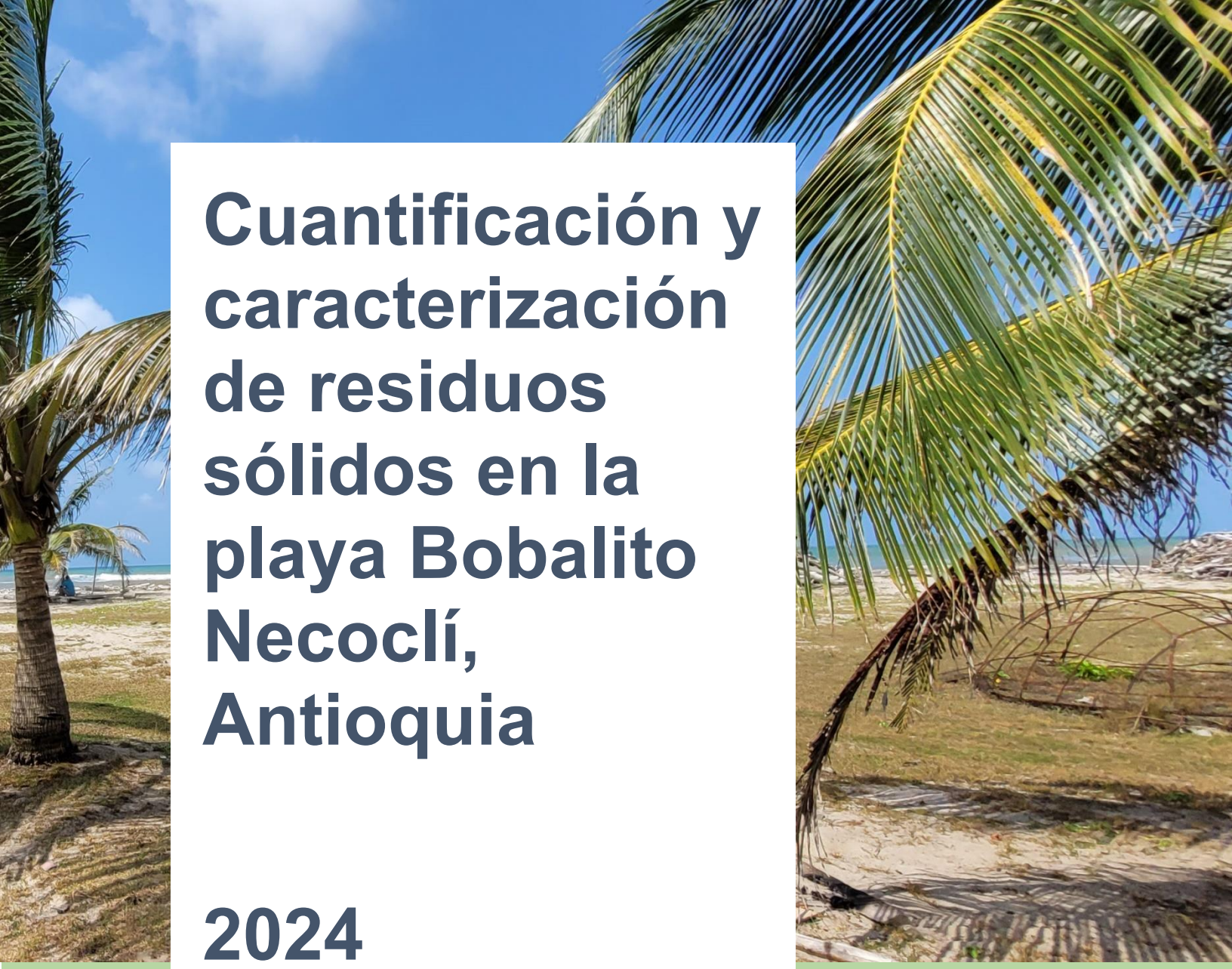


Cuantificación y caracterización de residuos sólidos en la playa Bobalito Necoclí, Antioquia

2024

CORPOURABA
Desde el páramo hasta el mar

INFORME SELECCIÓN AREA DE MUESTREO

CONTRATISTA: CARLOS ANDRES NARANJO TORO

SUPERVISOR: JOSE MAURICION GARZON SANCHEZ

Contrato: **200-10-01-12-0245-2023**



TABLA DE CONTENIDO

1 Introduccion 3

2 Metodología 4

2.1 Instrumentos para recopilación de datos 4
2.1.1 Cámara Fotográfica 5
2.1.2 Dispositivo de Navegación GPS 5
2.1.3 Cuaderno de Campo 5
2.2 Consideraciones Éticas y de Seguridad durante la Visita 5
2.2.1 Preservación del Ecosistema 5
2.2.2 Respeto a la Privacidad de la Fauna 5
2.2.3 Manejo Responsable de Residuos Recolectados 5
2.2.4 Colaboración con la Comunidad Local 6
2.2.5 Información y Sensibilización 6
2.2.6 Comunicación Constante 6
2.2.7 Respeto a las Normativas Locales 6

3 Descripción del Área de Estudio 7

3.1 Acceso a Playa Bobalito 8
3.2 Capacitación general de actores locales 10

4 Recorrido y Delimitación de la Zona de Muestreo 11

4.1 Identificación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos 11
4.1.1 Afectación por presencia de residuos solidos 14
4.1.2 Desembocadura del caño Bobalito 15
4.2 Identificación de residuos solidos 16
4.3 Cuantificación instantánea de residuos sólidos inorgánicos 17
4.3.1 Concentración de residuos en áreas del recorrido 19
4.4 Justificación de la elección de la zona de muestreo 21
4.4.1 Concentración de Residuos 21
4.4.2 Accesibilidad y Seguridad 21
4.4.3 Representatividad Geográfica 21
4.4.4 Puntos de Referencia Claves 21
4.5 Descripción de la flora y fauna afectada por la problemática 22
4.5.1 Ensenada de Rio Negro (Sector Biodiverso) 22
4.5.2 Punta Caribana (Sector Coralino) 23
4.5.3 Playa Bobalito: Desafíos Ambientales Comunes 24
4.5.4 Fauna afectada por residuos 24
4.6 Mapa detallado con la delimitación de la zona seleccionada 25



5 Resultados 26
5.1 Registro de la cantidad y tipo de residuos sólidos encontrados 26
5.2 Evaluación del estado de contaminación en la zona de muestreo 28
5.3 Fotografías y evidencias visuales 29
6 Análisis de los Resultados 31
7 Conclusiones 32
8 Recomendaciones 34
9 Limitaciones y Recomendaciones para Investigaciones Futuras 36
10 Bibliografía 38
11 Anexos 39



1 INTRODUCCION

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá (CORPOURABA) despliega esfuerzos significativos en la gestión ambiental de la región, destacando su compromiso con el desarrollo sostenible a través de iniciativas como el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR) y el Plan de Acción Institucional (PAI). En concordancia con la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, CORPOURABA busca abordar desafíos ambientales, promover la economía circular y mejorar la coordinación para una gestión eficiente de los residuos sólidos.

En este contexto, la playa Bobalito, ubicada en Necoclí, Antioquia, emerge como un enclave estratégico para la conservación del ecosistema marino, siendo vital para la reproducción de tortugas marinas. Sin embargo, la amenaza de la llegada masiva de residuos plásticos pone en riesgo la integridad paisajística y logística crucial para el ciclo de vida de las tortugas.

Ante la identificación de este problema ambiental, la falta de cifras confiables sobre la cantidad y origen de los residuos plásticos en la playa Bobalito, impulsa la necesidad de una jornada de recolección y diagnóstico inicial. La iniciativa busca cuantificar y caracterizar los residuos sólidos inorgánicos presentes en la playa, fundamentando así futuras acciones de conservación y gestión ambiental.

CORPOURABA, en su constante esfuerzo por fortalecer ecosistemas estratégicos, ha implementado programas como el de GUARDA PLAYAS, reconocido por su papel esencial en la protección y conservación de las playas en la jurisdicción, incluyendo la emblemática playa Bobalito.

Este informe detallará los resultados obtenidos durante la visita preliminar y el recorrido en la playa Bobalito, con el objetivo de iniciar la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos inorgánicos. La selección cuidadosa de la zona de muestreo se basará en criterios específicos que aseguren la representatividad de la problemática. Con la colaboración del equipo de Guarda Playas ubicado en la Vereda el Lechugal, Necoclí, y la supervisión de CORPOURABA, este esfuerzo conjunto pretende sentar las bases para futuras intervenciones encaminadas a la conservación de la playa Bobalito y la protección de su valioso ecosistema.



2 METODOLOGÍA

La metodología empleada para el recorrido y delimitación de la zona de muestreo en Playa Bobalito se llevó a cabo mediante una visita in situ, respaldada por una caminata detallada a lo largo de la playa. Este enfoque permitió una observación directa y cercana de las condiciones y características de los residuos sólidos inorgánicos presentes en el área de estudio.

La jornada comenzó con un análisis general de la topografía y geografía de Playa Bobalito, identificando puntos de referencia clave para la delimitación de la zona de muestreo. Se tomaron en cuenta factores como la presencia de características geográficas distintivas, cambios en la topografía de la playa y la ubicación estratégica en relación con el hábitat de las tortugas marinas.

Durante la caminata, se estableció un enfoque sistemático para evidenciar y analizar las condiciones de los residuos sólidos. Se realizaron paradas estratégicas en diferentes secciones de la playa, donde se documentaron detalladamente la cantidad, el tipo y la distribución de los residuos presentes. La observación directa permitió una clasificación preliminar de los residuos inorgánicos en función de su composición, tamaño y posible origen.

Para garantizar la representatividad de la zona de muestreo, se llevaron a cabo mediciones métricas de áreas específicas y se registraron distancias recorridas con dispositivo GPS. Esto se realizó de manera coordinada con la comunidad de guarda playas, asegurando la colaboración y validación de la selección de la zona.

La recolección de datos se llevó a cabo de manera manual y visual, registrando información relevante mediante fichas de observación y fotografías. Este enfoque proporcionó un panorama detallado de la naturaleza y la distribución de los residuos sólidos inorgánicos, así como una base sólida para el análisis posterior.

La metodología adoptada enfatizó la importancia de una evaluación minuciosa de la playa, integrando la experiencia práctica con un enfoque analítico. La combinación de la visita y caminata permitió una comprensión integral de las condiciones ambientales y la acumulación de residuos sólidos en Playa Bobalito, sentando así las bases para el diagnóstico y las acciones subsiguientes de conservación y gestión ambiental.

2.1 Instrumentos para recopilación de datos

Durante el recorrido y la delimitación de la zona de muestreo en Playa Bobalito, se emplearon algunos instrumentos que permitieron una recopilación integral de datos y la documentación precisa de las condiciones ambientales y los residuos sólidos inorgánicos presentes. Los instrumentos utilizados fueron los siguientes:



2.1.1 Cámara Fotográfica

Se utilizó una cámara fotográfica para capturar imágenes detalladas de las condiciones de la playa y los residuos sólidos. Las fotografías sirvieron como registros visuales que complementaron la información recopilada en las fichas de observación.

2.1.2 Dispositivo de Navegación GPS

Equipo de navegación GPS fue empleado para registrar las coordenadas exactas de puntos estratégicos y para mapear la ruta seguida durante el recorrido. Estos dispositivos contribuyeron a la precisión en la ubicación y delimitación de la zona de muestreo.

2.1.3 Cuaderno de Campo

El cuaderno de campo fue utilizado para anotar observaciones adicionales, y cualquier detalle relevante que complementara la información recopilada con otros instrumentos.

La combinación de estos instrumentos proporcionó una metodología multidimensional para la recopilación de datos durante la visita a Playa Bobalito, garantizando la fiabilidad y representatividad de la información recabada. La diversidad de herramientas permitió un análisis integral de las condiciones ambientales y la acumulación de residuos sólidos inorgánicos en la zona de estudio.

2.2 Consideraciones Éticas y de Seguridad durante la Visita

La realización de la visita preliminar y el recorrido en Playa Bobalito fue guiada por rigurosas consideraciones éticas y protocolos de seguridad, garantizando el respeto hacia el entorno natural y la integridad de los participantes. Se establecieron las siguientes consideraciones éticas y de seguridad:

2.2.1 Preservación del Ecosistema

Se enfatizó la importancia de minimizar el impacto ambiental durante la visita. Los participantes fueron instruidos para evitar interferir con la flora y fauna local, especialmente en áreas sensibles, como sitios de anidación de tortugas marinas.

2.2.2 Respeto a la Privacidad de la Fauna

Se conservó una distancia prudente y respetuosa de la fauna local para evitar cualquier interferencia directa con animales, esto fue una consideración ética primordial.

2.2.3 Manejo Responsable de Residuos Recolectados

Se establecieron prácticas responsables para la manipulación de los residuos sólidos.



2.2.4 Colaboración con la Comunidad Local

Se promovió la colaboración respetuosa con la comunidad de Guarda Playas y otros miembros de la comunidad local. Se respetaron las prácticas y conocimientos locales, fomentando una relación de colaboración y reciprocidad.

2.2.5 Información y Sensibilización

Se llevó a cabo una sesión informativa antes de la visita para sensibilizar a los participantes sobre la importancia de la conservación marina y la preservación de Playa Bobalito. Se destacaron los impactos negativos de los residuos sólidos y la relevancia de la investigación para abordar estos problemas.

2.2.6 Comunicación Constante

Se estableció un sistema de comunicación constante entre los participantes y el supervisor del contrato, asegurando la rápida respuesta ante cualquier situación de emergencia o necesidad.

2.2.7 Respeto a las Normativas Locales

Se respetaron y cumplimentaron todas las normativas y regulaciones locales relacionadas con la conservación ambiental y el acceso a áreas protegidas.

Estas consideraciones éticas y de seguridad fueron fundamentales para garantizar que la visita se llevara a cabo de manera responsable, respetuosa y segura, contribuyendo así al éxito de la investigación.

3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Playa Bobalito, ubicada en la Vereda El Lechugal, Necoclí, Antioquia, se distingue por sus notables características geográficas y ambientales que la convierten en un ecosistema singular en el noroccidente de Colombia. Rodeada por el Mar Caribe en el costado oriental del Golfo de Urabá, esta playa se encuentra en una posición geográfica estratégica con coordenadas de 8.59361N 76.89057W,

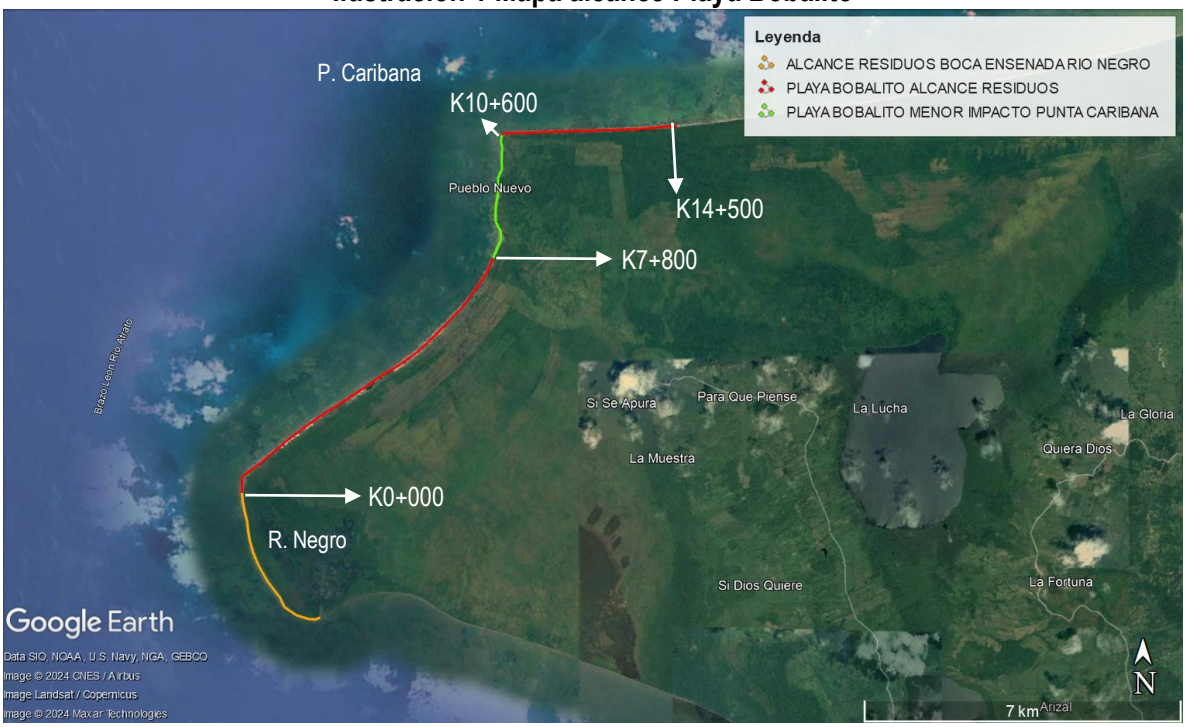
El acceso a Necoclí se realiza mayormente por vía terrestre, a través de la Carretera al Mar desde Medellín, complementada por la Troncal de Occidente. Este municipio, arraigado en la agricultura, ganadería, pesca y turismo, se configura como un destino turístico prometedor gracias a su ubicación estratégica, clima agradable, diversidad de flora y fauna, playas exquisitas y una riqueza cultural que respalda el potencial de turismo de naturaleza, cultural y de sol y playa.

La topografía de Necoclí, donde se enmarca Playa Bobalito, se caracteriza por suaves planicies y ondulaciones, complementadas por cerros de modesta altitud que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar. Limitada por el Golfo de Urabá al occidente y el Mar Caribe al norte, la región exhibe una marcada influencia paisajística directa del Caribe, evidenciándose en sus 95 kilómetros de litoral costero, ricos en atractivos turísticos.

En la siguiente ilustración se exhibe la extensión de "Playa Bobalito" ubicada en la vereda El Lechugal de Necoclí, con una longitud aproximada de 14,5 kilómetros. La playa ha sido segmentada en distintas zonas para facilitar la identificación de áreas con acumulación crítica de residuos sólidos. Estas áreas específicas se localizan entre el punto K0+000, en la punta de la ensenada de Río Negro, y el punto K7+800; y entre Punta Caribana K10+600 y El Limite de La Playa Bobalito en el K14+500, donde la conformación costera es típica de playa arenosa. También, se destaca la condición entre el K7+800 y el K10+600 (punta Caribana) cuyo comportamiento es diferente frente a la presencia de residuos inorgánicos, debido a que la zona rivereña presenta un ecosistema de vegetación que impide la acumulación, sin embargo, el impacto es latente a las especies por la presencia flotante de los residuos en toda la extensión de playa Bobalito.



Ilustración 1 Mapa alcance Playa Bobalito



Fuente: google earth

Asimismo, se delimita la zona de alcance de los residuos sólidos que se extiende desde el límite de la playa Bobalito hasta la boca de la ensenada de Río Negro. Esta representación visual proporciona una visión clara y detallada de la distribución de la acumulación de residuos sólidos a lo largo de la Playa Bobalito, identificando áreas críticas y áreas menos afectadas. Esta segmentación permitirá una planificación estratégica más efectiva para las futuras acciones de recolección y gestión de residuos en esta importante zona costera.

3.1 Acceso a Playa Bobalito

El acceso a Playa Bobalito desde Necoclí, Antioquia, se lleva a cabo mediante un itinerario detallado que implica varias etapas. A continuación, se presenta un resumen cronológico de los eventos:

1. Salida desde el casco urbano de Necoclí: Se realiza por una vía pavimentada de ancho aproximado a 6 metros que se extiende aproximadamente 6 kilómetros hasta una parte del sector rural en la Vereda San Sebastián.

2. Llegada a la Vereda Lechugal: Duración del viaje: 1 hora sobre vía terciaria en regular estado, no apto para vehículos automóviles tipo sedán y/o de similares características.

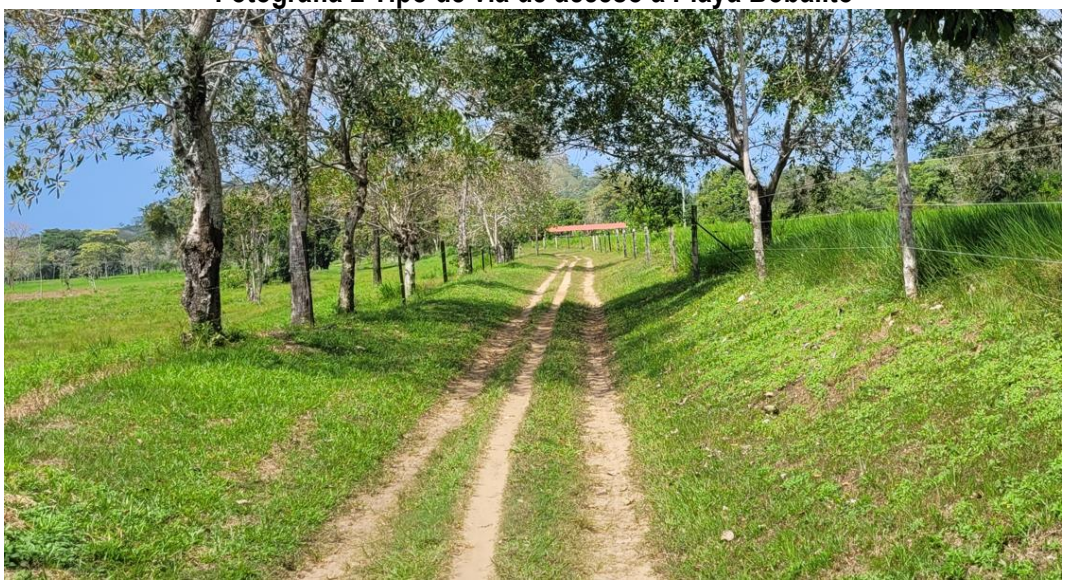
Fotografía 1 Tipo de vía de acceso a Vereda El Lechugal



Fuente: Registro fotográfico

3. Llegada a Bobalito: Duración del viaje: 30 minutos en un camino de tierra de menores calidades, transitada por motos, motocarros y camperos. Difícil acceso para vehículos de servicios y de carga.

Fotografía 2 Tipo de vía de acceso a Playa Bobalito



Fuente: Registro fotográfico

3.2 Capacitación general de actores locales

El pasado 16 de enero de 2024, se llevó a cabo una importante jornada de socialización en la vereda El Lechugal, ubicada en el municipio de Necoclí, Antioquia. En esta actividad participaron funcionarios de Corpouraba y los principales actores involucrados, los guarda playas de la zona. El propósito de la reunión fue informar y coordinar la recolección y cuantificación de residuos sólidos inorgánicos en la Playa Bobalito, la cual forma parte integral de la mencionada vereda.

Fotografía 3 Capacitación general de actores locales



Fuente: Registro fotográfico

La socialización resultó fundamental para establecer una comunicación efectiva con los guarda playas, quienes desempeñan un papel crucial en la conservación y limpieza de la playa. En este encuentro se compartieron detalles sobre la importancia de la jornada, los objetivos de la recolección de residuos, y se proporcionaron las directrices necesarias para llevar a cabo el proceso de manera eficiente.

4 RECORRIDO Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE MUESTREO

Contextualizados acerca de las actividades a realizar en Playa Bobalito, se procedió con la visita preliminar de reconocimiento. En esta fase, se contó con la participación activa de algunos guarda playas, quienes brindaron su conocimiento local para identificar puntos críticos y áreas de mayor acumulación de residuos sólidos inorgánicos. Este ejercicio de reconocimiento fue fundamental para delimitar adecuadamente la zona de muestreo y planificar estratégicamente la recolección de datos.

Durante el recorrido, se pudo constatar la presencia de diversos tipos de residuos, destacando la importancia de esta iniciativa para preservar la belleza natural de la Playa Bobalito y mitigar el impacto ambiental causado por la acumulación de desechos. La información recopilada en esta fase inicial servirá como base sólida para el diseño y la implementación de futuras acciones encaminadas a la gestión sostenible de residuos en la zona.

4.1 Identificación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos

Una vez alcanzada la deslumbrante Playa Bobalito, nos recibió un paisaje natural que se caracterizaba por un cielo despejado, típico de la temporada de verano. La presencia de algunos cerros bajos añadía un toque pintoresco a la escena, complementando la belleza natural del entorno. La playa, de arena fina, revelaba su esplendor, especialmente en la zona de Pleamar, donde una franja de residuos sólidos orgánicos, principalmente troncos y desechos de origen orgánico, se extendía de manera paralela a la costa, incluso se observaron algunos montículos de este material acopiado por la comunidad.



Fotografía 4 Playa Bobalito, Vereda El Lechugal, Necoclí, Antioquia



Fuente: Registro fotográfico

A primera vista, la playa presentaba un paisaje paradisíaco que parecía inexplorado y virgen. Sin embargo, conforme avanzábamos en nuestra caminata hacia la playa, pudimos observar con mayor detalle la composición de la materia orgánica acumulada. Fue en este momento que se hizo evidente la presencia significativa de residuos inorgánicos procedentes de diversas fuentes terrestres. Estos residuos, con el ciclo de mareas, quedaron atrapados en la capa de materia orgánica, principalmente en los troncos que actuaban como un filtro natural.

Fotografía 5 Evidencia del tipo de residuos sólidos en Playa Bobalito



Fuente: Registro fotográfico

El fenómeno de acumulación de residuos inorgánicos en esta zona específica destacó la importancia de la intervención planificada y la implementación de medidas preventivas por parte de la población, como, por ejemplo, el acopio de la madera y de algunos residuos inorgánicos acumulados, sin embargo, estas acciones requieren un compromiso mucho más amplio dada la extensión de la playa y lo complejo para su acceso por parte de las entidades de servicios públicos.

Fotografía 6 Extensión de la acumulación de residuos en Playa Bobalito



Fuente: Registro fotográfico

La presencia de troncos actuando como barreras evidenció la capacidad de la playa para retener y concentrar estos residuos. Este hallazgo se convierte en un factor clave para la identificación de puntos

críticos, ya que permite comprender la dinámica de acumulación y los posibles orígenes de entrada de residuos a la Playa Bobalito.

4.1.1 Afectación por presencia de residuos solidos

En sectores puntuales de Playa Bobalito, donde la erosión de la playa ha formado depresiones, se han formado estancamientos de agua y residuos sólidos. La afectación por retención de basura y agua en zonas sedimentadas de la playa es un problema ambiental que puede tener múltiples consecuencias negativas.

Fotografía 7 Acumulación de residuos sólidos en aguas estancadas de Playa Bobalito



Fuente: Registro fotográfico

Aquí se abordan algunas de las posibles implicaciones de este fenómeno:

Contaminación del Agua: La retención de basura en zonas sedimentadas puede dar lugar a la contaminación del agua del mar. Los desechos pueden liberar sustancias tóxicas que afectan la calidad del agua y ponen en peligro la salud de los organismos acuáticos y, por ende, la cadena alimentaria.

Impacto en la Vida Marina: La basura retenida en las áreas sedimentadas puede ser perjudicial para la vida marina. Los animales pueden ingerir plásticos y otros desechos, lo que puede causar problemas de salud y afectar su capacidad de reproducción. Además, las redes de pesca abandonadas pueden provocar la captura accidental de especies marinas.

Degradación del Hábitat Costero: La acumulación de basura en las zonas sedimentadas de la playa puede alterar los hábitats costeros. Esto puede afectar negativamente a las especies que dependen de estas áreas para alimentarse, reproducirse o refugiarse.

Impacto Estético y Turístico: La presencia visible de basura en las playas puede tener un impacto negativo en la estética del entorno y afectar la atracción turística. Las playas contaminadas son menos atractivas para los visitantes, lo que puede tener consecuencias económicas para las comunidades locales que dependen del turismo.

Problemas de Salud Humana: La acumulación de basura y agua estancada puede crear condiciones propicias para la proliferación de patógenos y microorganismos perjudiciales. Esto puede representar un riesgo para la salud humana, especialmente si las personas entran en contacto con el agua contaminada.

Compromiso de los Ecosistemas Costeros: La retención de basura y agua en las zonas sedimentadas puede afectar la funcionalidad de los ecosistemas costeros al interferir con los procesos naturales, como la sedimentación y la filtración del agua.

4.1.2 Desembocadura del caño Bobalito

Durante la visita, se ubicó la desembocadura del "caño Bobalito" en las coordenadas geográficas N8.59261 y W76.89127. Contrariamente a las expectativas, como se puede apreciar en la fotografía adjunta, esta área no parece ser una fuente significativa de residuos sólidos inorgánicos para la Playa Bobalito. La imagen revela que la desembocadura no exhibe una acumulación notable de desechos, indicando que la entrada principal de residuos sólidos inorgánicos a la playa no tiene su origen predominantemente en este lugar específico. Por lo tanto, se sugiere que la condición crítica de residuos sólidos se origina más probablemente en el entorno oceánico circundante.

Fotografía 8 Desembocadura caño Bobalito



Fuente: Registro fotográfico

4.2 Identificación de residuos solidos

Para obtener una comprensión más precisa de la extensión y concentración de los residuos objeto del estudio, es decir, los residuos sólidos inorgánicos, se llevó a cabo una detallada caminata a lo largo de la costa. Durante este recorrido, se realizaron registros de la presencia de residuos, algunos presentan la evidencia de su origen mediante la inspección de algunas etiquetas visibles, lo que facilitó la identificación de posibles fuentes y el rastreo de la procedencia de los desechos. Este análisis resulta esencial para comprender las rutas de entrada de los residuos a la playa y diseñar intervenciones específicas que aborden las causas subyacentes. A continuación, se presenta la evidencia de 3 tipos de residuos de envase de bebidas, que no son comunes en el mercado nacional, por ende, se presume que estos residuos viajan en las corrientes marinas de influencia y su origen como residuo proviene de otros lugares costeros o de embarcaciones.

Fotografía 9 Residuo Rainforest Waters (Guyana), Fotografía 10 Residuo Pepsi (Dubai), Fotografía 11 Residuo Perrier (Francia)







Fuente: Registro fotográfico

Adicionalmente se identificaron envases de licores de distintas marcas, siendo notoria la presencia de envase de la marca Aguardiente Antioqueño y envases de lubricantes de la empresa Eduardoño del municipio de Turbo, Antioquia. También se identificaron partes de producto de embalaje de la marca Bates Cargo – Pak del país de Dinamarca, lata de spray de Estados Unidos, envase plástico de México y productos de Panamá.

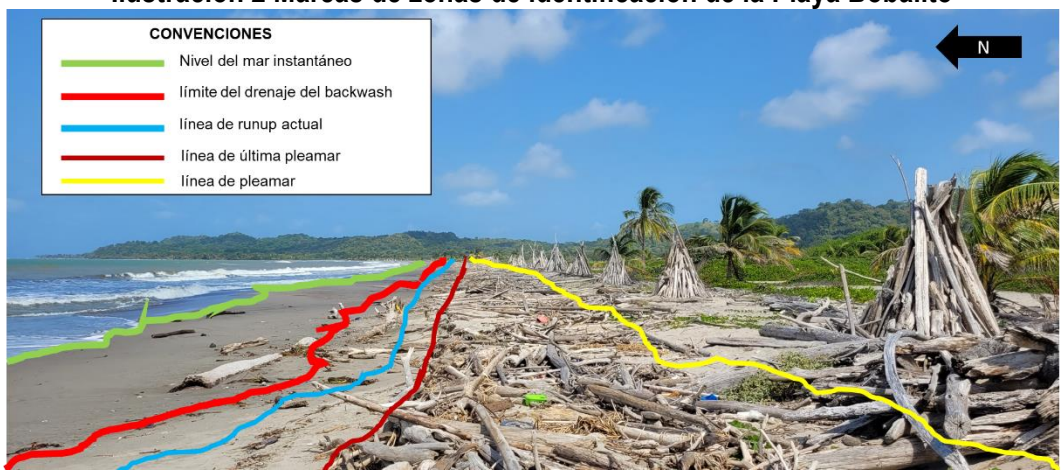
4.3 Cuantificación instantánea de residuos sólidos inorgánicos

Se llevó a cabo una cuantificación instantánea mediante la observación detallada de tres áreas distintas a lo largo del recorrido, seleccionadas estratégicamente para evidenciar la concentración de residuos en cada sitio. Este ejercicio fue fundamental para obtener datos cuantitativos que respaldaran la evaluación cualitativa realizada previamente.

Las áreas seleccionadas para este ejercicio fueron específicamente ubicadas en la zona de Pleamar, donde se concentra la mayor parte de los residuos devueltos por el mar a la tierra. La elección de esta ubicación estratégica se basó en la observación previa de una notable acumulación de desechos en dicha área. A continuación, se presenta una ilustración que identifica las marcas dejadas por el agua

en la costa de Playa Bobalito, la muestra para la cuantificación instantánea de residuos sólidos fue realizada entre las líneas de ultima pleamar y pleamar.

Ilustración 2 Marcas de zonas de identificación de la Playa Bobalito



Fuente: Elaboración propia

Para mejor interpretación de las áreas definidas entre cada línea o limite definido, a continuación, se conceptualiza cada una de ellas:

1. Nivel del Mar Instantáneo: Este término se refiere al nivel del mar en un momento específico en el tiempo. Se utiliza para describir la posición vertical del agua en relación con la costa u otras estructuras, proporcionando una medición instantánea de la elevación del océano.

2. Límite del Backwash: El límite del backwash se refiere al punto hasta el cual las olas retroceden después de llegar a la costa. Es la línea hasta la cual el agua que retorna hacia el mar (backwash) alcanza su máxima extensión después de que una ola rompe en la playa. Este flujo puede transportar sedimentos y otros materiales hacia el mar. El "drenaje" en este contexto podría referirse a la capacidad de la playa o del lecho marino para evacuar este flujo de agua y sedimentos.

3. Runup Actual: El runup actual se refiere a la distancia horizontal que alcanza el agua en la playa después de que una ola ha llegado a su punto más alto. Es la distancia medida desde el punto más alto alcanzado por el agua en la playa hasta la línea de pleamar. Esta medida es crucial para comprender la capacidad de las olas para transportar sedimentos y afectar la configuración de la costa.

4. Línea de Última Pleamar: La línea de última pleamar marca el límite más alto alcanzado por el agua durante la última pleamar (marea alta). Es esencialmente la marca visible más alta en la playa después de que las olas han alcanzado su punto máximo. Esta línea sirve como indicador de la máxima inundación durante la marea alta. En este límite se realiza la toma de muestras para caracterización y cuantificación de microplásticos.

5. Línea de Pleamar: La línea de pleamar representa el límite hasta el cual el agua del mar llega durante la pleamar o marea alta. Es la marca visible en la playa que indica el punto alcanzado por las olas durante el ciclo de las mareas en su punto más alto. La posición de esta línea puede variar a lo largo del día debido a las variaciones en las mareas. En esta zona se acumula la mayor cantidad de residuos sólidos en Playa Bobalito.

4.3.1 Concentración de residuos en áreas del recorrido

Se establecieron tres áreas aproximadas para la cuantificación instantánea: la primera con una extensión de 6 metros cuadrados, la segunda con 4 metros cuadrados, y la tercera con una superficie aproximada de 15 metros cuadrados. Estas dimensiones fueron seleccionadas con el objetivo de abarcar un rango representativo de la extensión del problema, permitiendo así obtener una visión más precisa de la magnitud de la acumulación de residuos en cada sitio cuantificando las unidades y valores por metro cuadrado para su comparación.

Tabla 1 Identificación de áreas observadas durante la visita

ID	Nombre	Coordenadas	Área
1	Área 1	N8.59361 W76.8905	3 m ancho x 2 largo = 6 m^2
2	Área 2	N8.59021 W76.89303	3 m ancho x 1,3 largo = 4 m^2
3	Área 3	N8.58945 W76.89363	3 m ancho x 5 m largo = 15 m^2

Fuente: Elaboración propia

En cada una de estas áreas delimitadas, se procedió a contar y clasificar el material presente, siguiendo la clasificación adoptada para el estudio. Esta fase del proceso permitió no solo cuantificar la cantidad de residuos en cada área seleccionada, sino también identificar la composición específica de los desechos presentes. La clasificación detallada incluyó la categorización de los materiales según su naturaleza, facilitando así el análisis y la comprensión de las diferentes fuentes y tipos de residuos presentes en la zona de Pleamar.

Tabla 2 Cantidades instantáneas de residuos sólidos inorgánicos en Playa Bobalito

Subcategoría	Suma de Aforo 1 (k7+200)	Suma de aforo 2 (k6+700)	Suma de aforo 3 (k6+600)	TOTAL UNIDADES
aprovechable	22	17	23	62
no aprovechable	19	10	45	74
TOTAL	41	27	68	136

Fuente: Elaboración propia

Entendido, en ese caso, los porcentajes observados en relación con las unidades de residuos sólidos inorgánicos son los siguientes, considerando la información de la tabla proporcionada:

1. Aforo 1:

- Aprovechable: aprox 53.66%

- No aprovechable: aprox 46.34%

2. Aforo 2:

- Aprovechable: aprox 62.96%

- No aprovechable: aprox 37.04%

3. Aforo 3:

- Aprovechable: aprox 33.82%

- No aprovechable: aprox 66.18%

Estos porcentajes indican la proporción de unidades de residuos sólidos inorgánicos consideradas "aprovechables" y "no aprovechables" en cada sitio de aforo en relación con el total de unidades aforadas en ese sitio.

Es importante mencionar que, en algunas zonas del recorrido, el espesor y ancho de la capa de residuos orgánicos es variable, por lo tanto, es posible evidenciar más residuos plásticos (no aprovechables) que se encuentran fragmentados y sin definir en algunos sectores despejados, que en áreas (1 y 2) con mayor acumulación de la capa de troncos y desechos de madera y vegetación que impiden su observación directa.

La cuantificación de las cantidades instantáneas observadas permitió no solo tener una visión cualitativa, sino también cuantitativa de la magnitud del problema en diferentes áreas de la Playa Bobalito. Estos datos serán fundamentales para establecer prioridades en las zonas de muestreo, asegurando que se aborden de manera efectiva las áreas con mayores concentraciones de residuos sólidos inorgánicos.

Este enfoque integral y detallado en la identificación de puntos críticos sienta las bases para la próxima etapa del estudio, que consistirá en la ejecución de actividades de muestreo específicas en las áreas identificadas.

4.4 Justificación de la elección de la zona de muestreo

La selección precisa de la zona de muestreo en el estudio de la Playa Bobalito se localizará dentro del K6+200 y K7+200 de Playa Bobalito, cuya longitud obedece a una cuidadosa evaluación de varios factores cruciales para la efectividad y relevancia de la investigación (accesibilidad y logística, acumulación de residuos, seguridad). Esta elección se basa en consideraciones fundamentales que maximizan la utilidad de los datos recopilados y contribuyen a la comprensión integral de la problemática abordada. Las razones detrás de la elección de esta zona específica de muestreo se detallan a continuación:

4.4.1 Concentración de Residuos

La zona seleccionada, comprendida entre el punto K0+000 en la punta de la ensenada de Río Negro y el punto K7+800, ha sido identificada como una región con una concentración significativa de residuos sólidos. Esta acumulación crítica sugiere la presencia de patrones específicos de llegada de residuos sólidos inorgánicos, haciendo que esta área sea representativa de la problemática general en la Playa Bobalito.

4.4.2 Accesibilidad y Seguridad

La elección de esta zona de muestreo se basa en su accesibilidad y seguridad. Se ha priorizado un área que sea práctica para la realización de actividades de campo, asegurando la eficiencia en la toma de muestras y minimizando riesgos para el personal involucrado en la investigación.

4.4.3 Representatividad Geográfica

La zona seleccionada abarca una extensión geográfica que refleja la diversidad de paisajes y condiciones presentes a lo largo de la Playa Bobalito. Esta representatividad geográfica es esencial para obtener resultados que sean extrapolables a lo largo de la playa y que reflejen la variabilidad natural en la acumulación de residuos.

4.4.4 Puntos de Referencia Claves

La delimitación entre el límite de la playa Bobalito y la boca de la ensenada de Río Negro proporciona puntos de referencia claves para la definición de la zona de muestreo. Estos límites ayudan a establecer fronteras claras y permiten una evaluación específica de la acumulación de residuos en relación con las características particulares de esta región costera.

La elección estratégica de esta zona de muestreo se alinea con el objetivo de obtener datos significativos y relevantes para informar acciones concretas en la gestión y preservación de la Playa Bobalito. Este enfoque metodológico fortalecerá la validez y aplicabilidad de los resultados obtenidos en el marco de este estudio.



4.5 Descripción de la flora y fauna afectada por la problemática

Playa Bobalito, un escenario de riqueza geográfica y ecológica en el golfo de Urabá, se extiende entre dos puntos destacados: al sur, abrazada por la biodiversidad de la Ensenada de Rio Negro, y al norte, acunada por la majestuosidad coralina de Punta Caribana. Cada zona ofrece un paisaje único que define sus límites geográficos y presenta distintas realidades en términos de flora, fauna y desafíos ambientales.

4.5.1 Ensenada de Rio Negro (Sector Biodiverso)

La Ensenada de Rio Negro, al sur de Playa Bobalito, se caracteriza por una entrada del mar rodeado en una zona donde agua dulce con agua salada se juntan dando origen al manglar que produce un tipo de árboles y de flora que es propia de la zona. Este sector es un refugio para diversas especies, proporcionando un hábitat estratégico para aves migratorias y peces que encuentran en sus aguas un lugar propicio para el desove.

Fotografía 12 Ensenada de Río Negro, Avistamiento de ostras y crustáceos.



https://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g1588172-i439879645-Necocli_Antioquia_Department.html

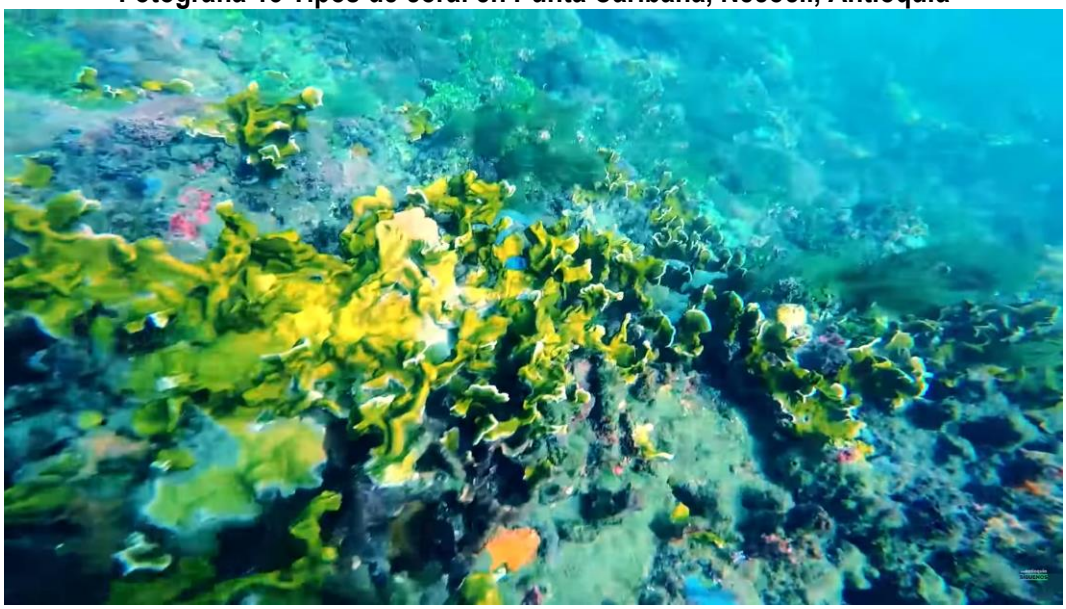
4.5.1.1 Flora y Fauna Afectadas por Residuos

La acumulación de residuos sólidos en Playa Bobalito afecta directamente a la flora y fauna de la Ensenada de Rio Negro. Los manglares, peces y aves migratorias que encuentran refugio en este ecosistema se ven perjudicados por la contaminación, comprometiendo la salud de estos entornos marinos y su capacidad para albergar vida.

4.5.2 Punta Caribana (Sector Coralino)

En el extremo norte de Playa Bobalito, Punta Caribana se presenta como un espectáculo coralino, hogar de corales antiguos y destino predilecto para el turismo de buceo avanzado y científico. Este sector destaca por su singularidad y belleza, siendo un testimonio vivo de la adaptación de los corales a lo largo del tiempo.

Fotografía 13 Tipos de coral en Punta Caribana, Necoclí, Antioquia



https://www.youtube.com/watch?v=uvu4T7OUJPg

4.5.2.1 Impacto de Residuos

Contrariamente a otras áreas, Punta Caribana parece ser menos afectada por la problemática de residuos sólidos derivados de la corriente del río Atrato.

4.5.3 Playa Bobalito: Desafíos Ambientales Comunes

A lo largo de la extensión de Playa Bobalito, la acumulación de residuos sólidos representa un desafío ambiental compartido. La diversidad de flora y fauna que encuentra hogar en esta playa se ve amenazada por la contaminación, comprometiendo la salud de los ecosistemas y la biodiversidad local.

Fotografía 14 Playa Bobalito, Necoclí, Antioquia



Fuente: Registro fotográfico

Playa Bobalito, encerrada entre la biodiversidad de la Ensenada de Rio Negro y la majestuosidad coralina de Punta Caribana, es un microcosmos geográfico y ecológico. La gestión sostenible de los desafíos ambientales, especialmente la acumulación de residuos sólidos, se vuelve esencial para preservar la belleza y la vitalidad de estos ecosistemas marinos. La colaboración y el compromiso son fundamentales para garantizar un equilibrio armonioso entre el desarrollo humano y la conservación de estas joyas naturales en Playa Bobalito.

4.5.4 Fauna afectada por residuos

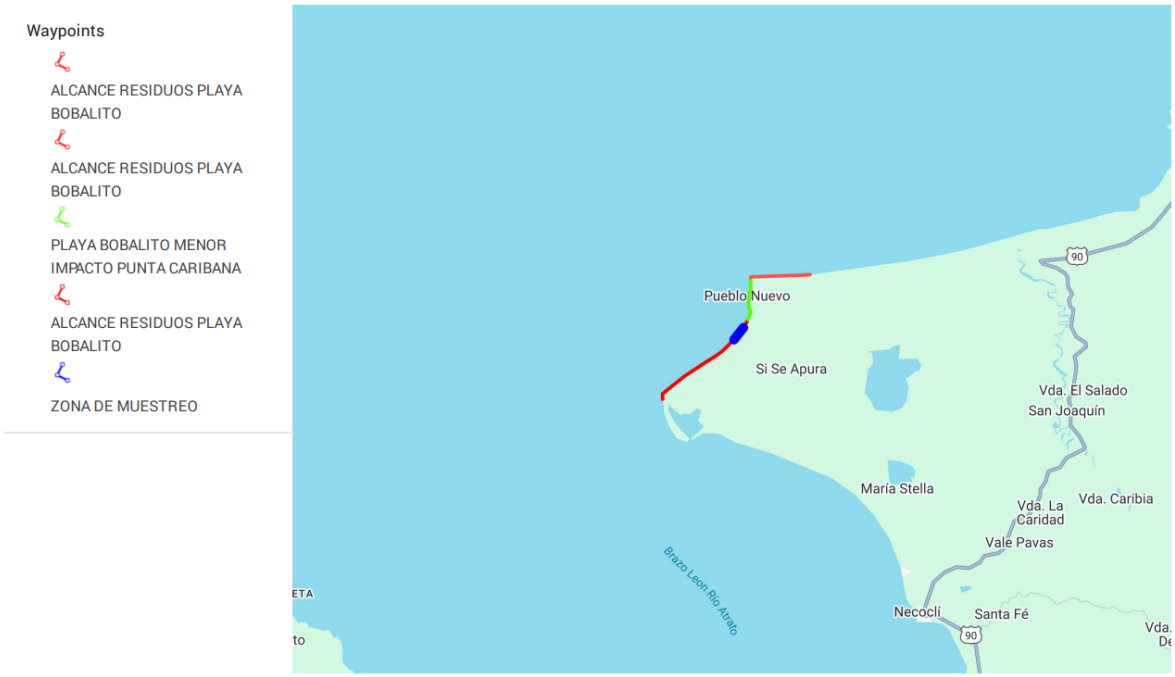
Durante ciertas temporadas del año, especies de tortugas como la Tortuga Verde, Carey, Cabezona y la Tortuga Caná llegan a la playa Bobalito para desovar. Sin embargo, la acumulación de residuos sólidos en la playa, afecta negativamente estos eventos, ya que las tortugas pueden desplazarse hacia otras áreas en busca de lugares más adecuados para desovar.



4.6 Mapa detallado con la delimitación de la zona seleccionada

Mapa 1 Mapa con la delimitación de la zona de muestreo

Mapa detallado con la delimitación de la zona seleccionada



Fuente: Elaboración propia con google

5 RESULTADOS

5.1 Registro de la cantidad y tipo de residuos sólidos encontrados

En las siguientes tablas se presenta el resumen del registro de cantidades por materiales y artículos observados durante la visita en cada una de las áreas:

Tabla 3 Registro de materiales de residuos sólidos inorgánicos aprovechables

Material	Suma de Aforo Punto 1 (k7+200 aprox)	Suma de aforo punto 2 (k6+700)	Suma de aforo punto 3 (k6+600)	Total	Distribución
botellas, galones	8	13	4	25	40%
hogar	7	2	15	24	39%
envase de vidrio	6	1	1	8	13%
cosméticos	0	0	2	2	3%
cartones	0	0	1	1	2%
envase plástico	0	1	0	1	2%
otros	1	0	0	1	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Registro de artículos de residuos sólidos inorgánicos aprovechables

Artículo	Suma de Aforo Punto 1 (k7+200 aprox)	Suma de aforo punto 2 (k6+700)	Suma de aforo punto 3 (k6+600)	Total	Distribución
botellas de bebidas	4	6	2	12	19%
otras botellas pet y hdpe	4	7	0	11	18%
tapas de botella plástica	1	0	4	5	8%
tapas de plástico general	0	1	3	4	6%
botellas retornables y no retornables (gaseosas refrescos)	3	0	0	3	5%
calzado croc	2	1	0	3	5%
envases de licores	1	1	1	3	5%
recipientes de productos de limpieza	1	0	2	3	5%
provenientes de botellas de alimentos (aceites, salsas, entre otros)	2	0	0	2	3%
botellas para bebidas de todo tipo	0	0	2	2	3%
envases de productos farmacéuticos, medicina y ungüentos (plástico)	0	0	2	2	3%
utensilios domésticos	0	0	2	2	3%
espumas	1	0	0	1	2%
sandalias	1	0	0	1	2%
tubería pvc y otras	1	0	0	1	2%

Artículo	Suma de Aforo Punto 1 (k7+200 aprox)	Suma de aforo punto 2 (k6+700)	Suma de aforo punto 3 (k6+600)	Total	Distribución
vasos desechables (estereofón)	1	0	0	1	2%
cucharas y cubiertos desechables (plástico)	0	0	1	1	2%
envases y empaques de cartón plastificado para alimentos y bebidas como vasos de café	0	0	1	1	2%
palillos de popi	0	0	1	1	2%
todo tipo de vasos y contenedores desechables y reutilizables con sus tapas	0	1	0	1	2%
vasos desechables (plástico)	0	0	1	1	2%
zapatos (incluye suelas y plantillas)	0	0	1	1	2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Registro de materiales de residuos sólidos inorgánicos no aprovechables

Material	Suma de Aforo Punto 1 (k7+200 aprox)	Suma de aforo punto 2 (k6+700)	Suma de aforo punto 3 (k6+600)	Total	Distribución
otros	19	10	45	74	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Registro de artículos de residuos sólidos inorgánicos no aprovechables

Artículo	Suma de Aforo Punto 1 (k7+200 aprox)	Suma de aforo punto 2 (k6+700)	Suma de aforo punto 3 (k6+600)	Total	Distribución
fragmentos de plástico sin identificar (duro)	7	3	28	38	51%
fragmentos de hule sin definir	4	2	4	10	14%
fragmentos de estereofón de embalaje (granulado o laminado)	3	2	2	7	9%
fragmentos de plástico sin identificar (flojo)	3	2	5	10	14%
fragmentos de estereofón de comidas (liso)	1	0	4	5	7%
sellos de seguridad (envases tetra-pack)	1	0	1	2	3%
recipientes de combustibles y aceites	0	1	1	2	3%

Fuente: Elaboración propia

5.2 Evaluación del estado de contaminación en la zona de muestreo

El análisis preliminar de la zona de muestreo se realizó a nivel de metro cuadrado para poder comparar de manera más equilibrada la información. Según los datos obtenidos, en promedio en un metro cuadrado de la zona de muestreo se pueden encontrar casi dos unidades de otras botellas pet y hdpe y botellas de bebidas como artículos aprovechables, en menores proporciones se encuentra calzado croc, envase de botellas, tapas de envases, y recipientes de productos industriales de limpieza, hogar y embalaje.

En cuanto a los residuos no aprovechables, destaca la acumulación de fragmentos de plásticos duros y blandos sin identificar, así como partes de calzado clasificados dentro de hule sin identificar. Destaca además la presencia de fragmentos de estereofón de embalaje y de uso en comidas.

Los datos por unidad de área (m2) en la zona de muestreo de playa Bobalito evidenciaron superficialmente un total de 6 residuos sólidos inorgánicos, de estos 3,2 (52%) se encuentran clasificados como aprovechables y 2,9 (48%) residuos por metro cuadrado son no aprovechables. A continuación, se presentan los datos resumen.

Tabla 7 Resumen de datos obtenidos por unidad de área

Artículo	AREA 1	AREA 2	AREA 3	Promedio m2 (Total)	Subcategoria
otras botellas pet y hdpe	0,7	1,8	0,0	0,8	aprovechable
botellas de bebidas	0,7	1,5	0,1	0,8	aprovechable
calzado croc	0,3	0,3	0,0	0,2	aprovechable
botellas retornables y no retornables (gaseosas refrescos)	0,5	0,0	0,0	0,2	aprovechable
envases de licores	0,2	0,3	0,1	0,2	aprovechable
tapas de plástico general	0,0	0,3	0,2	0,2	aprovechable
tapas de botella plástica	0,2	0,0	0,3	0,1	aprovechable
provenientes de botellas de alimentos (aceites, salsas, entre otros)	0,3	0,0	0,0	0,1	aprovechable
recipientes de productos de limpieza	0,2	0,0	0,1	0,1	aprovechable
todo tipo de vasos y contenedores desechables y reutilizables con sus tapas	0,0	0,3	0,0	0,1	aprovechable
espumas	0,2	0,0	0,0	0,1	aprovechable
sandalias	0,2	0,0	0,0	0,1	aprovechable
vasos desechables (estereofón)	0,2	0,0	0,0	0,1	aprovechable
tubería pvc y otras	0,2	0,0	0,0	0,1	aprovechable
fragmentos de plástico sin identificar (duro)	1,2	0,8	1,9	1,3	no aprovechable
fragmentos de hule sin definir	0,7	0,5	0,3	0,5	no aprovechable
fragmentos de plástico sin identificar (flojo)	0,5	0,5	0,3	0,4	no aprovechable
fragmentos de estereofón de embalaje (granulado o laminado)	0,5	0,5	0,1	0,4	no aprovechable
fragmentos de estereofón de comidas (liso)	0,2	0,0	0,3	0,1	no aprovechable
recipientes de combustibles y aceites	0,0	0,3	0,1	0,1	no aprovechable
sellos de seguridad (envases tetra-pack)	0,2	0,0	0,1	0,1	no aprovechable

Fuente: Elaboración propia

5.3 Fotografías y evidencias visuales

Fotografía 15 residuos en área a de aforo 1



Fuente: Registro fotográfico

Fotografía 16 residuos en área de aforo 2



Fuente: Registro fotográfico

Fotografía 17 residuos en área de aforo 3



Fuente: Registro fotográfico

6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

A. Interpretación de la información recopilada durante la visita

Es importante mencionar que la información obtenida durante la visita no puede asumirse como un dato estadístico comparable a otras playas sino más bien como una apreciación preliminar del estado de la playa para un observador.

La información recopilada durante la visita revela una concentración significativa de residuos sólidos inorgánicos en la Playa Bobalito, especialmente en la zona de Pleamar. Se utilizó un enfoque integral que combinó evaluaciones cualitativas y cuantitativas para comprender la magnitud del problema. La cuantificación instantánea en áreas estratégicas proporcionó datos cuantitativos que respaldan las observaciones cualitativas.

B. Relación entre la acumulación de residuos sólidos y posibles fuentes de contaminación

La acumulación de residuos sólidos inorgánicos se relaciona directamente con la actividad humana y la falta de prácticas de manejo adecuadas en otros lugares, alejados de esta playa que se ve afectada por su condición geográfica por las corrientes marinas y del rio Atrato.

La zona de muestreo se seleccionó estratégicamente debido a la concentración de residuos y la relación con la entrada del mar. Se identificaron áreas específicas, como Pleamar, donde la acumulación es más pronunciada, lo que podría indicar patrones de llegada de residuos desde el mar.

C. Evaluación del impacto ambiental y social

La acumulación de residuos sólidos afecta negativamente la biodiversidad en la Playa Bobalito, especialmente en la Ensenada de Río Negro. Se señala el impacto en manglares, peces, aves migratorias y especies de tortugas marinas. La diversidad de flora y fauna se ve comprometida, afectando el equilibrio ecológico. Además, se destaca la importancia de la colaboración y el compromiso para abordar estos desafíos ambientales y preservar los ecosistemas marinos como atractivo natural y turístico.

7 CONCLUSIONES

Después de un exhaustivo recorrido y análisis detallado en la Playa Bobalito, se han identificado diversos hallazgos que arrojan luz sobre la situación ambiental de esta importante zona costera. Entre los hallazgos más relevantes se destacan:

- Se evidencia una acumulación significativa de residuos sólidos inorgánicos a lo largo de la playa, especialmente en la zona entre el punto K0+000 y el punto K7+800. Estos residuos provienen de diversas fuentes terrestres y marítimas.

- Se observa que la materia orgánica, principalmente troncos y desechos orgánicos, actúa como un filtro natural, atrapando residuos inorgánicos procedentes del mar. Esta dinámica resalta la complejidad de la interacción entre elementos orgánicos e inorgánicos en la playa.

- Se identifican áreas críticas con una concentración más alta de residuos sólidos inorgánicos. La variabilidad en la concentración de desechos sugiere la existencia de patrones específicos de deposición, influidos por factores como las corrientes marinas y la topografía local.

Los hallazgos mencionados tienen importantes implicaciones para la conservación del entorno costero en Playa Bobalito:

- La acumulación de residuos sólidos inorgánicos representa un riesgo significativo para el ecosistema marino y la biodiversidad local. La presencia de estos desechos puede afectar negativamente la calidad del agua, dañar hábitats naturales y amenazar la vida marina.

- La función de filtración realizada por la materia orgánica destaca la importancia de preservar áreas con vegetación costera y elementos orgánicos para mitigar la llegada de residuos al mar. La conservación de estos elementos puede actuar como una medida natural de protección para la playa que amerita el planeamiento de su gestión.

Necesidad de Estrategias de Gestión:

- Los hallazgos subrayan la urgencia de implementar estrategias de gestión de residuos sólidos en Playa Bobalito. Estas estrategias deben abordar la recolección eficiente, la concienciación comunitaria y la prevención de la generación de desechos para mantener la salud ambiental de la zona.

Basándonos en los hallazgos y sus implicaciones, se proponen acciones concretas para la conservación y restauración del entorno costero en Playa Bobalito:

- Implementar programas regulares de recolección de residuos sólidos inorgánicos en las áreas identificadas como críticas, priorizando la eliminación de desechos acumulados.

- Desarrollar campañas educativas dirigidas a la comunidad local y visitantes para fomentar prácticas de disposición adecuadas y concientizar sobre la importancia de la conservación del entorno costero.

- Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las acciones implementadas y detectar cambios en la concentración de residuos, permitiendo ajustes según sea necesario.

- Emplear técnicas de restauración costera para rehabilitar áreas degradadas por la acumulación de residuos, fomentando la regeneración de la vegetación y la recuperación del ecosistema.

- Facilitar la colaboración entre entidades gubernamentales, organizaciones ambientales y la comunidad local para garantizar un enfoque integral y sostenible en la gestión de residuos y la conservación del entorno costero.

Estas acciones, y las que se desprendan del presente ejercicio, integradas de manera coherente, contribuirán a la preservación a largo plazo de la Playa Bobalito, promoviendo un equilibrio ambiental saludable y sostenible.

8 RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas medidas para la mitigación de la Acumulación de Residuos Sólidos inorgánicos en Playa Bobalito:

- Establecer programas periódicos de recolección de residuos sólidos inorgánicos en las áreas críticas identificadas. Este enfoque garantizará una gestión eficiente de los desechos acumulados y contribuirá a mantener limpio el entorno costero.

- Colocar contenedores de residuos en puntos estratégicos a lo largo de la playa, con énfasis en las áreas de mayor acumulación. La presencia de contenedores facilitará la disposición adecuada de los desechos y reducirá la probabilidad de que estos lleguen al mar.

- Desarrollar campañas que fomenten el reciclaje y la separación de residuos en la fuente. Facilitar la implementación de puntos de reciclaje en la zona para reducir la cantidad de desechos que terminan en vertederos y en el entorno natural.

- Establecer programas de vigilancia comunitaria para involucrar a residentes locales y visitantes en la conservación de la playa. La participación activa de la comunidad puede ser crucial para prevenir la deposición irresponsable de residuos.

- Evaluar la viabilidad de implementar tecnologías innovadoras, como drones equipados con cámaras, para la detección y recopilación eficiente de residuos en áreas de difícil acceso o extensas.

- Desarrollar campañas multimedia que incluyan videos, carteles y contenido en redes sociales para educar a la comunidad local y a los visitantes sobre la importancia de la conservación del entorno costero y prácticas sostenibles.

- Colaborar con instituciones educativas locales para incorporar programas de educación ambiental en el currículo escolar. Fomentar la conciencia desde edades tempranas puede generar un impacto significativo a largo plazo.

- Organizar talleres participativos para adultos y jóvenes, donde se aborden temas como la gestión de residuos, la conservación marina y las prácticas sostenibles. Estos talleres permitirán la interacción directa y la participación activa de la comunidad.

- Organizar eventos regulares de limpieza comunitaria en la playa. Estas actividades no solo contribuirán a la reducción inmediata de residuos, sino que también fomentarán un sentido de responsabilidad y pertenencia en la comunidad.

- Colaborar con organizaciones no gubernamentales (ONGs) especializadas en conservación marina y gestión de residuos. Estas asociaciones pueden aportar experiencia, recursos y apoyo técnico para implementar acciones efectivas.

- Establecer alianzas con autoridades locales y gubernamentales para asegurar el respaldo institucional necesario. La coordinación con entidades gubernamentales puede facilitar la implementación de políticas y la asignación de recursos para proyectos de conservación.

- Involucrar a empresas locales en iniciativas de responsabilidad social empresarial, incentivando la adopción de prácticas sostenibles y la financiación de proyectos de conservación en la Playa Bobalito.

- Participar en redes de colaboración regional que aborden problemáticas similares. Compartir experiencias, conocimientos y recursos con otras comunidades costeras puede enriquecer las estrategias y ampliar el impacto de las acciones emprendidas.

La implementación efectiva de estas medidas, propuestas de sensibilización y colaboraciones estratégicas contribuirá significativamente a la mitigación de la acumulación de residuos sólidos y fortalecerá la conservación del entorno costero en Playa Bobalito.



9 LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES PARA INVESTIGACIONES FUTURAS

Obstáculos Encontrados Durante la Visita:

- La topografía irregular y de difícil acceso en ciertas áreas de Playa Bobalito presentó desafíos logísticos durante la visita. Acceder a zonas específicas para muestreo y observación resultó complicado debido a la falta de senderos o infraestructuras adecuadas.

- La limitación de recursos, tanto humanos como materiales, afectó la capacidad para abordar eficazmente la extensa playa y llevar a cabo un muestreo exhaustivo. La falta de equipo especializado también dificultó la identificación precisa de ciertos tipos de residuos.

Sugerencias para Mejorar Futuras Investigaciones en la Zona:

- Asegurar un respaldo adecuado de recursos humanos y materiales para abordar eficazmente la extensión de la playa y realizar un muestreo representativo. Esto podría incluir el acceso a tecnologías especializadas y personal capacitado.

- Planificar las actividades de investigación en función de las condiciones climáticas predominantes para maximizar el tiempo útil en el terreno. Considerar las estaciones del año y patrones climáticos locales para minimizar impactos imprevistos.

Posibles Líneas de Investigación Adicionales

- Investigar la dinámica de las mareas en la Playa Bobalito para comprender mejor la influencia de las corrientes marinas en el transporte de residuos y la interacción con la topografía costera.

- Realizar un análisis más detallado de las fuentes terrestres de residuos sólidos, como la evaluación de patrones de urbanización y actividades humanas en la cuenca cercana que podrían contribuir a la acumulación de desechos.

- Investigar la biodiversidad marina en la zona para comprender cómo la acumulación de residuos sólidos inorgánicos afecta a la fauna y flora marina. Esto proporcionaría información valiosa sobre el impacto ecológico de la contaminación.

- Realizar investigaciones longitudinales para analizar cambios en la acumulación de residuos sólidos a lo largo del tiempo. Esto podría revelar patrones estacionales, cambios en las prácticas de disposición y la efectividad de las intervenciones implementadas.

Estas sugerencias y líneas de investigación adicionales tienen como objetivo mejorar la calidad y la efectividad de futuros estudios en Playa Bobalito, superando los obstáculos encontrados durante la visita inicial y avanzando hacia una comprensión más completa y precisa del entorno costero.



10 BIBLIOGRAFÍA

1. INVEMAR. (2000). CONCEPTOS Y GUÍA METODOLÓGICA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS EN COLOMBIA, Manual 1: Preparación, Caracterización y Diagnóstico.

2. PIMIENTA SERRANO. (2022). CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS E IMPACTOS DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS COMO FUENTES GENERADORAS EN PLAYAS DE LA COSTA NOROESTE DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

3. Támara, N., Obregón, M., Purgarán, A., Sánchez, L., Álvarez, S., & Mazo, I. (2017). Plataforma de Avistamiento para Tortugas en la Playa Bobalito, El Lechugal, Necoclí - Antioquia, Utilizando Iluminación Especial y Energía Alternativa: Propuesta de Manejo y Conservación. Revista SENNOVA: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ed. Esp. 85-98. doi:http://doi.org/10.23850/23899573.1642

4. Pinzón Flórez, L. F. (2001). Guía Metodológica para Diagnóstico Ambiental en la Zona Costera del Pacífico Colombiano y su Aplicación en la Ensenada de Tumaco. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1365

5. DNP, MINVIVIENDA, MINAMBIENTE. (2022). Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos.

6. CEGESTI. (2022). GUÍA METODOLÓGICA PARA REALIZAR MUESTREOS DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLAYA. (Costa Rica)

7. UAM (2019). Manual para el Monitoreo y Manejo de Residuos en Playas (México).

Durante la visita, se realizaron observaciones y preguntas que complementaron las referencias previas mencionadas. Estas fuentes directas contribuyeron a la comprensión detallada de la situación en la Playa Bobalito y se incorporaron al informe de manera contextual durante el desarrollo de la investigación.

11 ANEXOS

A. KMZ de la visita

B. Fotografías y videos

C. Datos específicos recopilados durante la visita

