

Impactos del ascenso en el nivel del mar en un municipio costero de Colombia: gestión local del cambio climático

Impacts of the rise in sea level in a coastal municipality of Colombia: local management of climate change

Impacts de l'élévation du niveau de la mer dans une commune côtière de Colombie: gestion locale du changement climatique

DESIREÉ HERNÁNDEZ-NARVÁEZ¹, DIANA ROMERO-D'ACHIARDI², ANNY ZAMORA-BORNACHERA³, LAURA LAGUNA-LECOMPTE⁴

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR

¹ <https://orcid.org/0000-0001-6555-1290>, desiree.hernandez@invemar.org.co; ² <https://orcid.org/0000-0002-7683-8219>, diana.romero@invemar.org.co; ³ <https://orcid.org/0000-0003-4118-4195>, anny.zamora@invemar.org.co; ⁴ <https://orcid.org/0000-0002-9690-7891>, laura.laguna@invemar.org.co

EXTENDED ABSTRACT

El cambio climático es una problemática presente a nivel global, causado por la emisión de gases efecto invernadero (GEI) a la atmósfera lo que incrementa la temperatura media del planeta, y podría ser más preocupante debido al aumento de la población mundial, al crecimiento económico y la urbanización. Colombia es un país con bajas emisiones de GEI, sin embargo, un aumento de estos gases podría incrementar la temperatura de manera importante. Los sistemas naturales y humanos a nivel marino costero son altamente sensibles a las amenazas del cambio climático (IPCC, 2021; Armanfar *et al*, 2019; Tragaki *et al*, 2018), entre estas amenazas se encuentra el ascenso en el nivel del mar (ANM) dado que el incremento en la temperatura terrestre puede ocasionar la expansión térmica del mar, así como el derretimiento de la criósfera a nivel global. Particularmente, el municipio de Santiago de Tolú en el Caribe colombiano presenta alta amenaza de acuerdo con la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM, *et al* 2017), por tanto, la gestión local para hacer frente a los efectos negativos que pueda ocasionar es fundamental. El objetivo de este estudio es realizar un análisis de los impactos debido al ANM para mediados y finales del siglo XXI en el municipio costero de Santiago de Tolú, a una escala detallada, que permita identificar las posibles afectaciones particulares del territorio sobre los diferentes elementos de interés ambiental y de los sistemas humanos, esto con el fin de proponer soluciones específicas para el área.

En este sentido, se evaluaron los impactos del ANM para el municipio de Santiago de Tolú, ubicado al norte de Colombia en la región Caribe, dentro del golfo de Morrosquillo, en el departamento de Sucre. Con el fin de disminuir la escala de análisis a una más detallada con respecto a los estudios anteriores existentes, se utilizaron las escalas cartográficas 1:10.000 para la zona urbana y 1:100.000 para el área rural de acuerdo con la información disponible. La metodología utilizada consideró los planteamientos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) sobre el comportamiento futuro de esta amenaza, es decir las proyecciones de ANM a lo largo del siglo XXI; al respecto, se esperan incrementos de 0,18 metros al año 2040 y de 0,40 metros al 2100 (IPCC, 2014). Se elaboró un modelo de ANM a partir de la recopilación de información cartográfica secundaria oficial y bases de datos a nivel biofísico y socioeconómico, con las cuales se estimaron las proyecciones del incremento de esta amenaza en el municipio para los años mencionados. Se generó un modelo de inundación por ANM mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con imágenes de radar obtenidas de Alos Palsar, y utilizando las alturas del área se obtuvo un modelo de superficie de terreno, que en conjunto con la batimetría de cartas náuticas oficiales permitieron lograr información del relieve marino para complementar el modelo. Posteriormente se realizó la superposición de los elementos expuestos con los escenarios de ANM con lo cual surgieron los datos de afectación sobre los ecosistemas estratégicos, el número de habitantes, las áreas municipales, las viviendas, los usos del suelo, y la infraestructura, esta información se utilizó para construir las matrices de indicadores de amenaza. Todos los indicadores elaborados fueron agrupados en cuatro dimensiones: Seguridad alimentaria, Biodiversidad y servicios ecosistémicos, Hábitat humano e Infraestructura. Estos análisis se complementaron con una visita de campo y dos talleres participativos realizados con los actores locales del municipio para validar el proceso.

Como resultados se obtuvieron 11 indicadores de exposición al ANM. Para el año 2040, podrían afectarse el 99% de los manglares, el 90% de las playas, el 42% de la población urbana, el 13% de la población rural, el 41% de las viviendas urbanas, el 100% de las áreas de desarrollo turístico y el 85% de la zona portuaria. Mientras que al año 2100, los impactos se incrementarían en un 100% de afectación de los ecosistemas de manglar y playas, y el 9,5% de las áreas agropecuarias; en la zona urbana se inundaría el 63% del área, el 100% del área turística, el 50% de la población y viviendas, y el 87% de la zona portuaria, a nivel rural sería el 22% del área afectada, el 15% de la población y el 16% de las viviendas (Figura 1). Estos resultados podrían verse exacerbados si se tiene en cuenta la deficiencia en la prestación de servicios como el alcantarillado, que solo está disponible para las áreas densamente pobladas mientras que en muchas zonas rurales no se cuenta con esta infraestructura, lo mismo ocurre con el acueducto y el aseo. Una de las actividades económicas afectadas sería el turismo puesto que podrían verse impactados negativamente los atractivos paisajísticos, no solo por inundaciones

causadas por ANM, sino también por la intrusión salina en las reservas de agua dulce causando así problemas de abastecimiento en lugares turísticos. Así mismo, existen condiciones limitadas en el desarrollo social y económico, con poca diversificación en las actividades productivas, centrándose en el turismo y la pesca de subsistencia con sobreexplotación del recurso, lo cual disminuye la respuesta a los posibles impactos estimados y hace más sensible a la población local.

Frente a esto, se propusieron medidas de adaptación basada en ecosistemas (AbE) como la restauración de áreas

tanto, es posible su actualización en el futuro.

PALABRAS CLAVES: Caribe colombiano, Gestión ambiental costera, Marino Costero, Santiago de Tolú, Vulnerabilidad al cambio climático.

LITERATURA CITADA

- Armanfar, M., H. Goharnejad, M. Zakeri Niri, and W. Perrie. 2019. Assessment of coastal vulnerability in Chabahar Bay due to climate change scenarios. *Oceanologia*. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2019.03.001>.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP y CANCELLERÍA. 2017. Tercera comunicación nacional de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C.
- Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Informe técnico final BPIN cambio climático Santiago de Tolú 91. Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 1132 p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2021. AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Tomado de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> el 25/08/2021.
- Tragaki, A., C. Gallousi, and E. Karymbalis. 2018. Coastal Hazard Vulnerability Assessment Based on Geomorphic, Oceanographic and Demographic Parameters: The Case of the Peloponnese (Southern Greece). *Land*, 7 (2): 56. Doi:10.3390/land7020056.

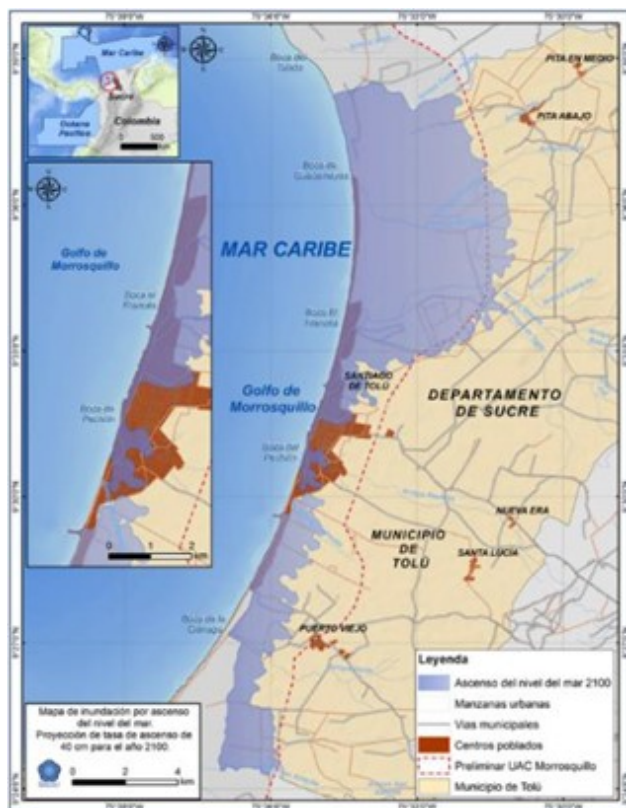


Figura 1. Escenario de inundación por ANM al año 2100 en el municipio de Santiago de Tolú, Sucre, Colombia

degradadas de ecosistema de manglar que equilibren el ambiente y sirvan como barrera de protección al ANM; también sería positivo impulsar la diversificación de las actividades productivas y mejorar la sostenibilidad de las existentes; podrían diseñarse e implementarse estrategias de gobernanza para el turismo y la pesquería equitativa y sostenible con un enfoque en los ecosistemas, así como el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y en combinación con otras medidas duras de acuerdo a los estudios disponibles. Este análisis aporta al cumplimiento de la Ley 1931 del 2018 “Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático” en Colombia. Así mismo, la metodología utilizada es replicable para otras evaluaciones de este tipo en cualquier territorio, sujeta a la disponibilidad de información; en este caso se utilizaron fuentes oficiales de información, por