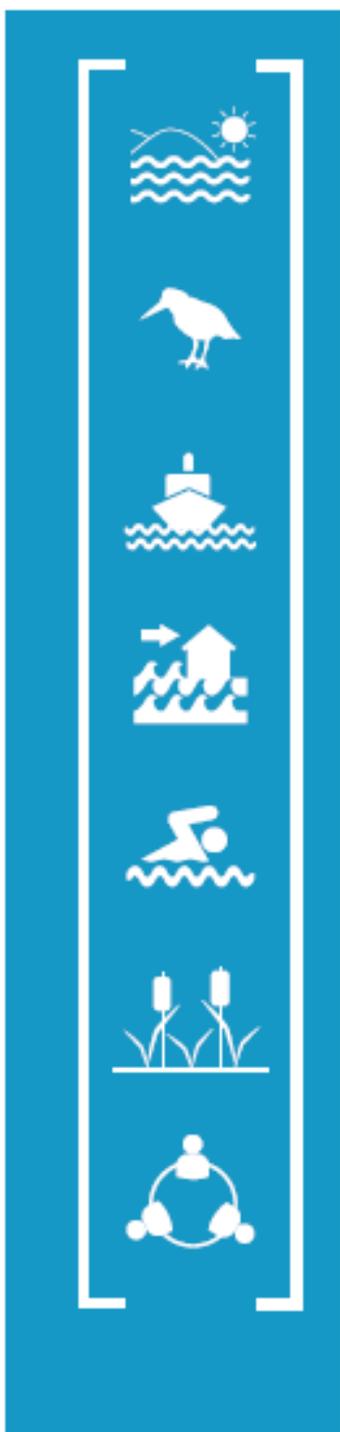


PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN PARA LA ZONA COSTERA ANTE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Mensajes técnicos clave del Resumen Ejecutivo del NAP-COSTAS



PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN PARA LA ZONA COSTERA ANTE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Mensajes técnicos clave del Resumen Ejecutivo del NAP-COSTAS¹



Ministerio
de Ambiente



Octubre 2021

¹ Citación recomendada: Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático 2021. Plan Nacional de Adaptación para la Zona Costera ante la Variabilidad y el Cambio Climático. Mensajes técnicos clave del Resumen Ejecutivo del NAP-COSTAS. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Cambio Climático, Uruguay. 9 pp.

Prefacio

En Uruguay, la perspectiva del tema climático se ha caracterizado por una estrategia intersectorial de todas las políticas públicas. También debemos prepararnos para el cambio climático que es demasiado tarde para evitar. Desde la elaboración del Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático hasta la aprobación de la Política Nacional de Cambio Climático, el país ha priorizado el avance de la acción climática al contemplar medidas de corto, mediano y largo plazo para orientar las acciones de mitigación y adaptación (Contribución Determinada a nivel Nacional). Al mismo tiempo, se ha emprendido el desarrollo institucional para fortalecer las capacidades nacionales de gestión y toma de decisiones, a través de la creación del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y el Sistema Nacional de Emergencias.

La adaptación planificada debe ser parte de una respuesta equilibrada y prudente frente al cambio climático. De conformidad con las leyes y políticas y con el formato institucional descrito anteriormente, se inicia la elaboración del Plan Nacional de Adaptación Costera (NAP-COSTAS). Consiste en un enfoque que considera todas las preocupaciones relacionadas con la variabilidad y el cambio climático en los procesos de toma de decisiones. En este sentido, el proceso tiene como objetivo abarcar todas las estructuras necesarias para generar el conocimiento que se utilizará para la planificación estratégica.

El NAP-COSTAS se ha marcado el objetivo de realizar estudios de evaluación de vulnerabilidad y riesgo para analizar las consecuencias y los costos de la no implementación de medidas de adaptación ante diferentes escenarios de cambio climático.

La caracterización de los riesgos climáticos futuros permite identificar posibles déficits de adaptación y posibilita la selección de acciones inmediatas, buscando fortalecer capacidades para la incorporación de medidas de adaptación. La planificación temprana puede garantizar que adoptemos un enfoque medido y rentable para gestionar los impactos del cambio climático costero, permitiendo que la economía y nuestra sociedad se ajusten positivamente con el tiempo.

Adrián Peña
Ministro de Ambiente

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Variabilidad de la Zona Costera en Uruguay².

Mensajes técnicos clave del Resumen Ejecutivo del NAP-COSTAS

En la costa es donde se sentirán muchos de los cambios en el sistema climático. También es donde vive la mayoría de los uruguayos (70%), donde se ubica la mayor parte de nuestra infraestructura y donde se pueden encontrar muchos ecosistemas de importancia nacional. Con la relativa estabilidad en la posición de nuestra costa durante los años 50, se han tomado muchas decisiones de construcción y ubicación sin tener en cuenta el clima futuro. Como resultado, existe una vulnerabilidad considerable en los bienes costeros a los probables impactos del cambio climático. Los enfoques actuales de gestión costera serán a menudo inadecuados para el futuro y se requerirá una adaptación planificada.

El aumento del nivel del mar y la posibilidad de tormentas más fuertes representan una amenaza cada vez mayor para las ciudades costeras, las comunidades residenciales (72% de viviendas), la infraestructura, las playas, los humedales y los ecosistemas. Los impactos potenciales para Uruguay se extienden por toda la zona costera: los puertos proporcionan puertas de entrada para el transporte de mercancías a nivel nacional y al exterior; los balnearios costeros y las playas son fundamentales para la economía uruguaya (59% del turismo); los humedales proporcionan valiosos servicios ecosistémicos tal como el filtrado de agua y las zonas de desove para pescas de importancia comercial. La forma en que las personas respondan al aumento del nivel del mar y los eventos extremos en la zona costera tendrá costos económicos y ambientales potencialmente grandes. Con la relativa estabilización de la posición de la línea de costa efectuada durante los años 50, se han tomado muchas decisiones de construcción y ubicación sin tener en cuenta el clima futuro. Como resultado, existe una vulnerabilidad considerable en los bienes costeros a los probables impactos del cambio climático. Los enfoques actuales de gestión costera a menudo serán inadecuados para el futuro y se requerirá una adaptación planificada. En varias áreas resulta beneficiosa la coordinación nacional de enfoques para la adaptación costera.

La información, los datos y las herramientas necesarias para informar la toma de decisiones sobre las amenazas y la exposición al cambio climático están evolucionando, pero son insuficientes para evaluar las implicaciones a escalas de interés para todas las partes interesadas. En consecuencia, el COSTAL-NAP evalúa los riesgos, impactos, vulnerabilidad al aumento del nivel del mar y eventos extremos y examina posibles respuestas. Además, el NAP-COSTAS resume brevemente las implicaciones a escala nacional. Por último, describe

² El apoyo financiero para la elaboración del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático de las zonas costeras fue otorgado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en el marco del proyecto "Fortalecer las capacidades de Uruguay para adaptarse a los efectos del Cambio Climático en las zonas costeras", el Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN) en el marco del proyecto "Desarrollo de herramientas tecnológicas para la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en las zonas costeras de Uruguay", El Fondo Verde para el Clima (GCF) en el marco de los proyectos "Proyecto de integración de la adaptación en ciudades, infraestructura y planificación local en Uruguay" y "Creación de capacidad institucional y técnica para aumentar la transparencia en el marco del Acuerdo de París". Se brindó apoyo adicional en la forma de un modelo de terreno digital utilizado para el estudio de vulnerabilidad de la zona costera por la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) a través de la agencia descentralizada de la Presidencia de la República "Infraestructura de Datos Espaciales" (IDE).

los pasos necesarios para proporcionar información a múltiples escalas (por ejemplo, local y regional), guiando a los gobiernos locales en la adaptación local y la planificación de la resiliencia.



a. El estado actual a nivel nacional

a.1 Uruguay es el único país sudamericano que se encuentra completamente dentro de la zona templada, presentando características de climas tanto tropicales como extratropicales. Su clima está bajo la fuerte influencia del sistema de alta presión del Atlántico Sur, que controla los vientos y las precipitaciones dentro del territorio nacional.

a.2 La temperatura media anual en Uruguay es de 17,5°C, oscilando entre cerca de 20°C en el noreste y alrededor de 16°C en la costa atlántica. Este promedio ha aumentado alrededor de 0,8°C en los últimos 65 años, siendo mayor el calentamiento en la zona este en todas las estaciones (Barreiro *et al.*, 2019 a y b).

a.3 El invierno es una temporada de ciclones y anticiclones transitorios (5-7 días de duración) con frentes cálidos y fríos que se mueven latitudinalmente (Barreiro *et al.*, 2019b). Estos ciclones son frecuentes y están vinculados a la infraestructura y propiedades dañadas a lo largo de la zona costera.

a.4 En cuanto a las precipitaciones, se ha observado un aumento del orden del 10-20% durante las temporadas de primavera, verano y otoño (1961-2017) en la mayor parte del país; los cambios más significativos en la zona este se concentraron en otoño (50 mm).

a.5 Varios estudios (FCIEN, 2009) han estimado el aumento del nivel del mar en Montevideo en 11 cm, de los cuales 2-3 cm corresponden a las últimas tres décadas. La variación es aún más significativa en las restantes estaciones de mareas a lo largo de la costa uruguaya (La Paloma, Punta del Este, Colonia).

a.6 A lo largo de las costas del Río de la Plata y del Océano Atlántico, las inundaciones repentinas son causadas por una combinación de efectos meteorológicos e hidrológicos. La ocurrencia de mareas altas con grandes olas de tormenta inducidas atmosféricamente, ha elevado el nivel medio del mar en tres metros por encima de su nivel normal, provocando la eliminación de playas y dunas, daños a la infraestructura costera y riesgos para la navegación.

a.7 Se han identificado las zonas más vulnerables frente al impacto de un aumento general del nivel medio del mar (NMM), la mayoría de ellas asociadas a humedales (la desembocadura del río Santa Lucía sufriría un impacto significativo con un aumento de solo 20 cm y un impacto severo con un aumento de 50 cm; Verocai, 2009) y playas bajas con mayor erosión costera e intrusión salina en los acuíferos (Goso, 2011).

a.8 Las dos situaciones típicas que provocan un aumento extremo del NMM del Río de la Plata están relacionadas con la ciclogénesis litoral y la llegada de frentes desde el sur.

a.9 Las barreras técnicas identificadas para enfrentar los impactos de la variabilidad y el cambio climático en la zona costera incluyeron, falta de datos de calidad o falta de acceso a datos existentes, ausencia de metodologías y herramientas para evaluar los riesgos del

cambio climático, así como para implementar medidas de adaptación o establecer métricas y procedimientos para evaluar los procesos de adaptación. Otras barreras incluyeron una débil coordinación entre los niveles nacional y local y la falta de recursos humanos calificados.



b. Posibles futuros climáticos a nivel mundial y regional

b.1 Es inequívoco que la influencia humana ha generado el calentamiento de la atmósfera y del océano. Se han producido cambios rápidos y generalizados en la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera (IPCC 2021).

Para la región del Sudeste de América del Sur (SES), el informe del IPCC establece;³

b.2 Es muy probable que las temperaturas medias hayan aumentado en todas las subregiones y continúen aumentando a tasas superiores a la media mundial (*confianza alta*).

b.3 Se prevé que la precipitación media cambie (*confianza alta*). Se observan incrementos en las precipitaciones medias y extremas desde la década de 1960 (*confianza alta*). Esto es consistente entre las proyecciones de modelos de mediados y fines del siglo XXI para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5.

b.4 Se prevé que la intensidad y frecuencia de las precipitaciones extremas y las inundaciones pluviales aumenten (*confianza media*) para un nivel de calentamiento global de 2°C o superior.

b.5 En comparación con el NMM global, durante las últimas tres décadas, el nivel relativo del mar ha aumentado a un ritmo más alto que el nivel medio global en el Atlántico Sur.

b.6 Es muy probable que continúe el aumento relativo del nivel del mar en los océanos alrededor de América Central y del Sur, lo que contribuye a un aumento de las inundaciones costeras, principalmente en las zonas bajas (*confianza alta*) y que ocurra un retroceso de la línea de costa en la mayoría de las playas arenosas (*confianza alta*).

b.7 También se prevé que las olas de calor marinas aumenten en la región durante el siglo XXI (*confianza alta*).



c. Posibles futuros climáticos a nivel nacional

c.1 Las proyecciones climáticas de Uruguay para el siglo XXI se basaron en diez modelos (Barreiro *et al.*, 2019) que representaron de forma ajustada el clima de Uruguay; cada modelo se ejecutó para los escenarios SSP245, SSP370 y SSP585 para dos horizontes de tiempo; a corto plazo (2020-2044) y a largo plazo (2075-2099). Al contrastar la evolución observada y

³ IPCC, 2021: Resumen para Dirigentes. En: Cambio climático 2021: La base de la Ciencia Física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático [MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Prensa de la Universidad de Cambridge. En Prensa.

simulada de la temperatura media anual en Uruguay para el periodo 1961-2014 con las proyecciones de fines del siglo XXI, se observa un aumento casi lineal de la temperatura media anual (*confianza alta*).

c.2 La precipitación acumulada anual de Uruguay muestra una alta variabilidad interanual que oscila entre -5 a 10% en el horizonte de corto plazo, y entre -7 y 35% en el horizonte de largo plazo (*confianza alta*).

c.3 Las proyecciones futuras muestran una tendencia positiva gradual con una mayor ocurrencia de eventos extremos (*confianza media*). El fenómeno interanual con mayor impacto en las precipitaciones de Uruguay es el ENOS. El modelo CMIP5 muestra que los eventos extremos asociados con ENOS tienden a aumentar en frecuencia a medida que aumenta la temperatura global. Además, los eventos extremos relacionados con La-Niña podrían volverse más frecuentes, particularmente los eventos de sequía de tres meses en un horizonte a corto plazo.

c.4 El aumento medio proyectado del nivel del mar para el escenario RCP8.5 es de 80 cm a fines de siglo. (*confianza alta*).



d. Información climática para la Evaluación de Riesgos y la Adaptación Nacional

Riesgo poblacional en caso de inundación costera:

d.1 El número de personas afectadas aumenta en relación con los periodos de retorno de los eventos extremos considerados (TR5 varios cientos; TR500 varios miles) (*confianza media*).

d.2 Los gobiernos locales más afectados por los casos evaluados son Colonia, Canelones, San José y Montevideo (*confianza alta*).

Riesgo de bienes construidos en caso de inundación costera:

d.3 Los daños actuales aumentan en el periodo de retorno de los eventos extremos considerados (TR5 USD 26 millones; TR500 USD 65 millones) (*confianza media*).

d.4 En cualquier escenario, el mayor daño se observa en los bienes residenciales, correspondiente al 50% de los daños que afectan a todos los bienes construidos. La siguiente categoría más afectada son los servicios (*confianza muy alta*).

d.5 Para el horizonte 2100, el daño se incrementará en 49% (RCP45) y 185% (RCP85) en relación al estado actual (*confianza alta*).

d.6 De todas las situaciones evaluadas, el tramo de costa de Maldonado es donde se espera el mayor daño (*confianza muy alta*).

d.7 En la zona costera de Montevideo, el riesgo se incrementa en 600% para el horizonte 2100 en el escenario RCP85 (*confianza muy alta*).

Riesgo del ecosistema en caso de inundación:

d.8 El área actualmente afectada es de alrededor de 500 ha de ecosistemas considerados vulnerables (*confianza media*).

d.9 Los escenarios futuros mostrarán un incremento del impacto del 17% para 2050 y del 40% para el horizonte 2100 (*confianza media*).

Peligro de erosión costera:

d.10 La pérdida actual por evento extremo oscila entre 1.463 y 2.175 ha (*confianza muy alta*).

d.11 La mayor erosión se observa a lo largo de la costa del departamento de Rocha, con un área actual de 700 ha (*confianza muy alta*) y se espera que alcance las 850 ha luego de un aumento del 21% (*confianza alta*) a finales de siglo.

Riesgo de los servicios de playa:

d.12 El daño anual esperado actualmente derivado de la erosión es de aproximadamente US\$45,5 millones, un valor que se incrementará en aproximadamente un 25% (*confianza media*) a fines del siglo XXI. Los gobiernos locales con mayor daño anual son Montevideo (US\$18 millones) y Maldonado (US\$14 millones) (*confianza media*).

d.13 A fines del siglo XXI, el daño causado por la erosión costera estructural derivado del aumento del NMM puede ser tan significativo o incluso más significativo que la erosión costera anual causada por eventos extremos (*confianza alta*).



e. Evidencia del avance de la adaptación

e.1 La Política Nacional de Cambio Climático conduce el principal desarrollo de la adaptación en Uruguay. En el país ya existen (o se están desarrollando actualmente) planes y estrategias de adaptación a nivel nacional.

e.2 La transferencia de conocimiento de investigadores internacionales (IH-Cantabria) a investigadores locales (Universidad de la República) y a entidades gubernamentales se aseguró mediante la implementación de estrategias de formación para técnicos, profesionales y tomadores de decisiones de Ministerios y Gobiernos locales. La capacitación se organizó en ocho módulos a lo largo de siete meses, siguiendo especificaciones técnicas de instituciones académicas y gestionando aporte del grupo de trabajo interinstitucional a cargo de la elaboración del NAP-COSTAS.

e.3 Uruguay ha priorizado en su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) el desarrollo e implementación de un plan nacional de adaptación para áreas costeras (NAP-COSTAS) basado en información detallada sobre amenazas, exposición, sensibilidades y capacidades de adaptación de los sistemas humanos-naturales.

e.4 Uruguay se basó en los sistemas globales y regionales de evaluación de la vulnerabilidad, riesgo y adaptación, y aprendió de ellos, para aumentar el nivel de detalle de su sistema de información nacional con el fin de alimentar directamente los procesos de toma de decisiones en términos de priorización y estrategias de adaptación.

e.5 La adopción exitosa de la tecnología de modelización climática no solo ha permitido a Uruguay desarrollar su NAP-COSTAS, sino también mejorar su capacidad y asegurar el financiamiento para la implementación de medidas de adaptación. Por lo tanto, la adopción

de nuevos desarrollos tecnológicos ha dado lugar directamente a la consecución de dos de los objetivos clave de la NDC del país en materia de adaptación.

e.6 La evidencia indica que la planificación de la adaptación a nivel nacional está estimulando la planificación de la adaptación a nivel departamental. La madurez de los instrumentos de planificación de la adaptación varía según los gobiernos departamentales.

e.7 Tanto la financiación de la adaptación como el número de proyectos de adaptación apoyados por fondos nacionales, departamentales y multilaterales están aumentando.



f. Desafíos y lecciones aprendidas

f.1 Tanto la incorporación del conocimiento como la toma de decisiones se definieron en concordancia con la estrategia planteada en el NAP-COSTAS y las acciones se centraron en mecanismos iterativos de consulta y ajuste. El Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático dirigió el proceso.

f.2 Los principales avances del NAP-COSTAS pueden identificarse en algunos enfoques, a saber: (i) coordinación entre administraciones e integración de competencias más allá de la fragmentación del sector, (ii) cooperación transfronteriza al abordar problemáticas comunes, (iv) visión a largo plazo y enfoque de gestión adaptativa, (v) disposición de un marco general que puede ser dirigido a las especificidades locales y a diferentes escalas (de lo nacional a local).

f.3 Durante un periodo de cinco años (2015-2020), el NAP-COSTAS ha mantenido diversas estrategias de consulta y capacitación para los gobiernos locales de la zona costera del Río de la Plata y el Océano Atlántico.

f.4 El NAP-COSTAS se concibe como un método de trabajo que reconoce todas las prioridades relacionadas con la variabilidad y el cambio climático a lo largo de los procesos de toma de decisiones. En este sentido, este mecanismo pretende cubrir todas las estructuras necesarias para generar el conocimiento que se aplicará a la hora de la planificación estratégica.

f.5 Las bases de datos históricas y las proyecciones de dinámicas de alta resolución elaboradas por investigadores uruguayos fueron necesarias para la cuantificación del impacto a escala local. La base de datos nacional mejorada y los sistemas de información sobre variables asociadas con la dinámica marina, ahora también sirven como referencia para la gestión integrada de la zona costera, la oceanografía operativa, la construcción de infraestructura, la gestión de riesgos de la zona costera, la resiliencia de los ecosistemas y la gestión del turismo.

f.6 El enfoque de género permite medir las desigualdades en el acceso y control de los recursos, así como en la participación en la toma de decisiones en la zona costera. La tecnología permitió evaluar la vulnerabilidad física a partir de la cual se pudo determinar la composición social potencialmente afectada. Además del impacto general en la vivienda, la alteración del espacio costero también cobra relevancia porque sirve para fines recreativos y como zona de tránsito a los servicios esenciales, entre los que se encuentran las áreas de salud, educación y acceso a empleos. Un enfoque de género fue fundamental para analizar

los usos diferenciales y determinar con precisión quiénes serán afectados para definir la vulnerabilidad social a partir de un proceso que integre las necesidades de la población de acuerdo con su realidad específica.

f.7 Para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de la adopción de la tecnología de modelización climática y evaluación de la vulnerabilidad, Uruguay desarrolló plataformas de propiedad compartida (Observatorio Ambiental Nacional; Visor del Sistema de Seguimiento de la NDC), para el intercambio de información y conocimiento entre todos los niveles de gobierno y entre las redes académicas y de la sociedad civil.