

# Vulnerabilidades al cambio climático en la región costera del Atlántico Medio

Lauren Hammer, Candidata de Maestría en Traducción e Interpretación (español-inglés) en Middlebury Institute of International Studies at Monterey (Monterey, California, Estados Unidos) tradujo este informe del inglés al español.

## Agradecimientos

El Center for the Blue Economy (CBE) del Middlebury Institute of International Studies at Monterey y el Marine Policy Center de la Woods Hole Oceanographic Institution prepararon este informe conjuntamente.

**Dr. Charles S. Colgan**, Director de Investigación del CBE, fue el Investigador Principal del proyecto y es el autor de los Capítulos 1, 3 y 7, con la asistencia de Shaun Richards, Investigador Asociado del Centro.

**Dr. Juliano Calil**, Director Asociado de Investigación del Centro, es el autor del Capítulo 2, con la asistencia de Clesi Bennett y Emma Ross.

**Dr. Hauke Kite-Powell**, Especialista de Investigación del Marine Policy Center, es el autor del Capítulo 4.

**Dr. Di Jin**, Científico Principal del Marine Policy Center, es el autor del Capítulo 5, con la asistencia de la Dra. Lisa Colburn del Northeast Fisheries Science Center de la NOAA, quien facilitó los datos.

**Dr. Porter Hoagland**, Especialista Superior de Investigación del Marine Policy Center, es el autor del Capítulo 6.

Los autores desean agradecer el aporte de los miembros del grupo de trabajo del personal del MARCO, así como su revisión de este informe. El resultado final es mucho más sólido gracias a su colaboración.

El Consejo Regional del Atlántico Medio en el Océano (MARCO, por sus siglas en inglés) reconoce que la información sobre la vulnerabilidad al cambio climático y los activos socioeconómicos evoluciona rápidamente, y que la investigación continua es clave para entender los sistemas afectados tanto por el medioambiente como por las iniciativas de gestión. Aunque este informe determine las actividades del MARCO, ningún elemento del documento cuenta con la aprobación oficial del MARCO ni constituye una política suya.

El financiamiento de este proyecto proviene del Mid-Atlantic Regional Resilience: Linking Coastal Ocean Information to Enhance Economic, Social and Ecological Resilience (Resiliencia de la región del Atlántico Medio: la integración de la información oceánica y costera para aumentar la resiliencia económica, social y ecológica), un proyecto a su vez financiado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) a través de una beca de resiliencia costera regional (número de beca: NA16NOS4730014).

## Resumen ejecutivo

El Consejo Regional del Atlántico Medio en el Océano (MARCO, por sus siglas en inglés) ha identificado como necesidad prioritaria fomentar un mayor conocimiento de los posibles efectos del cambio climático en los sistemas y activos socioeconómicos de la región, basándose en la experiencia reciente de la investigación climática, así como en una preocupación por los valores económicos que están en situación de riesgo. Los cambios en la temperatura y química del océano ya están afectando la pesca, y ahora las instalaciones críticas de transporte marítimo deben afrontar una problemática que abarca no solamente los dinámicos mercados globales de transporte, sino también las preocupaciones respecto a la subida del nivel del mar. Estudios recientes muestran que los ecosistemas costeros y oceánicos ya están cambiando, junto con los servicios que brindan a la población. El crecimiento de las zonas sujetas a inundación oceánica y de estuario, así como la severidad y frecuencia de las inundaciones, amenaza a millones de personas en cientos de miles de viviendas.

La región del Atlántico Medio analizada en este informe abarca 63 condados y ciudades independientes desde la punta de Montauk hasta Virginia Beach, incluyendo la bahía de Chesapeake y la parte inferior del río Delaware. La población de estos condados en 2016 supera los 28.6 millones, con una población adyacente a la costa (definida por distritos censales) de más de 14.6 millones. La región presenta un gran tamaño geográfico y una diversidad socioeconómica considerable, con una población que oscila entre 2.6 millones en Brooklyn (condado de Kings), en Nueva York, y menos de 9000 en el condado de Matthews, en Virginia. La isla de Manhattan (condado de Nueva York) y la costa altamente desarrollada de Nueva Jersey forman parte de la

región, pero también están las dunas salvajes de Assateague y Chincoteague, y los condados rurales de la costa este de la bahía de Chesapeake.<sup>1</sup>

La vulnerabilidad es el enfoque de este estudio, que procura integrar el estado actual de los conocimientos sobre la región del Atlántico Medio para identificar los puntos de presión claves en los activos y actividades regionales, con el fin de estimar el grado de vulnerabilidad a lo largo de la región, en términos tanto absolutos como relativos. Los resultados del estudio deben contribuir a los ya vigorosos procesos regionales, implementados por estados y comunidades locales para planificar estrategias adaptativas. La vulnerabilidad es un estado en potencia; los efectos pueden o no producirse. Identificar una condición de vulnerabilidad no equivale a un pronóstico de un resultado determinado, sino a un indicador de posibles efectos basados en las premisas empleadas para generar el valor de vulnerabilidad.

El posible alcance del cambio climático y sus impactos en la región del Atlántico Medio es algo que se ha estudiado ampliamente a lo largo de la última década. Se han identificado los cambios climáticos más probables con una confianza cada vez mayor; entre estos cambios están la subida del nivel del mar y los cambios en ecosistemas costeros y oceánicos. La extensión y detalle de la información disponible varía, sin embargo, a lo largo de la región.

Para evaluar las vulnerabilidades socioeconómicas del transporte, la industria pesquera y los ecosistemas, se resumen aquí una variedad de estudios sobre el cambio climático en la región y otros estudios pertinentes. Con respecto a la subida del nivel del mar, se utiliza una proyección para toda la región del Atlántico Medio: el visor de subida del nivel del mar de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). Este indicador ofrece proyecciones espaciales

---

<sup>1</sup> Pensilvania no forma parte del Consejo Regional del Atlántico Medio, pero para los fines de este estudio se ha decidido incluir los siguientes condados del estado para completar el análisis de la parte inferior del río Delaware: Delaware, Filadelfia y Bucks.

sistemáticas del alcance en área (aunque no en profundidad) de inundaciones, que se podrían emplear para comparar posibles velocidades de subida del nivel del mar con la distribución de activos socioeconómicos a lo largo de la región.

En este análisis se emplean posibles subidas del nivel del mar de 3 y 6 pies (0.9 y 1.8 metros) para el año 2100. Estos dos escenarios se ajustan aproximadamente a las premisas de planificación empleadas en la región del Atlántico Medio y aprobadas por el comité asesor del proyecto. Estas proyecciones posibilitan un análisis regional sistémico, pero no reflejan la investigación más reciente. Dicha investigación incorpora la severidad de varios efectos de inundación posibles y se basa en cambiar la perspectiva subyacente sobre una subida del nivel del mar de «esto podría suceder para [año]» a «hay una probabilidad del X % de que esto suceda dentro de un periodo de tiempo Y», lo que indica que subidas del nivel del mar de 3 o 6 pies podrían suceder antes del horizonte de 2100.

Para el análisis se miden los efectos de una subida del nivel del mar como la proporción del área inundada (temporal o permanentemente cubierta de agua) en zonas costeras de la región, según las proyecciones del visor de subida del nivel del mar de la NOAA. El área examinada depende del nivel geográfico de los datos socioeconómicos, el cual comprende el territorio desde el condado entero, en la escala más amplia, hasta el distrito censal en la más restringida. Las características socioeconómicas que se evalúan incluyen:

**Población**

**Economía estival**

**Viviendas disponibles**

**Comunidades pesqueras**

**Empleo total**

**Infraestructura hídrica y energética**

**Vulnerabilidad social**

**Infraestructura vial y ferroviaria**

Los datos de estos indicadores provienen de una variedad de fuentes; algunas de ellas son valores reales de un indicador y otras son índices compuestos, recopilados por otros investigadores. Se recopilaron datos de cada uno de los 63 condados y ciudades<sup>2</sup> de la región. Algunos de los hallazgos principales son:

- Unos 14.6 millones de personas viven en distritos censales adyacentes al océano y en las bahías de Chesapeake o Delaware. En el escenario de 3 pies de subida, la zona inundada podría llegar a afectar a 1.7 millones de personas y en el escenario de 6 pies, a 2.1 millones de personas. Estas cifras son simples aproximaciones, pero son indicativas de la magnitud de la vulnerabilidad.
- Los distritos censales adyacentes a la costa representan 6.4 millones de viviendas, 912 000 de las cuales son vulnerables a inundación en el escenario de 3 pies y 1.1 millones en el escenario de 6 pies. Estas incluyen 212 000 viviendas vacacionales en el escenario de 3 pies y 248 000 en el de 6 pies.
- Existen 6.8 millones de empleos en zonas cuyos códigos postales corresponden a sectores adyacentes a la costa. Se calcula que unos 557 000 son vulnerables a inundación en el escenario de 3 pies y 974 000 en el de 6 pies. En general, la vulnerabilidad de los empleos se incrementa más con la subida del nivel del mar que con un aumento de la población.
- El efecto acumulativo de alteraciones fruto de inundaciones provocadas por el cambio climático, más que cualquier inundación puntual, supondrá el principal riesgo económico.

---

<sup>2</sup> En Virginia, las ciudades tienen el mismo estatus que los condados. Por razones de simplicidad, este estudio se refiere tanto a los condados como a las ciudades como «condados».

Se calcularon los *rankings* compuestos de todos los indicadores utilizando el *ranking* promedio de todos los indicadores de cada condado. Cuanto menor sea el *ranking* promedio, mayor será la vulnerabilidad. (Al condado con la mayor vulnerabilidad para cada indicador le corresponde el valor 1; al condado con la menor vulnerabilidad le corresponde, a su vez, el valor 63.) Se calcularon también los *rankings* promedios compuestos para los condados costeros en cada estado; estos aparecen en la Figura 0-1. En el escenario de 3 pies de subida del nivel del mar, el estado de Delaware registra el menor *ranking* promedio, lo cual indica una mayor vulnerabilidad; esto es consecuencia, en parte, de contar con solamente tres condados en el cálculo del *ranking* compuesto. Maryland ocupa el segundo puesto. En el escenario de 6 pies, Nueva York y Virginia son los más vulnerables entre los estados del MARCO.<sup>3</sup>

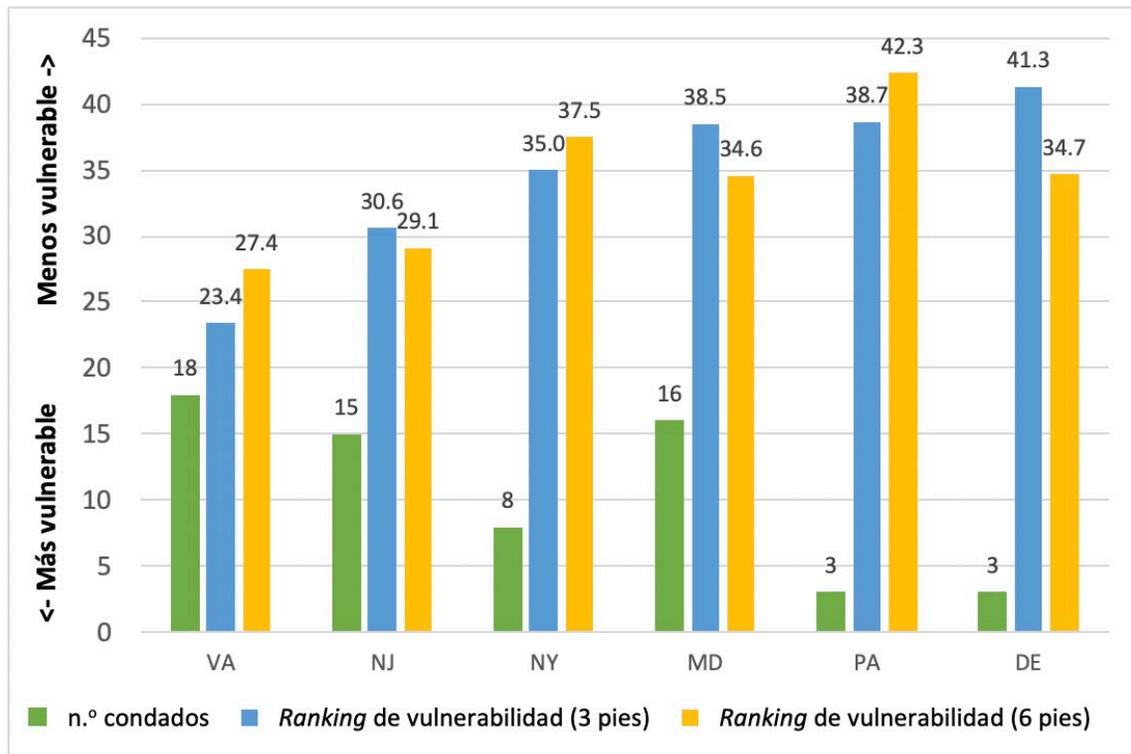


Figura 0-1 Número de condados adyacentes a la costa y ranking promedio de vulnerabilidad de condado en los escenarios de subida del nivel del mar de 3 pies y 6 pies

<sup>3</sup> Es decir, excluyendo el estado de Pensilvania, el cual no es miembro del MARCO.

El *ranking* compuesto al nivel de condado aparece en la Figura 0-2. Una vez más, los *rankings* menores indican una mayor vulnerabilidad. El grupo de condados con mayor vulnerabilidad está extendido a lo largo de toda la región, con la vulnerabilidad más alta en el condado de Suffolk (NY), la costa del sur de Nueva Jersey, la parte inferior del río Delaware y el sur de la bahía de Chesapeake.

Los *rankings* de vulnerabilidad cambian considerablemente con el escenario de 6 pies de subida del nivel del mar. Nueva York pasa a tener la vulnerabilidad promedia más alta, seguido por Virginia y después Pensilvania. Los estados de Delaware y Maryland pasan de ser los más vulnerables a los menos vulnerables. En este escenario, los condados de alta vulnerabilidad incluyen las zonas urbanas que rodean Nueva York, Filadelfia y las marismas al sur de la bahía de Chesapeake pertenecientes a Virginia. Las áreas inundadas producen vulnerabilidades poblacionales e inmobiliarias mucho más serias en zonas urbanas.

Este análisis de *rankings* no implica que los condados de menor *ranking* no enfrenten problemas relacionados con el cambio climático. El orden de los *rankings* solamente implica que algunos condados tienen mayor vulnerabilidad, porque cuentan con una mayor área adyacente a la costa expuesta a inundaciones o porque son más vulnerables que otros condados respecto a ciertos indicadores. El análisis de vulnerabilidad total y el análisis pormenorizado de cada indicador apuntan a las regiones de mayor vulnerabilidad *relativa a otras partes de la región*.

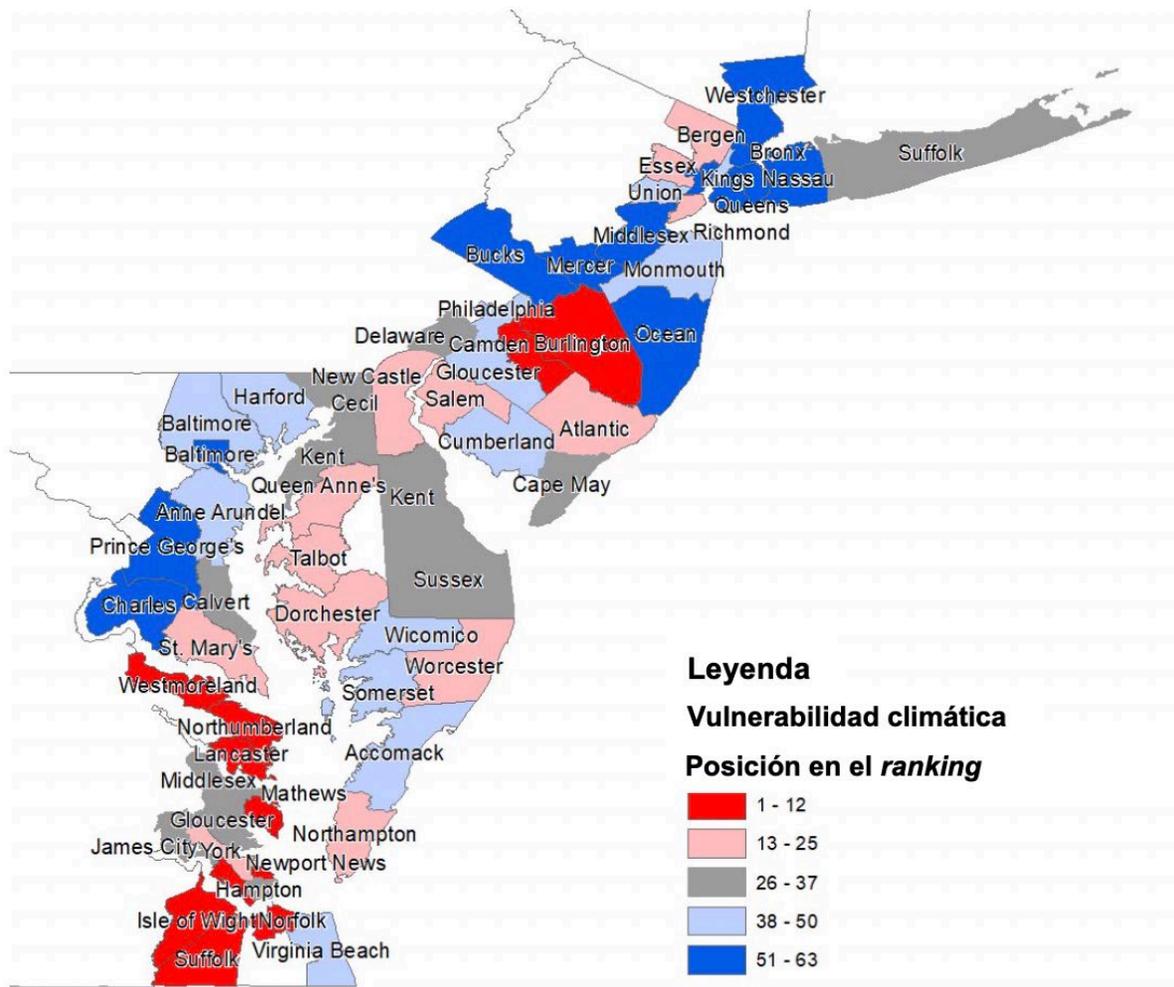


Figura 0-2 Orden de ranking de condados según el valor compuesto de su vulnerabilidad climática

Nota: El valor de 1 representa la vulnerabilidad más alta y el valor de 63 representa la vulnerabilidad más baja

Tres capítulos de este informe abordan la vulnerabilidad de activos económicos específicos de la región: el transporte marítimo, la industria pesquera y los servicios ecosistémicos.

## Transporte

La región alberga algunos de los puertos más grandes de los Estados Unidos, en particular el puerto de Nueva York-Nueva Jersey. En 2016, los puertos en su conjunto fueron puntos de tránsito de

3440 millones de dólares de bienes importados, exportados y en tránsito costero. Los puertos son instalaciones cruciales que deben planificar actualizaciones y renovaciones constantes para compensar la depreciación, modernizar sus equipamientos y aumentar su posición competitiva dentro de los mercados globales de transporte. Ya se ha incorporado la subida del nivel del mar a esta planificación, tanto desde la perspectiva de una posible subida del nivel del mar como desde la de la subsidencia costera.

## **Pesca**

Existen indicios numerosos, fruto de estudios realizados en aguas costeras estadounidenses y alrededor del mundo, de que las pesquerías se verán afectadas por todas las facetas del cambio climático. Los efectos adversos más inequívocos serán los impactos del aumento de la acidez de las aguas marinas sobre los mariscos, ya que dicha acidez impide la formación de la concha. Se ha estimado que los efectos adversos de la acidificación oceánica sobre la industria marisquera en los Estados Unidos representarán, a largo plazo, un 10 % de su valor total de mercado. Respecto a otras especies relevantes al comercio y la recreación, los efectos predecibles son más ambiguos. El calentamiento de las aguas alterará las condiciones de hábitat de muchas especies, en particular durante las fases larval y juvenil. Como resultado, algunas especies que actualmente son comunes en la región del Atlántico Medio migrarán hacia el norte en busca de aguas más frías y resultarán mucho menos disponibles. Puede que otras especies que se encuentran al sur de la región también migren hacia el norte y se tornen más abundantes. Dicha ambigüedad queda patente en el caso de la pesca deportiva en aguas dulces: los hallazgos indican que la duplicación del dióxido de carbono atmosférico de la región noreste podría producir pérdidas de 4.6 millones de dólares o ganancias netas de 20.5 millones.

La suma de los cambios necesarios en la industria pesquera para cumplir con los objetivos de sostenibilidad de programas de gestión estatales o federales y estos cambios climáticos no afectará solamente la faena de pesquerías comerciales, sino también las empresas pesqueras de última etapa, como mayoristas, minoristas, procesadores y restaurantes.

La subida del nivel del mar amenaza las comunidades costeras e instalaciones de apoyo en la costa. Las comunidades del Atlántico Medio en la baja llanura costera son altamente vulnerables a la subida del nivel del mar. En ese sentido, las comunidades que están concentradas en las zonas de la bahía de Chesapeake y la costa de Nueva Jersey destacan por sus características costeras y su protagonismo en la industria pesquera comercial de la región.

El cambio climático marcará el verdadero futuro de las pesquerías, pero igualmente imprescindibles serán las decisiones de los administradores de las pesquerías y sus estrategias para integrar el cambio climático a las decisiones de sostenibilidad. Estos, asimismo, deben responder de manera eficaz a los impactos sobre las pesquerías existentes y aprovechar nuevas oportunidades a medida que cambien las condiciones. La incorporación del cambio climático a la toma de decisiones de la gestión pesquera se encuentra en fase incipiente; en cuanto a las muchas recomendaciones ya existentes, aún está por verse quién implementará las modificaciones a los planes de gestión pesquera, cómo lo hará y en qué condiciones.

## **Servicios ecosistémicos**

La importancia de los servicios ecosistémicos costeros y oceánicos de la región del Atlántico Medio está ampliamente reconocida. Al nivel de metodología, medir los cambios en los valores económicos de los servicios que brinda el ecosistema es mucho más complejo que medir otros tipos de valores económicos; no obstante, existe una base sólida de valoración económica de esos

servicios. A pesar de que muchos de los servicios ecosistémicos costeros y oceánicos directamente usados o apreciados por el consumidor (que en este informe llamaremos *terminales de servicio ecosistémico*) no están expuestos a los efectos del cambio climático, o son en gran medida poco sensibles a ellos, hay varias terminales de servicio ecosistémico altamente valiosas con una vulnerabilidad general sobradamente documentada (Figura 0-3). Estos incluyen la pesca comercial y recreacional, la observación de fauna (avistamiento de aves y ballenas), y los servicios culturales y de regulación derivados de infraestructuras naturales o basadas en la naturaleza, como las marismas salinas, las praderas marinas y los terrenos intermareales, entre ellos los arrecifes de ostra. Existe mucha incertidumbre respecto a la magnitud geográfica exacta y el tiempo preciso de los impactos sobre los servicios ecosistémicos de la región, pero las pruebas de las que disponemos hasta hoy resaltan la importancia de que las comunidades respondan a estas vulnerabilidades en diversos frentes.

<b>Sensibilidad de terminales de servicios ecosistémicos</b>	<b>Alta</b>			<b>Pesca comercial; pesca recreacional; avistamiento de fauna</b>
	<b>Media</b>		<b>Marismas salinas; secuestro de carbono; asimilación del nitrógeno</b>	<b>Producción marisquera; protección natural o basada en la naturaleza contra oleaje, inundación y erosión</b>
	<b>Baja</b>	<b>Transporte de mercancía y personas; navegación recreativa; oleoductos/cables; eliminación de desechos; minería de arena y grava; energías renovables; recursos culturales; ciencia marina</b>	<b>Actividades de playa</b>	
		<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>
		<b>Exposición a efectos del cambio climático</b>		

*Figura 0-3 Posibles impactos sobre servicios ecosistémicos fruto del cambio climático*

Es necesario prestar atención especial al mantenimiento o restauración de las riquezas naturales de la región, sobre todo los extensos humedales salinos. Los estudios recientes han presentado pruebas del altísimo valor económico de los servicios ecosistémicos de los humedales de Delaware, las costas de Nueva York y Nueva Jersey afectadas por el huracán Sandy y el gran potencial del secuestro de carbono de las marismas salinas. La protección y restauración de las riquezas naturales, o basadas en la naturaleza, constituyen claras prioridades para poder enfrentar las amenazas del retroceso de la línea de costa y será asimismo necesario corregir las invasiones por la expansión del desarrollo litoral por parte de los seres humanos.

## Respuesta ante vulnerabilidades

Tres grandes temas afloran de la encuesta y el análisis de este estudio:

### **1. La evaluación de la vulnerabilidad es la primera etapa de un proceso largo y complejo.**

**Las siguientes etapas consisten en dar el paso de la vulnerabilidad a la evaluación de riesgos y, finalmente, a la acción.**

La actividad económica directamente relacionada con el océano, incluyendo la pesca, el transporte, la economía estival y la economía oceánica en general, presenta una problemática. Los impactos del cambio climático severo en sectores claves de la economía local, como la pesca y la economía estival, pueden generar alteraciones más profundas en las economías de las zonas costeras. Los efectos acumulativos de los daños repetitivos fruto del aumento contante en el riesgo de inundación tanto en la infraestructura como en la economía comercial disminuirán la ventaja competitiva de las regiones costeras y de las economías de estos estados y del país.

Por eso, los siguientes pasos deben tener como foco el uso de la información aquí recogida para complementar el proceso actual de planificación y así lograr varios objetivos:

- Los organismos públicos pueden emplear los hallazgos de este informe respecto a las vulnerabilidades económicas existentes como una lista de verificación en la planificación adaptativa para asegurar que se aborde la gama completa de posibles problemas.
- Los planificadores deben modificar la planificación respecto a la subida del nivel del mar para incorporar la última generación de modelos, que son capaces de identificar de forma más específica las probabilidades de distintos niveles de subida.
- Las comunidades, los responsables de pesquerías y de transporte, y los administradores de recursos deben desarrollar principios adaptativos que sean compatibles con la inevitable incertidumbre del futuro: (a) un proceso pragmático de planificación adaptativa que oriente

en la selección e incorporación de recomendaciones en políticas y programas ya existentes; y (b) una mayor integración del conocimiento de sistemas y valores socioeconómicos al proceso de planificación.

- Las comunidades, guiadas por administradores de recursos e instituciones académicas, deben dedicarse a investigar más a fondo las magnitudes y distribuciones espaciales de los valores de servicios ecosistémicos en estos entornos, incluyendo las distribuciones espaciales de los servicios, los usos humanos y el valor que generan dichos usos. Las estrategias para ampliar el conocimiento de la vulnerabilidad socioeconómica incluyen el uso de datos de censos decenales con el objetivo de lograr una localización adicional de datos en términos de bloques censales y grupos de bloques censales, para así generar hallazgos más precisos sobre los posibles riesgos de inundación.
- Es posible adaptar los pronósticos de crecimiento local realizados para la planificación de transporte y definir mejor los futuros riesgos, los cuales pueden ser considerablemente diferentes a los que los últimos datos analizados aquí pueden brindar.
- Los conjuntos de datos del Censo Trimestral de Empleo y Salarios ordenan los establecimientos de empleo según su latitud y longitud; con un permiso especial y una protección rigurosa de confidencialidad, a partir de estos datos sería posible generar cálculos muy precisos de los impactos económicos y laborales. Si el gobierno del estado no permite el acceso a esta información, se podría obtener a través de empresas comerciales.

- Es posible emplear los conjuntos de datos de los estados para perfeccionar el análisis de infraestructuras aquí realizado y obtener resultados geográficos más precisos.
- Es posible usar los hallazgos de este informe como lista de verificación para una planificación adaptativa. El foco pueden ser tanto asuntos relacionados con la economía estival como con la pesca, pero ¿cuáles son las cuestiones de vulnerabilidad social que existen en paralelo?

**2. El cambio climático afectará todos los aspectos de los entornos naturales y socioeconómicos de la región del Atlántico Medio, tanto los costeros como los oceánicos, pero es necesario identificar las grandes diferencias que existen a lo largo de la región a la hora de trazar estrategias adaptativas.**

A pesar de que las vulnerabilidades puedan variar en cuanto a magnitud e intensidad dentro de una determinada región, pueden existir también muchas sinergias en los sistemas ecológicos y sociales subyacentes, que harían posible enfrentar muchos riesgos a la vez. Los datos sobre las vulnerabilidades de cada condado en este informe deben servir como base para la formulación de estrategias regionales más eficaces. A la vez, es necesario prestar atención a los activos específicos capaces de abordar diversos elementos de la adaptación.

- Los humedales costeros, incluyendo las playas, son la base de algunas actividades económicas y de cierto valor ecosistémico, pero también pueden servir como infraestructura natural para reducir daños potenciales derivados de las vulnerabilidades de inundación ya identificadas. Abordar las cuestiones de los humedales costeros permite enfrentar muchos aspectos diversos de la vulnerabilidad.

- La eficacia de un plan de capital para el mantenimiento de un puerto puede requerir la actualización de la planificación vial, ferroviaria y del aprovechamiento de la tierra en la zona. Estos planes de activos múltiples enfrentan distintas vulnerabilidades mediante acciones compartidas.

### 3. El cambio climático presenta desafíos excepcionales para las instituciones de la región.

- **1. La adaptación fundamentalmente consiste en enfrentar la incertidumbre.** Una gran parte de la información necesaria para elegir con un alto grado de confianza las estrategias adaptativas no está ni estará disponible hasta que sea demasiado tarde. Es imprescindible invertir de forma continua en información. Este estudio presenta la información básica necesaria para comprender de qué modo el cambio climático puede afectar la región del Atlántico Medio, pero hace falta mucha más. Hay que actualizar la información constantemente y perfeccionarla para reducir la incertidumbre, definir mejor las opciones y aumentar la confianza en la toma de decisiones.
- **2. La adaptación consiste en desarrollar una defensa profunda,** no simplemente en inventar una estrategia que sea lo suficientemente aceptable como para implementarla hoy. Es necesario respaldar cada acción adaptativa con planes de contingencia por si la situación resulta ser muy distinta a lo previsto.
- **3. La necesidad de conseguir los recursos financieros es una vulnerabilidad subestimada que, sin embargo, es posible gestionar.** El miedo a los costos de la adaptación es un impedimento a la acción eficaz; sin embargo, el cambio climático ha traído consigo una cantidad de innovaciones que hacen que resulte más fácil lidiar con cuestiones de financiamiento. Los nuevos instrumentos financieros como los bonos

catástrofe, productos de inversión de impacto como los bonos climáticos, y la creación de nuevas instituciones financieras a nivel local, como los «distritos en peligro» y los bancos de infraestructura, brindan una serie de posibilidades completamente novedosas encaminadas a encontrar nuevas formas de integrar recursos públicos y privados para financiar la adaptación.

- **4. La adaptación es el presente...y el futuro.** Los horizontes de la proyección climática a largo plazo sugieren que la mayor parte de la acción tendrá lugar en el futuro. No obstante, las decisiones que se toman hoy marcarán la región para el resto del siglo, incorporen o no el cambio climático como factor de reflexión. Salvo si se adoptaran acciones decisivas y eficaces para mitigar el cambio climático de inmediato, los niños nacidos este mismo año podrían, en el transcurso de sus vidas, asistir efectivamente a la destrucción de lo más característico de la costa del Atlántico Medio, desde los Hamptons hasta Virginia Beach.

## Capítulo 7: Síntesis y recomendaciones

Tres grandes temas afloran de la encuesta y el análisis de este estudio:

1. El cambio climático afectará todos los aspectos de los entornos costeros y oceánicos de la región del Atlántico Medio. Tarde o temprano, cada zona debe desarrollar sus propias respuestas. Sin embargo, también existen diferencias importantes a lo largo de la región. Las estrategias adaptativas eficaces identificarán estas diferencias para asegurar que se aborden múltiples vulnerabilidades y para encontrar las conexiones subyacentes entre vulnerabilidades que engloben sinergias susceptibles de ser abordadas en conjunto en los planes adaptativos.
2. La evaluación de la vulnerabilidad es la primera etapa de un proceso largo y complejo. La siguiente etapa consiste en traducir las perspectivas de vulnerabilidad de alto nivel y empezar a recopilar información que permita la identificación de riesgos específicos, en zonas específicas, para poder establecer planes eficaces.
3. El cambio climático presenta desafíos excepcionales para instituciones de la región. Hay mucho en juego, pero falta información clave. Falta decidir no solamente qué hacer, sino también cuándo hacerlo. ¿Hay que pasar a la acción ahora o esperar hasta que el panorama esté más claro? Pensar en la magnitud de los costos y la incertidumbre de si es peor pasar a la acción antes, cuando puede resultar innecesaria, o después, cuando ya sea demasiado tarde, puede causar más parálisis que acción.

Abordamos con mayor detalle cada uno de estos temas a continuación, pero vale la pena volver a mencionar un punto obvio, y a menudo ignorado, en conversaciones sobre la adaptación: será mucho más fácil y económico disminuir la necesidad de la adaptación mediante acciones para reducir la magnitud del cambio climático. Se requieren inversiones considerables ahora debido al

fracaso de la mitigación del cambio climático en el pasado; en el futuro, cuanto más tiempo se posterguen las acciones mitigantes, mayor será ese desequilibrio. Mientras los futuros costos de la adaptación se hacen más evidentes, se espera que suceda lo mismo con los beneficios de la mitigación.

## **1. De la vulnerabilidad a la evaluación de riesgos y, finalmente, a la acción**

A lo largo de este informe, se ha abordado la investigación y el análisis que posibilitan la identificación de las direcciones hacia las que el cambio climático está conduciendo los recursos y los sistemas socioeconómicos. El panorama de vulnerabilidad que surge indica la necesidad de acción, pero no así cuáles son las acciones necesarias ni cuándo se debe actuar. Efectivamente, señala que la vulnerabilidad es compartida, pero también señala que hay diferentes partes de la región vulnerables a distintos cambios posibles.

La actividad económica directamente relacionada con el océano, incluyendo la pesca, el transporte, la economía estival y la economía oceánica en general, presenta una problemática. Los impactos del cambio climático severo en sectores claves de la economía local, como la pesca y la economía estival, pueden generar alteraciones más profundas en las comunidades costeras. El análisis indica, sin embargo, que casi toda la economía de las regiones costeras del Atlántico Medio es vulnerable a las alteraciones. Habrá perturbación temporal en forma de inundaciones. La recuperación después de una inundación es posible y lo ha sido en muchas ocasiones en el pasado, pero el futuro traerá inundaciones más frecuentes y de magnitudes geográficas mucho más grandes que las experimentadas hasta ahora. El efecto acumulativo de estas inundaciones, y de las alteraciones que causen, requerirá que se destinen cada vez más recursos para la prevención de

catástrofes y la posterior reconstrucción. En algún momento todavía no previsible, las empresas se trasladarán lejos de las zonas de alto peligro.

Por eso, los siguientes pasos deben tener como foco el uso de la información aquí recogida para complementar el proceso actual de planificación y así lograr varios objetivos:

- Integrar información más específica y geográficamente precisa a la planificación.
  - Es posible generar hallazgos más precisos sobre los posibles riesgos de inundación a través de la localización de datos de distritos censales en bloques censales y grupos de bloques censales.
  - Es posible adaptar los pronósticos de crecimiento local realizados para la planificación de transporte y definir mejor los futuros riesgos, los cuales pueden ser considerablemente diferentes a los que los últimos datos analizados aquí pueden brindar.
  - Los conjuntos de datos del Censo Trimestral de Empleo y Salarios ordenan los establecimientos de empleo según su latitud y longitud; con un permiso especial y una protección rigurosa de confidencialidad, a partir de estos datos sería posible generar cálculos muy precisos de los impactos económicos y laborales. Si el gobierno del estado no permite el acceso a esta información, se podría obtener a través de empresas comerciales.
  - Es posible emplear los conjuntos de datos de los estados para perfeccionar el análisis de infraestructura aquí realizado y obtener resultados geográficos más precisos.
  - Es necesario modificar la planificación respecto a la subida del nivel del mar y adoptar la última generación de modelos, que se basan menos en la extrapolación

lineal de periodos de tiempo específicos y más en la distinción entre los escenarios más probables y los menos probables en un momento determinado. Hay que empezar el proceso no con la pregunta «¿cuál será el nivel del mar en el año 2070?», sino «¿cuáles son las probabilidades de que el nivel del mar supere el umbral mínimo necesario para pasar a la acción dentro de los próximos N años?». Los debates en torno a esta pregunta, basados en la mejor información disponible, deben servir para construir el fundamento de los procesos de planificación.

- Es posible usar los hallazgos de este informe como lista de verificación para una planificación adaptativa. El foco pueden ser tanto asuntos relacionados con la economía estival como con la pesca, pero ¿cuáles son las cuestiones de vulnerabilidad social que existen en paralelo?

## **2. Identificar las diferencias entre vulnerabilidades, pero también buscar causas y respuestas compartidas.**

A pesar de que las vulnerabilidades puedan variar en cuanto a magnitud e intensidad dentro de una determinada región, pueden existir también muchas sinergias en los sistemas ecológicos y sociales subyacentes, que harían posible enfrentar muchos riesgos a la vez.

- Los humedales costeros, incluyendo las playas, son la base de algunas actividades económicas y de cierto valor ecosistémico, pero también pueden servir como infraestructura natural para reducir daños potenciales derivados de las vulnerabilidades de inundación ya identificadas.
- La eficacia de un plan de capital para el mantenimiento de un puerto puede requerir la actualización de la planificación vial, ferroviaria y del aprovechamiento de la tierra en la

zona. Estos planes de activos múltiples enfrentan distintas vulnerabilidades mediante acciones compartidas.

### **3. El desafío de lidiar con el cambio climático afectará las instituciones.**

A lo largo de los últimos 50 años, los Gobiernos estadounidenses en todos los niveles han desarrollado competencias considerables para gestionar sistemas complejos. Estas abarcan leyes y la implementación de regulaciones, protocolos administrativos y de planificación política, y procesos de implicación de interesados y personal calificado, a menudo en colaboración con líderes de la sociedad civil. Las competencias evolucionan y buscan perfeccionarse constantemente, pero lo hacen principalmente a través de pequeños cambios, un estilo que se ajusta mejor a la ecología de estos sistemas (Lindblom, 1959), los cuales comparten varias características:

- *Silos.* Las estructuras de organización se basan en el principio de organizaciones especializadas para cumplir tareas específicas. La pericia se concentra. Los problemas de especialización cruzada se gestionan principalmente a través de propuestas ad hoc.
- *Linealidad del futuro.* Está asumido que el futuro es en gran parte previsible a partir de algunas proyecciones lineales o cuasilineales de patrones pasados.
- *Los problemas, uno a uno.* El sistema funciona mejor cuando los problemas se abordan de uno en uno, separados por especialización. Los ciclos de financiación, los recursos de personal y las exigencias externas a una organización requieren concentrar los recursos limitados en la menor cantidad de problemas posible, en particular con los problemas que afectan a asuntos de largo plazo.

- *Ceterus Paribus*. Para usar vistas lineales del futuro y centrarse en un número reducido de problemas, es necesario identificar una serie de factores que se mantendrán constantes para no intentar gestionar demasiados factores a la vez.
- *Ritmo de cambio*. Otra premisa clave es que los sistemas analizados cambiarán a un ritmo aproximadamente coincidente con la velocidad de los procesos administrativos necesarios para lidiar con ellos.

No es difícil ver por qué el cambio climático relega estas características esenciales prácticamente a la irrelevancia. Los futuros lineales son inútiles porque el cambio climático en su esencia implica que el futuro no será como el pasado. Tal como deja claro el informe, el cambio climático crea problemas en muchos sentidos, para nada limitados a la jurisdicción de uno o pocos organismos. *Ceterus ya no es paribus*; ya no es posible mantener unas premisas constantes. Se desconoce el ritmo del cambio, tal como indica el capítulo sobre pesca, pero el cambio puede llegar a una velocidad mucho mayor que la de las instituciones encargadas de combatirlo al tiempo que cumplen con el resto de sus funciones.

*La formulación de estrategias adaptativas es un problema de planificación como ningún otro de los que enfrentan las organizaciones. La adaptación es fundamentalmente una cuestión de información y, por lo tanto, es imprescindible invertir de forma continua en información.* Este estudio presenta la base de información necesaria para comprender cómo el cambio climático puede afectar la región del Atlántico Medio, pero hace falta mucha más. Además, la información requiere una actualización y perfeccionamiento constante. Ya sabemos mucho más del cambio climático y sus efectos que hace una década, y más que sabremos dentro de una década y dentro de dos. La recopilación de información debe ser continua y en constante mejoría, ya que cada

elemento de información nueva sirve para disminuir la incertidumbre, definir mejor las opciones y aumentar la confianza en la toma de decisiones.

*La adaptación consiste en desarrollar una defensa profunda*, no simplemente en inventar una estrategia que sea lo suficientemente aceptable como para implementarla hoy. Es necesario respaldar cada acción adaptativa con planes de contingencia por si la situación resulta ser muy distinta a lo previsto. El plan de contingencia debe estar listo para la implementación tan pronto como exista la prueba de que los riesgos de la inacción superen los riesgos de la acción. Cada plan de contingencia debe tener, a su vez, su propio plan de contingencia, y cada plan con sus planes de contingencia se deben actualizar en vez de comenzar desde cero cada vez. La acción debe tomarse tan pronto como resulte necesaria.

Un buen ejemplo de esta estrategia es la adopción del principio según el cual los desastres crean oportunidades, por lo que hay que llevar a cabo ciertos preparativos para optimizar esas oportunidades. No se ha empleado la infraestructura natural como herramienta en la recuperación de catástrofes, por ejemplo, usando las marismas salinas como zona tampón contra inundaciones agravadas por la subida del nivel del mar. La respuesta por defecto a muchas catástrofes por inundación ha sido construir diques marinos u otras estructuras de ingeniería, en gran medida porque el historial de respuestas de ese tipo ha producido una familiaridad que hace que parezcan la opción más fácil. Se conocen bien los defectos del uso de tales estructuras, pero aun así perduran. La infraestructura natural es un concepto relativamente nuevo cuyos detalles técnicos y económicos apenas empiezan a entenderse a gran escala. El momento de planificar el uso de la infraestructura natural y, donde resulte apropiado, de estructuras de ingeniería debiera ser antes del próximo Sandy, no durante el caos posterior, cuando las necesidades básicas monopolicen la atención.

El estrés institucional es un resultado de la dificultad de reunir recursos y apoyos para simplemente poder dar los primeros pasos de cara a enfrentar el cambio climático. Algunos estados de la región han podido aprovechar el influjo de fondos después del huracán Sandy para dar pasos considerables, lo cual es otro ejemplo de las oportunidades que presentan los desastres, pero este no es el caso en todas partes. Estamos pidiendo que las medidas que se implementen incluyan no solamente la planificación de acciones que tal vez no sean necesarias durante décadas, aunque también pueden resultar necesarias si se cumplen las previsiones más pesimistas. Estamos pidiendo, además, que este proceso se repita constantemente durante un tiempo indefinido hacia el futuro. Pero esta es la naturaleza de los problemas complejos; es posible manejarlos, pero no evitarlos.

*La necesidad de conseguir los recursos financieros es una vulnerabilidad subestimada que, sin embargo, es posible gestionar.* Lo más probable es que los costos de unas medidas adaptativas eficaces excedan con creces los fondos necesarios para la planificación. El miedo tanto a estos costos como a equivocarse en la toma de decisiones hace que resulte muy fácil evitar el tema por completo o aplazarlo para el futuro. No se ha abordado el problema del financiamiento en este informe, pero es de tanta importancia que debe entenderse como una vulnerabilidad más generada por el cambio climático.

El cambio climático ha traído consigo, sin embargo, una cantidad de innovaciones que hacen que resulte más fácil lidiar con cuestiones de financiamiento. Los nuevos instrumentos financieros, como los bonos catástrofe, productos de inversión de impacto como los bonos climáticos, y la creación de nuevas instituciones financieras a nivel local, como los «distritos en peligro» y los bancos de infraestructura, brindan una serie de posibilidades completamente novedosas

encaminadas a encontrar nuevas formas de integrar recursos públicos y privados para financiar la adaptación (Colgan, Beck, Narayan, 2017).

Si dejamos que perdure la práctica adaptativa estándar, basada en crear un plan y esperar que las autoridades federales o del estado hallen los fondos necesarios, los mismos fondos se convertirán en una barrera a la acción tan grande como cualquiera de las incertidumbres y lagunas de conocimiento abordadas en este informe. Muchas administraciones de la región, sobre todo en algunas ciudades grandes, ya están explorando estas nuevas opciones de recursos que, sin embargo, no son solamente para las ciudades grandes: también las comunidades pequeñas pueden unirse para acceder a estos nuevos recursos. La planificación financiera debe constituir una parte tan esencial de la adaptación como cualquier otra.

*La adaptación es el presente...y el futuro.* El cambio climático ha tardado más de un siglo en alcanzar los niveles actuales de amenaza, pero la mayor parte de los indicadores señalan una aceleración considerable tanto en el ritmo como en la severidad y los efectos de dicho cambio. Solamente se desconoce cuán intensa es esa aceleración. Está claro que es necesario actuar ahora. El cambio climático no es algo que sucederá en un futuro lejano; será una realidad dominante a lo largo de la vida de los niños que nazcan en esta década. Cuando proyectamos una subida del nivel del mar de 3 o 6 pies para el año 2100, estamos hablando de una realidad que alguien nacido en 2018 experimentará a los 82 años. Muchos de esos niños, de adultos, nunca conocerán la costa de Nueva Jersey, Ocean City o Fire Island. Algunos de los que durante más de medio siglo han sido lugares emblemáticos del Atlántico Medio simplemente habrán dejado de existir.

La adaptación no puede reducirse, sin embargo, a los pasos que se tomarán durante la próxima década, aunque esas medidas sean muy importantes. La adaptación es como un juego de ajedrez en tres dimensiones en el cual las reglas están sujetas a revisión sin previo aviso. Es un

juego en el que sabemos lo suficiente para comenzar, pero no lo suficiente para saber cómo terminará, o incluso si terminará. La región es vulnerable a los cambios drásticos, en muchos sentidos y de formas complejas. Es posible, incluso probable, mitigar esa vulnerabilidad. Eliminarla es un reto mucho más difícil.