida por barreras contra marejadas. Es posible que apenas algunas empresas se inunden solo en caso de extremas condiciones climatológicas, pero hasta la fecha, esto nunca ha ocurrido en el puerto.

Estrategia de adaptación

Con el fin de garantizar que en el futuro la zona del puerto siga siendo resistente a las inundaciones, examinamos los posibles riesgos de inundación y la forma en que podemos prevenirlos o manejarlos en un nivel adecuado. Nos proponemos aumentar la conciencia y el sentido de responsabilidad personal entre los usuarios de la zona. En nuestra consideración de los diversos escenarios del cambio climático, trabajamos, en colaboración con la municipalidad de Róterdam, otros organismos gubernamentales, las empresas y propietarios de servicios públicos, en el desarrollo de una estrategia de adaptación para hacer frente a los riesgos de inundación. Estamos determinando las probabilidades y consecuencias de las inundaciones, sopesando los riesgos y confeccionando una lista y selección de medidas adecuadas.

Están en estudio las siguientes zonas portuarias:

- Botlek y Vondelingenplaat (completado en 2017)
- Waalhaven y la zona de Eemhaven (completado en 2018)
- La zona de Merwe-Vierhaven (completado en 2019)
- Europoort (completado en 2020)
- Maasvlakte (estará completo durante 2021)
- Las estrategias de adaptación se componen de tres tipos de medidas, o de una combinación de ellas:

Medidas preventivas | Reducir los riesgos de inundación mediante la toma de medidas materiales, lo que incluye la elevación de las barreras, sitios y estructuras de protección (esto se refiere a las pendientes y muros de muelles ubicados en la zona).

Adaptación del espacio | La gestión de los riesgos de inundación mediante la preparación de los sitios y recursos, entre otros, la elevación de los sistemas o lugares vulnerables y la "impermeabilización" de edificios y bienes.

Manejo de crisis | Acuerdos e implementación oportunos de la gestión de crisis y medidas para enfrentar desastres, de manera que un evento de inundación pueda seguir su curso en forma controlada, además de funciones y procesos que puedan reiniciarse con rapidez. Esto implica el diseño de planes de emergencia, recuperación y gestión de crisis y la preparación de centros de emergencia.

Foto aérea Theemwegtracé, Botlek. Danny Cornelissen. Proporcionada por el Puerto de Rotterdam.

Marco evaluatorio

Esta metodología de evaluación de riesgos adoptó un enfoque basado en matrices para evaluar las consecuencias asociadas a escenarios de mayor o menor aumento en el nivel del mar (véase la imagen). Las categorías de consecuencias incluyen el daño económico, el daño medioambiental, el riesgo para la vida y los trastornos sociales. Este marco evaluatorio se desarrolló específicamente para el puerto.

Se llevaron a cabo una serie de talleres con el fin de evaluar los riesgos de inundación provocados por el aumento en el nivel del mar en un rango de recursos y funciones portuarios. Los resultados demuestran que la principal secuela de una posible inundación futura sería de índole económica. Este daño abarcaría tanto el daño directo a edificios, sistemas y demás instalaciones, como el daño indirecto derivado de la interrupción de las actividades o el uso de la infraestructura disponible por debajo de lo óptimo. Es posible un daño medioambiental limitado, y no se prevé que las inundaciones generen la pérdida de vidas humanas.

En algunos casos, el daño indirecto tendrá repercusiones que irán más allá de la zona afectada. Los efectos concatenados tienen una función importante en este contexto, ya que la mayor parte de las empresas se conectan por medio de tuberías y redes de servicios. Las diversas actividades no solo están estrechamente conectadas y dependen unas de otras dentro de la zona misma, se entrecruzan también con actividades que se llevan a cabo en las zonas que circundan el puerto y más allá. El daño económico depende mucho del lugar donde se produzca la inundación y del tipo de empresa del que se trate.

Seguimiento

Hemos utilizado los mejores modelos y datos a nuestra disposición. Sin embargo, las diversas metodologías adoptadas contienen aún bastantes hipótesis y elementos provisionales. Los datos utilizados en el estudio incluyeron el actual nivel del agua, datos económicos, logísticos y de otro tipo para informar la evaluación de riesgos y la evaluación costo-beneficio de las opciones. El proyecto involucró, además, el modelamiento hidrodinámico de las marejadas con el fin de caracterizar de mejor manera el posible impacto de las inundaciones en el puerto.

Foto aérea Maasvlakte, Danny Cornelissen. Proporcionada por el Puerto de Rotterdam.

Resultados del informe de adaptación

Una estrategia de adaptación eficaz para una región es una combinación de medidas preventivas, adaptación del espacio y respuesta de emergencia, y elabora cada medida según las características particulares de cada zona (es decir, en relación con la probabilidad de inundaciones, las distintas actividades que se realizan en la zona y la dinámica de dicha zona).

Está claro que el puerto de Róterdam está tomando medidas decisivas para la adaptación al cambio climático, lo que permitirá adelantarse al aumento en el nivel del mar y tener dicho fenómeno en mente en su ulterior desarrollo. Por consiguiente, el puerto estará en condiciones de invertir de manera responsable con objeto de mantener su condición de resistencia a las inundaciones. Al mismo tiempo, hay otras iniciativas del puerto de Róterdam en los ámbitos de la transición energética y de la economía circular que contribuyen a la mitigación del cambio climático mediante la reducción de la huella medioambiental del puerto.

Las islas del sudoeste del océano Índico ante la subida del nivel del mar

Jean-Marc Beynet

Jean-Marc Beynet, Urbanizador de los puertos y del litoral

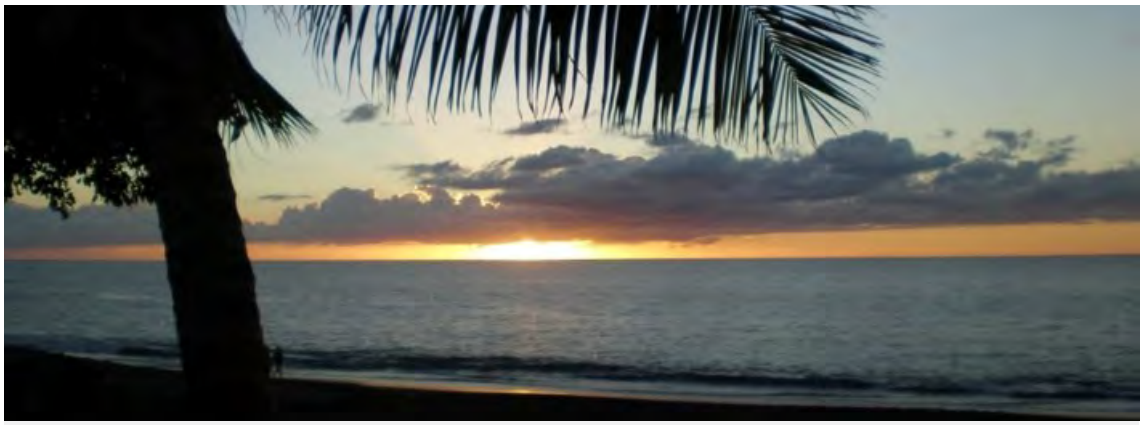
Artículo basado en el libro « La vie des îles autour du monde – Naissance, histoire, présent, futur probable » ("La vida de las islas alrededor del mundo -Nacimiento, historia, presente, futuro probable") de Jean-Marc Beynet, que será publicado en breve por las Ediciones Nombre 7.

La mayoría de las islas nos hacen soñar, puesto que invitan al viaje, a la navegación, al descubrimiento. ¿Pasará el tiempo más despacio en ellas que en los continentes? ¿Cuándo y cómo nacieron las islas? ¿En qué época y de qué manera se fueron poblando? ¿Cuáles son las leyendas y creencias insulares? ¿Cuál es su filosofía de vida? ¿Y cuál será el futuro de estas islas y de estas poblaciones, si tomamos en cuenta la subida del nivel del mar que caracterizará las próximas décadas?

Son numerosas las enseñanzas que pueden ser aprendidas de las islas del sudoeste del océano Índico, entre ellas las Mascareñas (Mauricio y Reunión), Madagascar, las Comoras, Mayotte y las Islas Seychelles. Estas tierras insulares tuvieron su origen en la geología y la actividad volcánica.

Se prestan por lo tanto bastante para el análisis retrospectivo de los impactos de la futura subida del nivel del océano, en las islas y sus poblaciones, si tomamos en cuenta el último informe del GIEC al igual que los estudios más recientes, que ayudarán a alimentar el próximo informe del GIEC proyectado para septiembre de 2021.

Podemos basar este análisis en la teoría astronómica de Milankovitch que permite explicar las grandes variaciones climáticas de los ciclos glaciares. Así mismo, al calentarse poco a poco el clima desde el último periodo de glaciación, el nivel del mar subió de 120 metros desde el punto álgido de esta glaciación, hace cerca de 20.000 años. Pero desde la era Antropocena , el crecimiento de las actividades industriales desregula el clima, aumenta las temperaturas y acelera el aumento del nivel de los mares y océanos. Esta elevación promedio era de 0,3 mm/año en el siglo XVIII antes de la era industrial, 0,4 mm/año en el siglo XIX, luego de 1,7 mm/año en el siglo XX, y finalmente de 3,5 mm/año entre 2004 y 2015. A fines del siglo XXI, podría ser de 8 a 16 mm/año en el peor de los escenarios, en el que la emisión de gases de carbono seguiría aumentando (Blanfuné et al., 2018) .



Réunion, costa oeste (© JM. Beynet)

La humanidad no podrá luchar contra la evolución del clima que proviene de los ciclos astronómicos de Milankovitch. Sin embargo, le cabe al humano limitar sus emisiones de CO2 en la atmósfera con el fin de moderar el calentamiento climático, tal como fue votado en el Acuerdo de París de 2015. En el informe del GIEC publicado en septiembre de 2019, los científicos subrayan que la elevación del nivel del mar se ha amplificado durante estas últimas décadas. Observan que el ritmo de la elevación del nivel mar es 2,5 más alto que durante el periodo 1900-1990. En consecuencia, los climatólogos tuvieron que reevaluar sus proyecciones al alza para el fin del siglo. Mientras que en 2013 la previsión era de un aumento del nivel de mar entre 30 y 90 cm para 2100, en su último informe de 2019, los expertos del GIEC anuncian que se estimaría más bien el alza entre 60 cm y 1,10 m. Explican que dicho aumento se debe en parte a la dilatación térmica (mientras más se calientan los océanos, más ocupan volumen) y, por otra parte, como consecuencia del deshielo más rápido que en el pasado de dos casquetes glaciares. Pero a pesar de las alarmantes advertencias del GIEC, algunos países no toman esto en cuenta. Se encuentran en absoluta "negación", tal como lo describen los científicos agrupados en la llamada Allianza AllEnvi (Lacroix et al., 2019; 2020) .

Es en base a estos escenarios del GIEC que Météo-France y el Instituto Pierre Simon Laplace (IPSL) entregaron, a inicios de 2020, los resultados de sus simulaciones numéricas. En caso de inacción, a fines de siglo, prevén un aumento de la temperatura mundial de 6 à 7°C en comparación al siglo XIX. En mayo de 2020, fue publicado un artículo en la Revista Internacional Nature Research que indicaba que según los dos escenarios extremos del GIEC, era probable un aumento del nivel global promedio del nivel de los mares situado como mínimo para 2100 entre 0,63 m y 1,32 m y como máximo para 2300 entre 1,67 et 5,61 m (Horton et al., 2020) .

Tales números son preocupantes puesto que no sólo los litorales de nuestras islas se encontrarán bajo el agua, sino que la gran mayoría de los puertos y de las grandes ciudades litorales continentales alrededor del mundo también lo estarán. Se habla frecuentemente de Nueva York, Londres, Hamburgo, Ámsterdam, Venecia, Singapur, Yakarta, etc., para citar tan sólo las más conocidas. Pero en realidad, son casi todas las ciudades portuarias a nivel mundial las que ya se ven afectadas.

En 2019, la AIVP ya señalaba en su Agenda 2030 que la adaptación al cambio climático era la prioridad N°1: Preparar las ciudades portuarias para las consecuencias del cambio climático

Réunion , BCR bloques sobre una dique en Port-Est (© JM. Beynet)

En el futuro, es indispensable examinar isla por isla, en función de la topografía, cuáles serán los litorales e infraestructuras portuarias y aeroportuarias que se verán más impactadas por el aumento del nivel del océano Indico.

• En la Isla Mauricio, el puerto y los barrios bajos se encontrarán parcialmente sumergidos. Pero al sur, la pista del aeropuerto internacional se salvará.

• En la Isla de la Reunión, el litoral Norte de la ciudad del Puerto se verá afectado, en la zona de almacenamiento de hidrocarburos. Las infraestructuras portuarias se verán parcialmente afectadas, también en el Puerto-Oeste y en el Puerto-Este, al igual que en los puertos deportivos de Sainte-Marie, Saint-Gilles y de Saint-Pierre. Sin embargo, puesto que la pista del aeropuerto internacional Roland-Garros se encuentra a mayor altura, quedará fuera del alcance de las aguas;

• En Madagascar, los manglares quedarán bajo el agua, tanto en la costa Oeste, cerca del canal de Mozambique, como a lo largo de la costa Este. Las infraestructuras portuarias también se encontrarán en parte bajo el agua;

• Algunas de las Islas Dispersas que pertenecen a Francia se encontrarán parcialmente bajo el agua;

• En Mayotte, al igual que en Madagascar, las más afectadas serán las zonas de manglares; además, parte de Mayotte se hundirá.

• En las Islas Seychelles, el aeropuerto de Mahé y el camino costero que lleva a la capital Victoria se encontrarán bajo el agua. La ciudad misma se sumergirá parcialmente al igual que las infraestructuras portuarias.

Réunion , costa del " Barachois" en Saint-Denis (© JM. Beynet)

Es necesario alertar acerca de la necesidad de anticipar, para poder adaptarse a esta elevación actual del nivel de los océanos, que se acelerará durante las próximas décadas. Es vital, para las islas del océano Indico, que son además vulnerables ante los riesgos ciclónicos que también deberían aumentar. Y para estas islas, las infraestructuras portuarias y aeroportuarias son primordiales, para asegurar su abastecimiento y la movilidad de sus poblaciones. Estas infraestructuras son indispensables para la vida económico. Para los puertos, hay una necesidad urgente de reforzar y elevar las estructuras de protección exterior contra el oleaje, pero también elevar aún más los andenes y terraplenes, para que mantengan su funcionalidad durante las próximas décadas. Todas estas adaptaciones deben ser planificadas para que puedan ser implementadas rápidamente.

Pueden leer más sobre este asunto fascinante en el libro « La vie des îles autour du monde – Naissance, histoire, présent, futur probable », publicado el 15 de Marso (solo en Francés). Pre-pedidos son posibles.

Cómo adaptar las ciudades portuarias al cambio climático. Desafíos y soluciones

Webinar

Sébastien Dupray, *Director Adjunto de la Oficina Técnica del Agua, el Mar y los Ríos @Cerema*

Mario de Tilly *Director General de Innovación y Desarrollo Económico Trois-Rivières*

Gwenaelle Cotonnec *Jefa del Departamento de Prospectiva y Medio Ambiente, Grand Port Maritime de Dunkerque*

Pascal Mallet *Jefe del Departamento de Grandes Riesgos Le Havre Seine Métropole*

A pesar de los esfuerzos más recientes de los estados y organizaciones internacionales. El cambio climático es una realidad palpable a la que no podemos escapar. La subida del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes exigirán medidas de adaptación a las ciudades portuarias de todo el mundo. Teniendo en cuenta la urgencia de esta situación, la AIVP decidió convertir la adaptación al cambio climático en el objetivo nº 1 de su Agenda 2030, indicando explícitamente la urgencia de tomar medidas. En este webinar descubriremos las investigaciones más recientes sobre este tema y conoceremos de la mano de tres puertos y ciudades qué proyectos están desarrollando para aumentar su resiliencia. Más concretamente, debatiremos:

• La planificación estratégica ciudad-puerto para la adaptación al cambio climático y la resiliencia,

• Ejemplos de proyectos y medidas relacionadas con la renaturalización de riberas y costas para frenar la erosión y los efectos de los temporales.

• Sistemas de alerta y prevención contra los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos.

• Ejemplos de medidas y retos para preparar el territorio de la ciudad-puerto contra la inmersión del mar y las inundaciones

• Coordinación entre entidades para la adaptación al cambio climático

• El papel de los ciudadanos en las operaciones de adaptación al cambio climático

Asistir al **Webinar**

Tel: +33(0) 235 427 884 | **fax:** + 33(0) 235 422 194
aivp@aivp.org

www.aivp.org