



**INFORME DE DIAGNÓSTICOS
TÉCNICO Y SOCIAL
PARTICIPATIVO**

**DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE PÉRDIDA DE LA
LÍNEA COSTERA Y SU IMPACTO EN LOS MEDIOS DE
VIDA DE LA COMUNIDAD DE GARACHINÉ, DISTRITO DE
CHEPIGANA, PROVINCIA DE DARIÉN**

2020

1. INTRODUCCIÓN

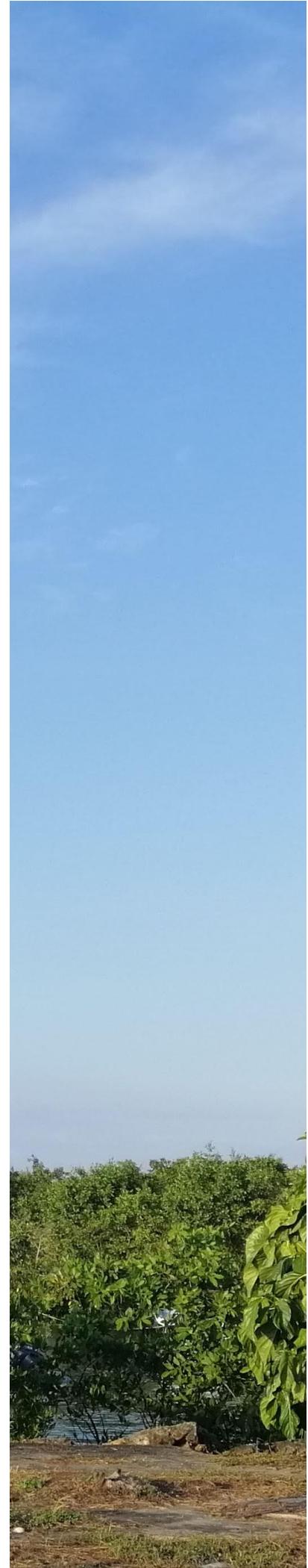
El proyecto “Diagnóstico de la situación de la pérdida de la línea costera y su impacto en los medios de vida de la comunidad de Garachiné, Distrito de Chepigana, Provincia de Darién” busca documentar y sistematizar la dimensión de la problemática de erosión costera en la comunidad de Garachiné, para colaborar en la búsqueda de soluciones de adaptación basada en ecosistemas (AbE) desde la perspectiva del entorno natural y la gente.

La comunidad de Garachiné es una zona de entrada al Parque Nacional Darién por vía marítima, la costa de la zona es vulnerable a los efectos pronunciados de la erosión costera, asociados al oleaje y aumento del nivel del mar, por lo tanto, es donde se deben enfocar principalmente los esfuerzos de protección de la reserva debido a que en esa zona se conjugan los ecosistemas de bosque tropical seco y el marino costero.

El proyecto tiene como objetivo reforzar la importancia de los ecosistemas costeros (bosques de manglar) para mitigar la erosión costera y, a la vez, fortalecer el conocimiento de la comunidad de Garachiné sobre la existencia de opciones basadas en ecosistemas para enfrentar el problema. La visión está orientada a generar evidencia para que la comunidad costera de Garachiné pueda gestionar acciones tanto a nivel local como nacional para lograr estabilizar su costa, empezando a adaptar su infraestructura y continuar con la actividad pesquera que representa su principal medio de vida.

La visión a mediano-largo plazo y escenario ideal sería que el Ministerio de Ambiente, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, Ministerio de Obras Públicas, autoridades locales y demás instituciones vinculadas, logren establecer un programa conjunto que apoye este esfuerzo inicial de la comunidad y aumente la escala de inversión con una visión a largo plazo. Para avanzar hacia ese objetivo de largo plazo, el proyecto busca generar una base inicial de entendimiento de la situación actual de pérdida de la línea costera y su impacto en los medios de vida de la Comunidad de Garachiné.

El siguiente documento es un resumen que integra los estudios de los componentes técnico y social, los cuales buscan dimensionar el problema, tanto a nivel físico como de afectación de los medios de vida locales, y generar junto con la comunidad afectada, una visión de acción a corto, mediano y largo plazo para enfrentar el problema de erosión costera y afectación de los medios de vida locales.



DIAGNÓSTICO DE EROSIÓN COSTERA

RESUMEN

La erosión costera es un fenómeno de tipo natural, percibido como la pérdida de terreno por la invasión del mar, en el que se evidencia un retroceso de la línea de costa, originado a partir de la interacción de factores climáticos, meteorológicos, hidrodinámicos y sedimentarios con la morfología costera y la batimetría de la zona que sucede a la costa. En otras palabras, las zonas costeras son ambientes dinámicos que están expuestos a diferentes factores, los cuales terminan en la generación de diversos procesos, entre los que tenemos la erosión y sedimentación. Atenuado a eso, el calentamiento global también contribuye al cambio de la zona costera reflejando fluctuaciones en el nivel del mar. De acuerdo con Houghton (2001), el Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), predice que el nivel del mar aumentará entre 15 y 95 cm para el 2100 (dependiendo del lugar) como efecto del calentamiento de los océanos y el deshielo de los polos y cascos de hielos

A lo anterior podemos sumarle que la erosión costera se intensifica en la medida en que el hombre interviene en el territorio, cambiando el uso del suelo como el relleno o eliminación de humedales costeros para la construcción o desarrollo de infraestructuras, acrecentando los procesos de erosión y su vulnerabilidad ante eventos climáticos.

Esa vulnerabilidad se ve presente en el pueblo de Garachiné, documentada de manera anecdótica por Garcés (2005), donde recoge los recuerdos de los moradores, que indican las fronteras que una vez tuvo el pueblo de Garachiné con su costa, basándose en los vestigios antiguos que han prevalecido como testigos silenciosos de los efectos de la erosión.

Es el efecto de la erosión generado es visiblemente evidente, demostrando que las costas son áreas muy dinámicas por la convergencia de diferentes procesos naturales de origen marino, continental y antropogénico que las convierten en un sistema frágil sujeto a constantes variaciones en un balance entre erosión y sedimentación (Winterwerp et al 2013).

Según Spalding et al (2014), los bosques de manglar representan la primera barrera natural o estructura de protección costera. En ese sentido se observa el bosque de manglar que rodea la costa de la Bahía de Garachiné. Alongi (2008) describe que algunos modelos que utilizan variables forestales realistas sugieren una reducción significativa de la presión de flujo de la onda de tsunami para los bosques de al menos 100 m de ancho. Por otra parte, en relación con los costos beneficios, es más efectivo prevenir la pérdida de manglar que invertir en restauración o recuperación de costas. Consecuentemente, se ha demostrado que la restauración de los manglares en muchas zonas degradadas del mundo, si se lleva a cabo de manera adecuada mejorarán la seguridad costera, las pesquerías, la acuicultura y el secuestro de carbono.

Palabras claves: Erosión costera, sedimentación, Garachiné, bosque de manglar, antropogénico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación llevada a cabo en conjunto entre la Fundación Wetlands International y el Ministerio del Ambiente para el diagnóstico de la erosión costera en la comunidad de Garachiné, ubicada en la Ensenada de Garachiné del Golfo de San Miguel, entre las coordenadas 8° 4'8.89" N, 78°21'46.10" O y los 8° 4'10.77" N, 78°22'1.40" O. Administrativamente, la comunidad de Garachiné se localiza en el corregimiento de Garachiné, distrito de Chepigana, provincia de Darién. El área de estudio delimitada para este proyecto comprende aproximadamente mil doscientos cuarenta (1240m) metros de línea de costa en la comunidad de Garachiné (ver mapa más adelante, de localización de puntos de estudio de situación de erosión costera).

El trabajo realizado consistió en un análisis de parámetro biofísicos que incluyen al bosque de manglar basados en la metodología de Mangrove Monitoring Guideline (JICA 2014), la salinidad del agua con un refractómetro digital marca Hanna y la textura del suelo junto a un análisis geográfico del área realizado con Software ArcGIS 10.5, complemento: Extensión

DSAS, utilizando Imágenes de satélite, levantamiento de puntos de interés en campo (dispositivo GPS Garmin Etrex 10, nivel de precisión de 2 metros), cartografía histórica del área de estudio, cartografía actual del área de estudio: Hoja topográfica 4540 III, escala 1:25.000, Instituto Geográfico Nacional (IGNTG), mapas de cobertura y uso de los suelos para los años 1984, 1992, 2000 y 2012, además de la búsqueda y recopilación de material bibliográfico, incluyéndose visitas en campo y entrevistas a moradores de la comunidad de Garachiné.



Imagen N°1. Medición de parcelas. Fuente: Proyecto Levantamiento de un Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera y Elaboración de Estrategia y Plan de Acción Comunitario. Fundación Wetlands International, 2019-2020.

Se efectuaron dos giras de campo donde se tomaron los datos en campo. Las giras fueron del 13 al 16 de octubre de 2019 y la segunda gira del 15 al 18 de diciembre de 2019. Durante la primera gira se tomaron datos en campo sobre los ecosistemas costeros que colindan con la comunidad de Garachiné como el bosque de manglar, dunas, sitios de extracción de arena en el cauce del río San Antonio, además de tomar datos en campo con GPS para su posterior verificación en los análisis geográficos de imágenes de satélite. La segunda gira se tomaron los datos en campo de suelo para posteriormente realizar un análisis de textura que fue realizado en el Laboratorio de Suelo de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS

COMPONENTE BIOFÍSICO

El bosque de manglar refleja un grado de intervención, en unas zonas más y otras menos. El bosque de manglar en la margen izquierda presentó mejores características y menos intervenidos en comparación a las otras dos áreas analizadas. Por otra parte,

todo el bosque se encuentra en un estado de sucesión ecológica, dado por los cambios en las especies presentes.

La salinidad resultó que durante la marea baja se presenta un agua salobre (rango de salinidad va de 0.5 a 29 PPM) y durante la marea alta es un agua marina (rango de 30 a 35 ppm).

En relación a la textura del suelo encontramos diferencias entre los suelos presentes en el área. En zonas con bosque de manglar encontramos suelos franco arenoso y suelo franco arcilloso arenoso mientras en las áreas abiertas encontramos un suelo que varía entre arena franca, franco y franco limoso. Por otra parte, en observaciones de campo llamó la atención que dentro del bosque de manglar hay un cúmulo de material en el suelo, siendo que el suelo se encuentra más elevado en relación al área despejada de bosque de manglar, hecho que corrobora con los resultados de textura al indicar que dentro del bosque pueda estar ocurriendo un proceso de sedimentación de material.

COMPONENTE GEOGRÁFICO

El primer análisis de cambio en la línea de costa se realizó a partir de la interpretación de cartografía histórica del área de estudio y puntos tomados actualmente en campo (2019). Al georreferenciar la carta náutica de la secretaria de la Marina de los Estados Unidos de América, levantada en el año 1931 y sobreponer en ella el punto de la iglesia erosionada se obtuvo como resultado evidencia visual de los considerables cambios presentados en la línea de costa, para un periodo de 88 años. La deducción se basa, en el hecho de que las ruinas de la antigua iglesia se encontraban detrás de la línea de costa que muestra la carta náutica.

Cuadro N°1. Cambios de Cobertura de Suelo.

Cobertura 2000	Cobertura 2019	CAMBIO	Hectáreas
Manglar	Pastos	Perdida	2.621
Manglar	Sedimentos	Perdida	0.185
Manglar	Urbano	Perdida	0.013
Pasto	Urbano	Perdida	0.154
Urbano	Sedimentos	Perdida	0.039
Vegetación	Urbano	Perdida	0.016

Fuente: Proyecto Levantamiento de un Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera y Elaboración de Estrategia y Plan de Acción Comunitario. Fundación Wetlands International, 2019-2020.

En el mapa de identificación de procesos erosivos y acumulativos, que se encuentra más adelante, se observa el

retroceso en la línea de costas que existe entre cada una de las líneas de costa analizadas 1984, 2000 y 2019, sin embargo, también es evidente que dicho retroceso no es uniforme en toda el área de estudio.

En toda el área de desembarque o entrada al poblado de Garachiné se evidencian procesos erosivos, representados en el mapa de identificación de procesos erosivos y acumulativos con tonalidades que van desde el color rojo hasta el amarillo (aproximadamente en 950 metros de longitud). Como se aprecia en el mapa el nivel de erosividad más predominante en el área de estudio es el intermedio. Sin embargo, es importante resaltar que hay un punto a la derecha (viendo el mapa) representado con tonalidades rojas, que indica un proceso más crítico,

evidenciándose un incremento en el nivel que pasa de intermedio a máximo.

Calculando el promedio de datos de regresión lineal, se puede concluir que la tasa de regresión para la línea de costa del poblado de Garachiné es de aproximadamente -0.94 metros por año. De igual forma, al realizar un cálculo promedio del movimiento neto de la línea de costa en la comunidad de Garachiné, se obtiene que en total existe aproximadamente un retroceso de 35.57 metros en un periodo de 35 años partiendo del año 1984 hasta el 2019.

DIAGNÓSTICO SOCIAL PARTICIPATIVO

RESUMEN

El objetivo de esta investigación consistió en diagnosticar participativamente las afectaciones en los medios de vida de la comunidad de Garachiné asociadas a la erosión costera, como base para el Plan de acción asociado a la erosión costera. La Investigación contó con elementos de la investigación Participativa, investigación acción y no experimental-descriptiva. La población considerada estuvo conformada por 73 pobladores localizados en la comunidad de Garachiné.

Se realizaron 2 talleres, y entrevistas institucionales y organizacionales para incentivar la participación, caracterizar la comunidad e identificar los problemas, además, se aplicará una encuesta como validación del proceso al plan de acción y rescatar los aportes de la población, la cual tendrá una muestra de 40 viviendas. Los resultados evidencian que la comunidad de Garachiné posee una población de 1,188 habitantes respectivamente, que ocupan una superficie de 188 Km aproximadamente. Esta población residente en esta comunidad; según los datos recabados por los Censos de Población y Vivienda realizados por la Contraloría General de la República para los años 2000 y 2010, refleja un descenso de 59 habitantes en este período, lo que se puede explicar por el hecho que en el área de Garachiné la población ha salido en busca de facilidades de

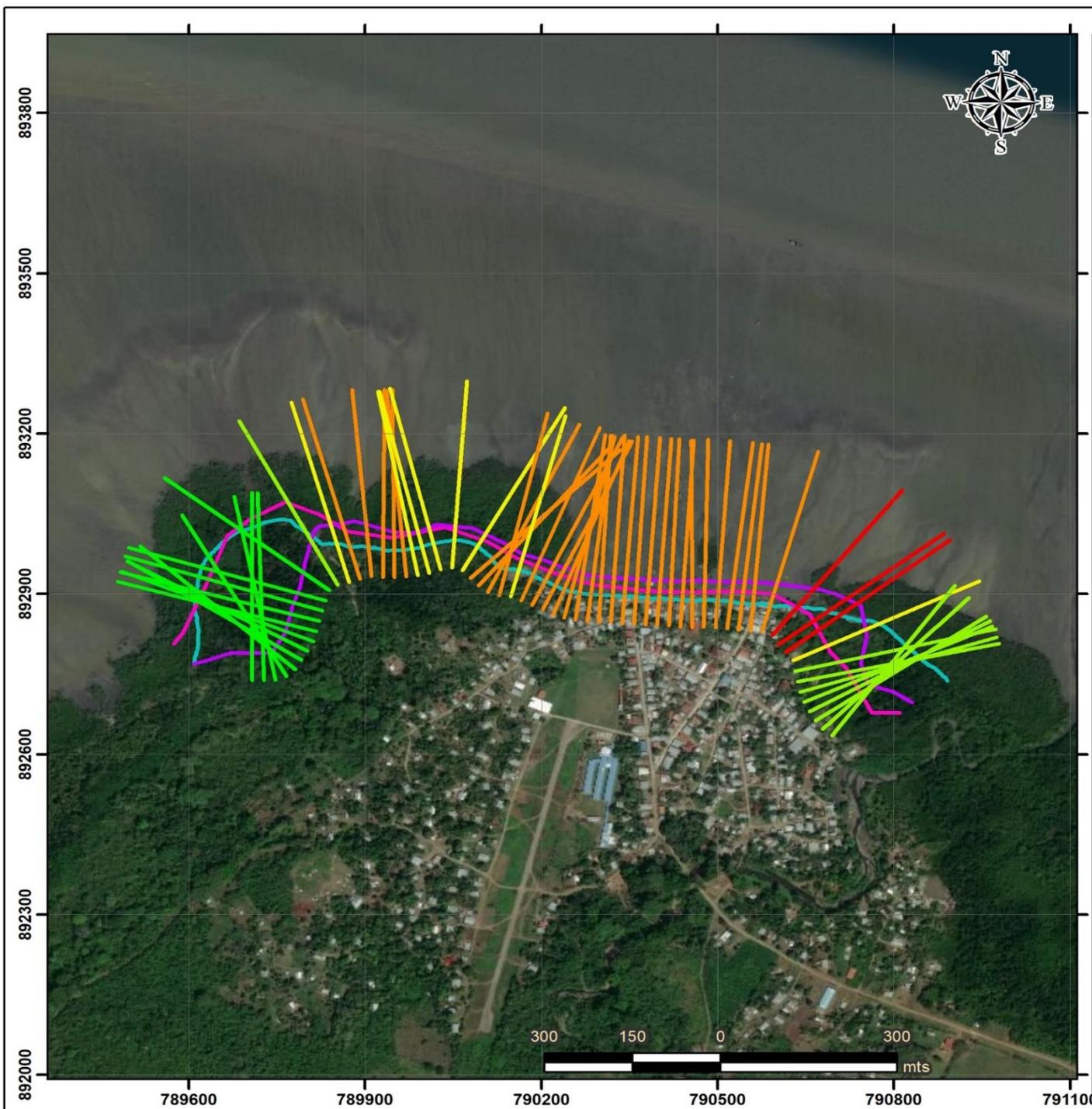
acceso a servicios básicos como educación y salud y en busca de empleo.

La actividad más sobresaliente en la comunidad en estudio es la agropecuaria, que ocupa a 161 pobladores, se realiza tanto para la subsistencia como para la comercialización, basada en cultivos tradicionales como arroz, maíz, plátano y guineo. De ellos, para la venta sobresalen el arroz y el plátano. En cuanto a la actividad pecuaria, se dedican en orden de importancia a la cría de pollos, gallinas de patio y ganadería.

La mediana de ingreso mensual por hogar se reporta entre los B/.50.50 y B/.67.00. En cualquier caso, la mayoría de la población refleja los niveles de pobreza. Un sector de la población ocupada en el área obtiene ingresos del sector servicios y pequeños negocios (tiendas, ferretería, hospedaje, refresquería, venta de comida, taberna) y del sector público (MEDUCA, MiAmbiente y MIDA).

Entre los principales problemas identificados asociados a la erosión costera se listan en orden de prioridad los siguientes: avance de la línea costera, cambio climático global, inundaciones, extracción de arena para la construcción de viviendas, tala de mangle, mareas altas, edificaciones sobre la franja de arena.

Palabra claves: Investigación Participativa, Diagnóstico Rural Participativo, Comunidad.



IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS Y ACUMULATIVOS, EN LA LÍNEA DE COSTA DE LA COMUNIDAD DE GARACHINÉ, DISTRITO DE CHEPIGANA, PROVINCIA DE DARIEN.

Proyecto - Diagnóstico de la situación de la pérdida de la línea costera y su impacto en los medios de vida de la comunidad de Garachiné, distrito de Chepigana, provincia de Darién



- LEYENDA**
- Línea de Costa año 1984
 - Línea de Costa año 2000
 - Línea de Costa año 2019
- EROSIÓN O SEDIMENTACIÓN**
- Máxima Erosión
 - Erosión
 - Mínima Erosión
 - Mínima Sedimentación
 - Sedimentación



Escala: 1:10.000

Sistema de Referencia Espacial:
 Elipsoide WGS 1984
 Proyección Universal Transversal de Mercator
 Datum Vertical: Modelo Gravitacional Terrestre 1996 (EGM 96)
 Datum Horizontal: WGS 84 / Marco de Referencia Terrestre Internacional 2008
 Zona 17 Norte

Fuente:

Mapa base: Digital Globe (ESRI); División político-administrativa (Contraloría General de la República de Panamá).

Elaborado por: Wetlands Internacional - Mayo de 2020

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación contó con elementos de la investigación participativa, e investigación acción y también no experimental-descriptiva, permitiendo interpretar y analizar a la comunidad. En la imagen N°3 se esquematiza el procedimiento de la investigación llevado a cabo, la cual consistió en diálogos semi estructurados y observaciones directas, además de revisión de fuentes secundarias y talleres.



Imagen N°2. Taller de diagnóstico participativo. Fuente: Proyecto Levantamiento de un Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera y Elaboración de Estrategia y Plan de Acción Comunitario. Fundación Wetlands International, 2019-2020.

Los talleres consistieron en reuniones entre los miembros de la comunidad y los facilitadores de la investigación, con un esquema general basado en una bienvenida, presentación del objetivo de la reunión y la agenda a tratar, presentación y manifestación de expectativas de las personas que asistieron al taller. Para el desarrollo de los temas se utilizaron metodologías variadas según el caso (trabajos o discusiones en grupos, plenarios, análisis de aspectos específicos, entre otros), luego se llegaba a conclusiones y acuerdos.

La información obtenida en los talleres en un primer momento se recopiló en documentos denominados informes de talleres, estos documentos se entregaron como medio de verificación al PPD, como soporte de las actividades realizadas, además de constituir la fuente de información para el análisis de los documentos a generar (diagnóstico y plan de acción).

Proceso Metodológico Aplicado en el Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera

- Reconocimiento, promoción y divulgación.
- Ejecución de taller de diagnóstico participativo.
- Ejecución de talleres de validación.
- Entrega de Diagnóstico participativo al PPD y una copia a la comunidad de Garachiné.

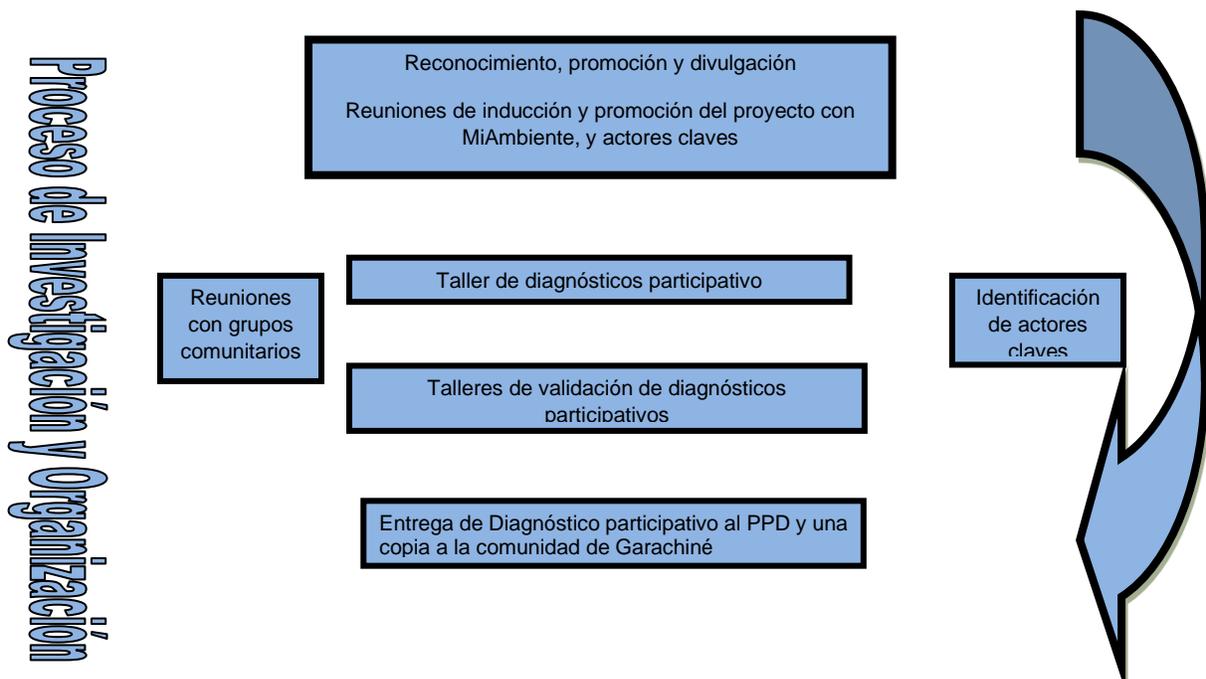


Imagen N°3. Componente 1 – Fases del proceso metodológico. Fuente: Proyecto Levantamiento de un Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera y Elaboración de Estrategia y Plan de Acción Comunitario. Fundación Wetlands International, 2019-2020.

RESULTADOS

I. GENERALIDADES

<p>Las acciones antropogénicas como las construcciones de viviendas cerca de línea costera, la deforestación de los manglares y las extracciones de grandes cantidades de arena y piedras de las costas han favorecido la erosión de la costa del pueblo de Garachiné.</p>	<p>La principal amenaza para esta zona y que precisa de la adopción de medidas urgentes, es la protección del manglar, evitando que prosiga su deterioro.</p>
<p>Actualmente, una calle separa al pueblo de Garachiné de la playa, y dos casas son las más amenazadas. La realidad y las predicciones del futuro de este pueblo no son difíciles de pronosticar, donde los moradores han tenido que irse replegando.</p>	<p>Por lo que se deben proponer acciones de recuperación que deberían ponerse en marcha en el plazo más breve posible; al igual que para la regulación de la actividad pesquera con el fin de asegurar la sostenibilidad de este importante recurso económico para esta comunidad.</p>
<p>Garachiné se halla estrechamente vinculada al aprovechamiento de la fauna acuícola, en esta zona se encuentran bosques de manglar, los cuales están amenazados por las actividades agropecuarias que se desarrollan en las zonas cercanas al litoral y la presión que ejercen sobre los recursos marinos.</p>	<p>Un segundo frente de acción es la mejora de los servicios de saneamiento, tanto en relación con los desechos sólidos como líquidos. En materia de infraestructuras, se deberá mejorar la conectividad de la población, con obras de mejoramiento de sistemas de transporte terrestre (hacia Sambú) y acuático (Hacia La Palma y Puerto Kimba).</p>
<p>En la comunidad de Garachiné algunas de las actividades económicas que se realizan son vulnerables a las perturbaciones y daños de los efectos de condiciones de la franja costera y las zonas expuestas a mareas, tormentas y e inundaciones terrestres.</p>	<p>También se debe asegurar una buena cobertura sanitaria e impulsar un proceso de formación, incluida la profesional. Además, asistencia técnica a la producción agropecuaria y dotar de servicios complementarios a las actividades existentes, junto a su adecuación ambiental.</p>
<p>La mayor parte de su población es afro darienita con presencia afrocolombiana, también se encuentra población Emberá – Wounaan además de colonos o interioranos de distintos orígenes (veraguenses, santeños, herreranos y coclesanos).</p>	<p>Se puede concluir que la comunidad de Garachiné se siente segregada y consideran que su participación en los temas de desarrollo tanto para la comunidad como a nivel de la región es mínima. Lo que puede deberse al control político, la dependencia económica, y la distancia a la que se encuentra ubicada la comunidad de la cabecera de la provincia.</p>
<p>Tienen acceso relativo a los servicios básicos, con mayor cobertura en La Palma. En la comunidad de Garachiné hay problema en el manejo de los desechos sólidos y las aguas servidas. La pobreza está en un nivel medio respecto a la región.</p>	<p>Por otro lado, están las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales visitadas, que manifestaron de manera especial su interés que de darse una iniciativa de trabajo por esta causa de manera interinstitucional estarían anuentes a participar, involucrando a la comunidad de Garachiné para la búsqueda de solventar este problema.</p>
<p>El acceso a la salud es bueno, cuenta con un Centro de Salud. La accesibilidad a la comunidad es principalmente fluvial.</p>	<p>Se pudo constatar que no existe una real comunicación ni intercambio de ideas entre autoridades de corregimiento, instituciones y pobladores, en este sentido las actividades se dan porque existen los fondos para cubrirlos y el compromiso de ejecutar el dinero asignado.</p>
<p>La actividad económica fundamental está centrada en el aprovechamiento (extracción) de los recursos marinos. En la zona se encuentran personas dedicadas exclusivamente a la pesca, algunos otros que combinan ésta con actividades agrícolas y pecuarias (autoconsumo) y otros (en su mayoría colonos) se dedican sólo a actividades agropecuarias; con la excepción de la población que trabaja en el sector de servicios y como empleados públicos. También, adicional a la pesca y la agricultura de subsistencia se elaboran artesanías y se atiende a los escasos turistas que visitan la comunidad en las distintas casas de hospedaje que brindan el servicio.</p>	<p>Por otro lado, todos los estudios realizados en el 2015, para la construcción del muro de contención debieron estar a disponibilidad para los comunitarios, como para las instituciones gubernamentales, debido a que algunos de los entrevistados desconocían la existencia de un proyecto para construcción de este muro.</p>
<p>En los meses de enero se ven afectados por la sequía proveniente de la costa, la cual en el mes de febrero se adentra más, según los pobladores.</p>	<p>Los resultados demostraron que uno de los problemas más serio que enfrenta la comunidad de Garachiné es la falta de organización, ya que, aunque cuentan con organización de interés social como lo es la Asociación de Padres de Familia en cada uno de los centros educativos, no siempre cuentan con un buen funcionamiento. Por tal la razón la comunidad no está en la capacidad de elaborar proyectos de autogestión para solventar esta problemática.</p>
<p>Entre las especies aprovechadas se encuentran: la corvina amarilla y blanca, pargo amarillo, jurel, cojinúa róbalo, doncella, bagre, la macana, mero, sierra, el camarón blanco o langostino, langosta, almejas, concha negra, cocaleca, cambute, etc.</p>	

II. IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

Posterior se realizó la selección de los problemas, donde la asamblea consideró que todos los problemas eran importantes, se decidió pasar a un proceso de priorización. Durante este proceso se jerarquizaron los problemas identificados (cuadro N°2).

Este ejercicio representa un primer nivel de orden para la solución de las dificultades. La comunidad de Garachiné, en asamblea votó para la consideración de sus prioridades con respecto al avance del litoral, como se aprecia a continuación:

Cuadro N°2. Priorización de los Problemas la Comunidad de Garachiné – Relacionados al Avance del Litoral.

Problemas / necesidades	Prioridad
Avance de la línea costera	I
Cambio climático global	II
Inundaciones	III
Extracción de arena (para construcción de viviendas)	IV
Tala de Mangle	V
Marea Alta	VI

Problemas / necesidades	Prioridad
Edificaciones sobre la franja de arena	VII

Fuente: Proyecto Levantamiento de un Diagnóstico Participativo Sobre Afectaciones en Medios de Vida de la Comunidad de Garachiné Asociada a la Erosión Costera y Elaboración de Estrategia y Plan de Acción Comunitario. Fundación Wetlands International, 2019-2020.

Se desprende de la priorización de problemas que, en la comunidad de Garachiné, relaciona el avance del litoral y la erosión costera de manera directamente a las actividades antrópicas realizadas por el hombre, como al fenómeno de cambio climático global.

Los problemas/ necesidades priorizadas tienen sus efectos de la deforestación del manglar, que era la barrera física natural, se profundizó el fuerte oleaje y se crearon y definieron nuevos márgenes costeros, por lo cual se deforma la antigua ensenada de Garachiné. La extracción de piedras y arena de la playa, para la construcción de calles y casas de cemento, han contribuido progresivamente a desestabilizar la resistencia que ofrecían las piedras al fuerte oleaje de las mareas, por lo que intensificó la erosión de la zona.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible establecer que la comunidad costera de Garachiné como sus bosques de manglar más próximos, muestran señales de erosión y sedimentación a lo largo de su historia. Esta es una situación que han vivido las comunidades asentadas en esta área.
- Tomando en consideración el estado del arte, así como los datos de campo recabados y analizados podemos señalar que se cuenta con registros que muestran los cambios que la línea de costa ha presentado a través de los años.
- Los cambios generados en las coberturas del suelo a través del tiempo dan cuenta de cómo algunos procesos tanto naturales como inducidos por el hombre, han incidido directamente en la pérdida de bosques de manglar, esta pérdida se refleja en el área de estudio en aproximadamente 2.8 hectáreas.
- Las tres parcelas de manglar presentaron una sola especie *Laguncularia racemosa* y las parcelas 1 y 3 presentan un proceso de sucesión ecológica con la presencia de *Rhizophora mangle*. Aclaramos que esta conclusión no es determinante para la presencia de otras especies de manglar dentro de estas áreas boscosas.
- El movimiento neto de la línea de costa en la comunidad de Garachiné es de aproximadamente 35.57 metros en un periodo de 35 años, es decir, desde 1984 hasta el 2019, la línea de costa a retrocedido esta cantidad de metros.
- Las acciones antropogénicas como las construcciones de viviendas cerca de línea costera, la deforestación de los manglares y las extracciones de grandes cantidades de arena

y piedras de las costas han producido la erosión de la costa del pueblo de Garachiné. Actualmente, una calle separa al pueblo de Garachiné de la playa, y dos casas son las más amenazadas. Los moradores han tenido que irse replegando y el escenario es incierto.

- En la zona se encuentran personas dedicadas exclusivamente a la pesca, algunos otros que combinan ésta con actividades agrícolas y pecuarias (autoconsumo) y otros se dedican sólo a actividades agropecuarias; con la excepción de la población que trabaja en el sector de servicios y como empleados públicos. Desde el punto de vista ambiental, una de las amenazas significativas en el área es la pérdida del manglar que precisa de la adopción de medidas urgentes para evitar que prosiga su deterioro. Por lo que se deben proponer acciones de recuperación que deberían ponerse en marcha en el plazo más breve posible. Igualmente, es importante el trabajo en conjunto con los pescadores y lograr acuerdos para la adopción de regulaciones de la actividad pesquera con el fin de asegurar la sostenibilidad.
- Desde el punto de vista ambiental, de no implementarse acciones que contrarresten los efectos de la erosión costera en Garachiné, el nivel de afectación aumentará.

RECOMENDACIONES

Se recomienda lograr acuerdos con la comunidad y las autoridades para:

- Para disminuir el proceso de la erosión costera de la comunidad de Garachiné y basadas en las características biofísicas estudiadas podemos señalar que, además de las medidas tradicionales de infraestructura gris, como la construcción de un muro de contención, es viable implementar medidas de soluciones basadas en naturaleza, como las descritas a continuación:

Alternativa 1: El uso de barreras permeables: Empleando palizada y enramada producto de corte o mantenimiento de las cercas vivas en las fincas del área como material básico. Esta barrera lo que hace es disminuye el efecto erosivo, retener sedimentos y permite la retención de propágulos y el desarrollo de sus raíces mediante labores comunitarias de revegetación realizar la repoblación del manglar en la parte frontal de la comunidad (lo cual implica bajo costos y de rápida implementación).



Imagen N°3. Ejemplo del uso de las barreras permeables para protección costera. Fuente: Wetlands International, 2017.

Alternativa 2: La construcción de castillos de ostras: Implica un piloto de construcción de estructuras a base de cemento, donde se pueda recuperar la población de ostras en áreas donde se requiera proteger las costas erosionadas como plan piloto. Esta opción es viable tomando en cuenta la gran cantidad de ostras que se encuentran en el sustrato e inclusive en las raíces de mangle, que en futuro se podrán cosechar para el consumo de la población.



Imagen N°4. Ejemplo del uso de castillos de ostras para protección costera. Fuente: Wetlands International, 2017.

Ambas alternativas pueden ser implementadas de manera conjunta o por separado, sin embargo, una diferencia es el material a utilizar. En la primera se puede emplear palizada producto de mantenimientos de las cercas en las fincas del área. La segunda requiere de uso de cemento el cual se debe comprar. Además, el diseño de la disposición de las estructuras mencionadas anteriormente puede contar con una rampa de pilotes para que los pobladores lleguen hasta sus embarcaciones libremente, fuera del perímetro de restauración.

- No alterar la dinámica natural costera, es decir, no interrumpir los procesos naturales de acumulación de sedimentos favorecidos por el manglar para aumentar la resiliencia y la capacidad de respuesta a los fenómenos naturales.
- Definir una línea límite obligatoria de construcción de edificaciones que permita mitigar o evitar los impactos de los desastres ocasionados por un mal manejo de la zona costera.
- Desarrollar programas de sensibilización dirigidos a hombres, mujeres, jóvenes y niños, sobre el adecuado manejo de los recursos naturales haciendo énfasis en el

entendimiento de los procesos de erosión costera y la pertinencia de las soluciones basadas en naturaleza, los efectos que a un futuro cercano podrían estar repercutiendo en la comunidad y los ecosistemas de los cuales se benefician.

- Elaborar e implementar un Plan de Acción Comunitario asociado a la problemática de la erosión costera, que contenga líneas de acción enfocadas en la prevención del avance del litoral costero, con implementación a corto, mediano y largo plazo que se ejecuten en conjunto con las autoridades.
- Profundizar el estudio técnico realizado sobre la erosión costera del área, para reforzar el conocimiento sobre el comportamiento de la dinámica marina a través de monitoreos, con el fin de reforzar el conocimiento de los sitios sensibles a los fenómenos de erosión y/o sedimentación, lo cual asegurará que se tomen las decisiones acertadas en la planificación para el desarrollo de las mismas.

