

Determinación de riesgos de desastres e incidencia del cambio climático en la comunidad de Punta Chame, Panamá

Analysis of disaster risk management and incidence of climate change in Punta Chame community, Panama

Jenny M. Guevara T.¹, Abdiel I. Douglas¹, Karina García-Maraña², Yesenia Barria³.*

¹Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, Panamá

²Universidad Tecnológica de Panamá, Facultad de Ingeniería Civil, Departamento de Hidráulica, Sanitaria y Ciencias Ambientales, Panamá

³Universidad Tecnológica de Panamá, Vicerrectoría Administrativa, Panamá

Fecha de recepción: 19 de septiembre de 2021. Fecha de aceptación: 8 de mayo de 2022.

*Autor de correspondencia: yesenia.barria@utp.ac.pa

Resumen. La comunidad de Punta Chame, se ubica en la vertiente pacífica panameña. Actualmente, está siendo afectada ampliamente por amenazas, que están relacionadas con los efectos del cambio climático en Panamá. Esta investigación tiene el objetivo de favorecer la prevención de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a nivel comunitario, a través de ella se identificaron las principales amenazas climáticas, vulnerabilidades y capacidades en Punta Chame, utilizando el método de entrevistas semiestructuradas a los actores de la comunidad (gobierno local, pobladores, empresarios), en conjunto de la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. En estos análisis las principales amenazas identificadas por la comunidad son: erosión costera, inundaciones costeras, marejadas y vendavales. Por su parte, las entrevistas posicionaron a los vendavales, como el principal riesgo; mientras que la herramienta posicionó a los incendios como la amenaza más alta. La información levantada en este estudio se utilizó para la elaboración de un plan de adaptación y gestión de riesgo de desastre que aumente la resiliencia de la comunidad ante los efectos del cambio climático.

Palabras clave. Adaptación al cambio climático, gestión de riesgo comunitario, gestión de riesgo de desastres, vulnerabilidad.

Abstract. The Punta Chame community is located on the Pacific slope of Panama. Currently, it is being widely affected by threats, which are related to the effects of climate change in Panama. This research has the objective of favoring disaster risk prevention and adaptation to climate change at the community level, through it they identified the main climate threats, vulnerabilities, and capacities in Punta Chame, using the method of semi-structured interviews to the actors of the community (local government, residents, businessmen), together with the Quick Risk Estimation Tool of the United Nations Office for Disaster Risk Reduction. From these analyzes, the main threats identified by the community are coastal erosion, coastal flooding, storm surges and gales. The interviews indicated gales as the main risk, while the tool pointed to fires as the highest threat. This information that was collected in this study was used to prepare an adaptation and risk management plan that increases the community's resilience to the effects of climate change

Keywords. Climate change adaptation, community risk management, disaster risk management, vulnerability.

1. Introducción

El cambio climático altera las economías nacionales y afecta la calidad de vida de poblaciones, debido al cambio en los sistemas meteorológicos, el aumento del nivel medio del mar y la presencia de fenómenos atmosféricos más fuertes y recurrentes [1].

En Panamá, se puede percibir el incremento de estos fenómenos a manera de vientos fuertes, inundaciones, sequías, deslizamientos de suelos, erosiones costeras y aumento en el nivel de mar [2]. El incremento de estos fenómenos, en conjunto con la creciente exposición que tienen los seres

humanos a estos eventos naturales y extremos con su vulnerabilidad tiene un impacto directo en el aumento de desastres.

La comunidad de Punta Chame en la vertiente pacífica panameña no escapa de esta realidad, en donde se evidencian reportes desde el año 2009 de habitantes que han sufrido daños producto de inundaciones, marejadas, erosión costera, vendavales y otros tipos de desastres. A su vez, la comunidad carece tanto de un plan de gestión de riesgo de desastres como de un plan local de adaptación al cambio climático. Como respuesta, surge la necesidad de realizar esta investigación, como punto de partida para nuevas investigaciones o toma de decisiones.

El objetivo de la presente investigación es elaborar un plan piloto, que incluya la participación de la comunidad y reconozca los esfuerzos conjuntos de los diversos actores locales; reconocer las amenazas existentes, identificar las vulnerabilidades y evaluar el grado de exposición en diferentes ámbitos a los que se encuentra expuesto el lugar, utilizando la Herramienta Rápida de Estimación del Riesgo, desarrollado por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.

1.1 Gestión de riesgo en Panamá

La creciente exposición que tienen los seres humanos a estos eventos naturales y extremos ha ido en aumento en aquellas regiones en vías de desarrollo debido a una gran variedad de aspectos que van desde lo geofísico hasta lo económico y social.

El riesgo es definido por la Organización de las Naciones Unidas como la “probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica o deterioro del ambiente) resultado de interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad” [3].

La gestión de riesgo es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas y estrategias con el propósito de minimizar el impacto de desastres e impactos naturales consecuentes [4].

A nivel regional, Panamá es miembro activo del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) que forma parte del organismo especializado del Centro de Coordinación para la Reducción de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), ente encargado de coordinar la cooperación internacional y el intercambio de información, experiencias y

asesoría técnica y científica en materia de prevención, mitigación, atención y respuesta de desastres [5].

El Gobierno de Panamá ha implementado una serie de medidas conducentes a reforzar la capacidad para reducir el impacto de desastres y aumentar la resiliencia mediante la construcción de metodologías que promuevan los procesos de reducción de riesgos. Entre estos instrumentos destaca la Ley No. 7 de febrero de 2005 y su reglamento general que autoriza al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) solicitar y gestionar el apoyo de instituciones públicas que, por sus funciones, se requiera antes, durante y después de suscitarse o producirse un evento adverso o una situación de emergencia [6].

También, se estableció la Política Nacional de Gestión Integral de Riesgos, que fue aprobada el 12 de enero de 2011 y tiene como finalidad impulsar la puesta en marcha de acciones concretas, sostenidas y con enfoque intersectorial en función de la creación y ejecución de una Plan Nacional de Gestión de Riesgos, que vaya de la mano con las normativas de desarrollo del país y que vaya acorde con los esfuerzos nacionales, provinciales, locales y sectoriales que se llevan a cabo [7].

1.2 Vulnerabilidad y riesgo en Punta Chame

El corregimiento de Punta Chame se localiza en el Distrito de Chame en la Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá, como se muestra en la figura 1. Posee una superficie territorial de 17.0 km² y cuenta con aproximadamente 443 habitantes, según el censo poblacional del año 2010 [8].

La economía de la comunidad de Punta Chame se basa principalmente en: la pesca de subsistencia, agricultura, ganadería y las actividades turísticas como: los deportes acuáticos extremos.

En la actualidad Punta Chame es una de las zonas que se encuentran expuestas a amenazas naturales. Tiene como principales problemáticas identificadas la erosión costera, aumento del nivel del mar, disminución de la biodiversidad y oleajes más fuertes. Cuenta con una sola vía de acceso; lo que dificulta la atención de riesgo en el lugar, y carece tanto de un plan de gestión de riesgo de desastres como de un plan local de adaptación al cambio climático [9].

La gravedad de la situación incrementó cuando, los fuertes oleajes y el desgaste de las costas de Punta Chame, conllevaron a que uno de los paños de su única vía de acceso, que comunica la costa con tierra firme y que en su estructura incluye el sistema de agua potable que abastece a la comunidad, se destruyera [10].

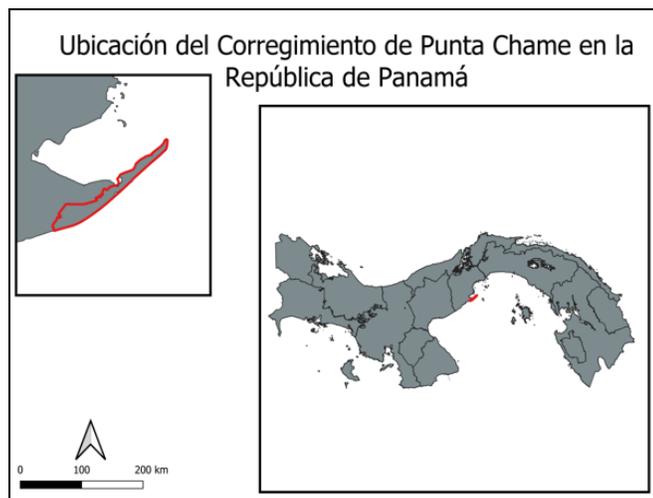


Figura 1. Localización de Punta Chame en el mapa de Panamá.

El aumento del nivel del mar, en conjunto con los otros problemas mencionados, ocasionan que los pobladores de esta zona sean vulnerables a corto, mediano y largo plazo y su situación socioeconómica se vea afectada ya que su sostenibilidad es turística y pesquera [11].

La presencia de estos fenómenos naturales y del grado de exposición de comunidades ha permitido comprender la necesidad de desarrollar acciones que permitan disminuir la vulnerabilidad mediante actividades concretas a través de un documento que identifique riesgos, priorice necesidades y establezca responsabilidades haciendo necesaria la creación de planes comunitarios de gestión de riesgo de desastres como respuesta, buscando hacer frente a los efectos adversos que enfrentan estas comunidades.

2. Metodología

2.1 Estudio de percepción de riesgo mediante entrevistas semiestructuradas

Esta etapa del estudio se realizó utilizando un enfoque cualitativo bajo el método de entrevista semiestructurada. Con la misma se buscó identificar riesgos, vulnerabilidades y amenazas que experimentan los habitantes de Punta Chame, en función del contexto histórico de la región y ante futuras amenazas potenciadas por el cambio climático.

La población muestra de este estudio se determinó mediante la metodología de muestreo no probabilístico por conveniencia. El realizar una muestra por conveniencia para la aplicación de la entrevista, nos permitió integrar un amplio rango de perspectivas de diversos actores de relevancia para el sitio de estudio. La selección de entrevistados incluyó a autoridades locales y regionales; así como representantes de

variedad de actividades e intereses de la comunidad entre ellos: pescadores, sector privado, sector educativo, sector salud y residentes permanentes, conformando en su totalidad 25 entrevistados, con modalidad presencial (15) y virtual (10).

El cuestionario guía se confeccionó a partir de ejemplos de encuestas no publicadas de estudio en gestión de riesgo local y sistemas de gestión de riesgo, que se consolidó con un número de 19 preguntas abiertas y 1 de selección múltiple.

Previo a la aplicación de las entrevistas, el cuestionario guía fue validado durante una reunión de evaluación con expertos. Quienes indicaron las respectivas modificaciones de este en función de los objetivos de obtención información significativa, manteniendo el carácter metodológico y el respeto a la integridad de los sujetos.

La metodología inicial que sólo contempló entrevistas virtuales, debido a limitantes de movilización producto del COVID-19 a nivel nacional, no logró contactar a un número significativo de personas. En consecuencia, se decidió realizar entrevistas físicas mediante una gira de campo a la comunidad, apoyada por la Junta Comunal y respetando las normas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud.

2.2 Evaluación de riesgo de desastre para la comunidad con la herramienta (QRE)

Para la estimación de riesgo de desastre se seleccionó, como instrumento indicador de riesgo, la Herramienta Rápida de Estimación de Riesgo (QRE) diseñada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). Esta fue desarrollada con el fin de determinar y entender los riesgos actuales, futuros y las amenazas de exposición con las que se enfrenta una población [12].

Para la estimación de riesgo de desastre fue necesaria la identificación y calificación de las variables de ubicación, familias y subfamilias de peligros, principales eventos de peligro, grado de exposición, grado de vulnerabilidad y nivel de acciones emprendidas, como se aprecia en la tabla 1.

La matriz de riesgo determina la clasificación de gravedad a través de puntajes que van del 1 al 100, siendo el 1 el valor más bajo y el 100 el más alto.

Luego, con los valores insertados por el usuario; la herramienta calcula el valor total de vulnerabilidad, proporción de probabilidad, clasificación de la gravedad y resultado de la matriz de riesgo.

La estimación del puntaje de probabilidad y gravedad es calculada por la herramienta basado en las respuestas proporcionadas para las medidas de vulnerabilidad, exposición y respuesta.

Tabla 1. Transformación de valores cualitativos a cuantitativos en QRE

Clasificación de exposición y vulnerabilidad	Valor	Grado de respuesta (medidas en vigor)	Valor
Descartable	0	No hay	0
Extremadamente improbable	1	Extremadamente pocas	1
Muy poco probable	2	Muy pocas	2
Poco probable	3	Pocas	3
Improbable	4	Algunas	4
Posible	5	Razonables	5
Muy posible	6	Buenas	6
Probable	7	Elevadas	7
Muy probable	8	Extremadamente altas	8
Extremadamente probable	9	Inmensas	9
Inevitable	10	Control completo del desastre	10

Para darle valor a la columna “Resultado de la matriz de riesgo”. La herramienta localizó el punto de convergencia entre el puntaje de gravedad y de probabilidad al que pertenece cada evento de peligro.

3. Resultados

3.1 Análisis de las entrevistas semiestructuradas

Dentro de los principales problemas ambientales que enfrenta la comunidad, los más mencionados fueron la erosión costera, contaminación por basura y disminución de las especies debido a la tala de los manglares y la pesca indiscriminada.

Los principales eventos de peligro percibidos como un riesgo para la comunidad fueron la erosión costera, inundaciones costeras, marejadas y tormentas.

3.1.1 Erosión costera

Este fue el principal evento del peligro identificado por los residentes para el área de Punta Chame; en donde el 73% de la muestra entrevistada consideró que la erosión costera representa un evento de peligro.

La erosión costera ocurre como resultado del incremento de eventos de marejadas, inundaciones y el incremento significativo en las actividades socioeconómicas como la extracción de arena en lugares cercanos al sitio de estudio; residentes indicaron que las actividades de extracción de arena se intensificaron hace alrededor de 50 años, esta actividad es

permitida por concesiones dadas por parte de las autoridades competente. Sin embargo, alegan que la información de las concesiones no es de fácil acceso al público, por lo que han acudido a las autoridades locales para intentar suspender estas actividades sin resultados positivos, hasta el momento en que se redacta este artículo.

La vía que conecta a Punta Chame con el resto del país ha sufrido daños estructurales, producto de inundaciones y erosión costera, como se aprecia en la figura 2, hasta el punto de dejar incomunicados a los residentes que no contaban con vehículos 4 x 4 por un periodo de dos días hasta que se logró habilitar un paño de la carretera.



Figura 2. Localización de zonas de incidencia de riesgo de inundación y erosión costera en Punta Chame.

Además, las casas que se encuentran cercanas a la costa presentan daños estructurales como rajaduras o exposición de las fundaciones debido al cambio en la topografía del área producto de la erosión costera.

3.1.2 Marejadas e inundaciones

El 65% de la muestra entrevistada consideró que las marejadas representan un evento de peligro para la comunidad.

En el año 2009, los fuertes oleajes lograron romper e inundar la barrera de arena que protegía el lago de agua salada provocando la destrucción de este, que se encontraba en el área de Claridad, zona que se encuentra 6.4 km al norte de Punta Chame.

3.1.3 Tormentas

El 73% de la muestra entrevistada consideró que las tormentas representan un evento de peligro para la comunidad. Esto se debe a la variación del clima producto de los cambios

en la frecuencia y severidad de los eventos meteorológicos extremos.

3.1.4 Otros eventos

Otros eventos mencionados por la comunidad fueron vendavales, trombas marinas, incendios de masa vegetal, sequías, huracanes y granizo.

La ocurrencia de estos eventos muestra un componente de inestabilidad meteorológica en el sitio de estudio debido a que no se presentan registros históricos de que ocurran constantemente o con alguna frecuencia determinada.

3.2 Resultados del cálculo del riesgo de desastre utilizando la herramienta QRE

Los eventos de peligro que presentaron mayor puntaje de gravedad son productos de incendios de masa vegetal, con un puntaje de 70; erosión costera, con un puntaje de 60 e inundaciones costeras, con un puntaje de 40. La familia de peligros antropogénicos, que incluyen incendios estructurales, corte de energía y colapso estructural, obtuvieron una clasificación media de gravedad con puntajes de 40, 30 y 30 respectivamente.

El riesgo de desastre de incendio de masa vegetal obtuvo el puntaje más elevado de gravedad. Según información obtenida de las entrevistas esto ocurre por la presencia de gran cantidad de herbazales y árboles en el área, las actividades antropogénicas y el estrés hídrico producto de las altas temperaturas y sequías, esto directamente relacionado a la escasez de precipitaciones en la zona son factores que inciden en el puntaje de este riesgo.

El riesgo de erosión e inundación costeras se posicionaron como el segundo y tercer evento con mayor puntaje de gravedad debido a las afectaciones estructurales que han ocurrido en la comunidad. Estos eventos, a diferencia de los incendios de masa vegetal, cuentan con medidas de respuesta en vigor.

El riesgo de inundación es enfocado en el área de La Claridad, en donde han ocurrido los eventos de inundación anteriormente registrados.

4. Discusión

4.1 Coincidencia de análisis

El evento de peligro relacionado a incendio de masa vegetal contrasta con la información de percepción de riesgo obtenida en las entrevistas. En esta, 15 personas de 25 consideraron que los incendios de masa vegetal no representan un evento de peligro para la comunidad lo que ubicó a este evento como quinto en la lista de percepción de riesgo de desastre. Esto evidenció el desconocimiento de la población para identificar los incendios de masa vegetal como amenazas.

Dentro del análisis de la herramienta QRE, los incendios se colocan como los principales riesgos de desastres, debido a que este evento ocurre con frecuencia en la comunidad y ha afectado la única vía de acceso a Punta Chame y al suministro de servicios básicos o esenciales, como el abastecimiento de agua potable.

El resto de los eventos de peligro sí coinciden con la información obtenida en las entrevistas realizadas a los pobladores, ubicando a la erosión e inundaciones costeras como principales preocupaciones.

Estas preocupaciones se deben al aumento del nivel del mar, temporada de marejadas más prolongadas, extracción de arena desmesurada y la reducción de la barrera natural de manglares, producto de la deforestación para la extracción de carbón.

4.2 Vulnerabilidades percibidas las a través de las entrevistas

4.2.1 Vulnerabilidad educativa

Se identificó que la comunidad sólo cuenta con un centro educativo. De la muestra entrevistada se pudo percibir que un porcentaje significativo no cuenta con estudios universitarios y de ese 48%, el 28% culminó sus estudios con la educación primaria.

Estas diferencias educativas fueron reflejadas según la modalidad de la ejecución de las entrevistas. Los entrevistados virtuales, en su mayoría, contaron con estudios universitarios y mayor disponibilidad de tiempo y acceso a la red de internet; mientras que, con la entrevista física, las personas, en su mayoría, no contaron con estudios universitarios. Así como acceso a telecomunicaciones. En base a esta experiencia es importante considerar los contextos sociales en la aplicación de metodologías.

Además, se reconoció que la mayoría de los entrevistados no cuentan con estrategia familiar de preparación ante futuros eventos de desastre, ni capacitación relacionada a la prevención de riesgo de desastres.

4.2.2 Vulnerabilidades socioeconómicas

Un importante efecto socioeconómico derivado del daño ecosistémico en la zona es la disminución de la disponibilidad de peces. Algunos participantes del estudio, que mencionaron que tenían como principal fuente de ingreso la pesca, se han visto obligados a cambiar de profesión. Son pocos los pescadores locales a la fecha.

Esto se debe a la extracción desmesurada de la arena, que ha reducido el porcentaje de los poliquetos, especie vital en la cadena alimenticia del medio acuático, que ha contribuido en un descenso a la pesca local del área, ya que los peces se

alimentaban del mismo [13]. Esto sea traducido en una pérdida para los ingresos locales y según moradores del área indican que se desplazan más de tres horas para capturar a esta población [14].

De igual forma, se percibió que los fenómenos climáticos afectan a la comunidad en diferentes aristas como servicio eléctrico, suministro de agua potable y afectación de bienes de infraestructura.

Actualmente la zona sur de la comunidad de Punta Chame, no cuenta con muros de contención. Por lo que esta zona se encuentra vulnerable en caso de ocurrencia de eventos meteorológicos extremos y principalmente en época lluviosa o temporada de marea alta. Esto se debe a la desigualdad económica que se encuentra presente en el corregimiento, ya que, en esta área, se encuentran las propiedades turísticas e inmuebles de alta gama, por lo que las inversiones en materia climática se dan en la parte norte, que cuenta con menos recursos económicos y esto ha llevado a que la zona sur del corregimiento se encuentre más vulnerable que la zona norte, lo que deja expuestos a los residentes y comercios que se encuentran en esta zona de la comunidad.

Esto demuestra que es necesario la inclusión de proyectos de inversión en materia climática en toda la comunidad para aumentar la resiliencia en la zona sur de la comunidad.

4.3 Influencia del cambio climático sobre las principales amenazas identificadas para Punta Chame

La Estrategia Nacional de Cambio Climático de Panamá [15] indica que, en base al área donde está ubicada la comunidad de punta chame, los principales eventos relacionados al cambio climático son: elevación del nivel mar, erosión de la línea de costa; exposición a la intrusión salina; pérdida de terrenos costeros; exposición a la intrusión marina , mayor frecuencia de fenómenos de precipitación extremos, aumento en inundaciones; inundaciones por eventos de mareas altas e inundaciones prolongadas . Todo esto es congruente con el informe de la IPCC , que prevé que el aumento del nivel del mar a finales de siglo sea más rápido en todos los escenarios, incluidos aquellos compatibles con el logro del objetivo de temperatura a largo plazo establecido en el Acuerdo de París y que el nivel medio global del mar aumentará entre 0.43 m (0.29–0.59 m, rango probable; RCP2.6) y 0.84 m (0.61–1.10 m, rango probable; RCP8.5) para 2100 (confianza media) en relación con los años comprendidos entre 1986 y 2005 [16].

Basado en el análisis de las entrevistas, la revisión bibliográfica y documentos suministrados por la Junta Comunal; se pudo concluir que muchas de las principales

preocupaciones de los residentes del área se ven acrecentadas por los efectos del cambio climático.

Soportando el punto anterior, se realizó un breve análisis complementario con el objetivo de comprender las señales prospectivas de los cambios en una variable meteorológica producto del cambio climático y como esto pudiera afectar la zona, como se aprecia en la figura 3.

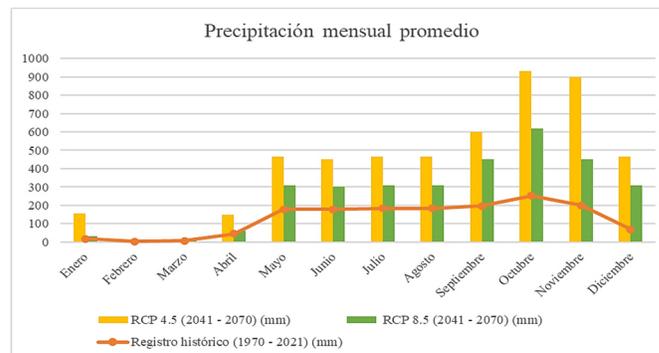


Figura 3. Comparación del registro histórico de precipitación mensual promedio y proyecciones de precipitación mensual promedio.

Este análisis utilizó datos de escenarios de Cambio Climático de Centroamérica generado por el programa EuroClima+ y registros históricos de precipitación.

Las proyecciones climáticas se realizaron con el modelo promedio *CORDEX* (*Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment*), proyecciones regionalizadas dinámicamente obtenidas a partir de modelos numéricos de alta resolución (~50 km) que cubren el área geográfica de América Central [17].

El registro histórico de precipitación se tomó de la estación meteorológica más cercana, la estación Chame [18].

En la comparación del registro histórico de precipitación con el modelo *CORDEX* de proyecciones climáticas se indica un aumento significativo de precipitación para un futuro medio (2041 - 2070), según los escenarios de RCP 4.5 y 8.5; coincidiendo con los pronósticos en la Tercera Comunicación Nacional.

Se observó que los eventos de precipitación para ambos escenarios climáticos proyectan un aumento de precipitación promedio mensual significativo para el futuro medio (2041 - 2070), lo que pudiera ser interpretado en un aumento en la frecuencia de fenómenos de precipitación extremos acorde a las observaciones de expertos previamente mencionadas.

5. Conclusiones

El desarrollo de esta investigación para la comunidad de Punta Chame es un pilar para la apropiada gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático. Dentro de todo el trabajo realizado podemos destacar:

- Según la información obtenida en las entrevistas los principales eventos de peligro percibidos como riesgo fueron la erosión e inundación costera, marejadas y vendavales. Estos eventos han afectado a la comunidad en aspectos estructurales, socioeconómicos y ecosistémicos.
- Los riesgos principales son productos de las actividades socioeconómicas de la región, como la extracción de arena durante los últimos años. Otro efecto de la extracción de arena es el incremento de las inundaciones costeras, fuertes oleajes, y afectaciones en la biodiversidad de la comunidad.
- Las metodologías utilizadas fueron eficientes para la generación de una propuesta integral de riesgo de desastre y adaptación al cambio climático. enfocadas a los principales riesgos de desastre evaluados en esta investigación para que la comunidad inicie un proceso de gestión de riesgo.
- Es necesario que las autoridades locales o instituciones gubernamentales tomen un rol predominante dinámico en la implementación de los planes de trabajo dispuestos en esta propuesta. Esto con el fin de proteger y limitar el impacto negativo sobre los recursos costeros, previendo presentes y futuros beneficios para la industria turística y pesquera y para evitar el riesgo de desplazamiento forzado.
- A través de las entrevistas, no se incluyeron otros riesgos en este estudio, que fueron mencionados por los entrevistados, como el granizo, ya que muestran un nivel de inestabilidad climático en la región.
- Se requieren estudios más profundos sobre los efectos del cambio climático en la zona, con herramientas de mayor rango y más variables.

AGRADECIMIENTOS

A la Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo (COSUDE), al Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) y el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres en América Central y República Dominicana (CEPREDENAC) por brindarnos las herramientas de trabajo durante los últimos meses.

A la Dra. Casilda Saavedra, por su iniciativa en la concepción, gestión y dirección del proyecto.

A la Junta Comunal de la comunidad de Punta Chame por acompañarnos en el recorrido de las entrevistas físicas y compartir documentación que complementara la investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- [1] IPCC, “Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático”, 2007. [Online]. Available: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- [2] PNUD Panamá, “Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá”, diciembre 2018. [Online]. Available: <https://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/projects/tercera-comunicacion-nacional-y-primer-reporte-bienal-de-actuali0.html>.
- [3] Naciones Unidas, “Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre”, 2009. [Online]. Available: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- [4] PNUD Chile, “Conceptos Generales sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País (Experiencias y Herramientas de aplicación a nivel regional y local)”, 2012. [Online]. Available: https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf
- [5] “Quiénes somos: CEPREDENAC”, 2020. [Online]. Available: <https://www.cepredenac.org/quienes-somos>.
- [6] Asamblea Legislativa de Panamá, “Que reorganiza el Sistema Nacional de Protección civil,” 14 febrero 2005. [Online]. Available: <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/7-de-2005-feb-14-2005.pdf>
- [7] Gobierno Nacional de la República de Panamá, “Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (2011 – 2015)”, 2011. [Online]. Available: https://www.sinaproc.gob.pa/wp-content/uploads/2020/06/Panam%C3%A1._Plan_Nacional_Gesti%C3%B3n_Riesgo.pdf
- [8] Gobierno Nacional de la República de Panamá, “Plan Estratégico Distrital”, Panamá, 2009. [Online]. Available: https://chame.municipios.gob.pa/64/1520015755_PLAN%20ESTRAT%C3%89GICO%20DISTRITAL%20PARTE%201.PDF.pdf
- [9] Arcia, José, "La extracción de arena socava playa de Punta Chame". La Prensa, 19 septiembre 2010.
- [10] M. Testa, “El mar se abre paso y castiga la vía que conduce a Punta Chame”, La Estrella, 18 octubre 2019.

- [11] J. Rincón, L. Vergara, R. Villarreal and E. Meneses, “Desgaste en la zona costera de Punta Chame, Panamá”, 5 mayo 2020. [Online]. Available: <https://piraguamdp.com/2020/05/05/desgaste-en-la-zona-costera-de-punta-chame-panama/>
- [12] D. Arteaga, «UNDRR», “Quick Risk Estimation (QRE)”, 9 Marzo 2019. [Online]. Available: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/quick-risk-estimation-qre>. [Último acceso: agosto 2021].
- [13] D. Báez and N. Ardilla, “Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del Mar Caribe colombiano”, *Biota Colombiana*, vol. 2003, no. 1, pp. 89- 109, junio 2003.
- [14] M. Pinto, "Informe sobre la Gira a la Zona Costera de Punta Chame", Panamá, 2020.
- [15] Gobierno Nacional de la República de Panamá, "Estrategia Nacional de Cambio Climático", Panamá, 2019. [Online]. Available: https://www.pa.undp.org/content/panama/es/home/librariy/environment_energy/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-2050.html
- [16] IPCC, “Technical Summary”, en IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, 2019. [Online]. Available: <https://www.ipcc.ch/srocc/>
- [17] P. EUROCLIMA+, FIIAPP and AEMET, "Manual de usuarios", 28 febrero 2020. [Online]. Available: https://centroamerica.aemet.es/manual_usuarioV3.pdf [Accessed 13 Septiembre 2021].
- [18] ETESA, "Datos Climáticos Históricos", 2021. [Online]. Available: <https://www.hidromet.com.pa/es/clima-historicos>. [Accessed 13 septiembre 2021].