

IMAGINANDO NUESTRO FUTURO

Las ciudades enfrentan amenazas sin precedentes por el aumento plurisecular del nivel del mar

Las decisiones climáticas y energéticas de hoy dan forma a las costas del mañana

La nueva [investigación](#) de Climate Central muestra que bajo la ruta de emisiones actual que conduce hacia un calentamiento global de 3°C, alrededor de 50 ciudades importantes de todo el mundo necesitarán montar defensas nunca antes vistas o perderán la mayoría de sus áreas pobladas por un aumento incesante del nivel del mar puesto en marcha por la contaminación en y antes del presente siglo y que se extenderá por cientos de años.

Tenemos la oportunidad ahora de cambiar este futuro. El cumplimiento de los objetivos más ambiciosos del Acuerdo Climático de París probablemente reducirá la exposición aproximadamente a la mitad, lo que permitirá a las naciones evitar la construcción de defensas no probadas o el abandono de muchas megaciudades costeras. Los científicos de Climate Central examinaron dónde las poblaciones son más vulnerables dentro de los próximos 200 a 2000 años y bajo diferentes escenarios de calentamiento. Los resultados son alarmantes:

- La línea de la pleamar podría invadir la tierra ocupada por aproximadamente el 10% de la población mundial actual (más de 800 millones de personas) después de 3°C de calentamiento (5,4°F).
- Muchas pequeñas naciones insulares están amenazadas con pérdidas casi totales.
- Algunas partes de Asia enfrentan la mayor exposición general, durante y después del siglo presente. Los países asiáticos constituyen ocho de las diez naciones grandes con mayor riesgo (con al menos 600 millones de personas expuestas a 3°C).
- En China, aproximadamente 43 millones de personas viven ahora en tierras que se espera que estén por debajo de la pleamar después de 3°C de calentamiento para fines de este siglo, y 200 millones en tierras en riesgo a largo plazo.
- China, India, Vietnam e Indonesia se encuentran entre los cinco países con mayor riesgo de aumento a largo plazo, países que han agregado la mayor capacidad de nueva combustión de carbón entre 2015 y 2019.

Escrito en colaboración con investigadores de la Universidad de Princeton y el Instituto Potsdam para la Investigación del Impacto Climático en Alemania, el manuscrito revisado por pares de Climate Central se centra en el contraste entre los escenarios de calentamiento de 4°C y 2°C, y aparece en la revista científica *Environmental Research Letters*. En cambio, este informe resumido se centra en el contraste entre los escenarios de 3°C y 1,5°C, que corresponden a continuar la trayectoria actual frente a realizar recortes profundos e inmediatos a la contaminación climática, reduciendo aproximadamente a la mitad de las emisiones anuales actuales para 2030.

[Ver las investigaciones](#)

IMAGINANDO NUESTRO FUTURO

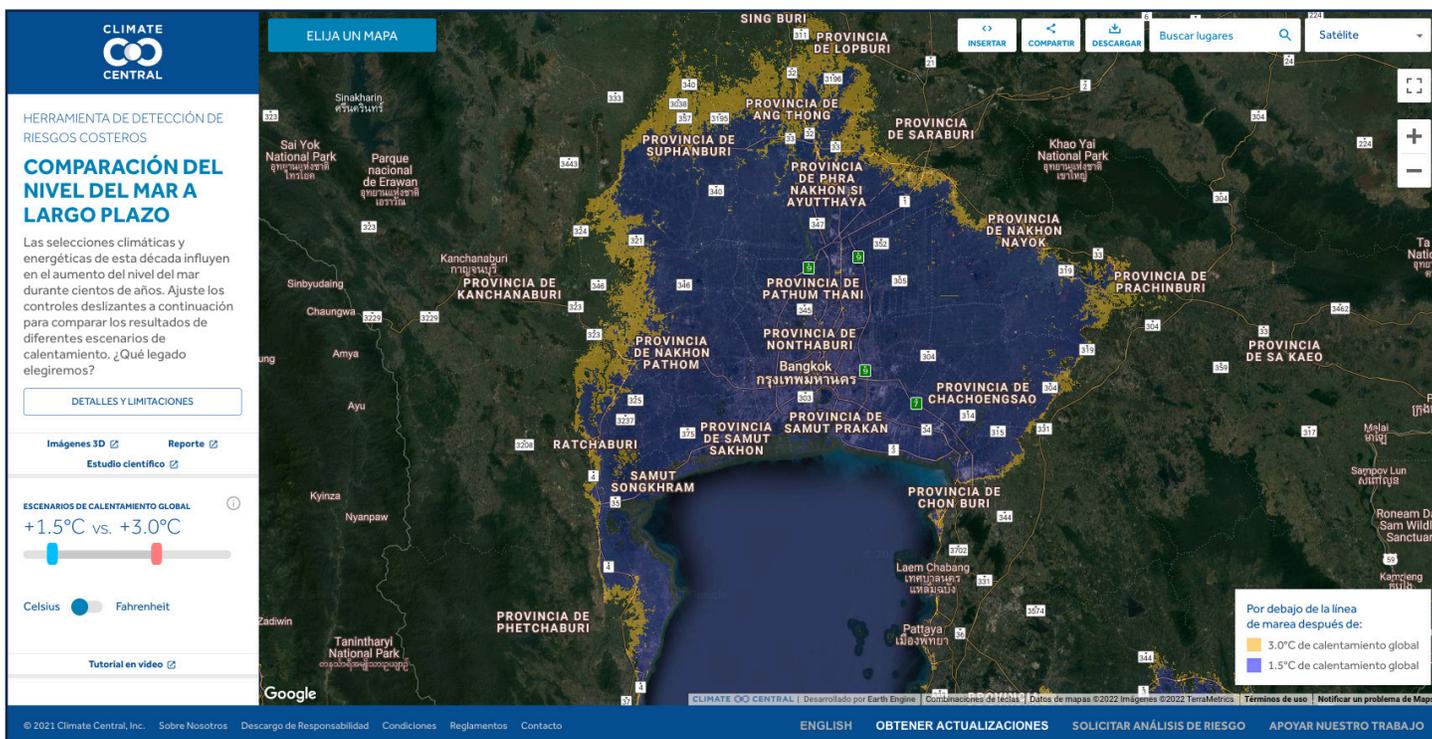
La investigación revisada por pares ha permitido a Climate Central desarrollar una serie de poderosas [herramientas visuales](#) para comunicar los riesgos futuros del calentamiento y mostrar lo que podemos salvar.

Figura 1. Sapporo, Japón: Niveles del mar proyectados para el futuro



Utilizando imágenes de Google Earth, Climate Central desarrolló **representaciones realistas** de ubicaciones costeras bajo diferentes escenarios de calentamiento futuro. A través de la interfaz Imaginando Nuestro Futuro, los usuarios pueden seleccionar entre cientos de imágenes de sitios en riesgo en todo el mundo, incluidos centros financieros, estadios, museos, templos e iglesias, y otros edificios de importancia histórica o cultural. Cada imagen permite alternar entre varios escenarios. Los usuarios pueden observar las condiciones actuales y comparar dónde podrían terminar los niveles de agua después de 1,5°C de calentamiento (si implementamos medidas para reducir drásticamente la contaminación por carbono) hasta 4°C (si permitimos la contaminación por carbono sin control).

Figura 2. Bangkok, Tailandia: Herramienta de detección de riesgos costeros



La **herramienta de mapeo** actualizada de Climate Central permite a los usuarios comparar las proyecciones del nivel del mar después de diferentes aumentos de temperatura, destacando las áreas que podrían salvarse reduciendo nuestra contaminación por carbono y limitando el calentamiento global. Los usuarios pueden ingresar casi cualquier dirección o ubicación costera global para ver dónde se proyecta que el terreno terminará por debajo de la pleamar. Los controles deslizantes permiten a los usuarios ver los efectos proyectados establecidos por diferentes cantidades de calentamiento global, de 1,0°C a 4,0°C y pueden elegir entre la configuración de mapa y satélite.

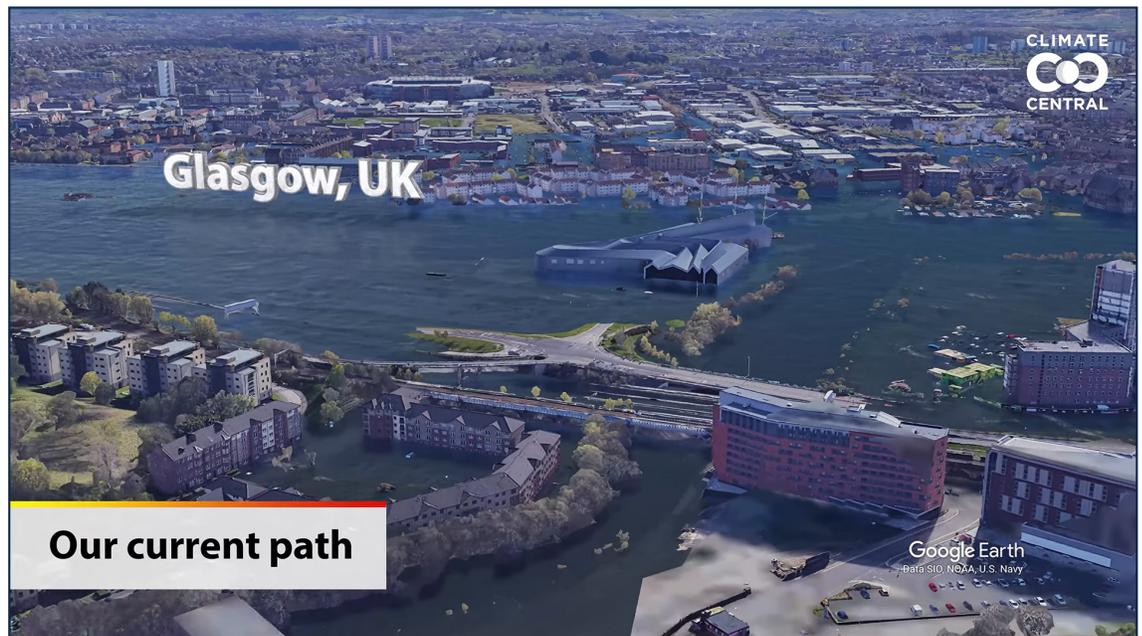
Figura 3. Dhaka, Bangladesh: Niveles del mar proyectados para el futuro



Climate Central trabajó con el artista visual Nickolay Lamm para crear **ilustraciones fotorealistas** de las consecuencias del aumento del nivel del mar durante varios siglos del calentamiento de 1,5°C y 3°C en una serie de lugares icónicos identificados como vulnerables en la investigación.

Figura 4. Glasgow, Reino Unido: Niveles del mar proyectados para el futuro

Hemos creado **videos de sobrevuelo** que contrastan los niveles del mar proyectados para el futuro después de 1,5°C frente a 3°C de calentamiento global en muchas ciudades costeras de todo el mundo donde los datos de construcción en 3D están disponibles actualmente en Google Earth.



CONCEPTOS CLAVE

Las diferencias totales en el aumento del nivel del mar causadas por vías de emisiones más altas o más bajas tardarán siglos en desarrollarse, pero estas consecuencias serán determinadas por las acciones de la humanidad en las próximas décadas. Los niveles más altos de calentamiento requerirán defensas sin precedentes a nivel mundial contra las inundaciones o el abandono forzado en decenas de las principales ciudades costeras del mundo. Si limitamos el calentamiento a 1,5°C mediante un estricto cumplimiento del Acuerdo de París, estas consecuencias pueden limitarse a un puñado de lugares.

Se prevé que las emisiones de carbono acumuladas por las actividades humanas en los siglos XX y XXI mantendrán las temperaturas globales durante miles de años. Hay varias razones para esto, incluido el hecho de que el dióxido de carbono permanece en la atmósfera durante siglos y debido a posibles ciclos de retroalimentación como el deshielo del permafrost. El carbono que ya se encuentra en nuestra atmósfera está calentando el planeta 1,1°C, lo suficiente como para que el nivel medio global del mar suba unos 1,9 metros (6,2 pies) durante los próximos siglos, incluso sin emisiones globales netas después de 2020.

Aproximadamente el 5% de la población mundial vive actualmente en tierras por debajo de donde se espera que aumente el nivel de la marea alta (1,9 metros) en los próximos siglos debido al dióxido de carbono que la actividad humana ya ha agregado a la atmósfera. Si las emisiones de carbono se reducen al límite propuesto del Acuerdo Climático de París y el calentamiento se mantiene a 1,5°C, esto conduciría a una mediana de 2,9 metros (9,5 pies) de aumento del nivel del mar durante varios siglos, que afectaría la tierra habitada por 510 millones de personas hoy en día. Pero si el planeta experimenta un calentamiento de 3°C, la línea de la pleamar podría invadir la tierra ocupada por hasta el 10% de la población mundial actual (más de 800 millones de personas).

Las amenazas son globales, pero se concentran en Asia, donde los futuros de las megaciudades penden de un hilo, y cuatro de las cinco principales naciones del mundo que están construyendo la mayor capacidad de carbón son también las más amenazadas. En términos absolutos, China tiene más que ganar si se limita el calentamiento, con aproximadamente 50 millones de personas en tierras amenazadas por el aumento plurisecular del nivel del mar después de un calentamiento de 3°C, pero que no se ven amenazadas si el calentamiento se limita a 1,5°C.

Muchas naciones más pequeñas, particularmente islas, tienen porcentajes mucho más altos de su población en riesgo de exposición. Bajo un escenario de calentamiento de 3°C, las Islas Cocos, Maldivas, Islas Marshall, Kiribati, Islas Caimán, Tokelau, Tuvalu y las Bahamas enfrentan un futuro con tierras que albergan a más del 90% de su población actual por debajo de la pleamar plurisecular media proyectada. Con un calentamiento de 1,5°C, la amenaza aún supera el 60% para cada uno.

Tabla 1. Naciones en riesgo: millones de personas que actualmente ocupan tierras por debajo de las líneas de la marea alta en escenarios de calentamiento plurisecular

País	3°C	1.5°C	1.1° (Condiciones actuales)
Global	810	510	360
China	200	150	110
India	91	58	43
Bangladesh	81	50	35
Vietnam	52	42	36
Indonesia	49	33	24
Japan	38	26	13
Philippines	27	16	11
Egipto	26	9.1	5.6
Estados Unidos	24	8.5	3.6
Tailandia	22	19	16
Brazil	15	5.7	2.4
Myanmar	14	7.4	3.9
Nigeria	8.7	3.7	1.7
Malasia	8.4	4.8	3.0
United Kingdom	7	4.7	3.2
Mexico	5.7	1.8	0.73
Corea del Sur	5.6	3.2	1.8
Pakistán	5.5	2.7	1.6
Irak	5	4.4	4.0
Italy	4.4	1.3	0.56

Nota de la Tabla 1: Las poblaciones son cifras medias; consulte el documento original para los intervalos de confianza del 66%. Estos son los 20 países más afectados (con poblaciones de más de 25 millones), clasificados por vulnerabilidad plurisecular después de un calentamiento de 3°C.

Tabla 2. Ciudades en riesgo: millones de personas que actualmente ocupan tierras por debajo de las líneas de la marea alta en escenarios de calentamiento plurisecular

Lugar	País	3°C	1.5°C	1.1° (Condiciones actuales)
Shanghai	China	31	27	23
Dhaka	Bangladesh	23	14	9.0
Calcuta	India	15	9.3	7.0
Tianjin	China	14	9.1	6.3
Hong Kong	China	14	11	8.1
Mumbai	India	13	11	11
Jakarta	Indonesia	11	8	6.1
Haora	India	10	6.9	4.0
Tokyo	Japan	9.1	6.9	3.3
Hanoi	Vietnam	9	5.1	3.6
Shantou	China	8.6	5.4	3.3
Osaka	Japan	6.2	3.7	0.77
Surabaya	Indonesia	4.4	3.6	2.9
Shenzhen	China	4.3	3.2	2.4
Karachi	Pakistan	3.3	1.9	1.1
New York	Estados Unidos	2.4	0.83	0.46
Buenos Aires	Argentina	2.4	1.1	0.01
Ciudad Quezon	Philippines	2.3	0.9	0.39
Seúl	Corea del Sur	1.7	0.83	0.45
Rajshahi	Bangladesh	1.5	0.01	0.00

Nota de la Tabla 2: Las poblaciones son cifras medias; consulte el documento original para los intervalos de confianza del 66%. Estas son las 20 áreas urbanas más afectadas (con poblaciones de más de 10 millones), clasificadas por vulnerabilidad plurisecular después de un calentamiento de 3°C.

METODOLOGÍA

Como se detalla en la [investigación](#), revisada por pares recientemente publicada, estos hallazgos se basan en proyecciones localizadas a largo plazo del nivel del mar publicadas en las Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América ([Strauss et al. 2015](#)), superpuesto con la versión 1.1 del conjunto de datos basado en inteligencia artificial de elevación costera CoastalDEM ([Kulp y Strauss 2018](#)) y datos de densidad de población global con una resolución de 100 metros de [WorldPop](#). Las estimaciones de exposición se agregaron a nivel de ciudad usando datos de límites de aglomeraciones urbanas de [Natural Earth](#), y se agregaron a nivel nacional usando datos de límites administrativos de [GADM 2.0](#).