

Mareas invasoras

Cómo el aumento del nivel del mar y las inundaciones de las mareas amenazan a las comunidades en las costas en los próximos 30 años

ENCABEZADOS

El aumento del nivel del mar es visible hoy en las comunidades hacia arriba y abajo de nuestras costas en forma de aumento de las inundaciones de marea. Dado el ritmo acelerado en el que los niveles del mar están subiendo, el alcance de las mareas está a punto de crecer sustancialmente. Nuestro análisis explora los cambios proyectados en las inundaciones bajo un escenario de alcance medio de aumento del nivel del mar, y las consecuencias para las comunidades en las costas del este y del Golfo en la ausencia de medidas de adaptación.

Durante los próximos 15 a 30 años, la frecuencia, el alcance y la duración de las inundaciones de marea podrían incrementar sustancialmente en muchos de los 52 lugares examinados y las inundaciones están a punto de expandirse en este marco de tiempo a las comunidades que en la actualidad no son afectadas por el mismo.

Necesitamos el compromiso de los funcionarios locales, estatales y federales que nos ayudarán a adaptarnos al aumento de los mares y ayudar a reducir el ritmo de aumento del nivel del mar mediante la reducción de emisiones de calentamiento global.

Hoy docenas de comunidades costeras en los Estados Unidos están viendo inundaciones por mareas más frecuentes. Y a medida que el calentamiento global impulsa los niveles del mar más alto durante los próximos 15 a 30 años. Se espera que las inundaciones provocadas por las mareas altas ocurran aún más a menudo y causen más interrupciones, sobre todo en la costa este y, cada vez más, en la costa del Golfo. Estas inundaciones redefinirán cómo y dónde las personas en las zonas afectadas viven, trabajan, y de otra manera llevan su vida cotidiana. Las comunidades costeras, y la nación en su conjunto, tienen que empezar a planificar hoy para poder enfrentarse con el aumento del nivel del mar y las inundaciones sin precedentes y tomar medidas rápidas y decisivas para limitar el daño a largo plazo a nuestras costas.

Un ciclo diario gana fuerza disruptiva

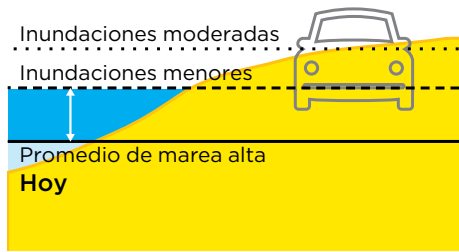
Hoy las mareas altas están teniendo un mayor impacto en las comunidades de Estados Unidos que en décadas pasadas por dos razones. En primer lugar, nuestras costas están mucho más pobladas, por eso las mareas altas afectan a más personas y la infraestructura. En segundo lugar, estas mareas se están produciendo encima de los niveles de los mares elevados y crecientes.

El nivel global del mar subió aproximadamente ocho pulgadas de 1880 a 2009. Ese aumento se produjo porque el calentamiento global aceleró el derretimiento del hielo terrestre en los océanos, y porque el agua de mar se expandió, ya que absorbe calor de un calentamiento de la atmósfera. El aumento del nivel del mar se está acelerando en todo el mundo hoy en día, y especialmente a un ritmo acelerado a lo largo de partes de la costa este.



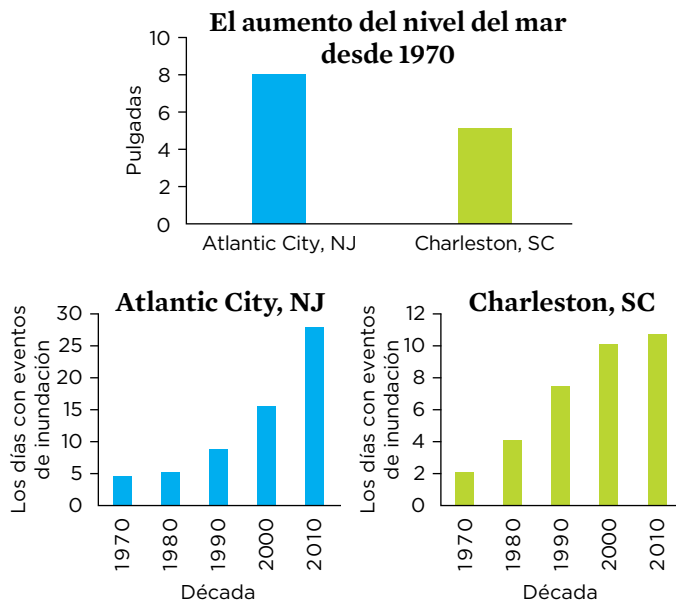
Annapolis, MD, en diciembre de 2012, cuando el viento, la lluvia, y las mareas altas se combinaron para causar inundaciones perturbadoras.

FIGURA 1. Identificando los umbrales de inundación



Las inundaciones de marea puede ocurrir cuando la marea alta excede el nivel normal por aproximadamente uno a tres pies (flecha blanca), dependiendo de la ubicación. Inundaciones menores o molestias, según lo determinado por el Servicio Meteorológico Nacional, puede interrumpir el transporte local y la vida diaria. La inundación moderada es más extensa y puede poner en peligro la vida y la propiedad. Este tipo de inundaciones puede ocurrir con una marea alta extrema, o cuando la marea alta se combina con un sistema de tormentas. Como los niveles del mar siguen aumentando, las mareas superarán estos umbrales más a menudo.

FIGURA 2. El aumento del nivel del mar e inundaciones de marea a nivel local, 1970–2012



El nivel del mar ha aumentado acerca de 3.5 pulgadas a nivel mundial, pero más a lo largo de la costa este, desde 1970. El crecimiento de los mares significa que las comunidades arriba y abajo de las costas este y del Golfo están viendo más días con inundaciones por mareas.

FUENTES: UCS ANALYSIS; MORALES AND ALSHEIMER 2014; NOAA TIDES AND CURRENTS 2014; NOAA TIDES AND CURRENTS 2013B.

Las comunidades costeras están muy familiarizadas con los daños catastróficos que puede resultar de grandes tormentas, de mareas de tormenta y las inundaciones pero han visto históricamente altas mareas como rutina. Algunas mareas suben periódicamente más alto que el promedio diario debido a la atracción gravitatoria de la luna y el sol. Las inundaciones pueden dar lugar, pero eso hasta hace algunos años ha sido poco frecuente. Hoy, sin embargo, ya que el alcance y el efecto de las mareas están cambiando a medida que los niveles del mar suben, nuestro pensamiento acerca de cómo vivimos con las mareas, de hecho, la forma en que vivimos cerca del mar, debe cambiar también.

COMUNIDADES COSTERAS EN LA PRIMERA FILA DE LAS INUNDACIONES DE MAREA

Para analizar con qué frecuencia se producen las inundaciones en lugares a lo largo de las costas este y del Golfo, y la frecuencia y magnitud de las inundaciones que las comunidades a lo largo de estas costas pueden esperar, en promedio, 15 y 30 años a partir de ahora, nos basamos en 52 mareógrafos de Portland, ME, a Freeport, TX. Limitamos nuestro análisis a lugares en los umbrales de las inundaciones, definido en los medidores, que correlacionan bien con los avisos de inundaciones costeras emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional.

Nuestro análisis muestra que muchas comunidades de la costa este ahora ven decenas de inundaciones de marea cada año. Algunas de estas comunidades han visto un aumento de cuatro veces en el número anual de días de inundaciones desde 1970.

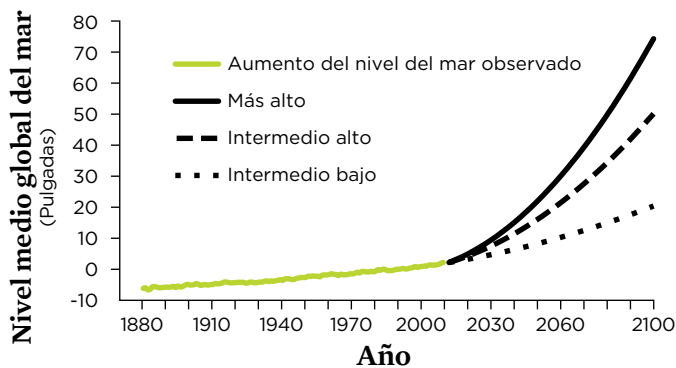
Cuando se producen inundaciones de marea, el agua puede cubrir las carreteras costeras por horas, por lo que hace el camino arriesgado o imposible. Con el agua en la calle, algunos residentes pueden ser atrapados en sus hogares, y los hogares pueden resultar dañados. Barrios enteros pueden ser afectados, incluso aislados. En muchas comunidades, tiendas, restaurantes, otros negocios, y la infraestructura pública se agrupan en áreas bajas frente al mar, con fácil acceso a las inundaciones.

Inundaciones de marea en los próximos 15 a 30 años: frecuentes, perturbadoras y extensas

UN EVENTO OCASIONAL SE CONVIERTE EN CRÓNICO, DESPUES INCESANTE

Con el uso de un escenario de alcance medio para el futuro aumento del nivel del mar, nos encontramos con que, en 2030, más de la mitad de las 52 comunidades que analizamos en las

FIGURA 3. El aumento del nivel del mar histórico y proyectado



La Evaluación Nacional del Clima 2014 utiliza varios supuestos acerca de cómo los océanos y el hielo terrestre responderán al calentamiento en el futuro para proyectar el aumento global del nivel del mar. Basamos las proyecciones en el aumento del nivel del mar en nuestras 52 comunidades en la evaluación del escenario intermedio alto, que toma en cuenta el ritmo moderado de pérdida de la capa de hielo.

FUENTES: CLIMATE CENTRAL N.D.; WALSH ET AL. 2014; PARRIS ET AL. 2012.

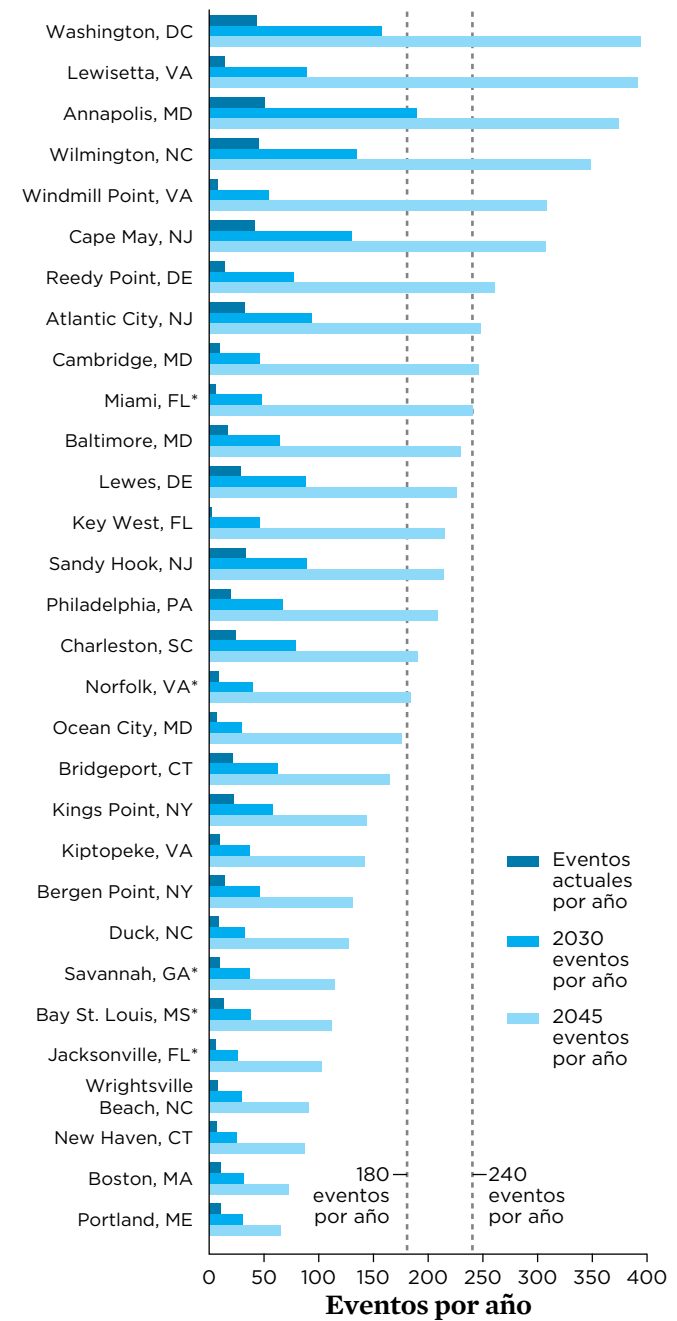
costas este y del Golfo pueden esperar un promedio de más de dos docenas de inundaciones de marea por año. El aumento en la frecuencia de las inundaciones en el año 2030 representa un aumento muy elevado para algunos, y dos tercios podían ver una triplicación o más en el número de inundaciones cada año.

Se espera ver algunos de los mayores aumentos en la frecuencia de inundaciones en el centro de la costa Atlántico. Debido a que muchas comunidades ya se están enfrentando a las inundaciones, una triplicación de su frecuencia significa que, para el año 2030, este tipo de inundaciones podrían ocurrir más de una vez a la semana. Lugares como Annapolis, MD, y Washington, DC, por ejemplo, pueden esperar más de 150 inundaciones de marea al año, en promedio, y varios lugares de Nueva Jersey podrían ver 80 inundaciones o más.

Para 2045, durante la vida de una hipoteca de 30 años, muchas comunidades costeras esperan ver más o menos un pie de aumento del nivel del mar. Al ocurrir eso, un tercio de los 52 sitios en nuestro análisis comenzarían a enfrentar inundaciones más de 180 veces al año, en promedio. Y nueve sitios, incluso Atlantic City y Cape May, NJ, pueden esperar ver las inundaciones 240 veces o más por año.

En este futuro, días sin inundaciones de mareas altas podrían empezar a ser la excepción en ciertos lugares. Sin una preparación razonable para estas interrupciones, la realización de la vida cotidiana en esas zonas inundables se convertiría, en el mejor de los casos, poco fiable y, en el peor, peligrosa.

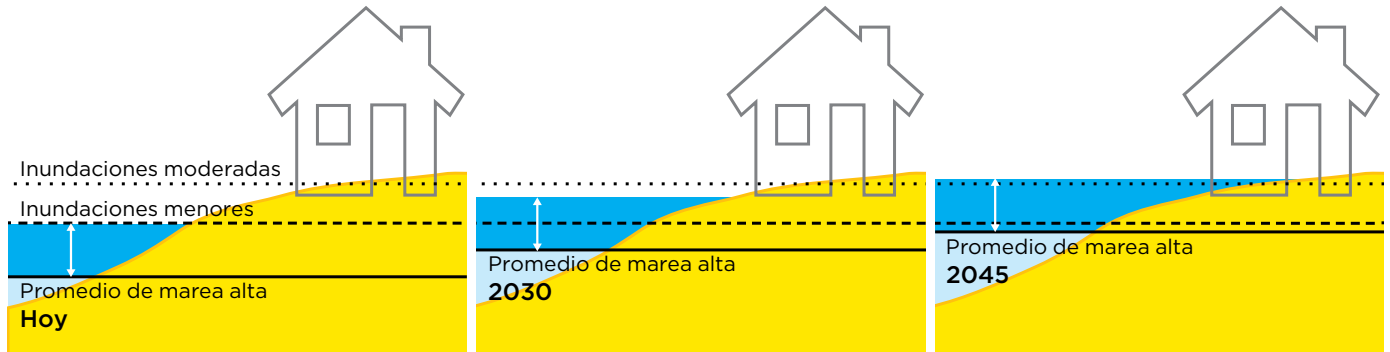
FIGURA 4. Las inundaciones de marea sobre tiempo



De los 52 sitios que hemos examinado, 30 (en la imagen) pueden esperar por lo menos dos docenas de inundaciones por año, en promedio, en 2030. (Tenga en cuenta que algunas comunidades, como Broad Channel en Jamaica Bay, NY, ven más o menos esta cantidad de inundaciones hoy. Sin embargo, estas inundaciones no son capturadas por el mareógrafo más cercano.) Para 2045, un tercio de los lugares que analizamos pueden esperar 180 o más inundaciones, en promedio, por año, y nueve lugares podrían llegar a un promedio de 240 o más inundaciones.

*Los datos de estos lugares están representados por mareógrafos cercanos; ver el apéndice para ubicaciones de mareógrafos.

FIGURA 5. El creciente alcance de las inundaciones por mareas como umbrales se exceden más a menudo



Una marea que provoca una inundación menor hoy en día es una molestia (la flecha blanca). En el futuro, los niveles del mar más altos permitirán que las mareas altas empujen el agua más fondo en las comunidades costeras, afectando a más hogares, negocios e infraestructura. Se espera que las amplias inundaciones moderadas (ahora por lo general asociados con las tormentas y fuertes vientos) sean más comunes, simplemente por las mareas altas.

INUNDACIONES DURANTE LAS MAREAS ALTAS SE HACEN MÁS EXTREMAS

Hoy los vientos fuertes o un sistema de tormentas suelen ser necesarios para que las inundaciones costeras se conviertan extensas. Pero el aumento del nivel del mar está cambiando eso. En un futuro próximo, los mares altos significarán que las mareas altas pueden llegar más al interior, causando que

las condiciones de inundación duren más y perturban la vida cotidiana de mas personas.

En algunos lugares de la costa este, como Savannah, GA (en Fort Pulaski) y Lewisetta, VA, se espera que las grandes inundaciones ocurran con solo mareas regularmente dentro de una o dos décadas. Para 2045, incluso más lugares pueden esperar ver grandes inundaciones, incluyendo Ocean City, MD, y Myrtle Beach, SC (en Springmaid Pier). Cuando los vientos fuertes o lluvias fuertes ocurren además de los mares elevados, el riesgo de grandes inundaciones aumentará aún más.



© Willard Killough III / Island Gazette Newspaper

Las inundaciones de hoy podrían persistir durante un par de horas tras el pico y reflujio de las mareas, como lo hizo aquí en Carolina Beach, NC. En un futuro próximo, ya que el nivel del mar se eleva, las mareas altas serán capaces de llegar más lejos en las comunidades, causando condiciones de inundación que duran más y afectan el negocio como de costumbre para un número de personas.

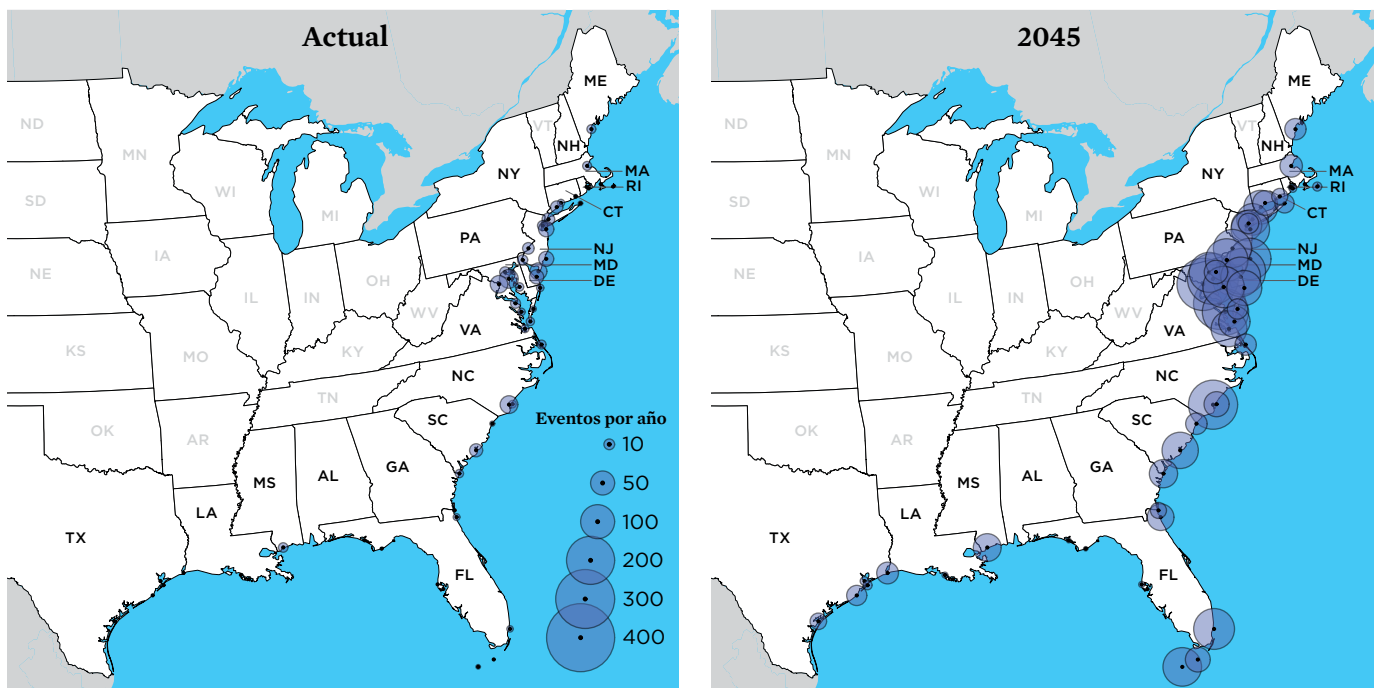
MAS COMUNIDADES ESTARAN EN LA PRIMERA FILA DE LAS INUNDACIONES DE LAS MAREAS

A medida que el alcance de las mareas se expanda, las comunidades que ahora no están familiarizados con las condiciones de inundación por las mareas empezarán a ver las inundaciones con más frecuencia, una nueva normalidad. En New London, CT, por ejemplo, las inundaciones de marea ahora ocurren sólo dos veces al año, en promedio, y el alcance está limitado. Alrededor de 2045, sin embargo, la ciudad se puede esperar más de 35 inundaciones cada año. Otras sitios con menos de cinco inundaciones por año hoy podrían ver un aumento de 10 veces en el número de inundaciones anuales para 2045.

La costa del Golfo, en particular, puede esperar ver muchas nuevas áreas expuestas a inundaciones por mareas. Varias localidades de la costa del Golfo que ahora ven poco o nada de inundaciones, incluyendo Freeport, Rockport, y Sabine Pass, TX, podrían enfrentarse con 35 a 70 inundaciones por año para el 2045.

Dado el aumento sustancial y casi omnipresente en la frecuencia de las inundaciones que se espera en nuestros

FIGURA 6. La alza de frecuencia y extensión de las inundaciones de mareas



Relativamente pocos de los 52 lugares que analizamos en las costas este y del Golfo ahora se enfrentan con pequeñas o moderadas inundaciones de forma regular (izquierda; el tamaño del círculo representa el número de eventos de inundaciones). Pero en el año 2045, el aumento del nivel del mar traerá más inundaciones a casi todos los lugares. Para 2045, muchas comunidades pueden esperar un aumento de 10 veces en la frecuencia de inundaciones (derecha). Sólo cinco de nuestros lugares promediaría menos de cinco por año.

52 sitios, otras comunidades a lo largo de las costas este y del Golfo tendrán que prepararse para cambios semejantes. Su susceptibilidad a las inundaciones dependerá en la topografía local, de sus defensas naturales y físicas, y de las medidas que adopten para adaptarse.

Medidas sensatas para la construcción de comunidades costeras resilientes

Las comunidades costeras y los estados, y la nación en su conjunto, tienen que prepararse para los cambios a corto plazo en las inundaciones, mientras trabajan duro para minimizar las pérdidas a largo plazo a través de esfuerzos tanto a adaptarse a estos cambios como también limitar su alcance.

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA COSTA RESISTENTE ES IMPERTATIVO AL NIVEL LOCAL...

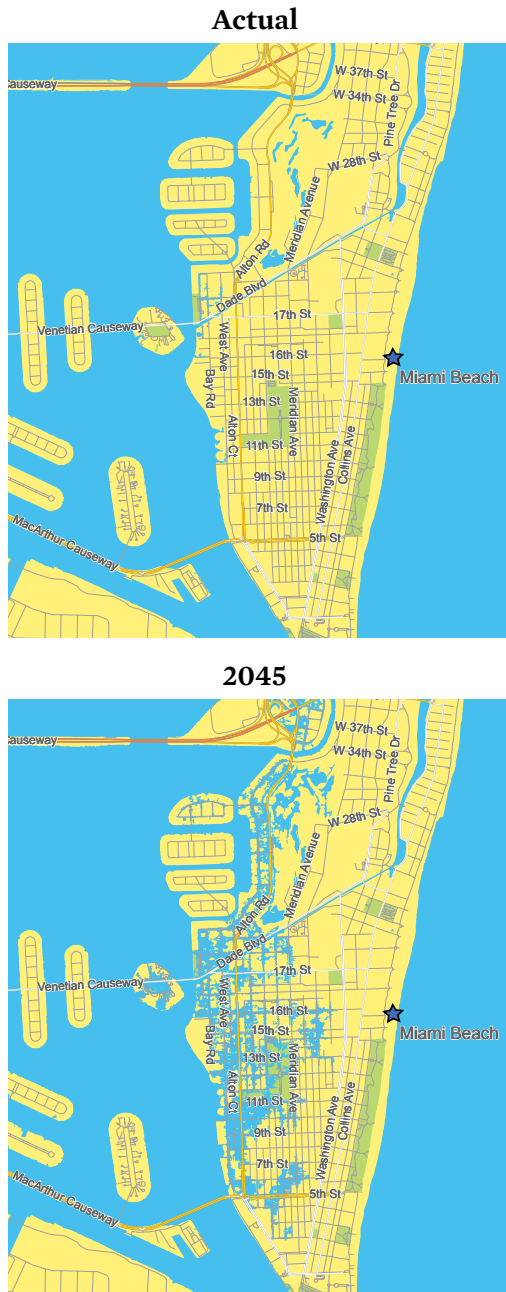
El retraso de varias décadas entre la liberación de carbono a la atmósfera y la reacción del océano significa que más aumento del nivel del mar y más inundaciones por mareas están prácticamente garantizados, y que las comunidades tienen que

actuar con urgencia. A nivel local, hay muchas cosas que podemos hacer para ayudar a asegurar que las comunidades costeras perduren, incluyendo:

- **Actualiza la infraestructura en peligro.** Con ayuda, las comunidades pueden priorizar e incentivar la protección de casas contra inundaciones, barrios, y la infraestructura principal, como los sistemas de alcantarilla y de aguas pluviales.

En el año 2045, durante la vida de una hipoteca de una casa típica, un tercio de los 52 sitios de nuestro análisis comenzarían a enfrentar inundaciones más de 180 veces al año.

FIGURA 7. El creciente alcance de las inundaciones de marea: Miami



El mapa de arriba muestra el grado actual de inundaciones por mareas “menores” de hoy en Miami Beach. El mapa inferior muestra la extensión de las inundaciones que sería posible a partir de esa misma marea alta en 2045 con un nivel del mar más alto. Para entonces, Miami puede esperar un promedio de 230 inundaciones menores por año.

Nota: Estos mapas son sólo para fines de discusión y de investigación. No son apropiados para un análisis detallado.

FUENTES: OUR ANALYSIS; MAP BASED ON DATA FROM NOAA DIGITAL COAST 2014; OPENSTREETMAP 2014; U.S. CENSUS BUREAU 2013.

- **Evitar poner algo nuevo en peligro.** Las comunidades pueden utilizar una serie de herramientas de regulación y planificación para reducir nuevo desarrollo en zonas costeras expuestas a inundaciones, ahora y en el futuro.
- **Tener en cuenta los riesgos y beneficios de las medidas de adaptación.** Algunas medidas para limitar el impacto de las inundaciones costeras pueden proporcionar múltiples beneficios, mientras que otros pueden alterar la dinámica de la costa y dañar las zonas vecinas y los ecosistemas. Los encargados de tomar decisiones necesitan asegurar que el apresuramiento para proteger las comunidades costeras construya una resistencia de magnitud amplia.
- **Desarrollar una visión a largo plazo.** Las comunidades que crean una visión tanto para la protección a corto plazo y la capacidad de recuperación a largo plazo frente al aumento del nivel del mar —y planifican para construir mejor, más seguro y con mayor equidad— estarán mejor posicionados para prosperar en los próximos años.

... Y A NIVEL NACIONAL

Pero las comunidades locales no pueden hacerlo solos. Los desafíos costeros son demasiado grandes, los costos son demasiado altos, y demasiadas personas están en riesgo. En cambio, necesitamos una respuesta nacional coordinada y bien financiada para la vulnerabilidad costera de nuestro país que implica la colaboración al nivel federal, estatal y local.



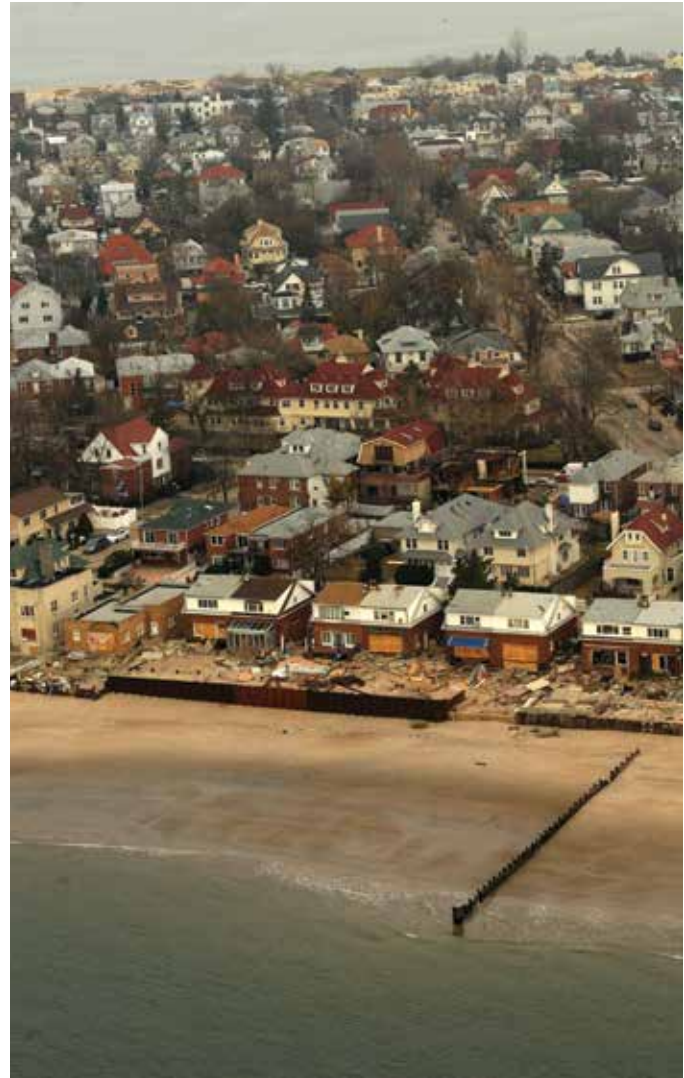
El impacto real en una comunidad frente a fuertes incrementos en las inundaciones de marea es difícil de pronosticar. Las inundaciones pueden variar en magnitud, y algunas comunidades estarán mejor preparados que otros. Sin embargo, la gran cantidad de este tipo de eventos y su creciente duración y magnitud tiene el potencial de causar una interrupción de profundidad, como ya es el caso aquí en Broad Channel, en Jamaica Bay, NY.

© Peter Mahon/West 12th Road Block Association

Los gobiernos federales y estatales pueden ayudar a fortalecer la capacidad para adaptarse localmente mediante el apoyo, el incentivo, la regulación e incluso la obligatoriedad de una acción. Ellos pueden:

- **Construir y mantener un sistema de control y el intercambio de datos costeros igual a la amenaza.** Las agencias federales principales pueden sostener y ampliar los esfuerzos para monitorear y proyectar el aumento del nivel de mar y de las inundaciones, y asegurar que los encargados al nivel local tengan acceso a los datos.
- **Animar o exigir el uso de buena información científica.** Las agencias pueden requerir que las comunidades y otros solicitantes de fondos estatales y federales utilicen los mejores datos disponibles, y demostrar que los nuevos proyectos de desarrollo y de reconstrucción pueden soportar las inundaciones por mareas y las tormentas proyectadas.
- **Apoyar la planificación.** Más apoyo federal para la planificación y la colaboración estatal y local puede acelerar los esfuerzos para fortalecer la capacidad de adaptarse en las costas.
- **Movilizar fondos.** La adaptación al aumento del nivel del mar requerirá una inversión sostenida e importante. Los responsables de las políticas al nivel federal tienen que desarrollar nuevas fuentes de financiación para apoyar los esfuerzos de resistencia a nivel estatal y local.
- **Mejorar la gestión del riesgo.** Los verdaderos costos de vivir en la costa no se reflejan en el precio del seguro de inundación y otras herramientas de gestión de riesgos. Pero los grandes aumentos en el costo del seguro son difíciles para muchos de soportar. Incentivos federales para reducir los riesgos y los gastos de algunos propietarios pueden ayudar a la transición a un sistema de seguro contra inundaciones más solvente y mejor gestión del riesgo.

Un aumento a corto plazo en el aumento del nivel del mar y la inundación de las mareas pueden estar asegurados, pero cambios a finales de este siglo y más allá no son fijos.



Joseph Augustino/FEMA

Con aproximadamente un tercio de la población estadounidense que vive en los condados costeros, en muchas maneras, somos un país costero. Así como lo ilustra esta vista de la costa de Nueva York. Hay mucho que las localidades, los estados y el país en su conjunto pueden hacer para asegurar comunidades costeras perdurables. Un paso sensato es diseñar y construir una mayor capacidad de recuperación, sobre todo a raíz de los desastres, como el estado de Nueva York está trabajando en hacer en las secuelas del huracán Sandy.

- **Garantizar las inversiones equitativas.** Las inversiones federales en la capacitación de adaptación en la costa pueden dar prioridad a los hogares y las comunidades con mayores necesidades.
- **Reducir las emisiones que atrapan el calor.** Una subida a corto plazo en el aumento del nivel del mar y la inundación de las mareas pueden estar asegurados, pero cambios a finales de este siglo y más allá no son fijos. Para reducir el ritmo del aumento del nivel del mar, y permitir a las comunidades costeras de adaptarse en maneras asequibles y manejables, debemos reducir nuestras emisiones de calentamiento global.

LA DURA VERDAD: ENFRENTAMOS LÍMITES FUNDAMENTAL A LA ADAPTACIÓN COSTERA

A medida que el nivel del mar aumenta, incluso nuestros mejores esfuerzos de protección no serán suficientes en algunas zonas ante el aumento de las mareas, las olas y las mareas de tormenta.

En ciertos lugares, la dinámica costera hará imposible construir defensas estructurales. Los residentes, los dueños de negocios, las comunidades, y por último, la nación pueden alcanzar su capacidad para financiar medidas costosas. Las personas también pueden simplemente no estar dispuestas a enfrentarse a las interrupciones relacionadas con las inundaciones cada vez más frecuentes. Mientras que alcanzamos estos y otros límites de facto a la adaptación costera, las comunidades se enfrentarán con la perspectiva de desplazamiento de la costa. Si planificamos bien, sin embargo, podemos mantener nuestras comunidades alejándonos de las zonas más afectadas antes de que las inundaciones lleguen a ser demasiadas perturbadoras.

Estos límites llegarán más pronto en esas áreas expuestas a mayores riesgos, a los que tienen los ecosistemas más frágiles y barreras naturales limitadas, y a los que son menos pudientes económicamente. Nuestras costas también se enfrentarán a estos límites antes si permitimos que el cambio climático y el aumento del nivel del mar se conviertan en una crisis aún mayor.

PARA LIMITAR EL FUTURO AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR Y SOSTENER LAS COMUNIDADES COSTERAS, HAY QUE REDUCIR LAS EMISIONES DE CARBONO

Las emisiones globales están aumentando rápidamente y están en una trayectoria de empujar las temperaturas superficiales más de 2°C (3.6°F) arriba de la media preindustrial, el umbral más allá del cual los científicos dicen el cambio climático “peligroso” es inevitable. Para mantenerse por debajo de este umbral, y reducir el ritmo de aumento del nivel del mar a finales



© Flickr/Cheesecake Bay Program

Inundaciones en Annapolis, MD, impulsado por la lluvia, el viento y las mareas sugiere la magnitud de las inundaciones que ciertas mareas por sí solas podrían traer, en ausencia de medidas proactivas, en las próximas décadas.

de este siglo y más allá, las emisiones globales de carbono tienen que alcanzar su punto máximo y comenzar a descender a finales de esta década.

Los líderes de todos los niveles de gobierno deben tomar en serio los riesgos que enfrentan las personas que viven a lo largo de nuestras costas y la necesidad urgente de una acción. Y las comunidades que se enfrentan a inundaciones por mareas necesitan mantener los líderes locales, estatales, y nacionales responsables de tomar medidas enérgicas para tanto adaptarse al crecimiento de los mares y mitigar el calentamiento global. Como nación, necesitamos comprometernos con el desafío de hoy, tratando la resistencia de nuestras costas como un proyecto de un siglo largo, uno que requiere un pronto impulso concertado, una que nos comprometemos a largo plazo, y uno que permite a las comunidades prosperar a pesar de las mareas que invaden.

Union of Concerned Scientists

ENCUENTRE EL INFORME COMPLETO Y EL DOCUMENTO TÉCNICO DE APOYO EN LÍNEA:
www.ucsusa.org/encroachingtides

La Unión de Científicos Comprometidos aplica ciencia independiente y rigurosa para solucionar los problemas más acuciantes de nuestro planeta. Actuando conjuntamente con ciudadanos de todo el país, combinamos análisis técnicos y campañas eficaces para desarrollar soluciones prácticas e innovadoras para un futuro saludable, seguro y sustentable.

SEDE NACIONAL

Two Brattle Square
Cambridge, MA 02138-3780
Tfno.: (617) 547-5552
Fax: (617) 864-9405

OFICINA DE WASHINGTON, DC

1825 K St. NW, Suite 800
Washington, DC 20006-1232
Tfno.: (202) 223-6133
Fax: (202) 223-6162

OFICINA DE LA COSTA OESTE

500 12th St., Suite 340
Oakland, CA 94607-4087
Tfno.: (510) 843-1872
Fax: (510) 843-3785

OFICINA DE LA REGIÓN CENTRAL

One N. LaSalle St., Suite 1904
Chicago, IL 60602-4064
Tfno.: (312) 578-1750
Fax: (312) 578-1751

