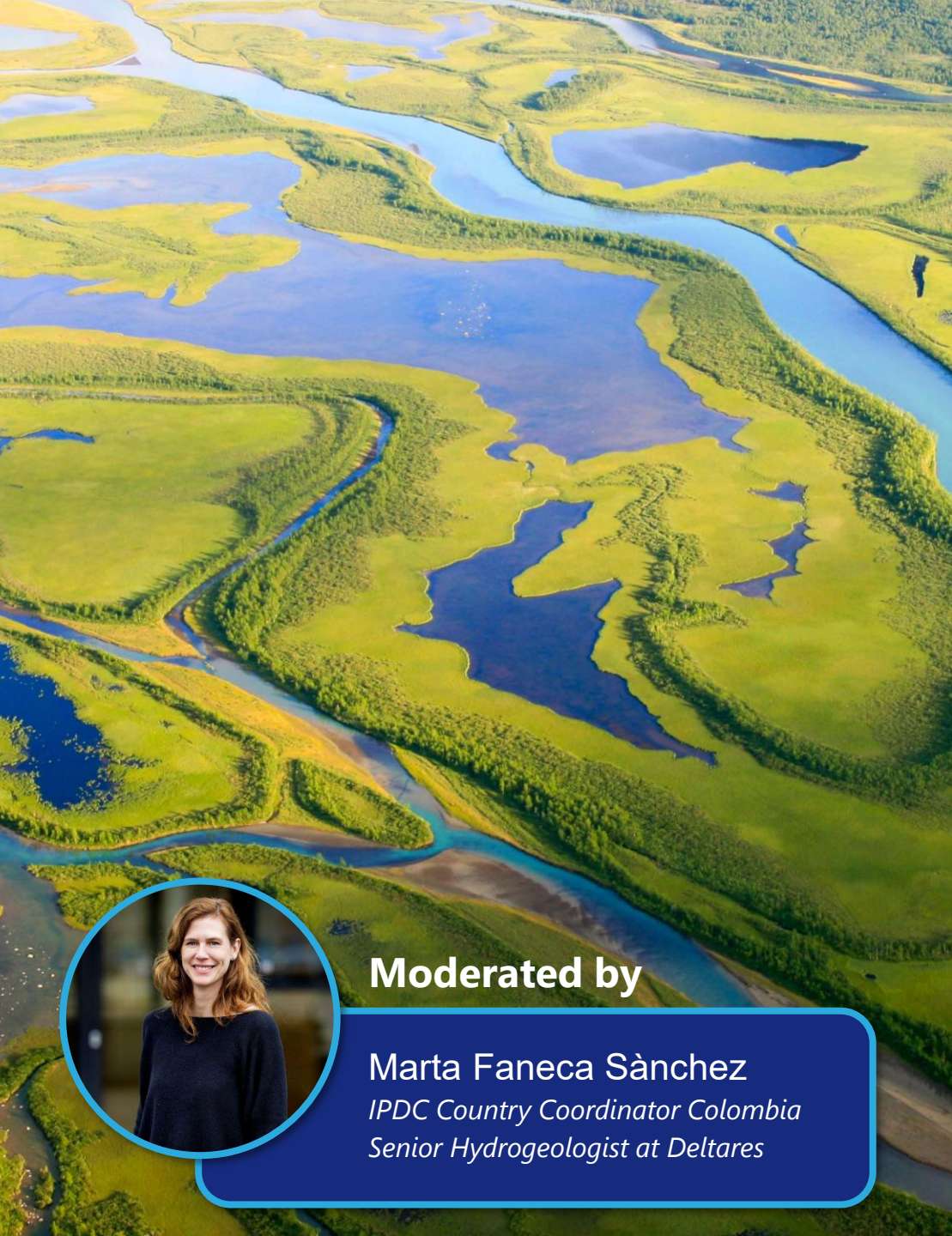




Moderated by

Marta Faneca Sànchez

*IPDC Country Coordinator Colombia
Senior Hydrogeologist at Deltares*

ONLINE SESSION



IPDC DEDICATED ACTIVITIES - SESSION 01: COASTAL ZONE MANAGEMENT

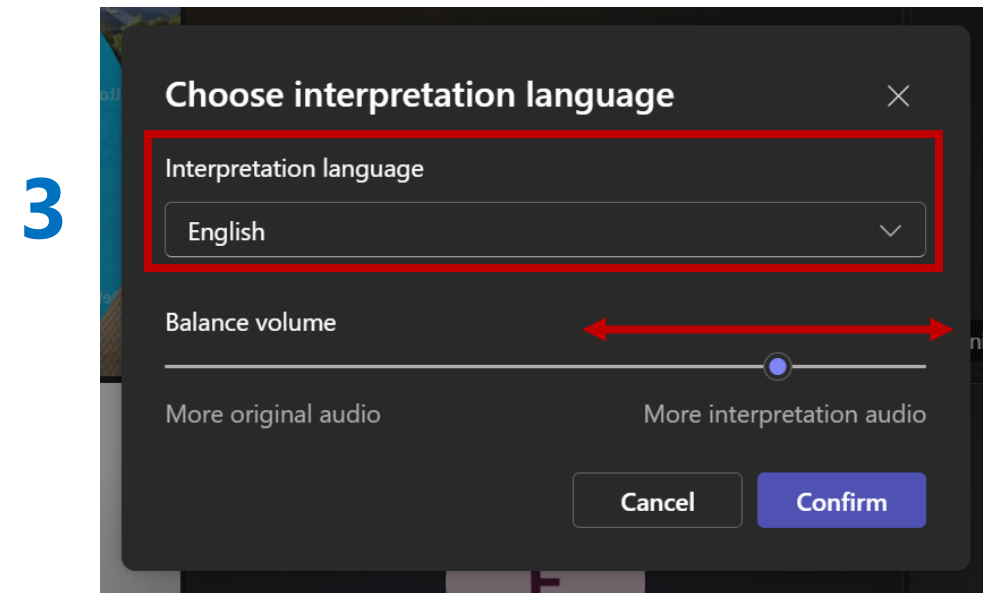
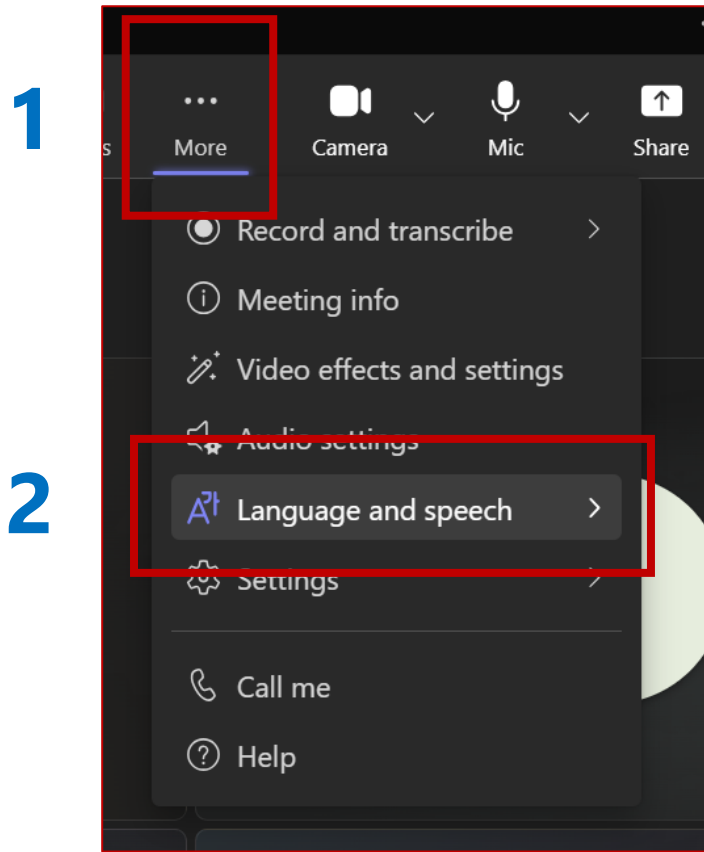
The session features presentations on three IPDC coastal zone management projects in Colombia, followed by a panel discussion with experts from Colombia, the Netherlands, and Egypt.

THURSDAY 23 APRIL

15:00 - 16:30 CEST (NL TIME)



Choose your language (English or Spanish) Elige tu idioma (inglés o español)



Practicalities | Elige el idioma

- ♦ Post your questions in the chat!
- ♦ Please turn your microphone off during presentations
- ♦ *Note: This session will be recorded and uploaded onto the IPDC website. By attending the session, you give your permission for your name to be featured in the recording.*
- ♦ ¡Publica tus preguntas en el chat!
Apague su micrófono durante las presentaciones
- ♦ *Nota: Esta sesión se grabará y se cargará en el sitio web del PIDC. Al asistir a la sesión, usted da su permiso para que su nombre aparezca en la grabación.*

Today's program | Programa de hoy

Opening and Introduction
Apertura e introducción

Marta Faneca Sànchez
Sonja Pans

Institutional Context
Contexto institucional

Francisco Javier Alvarez Vargas
Jorge Augusto Acosta River

Training Program: Coastal Erosion Management
Programa de Formación: Gestión de la Erosión Costera

Gerald Augusto Corzo Pérez
Mary Luz Canón Páez
Valentina Domínguez

Morphodynamic Analysis of the Southern Colombian Caribbean
Análisis Morfodinámico del Caribe Sur Colombiano

Lorenzo Portillo Cogollo
Dr. Ir. Victor Chavarrías

Enhancing Resilience by Identifying Nature-Based Solutions for Coastal Protection
Mejora de la resiliencia mediante la identificación de soluciones basadas en la naturaleza para la protección costera

Omar Alfonso Sierra Rozo
Dr. Ir. Victor Chavarrías

Interactive discussion
Debate interactivo

Marta Faneca Sànchez

Opening words by the IPDC

Palabras de apertura del IPDC



Sonja Pans
IPDC Secretariat
Senior advisor, Deltares

Contexto institucional



Francisco Javier Alvarez Vargas

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



Jorge Augusto Acosta Rivera

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable Development,
Colombia



Aligning the IPDC with initiatives in Colombia for climate change adaptation

Ministry of the Environment and Sustainable Development

Francisco Javier Alvarez Vargas

Jorge Augusto Acosta Rivera

Karen Lizeth Navia Cano

23 de abril de 2026

Functions of the Ministry of the Environment and Sustainable Development

- ♦ To design and formulate national policy regarding the environment and renewable natural resources, and to establish rules and criteria for environmental planning of land use and adjacent seas, in order to ensure the conservation and sustainable use of renewable natural resources and the environment.
- ♦ To guide, in coordination with the National System for Disaster Prevention and Response, actions aimed at preventing ecological risks.
- ♦ Coordinate, promote, and guide research on the environment and renewable natural resources, as well as on alternative models of sustainable development.

Oceanic Areas, Coastal and Island Regions of Colombia

Extensión total del territorio colombiano: 2.070.408 km², el 44,85 % corresponde a territorio marítimo

Extensión de aguas jurisdiccionales:

892.102 km²

- Extensión de aguas costeras: 51.424 km²
- Extensión de aguas oceánicas: 840.679 km²

Área emergida de la zona costera:

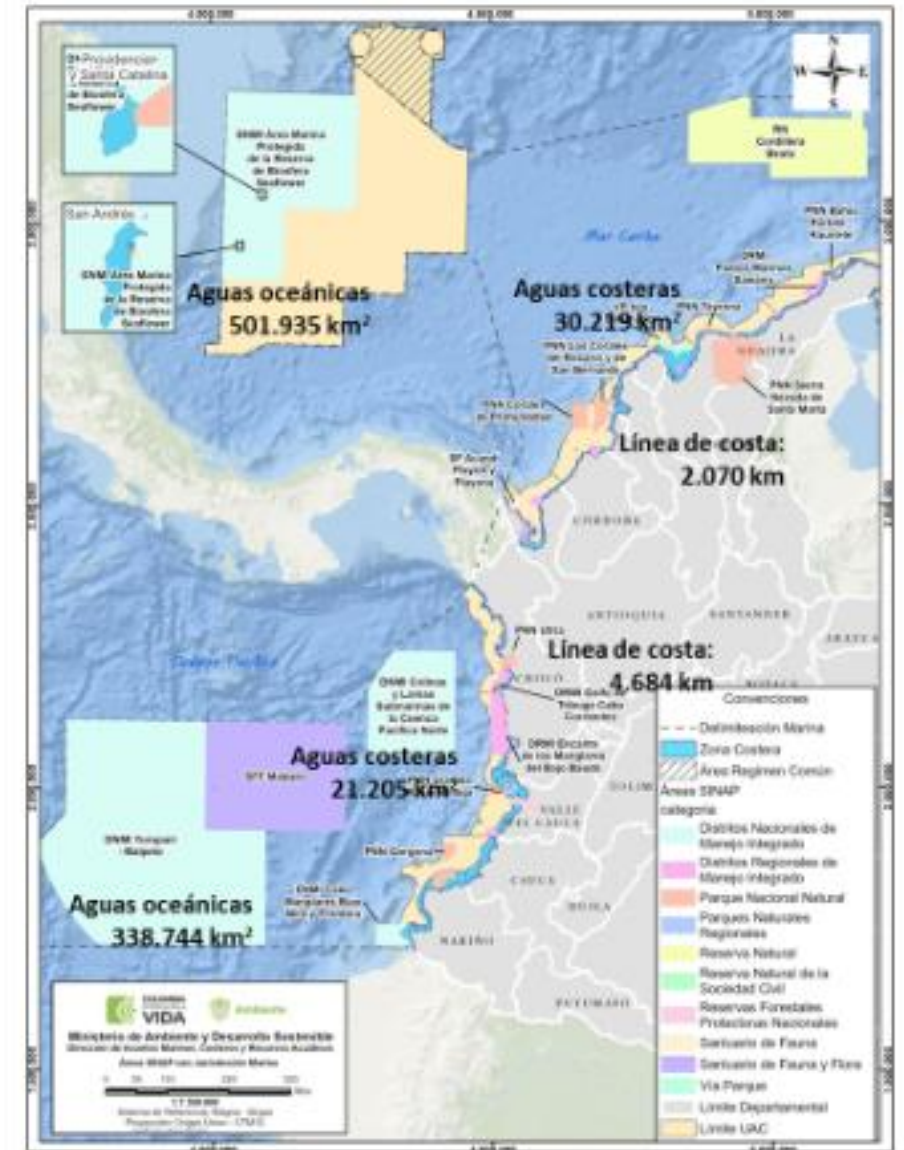
16.128 km²

Línea de costa:

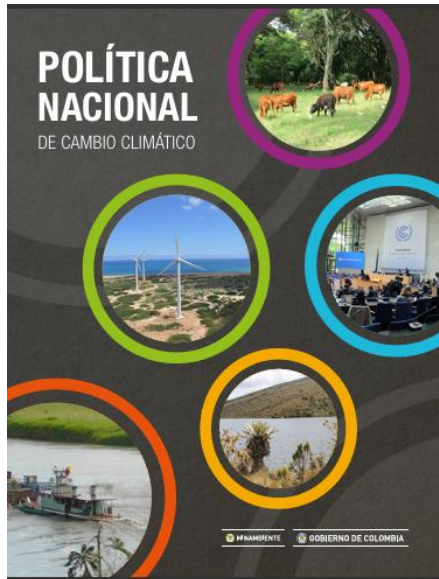
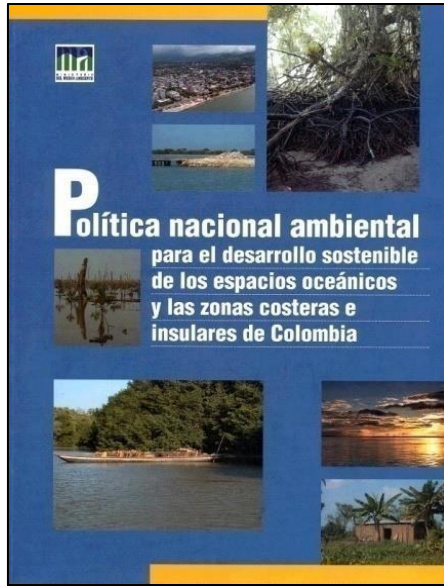
6.969 km

- Línea de costa continental: 6.754 km
- Línea de costa Insular del margen continental: 124 km
- Línea de costa insular oceánico: 91 km

*Escala 1:100.00



Public Policy and Legal Framework



- ✓ Law No. 1523 of 2012. Adopting the National Disaster Risk Management Policy, establishing the National Disaster Risk Management System, and enacting other provisions.
- ✓ CONPES 3990 of 2020. Colombia: Bioceanic Powerhouse 2030 (March 2020). Climate Change and Coastal Risk Management (Resilience/Adaptation). Strategy 4.2: Build capacities for the formulation or updating of contingency plans and land-use plans for the management of risks associated with coastal natural phenomena.
- ✓ CONPES 4058 of 2021. Public policy to reduce disaster risk conditions and adapt to climate variability phenomena.
- ✓ Law 2169 of 2021. Promoting the country's low-carbon development by establishing minimum targets and measures regarding carbon neutrality and climate resilience.
- ✓ National Development Plan 2022–2026: Land use planning around water. Functional approach: ecosystem protection, participation, and ecosystem restoration.

IPDC projects – Colombia

1. **Strengthening the Technical Capacities of Stakeholders – TRAIN COAST**
2. **Morphodynamic Analysis** of the Colombian Caribbean Coast
3. Improving **Adaptive Capacity to Coastal Erosion with SbN**



Knowledge Management

- Strengthening climate, hydrological, and oceanographic knowledge.
- Education, training, communication, and awareness-raising. Institutional capacity building.

Promoting the transformation of development for resilience.

- Managing the impacts of climate change on biodiversity and the provision of ecosystem services.

Action: Use marine, coastal, island, and oceanic areas as pillars of resilience.

IPDC projects – Colombia

1. **Strengthening the Technical Capacities of Stakeholders – TRAIN COAST**
2. **Morphodynamic Analysis** of the Colombian Caribbean Coast
3. Improving **Adaptive Capacity to Coastal Erosion with SbN**



Establish guidelines and methodologies to implement measures that prevent new disaster risks.

- Implement ecosystem-based adaptation measures
- Strengthen public communication, public information, and education on disaster risk management
- Strengthen the capacities of environmental authorities
- Coastal Erosion Master Plan

IPDC projects – Colombia

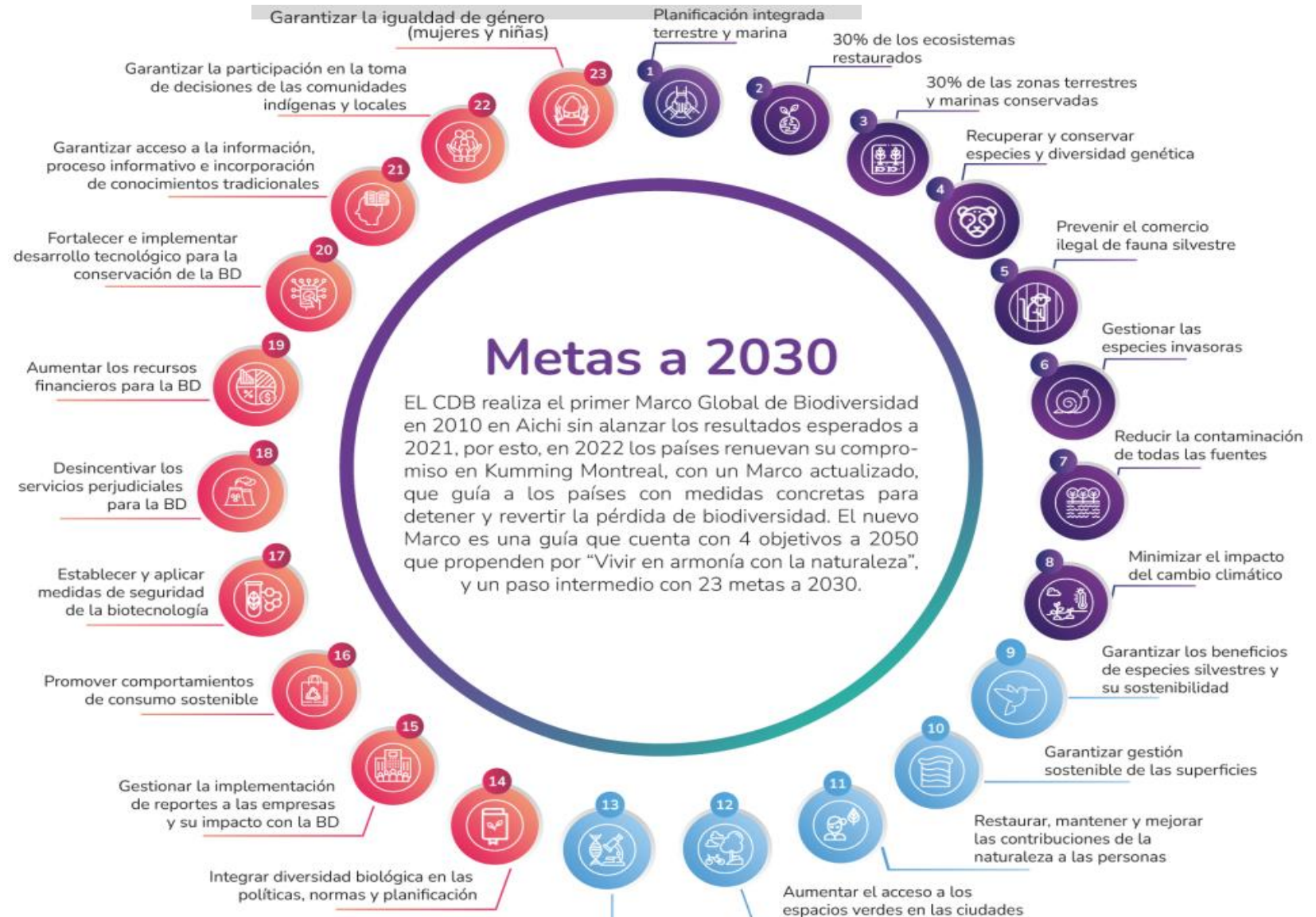
1. **Strengthening the Technical Capacities of Stakeholders – TRAIN COAST**
2. **Morphodynamic Analysis** of the Colombian Caribbean Coast
3. Improving **Adaptive Capacity to Coastal Erosion with SbN**



NDC3A32: By 2035:

Coastal erosion sites managed under the updated Coastal Erosion Master Plan

Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework



NATIONAL RESTORATION

META 2

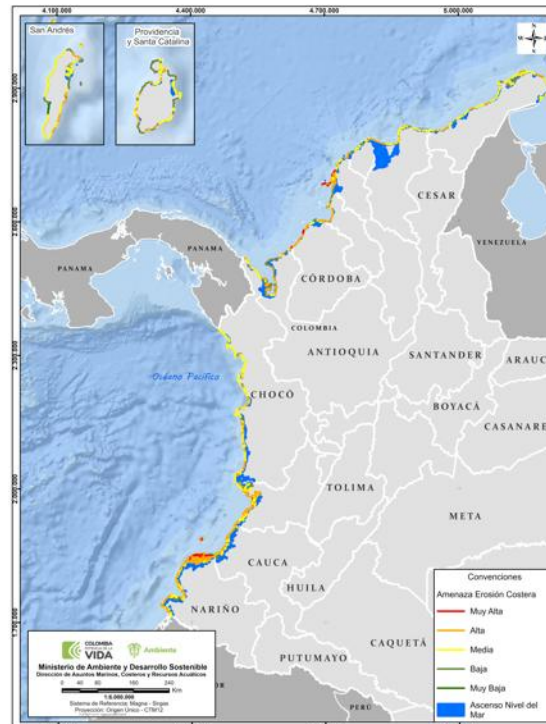
Al 2030 el 30% de ecosistemas costeros y marinos degradados estarán restauración efectiva



CLIMATE CHANGE ADAPTATION AND COASTAL RISK MANAGEMENT

META 8

Minimizing the impact of climate change on biodiversity



- ✓ Capacity Building
- ✓ Coastal Erosion Master Plan
- ✓ National Strategy on Nature-Based Solutions (NbS)
- ✓ Blue carbon initiatives
- ✓ Community governance

Impacts on the Caribbean Coast
(Coastal flooding):

2040: 5.049 Ha
2070: 12.827 Ha
2100: 23.070 Ha

Contact



IPDC
Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft

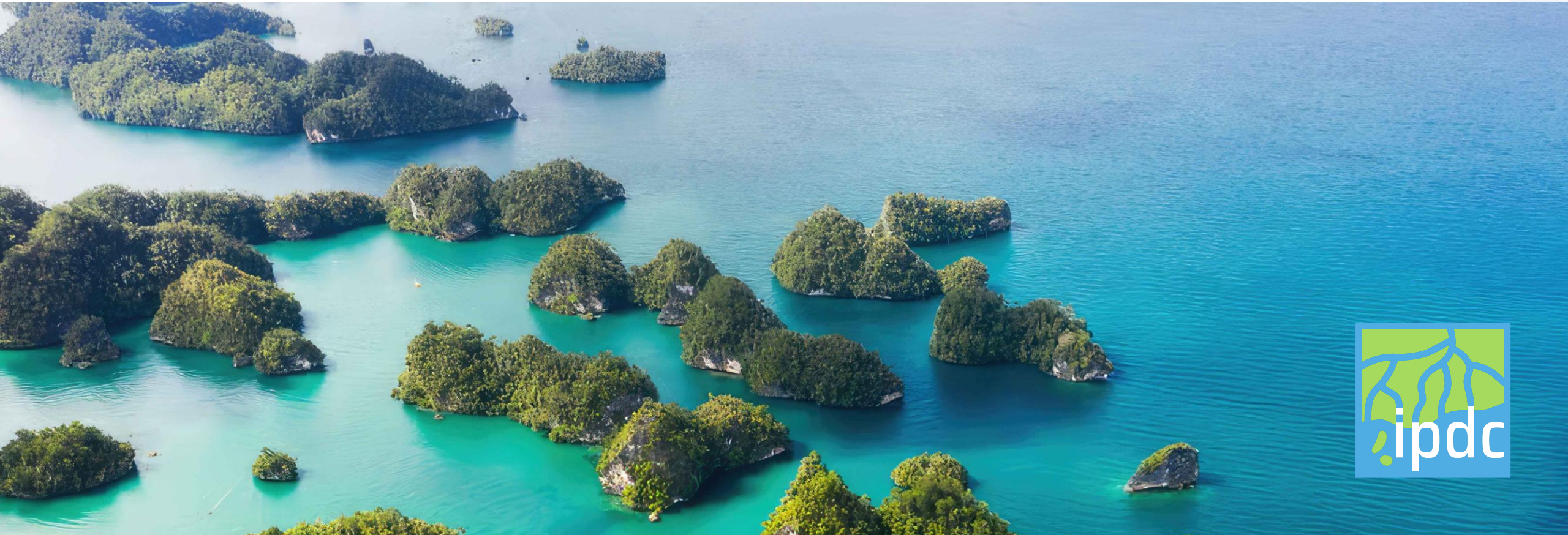


deltasandcoasts.net



ipdc@deltares.nl

MADS: <https://www.minambiente.gov.co/>



Training Program: Coastal Erosion Management



Mary Luz Cañon Paez

Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



Gerald A. Corzo

Associate professor
IHE Delft, the Netherlands



Training Program: Coastal Erosion Management

TrainCoast Colombia 2025-2026

Gerald Augusto Corzo Pérez

Mary Luz Canón Páez

Valentina Domínguez

Abril 23-2026



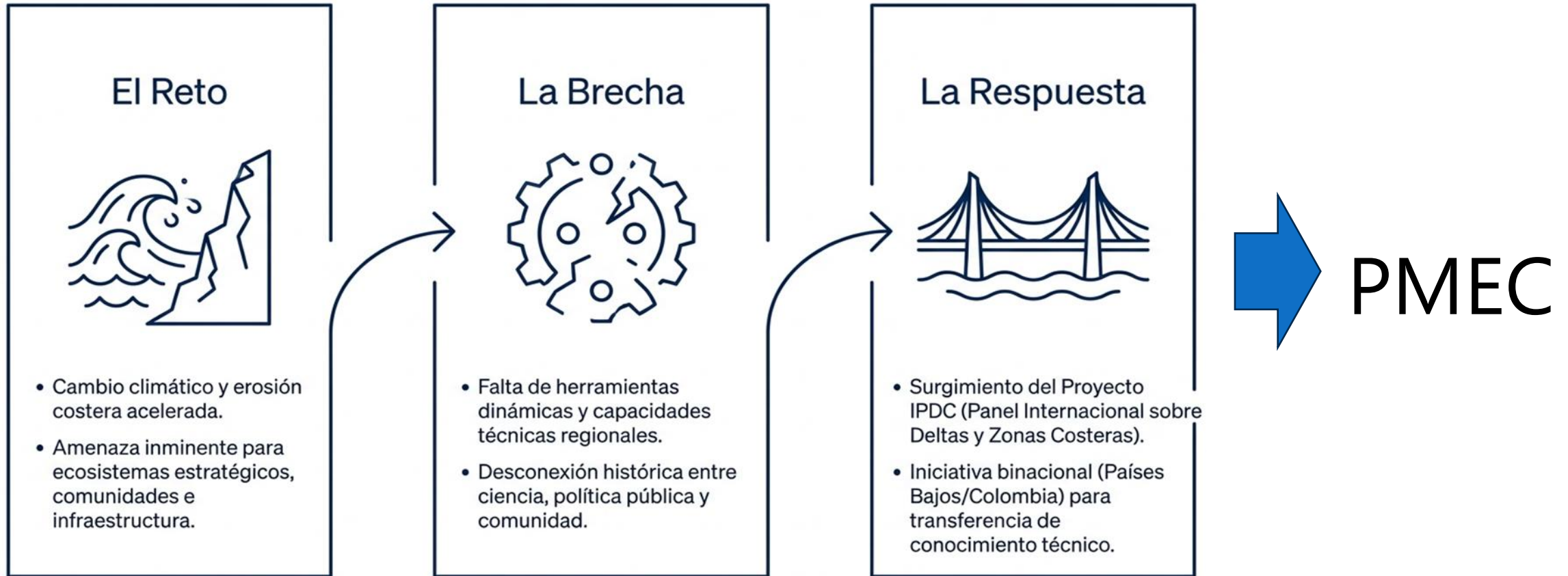
Ambiente



Agenda

- ◆ 1. Motivation
- ◆ 2. Structure
- ◆ 3. Development/Results
- ◆ 4. Success Indicators

Motivation



Structure



Development

Diplomado TrainCoast Colombia: Fortaleciendo la Gestión de la Erosión Costera



1. Gobernanza y Políticas Públicas



Enfoque en el Plan Maestro de Erosión Costera (PMEC) y articulación de recursos financieros.

2. Introducción a modelación de Procesos Costeros



Uso de herramientas avanzadas como XBeach, Deift3D y Shorelines para predecir impactos físicos.

3. Áreas protegidas, Sbn, Bienes de uso público



Gestión de áreas protegidas y uso de barreras naturales (manglares y arrecifes) para protección.

4. Gestión del Riesgo y Resiliencia



Evaluación de amenazas climáticas mediante el Índice de Riesgo Costero (CRI) para decisiones informadas.



Enfoque Metodológico: Del Concepto al Territorio



Aprendizaje Mixto (Blended Learning)
Combina formación virtual con semanas de inmersión práctica en Bogotá, Cartagena y Santa Marta.



Basado en Estudios de Caso
Análisis de escenarios reales y lecciones aprendidas para reducir la incertidumbre técnica.

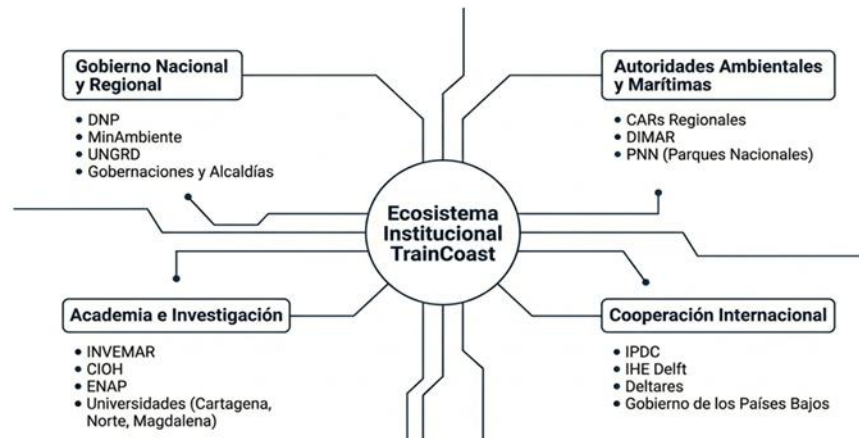


Aplicación Territorial Real
Los estudiantes documentan y resuelven problemáticas de erosión específicas de sus propias regiones.

Results

72
Alumnos Confirmados

37 **Instituciones Representadas.**



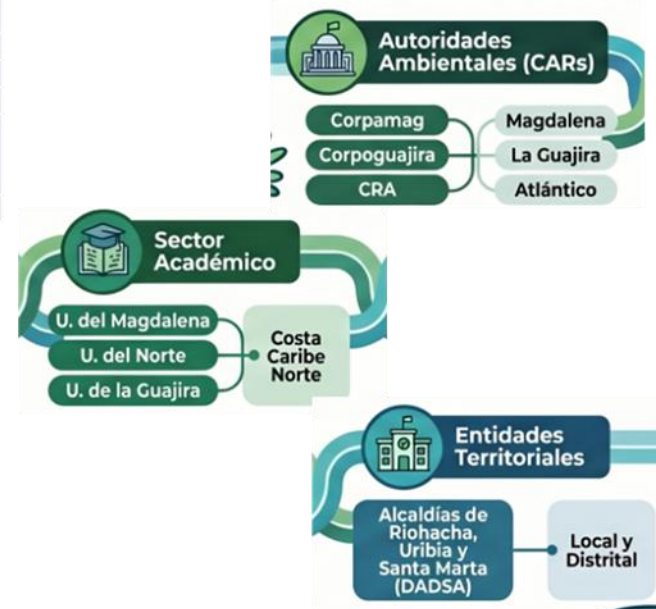
INSTITUTIONAL REPRESENTATION, BOGOTÁ HEADQUARTERS



#	Institución
1	Alcaldía de Francisco Pizarro
2	Gobernación del Valle del Cauca
3	Gobernación de San Andrés
4	Corporación Autónoma Regional de Nariño
5	IDEAM
6	Comisión Colombiana del Océano (CCO)
7	Parques Nacionales Naturales (PNN)
8	Departamento Nacional de Planeación (DNP)
9	IHE Delft Institute for Water Education
10	Universidad Tecnológica del Chocó
11	Pontificia Universidad Javeriana
12	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)

INSTITUTIONAL REPRESENTATION, SANTA MARTA OFFICE

#	Institución
1	Alcaldía Distrital de Riohacha
2	Alcaldía Municipal de Uribí
3	Gobernación del Atlántico
4	Gobernación de La Guajira
5	Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA)
6	Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpamag)
7	Corporación Autónoma Regional de La Guajira
8	Parques Nacionales Naturales (PNN)
9	Universidad del Magdalena
10	Universidad del Norte
11	Universidad de La Guajira
12	Departamento Administrativo Distrital de Sostenibilidad Ambiental
13	INVEMAR



INSTITUTIONAL REPRESENTATION, CARTAGENA OFFICE



#	Institución
1	Alcaldía Municipal de Santa Catalina (Bolívar)
2	Alcaldía de San Bernardo del Viento (Córdoba)
3	Alcaldía Municipal de Puerto Escondido
4	Alcaldía Distrital de Turbo (Antioquia)
5	Gobernación de Córdoba
6	Gobernación de Sucre
7	Gobernación de Antioquia
8	Establecimiento Público Ambiental – EPA Cartagena
9	Corporación Autónoma Regional de Sucre (CARSUCRE)
10	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
11	Corporación Autónoma Regional de Urabá
12	Escuela Naval de Cadetes “Almirante Padilla” (ENAP)
13	DIMAR – CIOH
14	Parques Nacionales Naturales (PNN)
15	Universidad de Cartagena





Success indicators

¿En una línea cómo cambió tu forma de entender el riesgo costero después de este Módulo?

La gestión del riesgo debe ser entendida de forma integral, por lo cual en los municipios costeros debe ser un tema de importancia

Productivo

Entender que el riesgo puede ser cuantificado y a partir de ello focalizar y prevenir desastres en la costa

La aplicación de la gestión del riesgo en todos sus componentes, conocimiento, reducción y manejo ya importancia de plasmar en los POT y Planes de Desarrollo Territorial

Evidenció que el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, debe apoyar a los entes territoriales en la formulación de las estrategias de respuesta ante los riesgos costeros.

Super importante ver los procesos que realiza la UNGRD y como existen procesos teóricos como guías y metodologías de financiación para riesgos y desastres

es un tipo de riesgo que históricamente se ha hecho a gran escala, generalmente a escala departamental o municipal, pero no detallado a cada playa, sin importar su vocación

¿En una línea cómo cambió tu forma de entender el riesgo costero después de este Módulo?

Línea súper importante, entendí que todo está interconectado y que el océano afectado todo y a la vez todo lo afecta

mi forma de entender el riesgo costero cambió al reconocerlo no solo como un fenómeno natural, sino como una interacción dinámica entre vulnerabilidad social, infraestructura y ecosistemas que exige g

se requiere que las entidades se relacionen mejor, gobernaciones, alcaldías, áreas protegidas

El riesgo en la costa es un elemento que para muchas autoridades se va a concebir y se está concibiendo como algo nuevo y que no tiene un referente a nivel territorial sino que existe a nivel externo

La relación entre amenaza, vulnerabilidad y riesgo en la naturaleza y su importancia para el bienestar de la humanidad

¿Qué fue lo más valioso de este módulo y qué te hubiera gustado profundizar más?

Cómo las instituciones actúan en territorio, cada una dentro de sus competencias. Me hubiera gustado conocer más sobre el acceso a información técnica elaborada por la DIMAR sin tanta restricción

Lo interesante es resaltar la normatividad existente la posibilidad de que las instituciones involucradas puedan aplicarla y la necesidad de que esas autoridades cuenten con el apoyo de todo el SINA

Moderación ecológica para respaldar la estabilización de la costa

Fue valioso comprender cómo estos PNN y las zonas costeras funcionan como pilares de la biodiversidad y como barreras naturales frente al cambio climático

Fue valioso conocer de las experiencias que se tiene desde PNN. Hubiese sido interesante mirar una estrategia de articulación que hubiese sido funcional para replicar

¿Qué fue clave para entender cómo intervenir la EC y cómo percibiste la conexión entre el análisis del sistema, la modelación y las soluciones?

Fue una metodología excelente, en el cual pudimos aprender de manera práctica la erosión costera y el efecto de las soluciones propuestas

Fue clave entender todos los factores que influyen en la erosión costera y como en cada caso se debe tener presente las particularidades para la modelación, para que pueda arrojar las solución ajustad

La clave dentro de este proceso fue considerar las soluciones a partir de la

La más interesante fue el ejercicio práctico donde se vincularon los grupos de trabajo (análisis y modelación) y planter una alternativa

El uso de las diferentes herramientas también nos permitió conocer las posibilidades de modelación, las variables requeridas, también fue muy enriquecedora

Disponibilidad! Algo urgente es desarrollar proyectos open access para datos en zonas críticas, porque

Conocer las diferentes sbN, además la integración entre las mismas.

Interesante conocer de los diferentes casos de EC en ambas costas y ver que prácticamente es un común denominador. Me hubiera gustado que todos hubieramos podido modelar

El aporte y transporte de sedimentos y como los sistemas, aunque diferentes en su geología, morfología y especies que los habitan, interacción entre sí y se complementan

En una palabra describe cómo percibiste la coherencia de los temas?

adecuado integral crucial
sistémicos integrados pertinente máximo
pertinencia todo coherente enriquecedor holístico
alineado plena consistente completo
articulados

¿Qué conceptos o temas fueron clave para entender la erosión costera en este módulo y qué cambió en tu forma de ver la costa después de este módulo??

Escalas

La importancia de una caracterización adecuada de la morfología y agentes hidrodinámicos. También, la importancia de los ecosistemas y su interacción con la dinámica costera.

La importancia de conocer los fenómenos que se presentan en las zonas de estudio, entender que no todas las zonas costeras presentan las mismas condiciones, y es importante estudiar las particularidades

Lo que se logró con este módulo es revisar la existencia de una propuesta para estructurar todos los elementos que se deben considerar dentro de la compleja situación de la erosión costera

Por un lado el componente normativo, también las instituciones y los ecosistemas marinos y zonas costeras

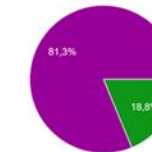
los tipos de erosión costera y los causas tanto naturales como humanas

Cambios morfológicos Balance sedimentario Transporte de sedimentos

entender los ciclos del agua como influyen en las zonas reales entender los cambios a través del tiempo

El marco normativo que esta bien consolidado a nivel de Colombia, toda la robustez institucional, que permite hacer una planificación real e integral frente a la problemática de la erosión costera

Los contenidos del diplomado son relevantes para mi contexto profesional.
16 respuestas



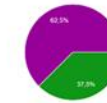
El diplomado contribuyó al fortalecimiento de mis capacidades.
16 respuestas



Las sesiones sincrónicas contribuyeron de manera efectiva a mi aprendizaje.
16 respuestas



El uso de herramientas digitales (Moodle, modelos, entre otros) apoyó adecuadamente el desarrollo del diplomado.
16 respuestas



Contact details IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl



Morphodynamic Analysis of the Southern Colombian Caribbean



Dr. Lorenzo Portillo Cogollo

Research Scientist, Marine and Coastal
Geosciences Program – GEO.
Invemar, Colombia



Dr. Ir. Victor Chavarrias

Senior advisor and researcher
Deltares, the Netherlands



Morphodynamic Analysis of the Southern Colombian Caribbean

IPDC Project: Regional Approach,
Modeling, and Knowledge Transfer

Víctor Chavarrias, Lorenzo Portillo Cogollo

Agenda

- ◆ 1. Background and Problem
- ◆ 2. Objective and Scope
- ◆ 3. Methodology
- ◆ 4. Progress

Why this project?

- ◆ Coastal erosion in the Colombian Caribbean is already affecting infrastructure, ecosystems, and communities.



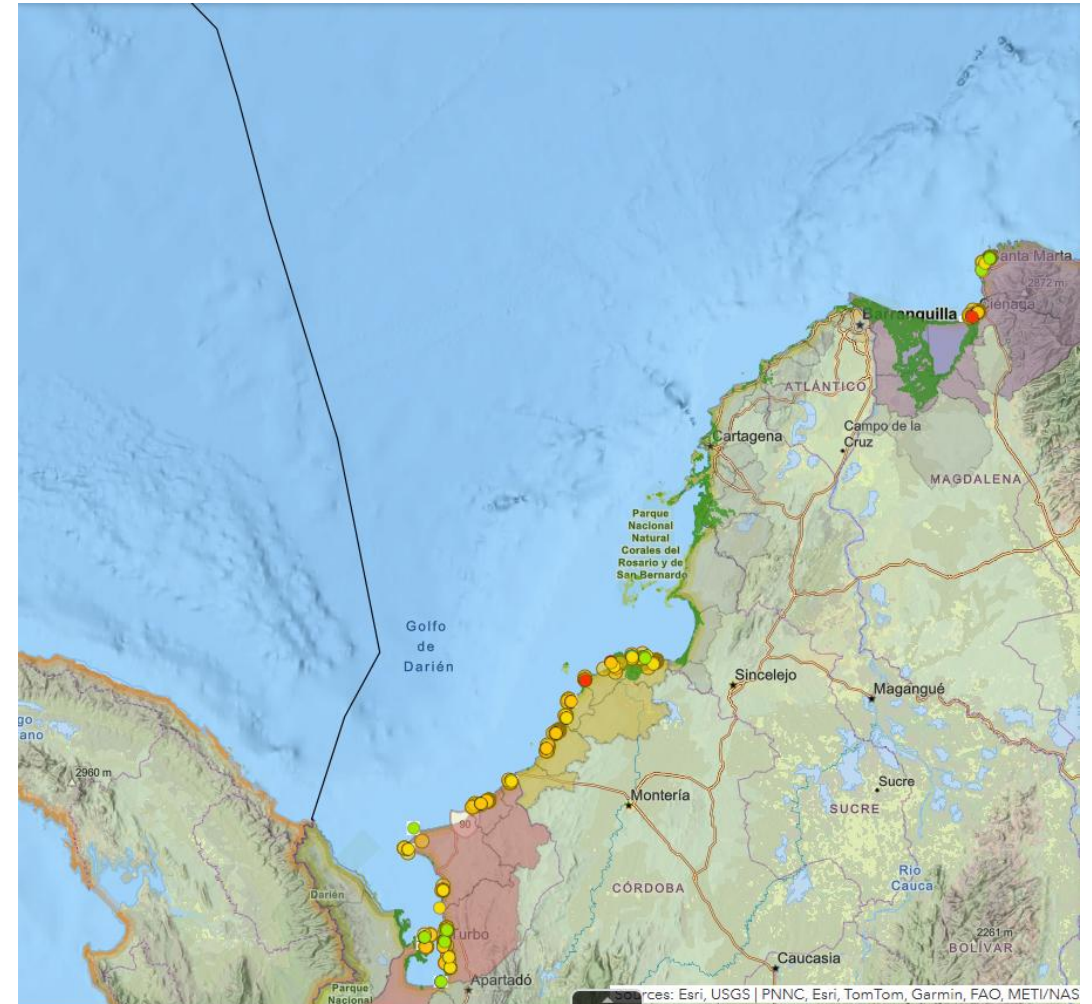
Why this project?

- ◆ Coastal erosion along the Colombian Caribbean coast is already affecting infrastructure, ecosystems, and communities.
- ◆ At the national workshop held in July 2024, gaps were identified in regional modeling and sediment transport.



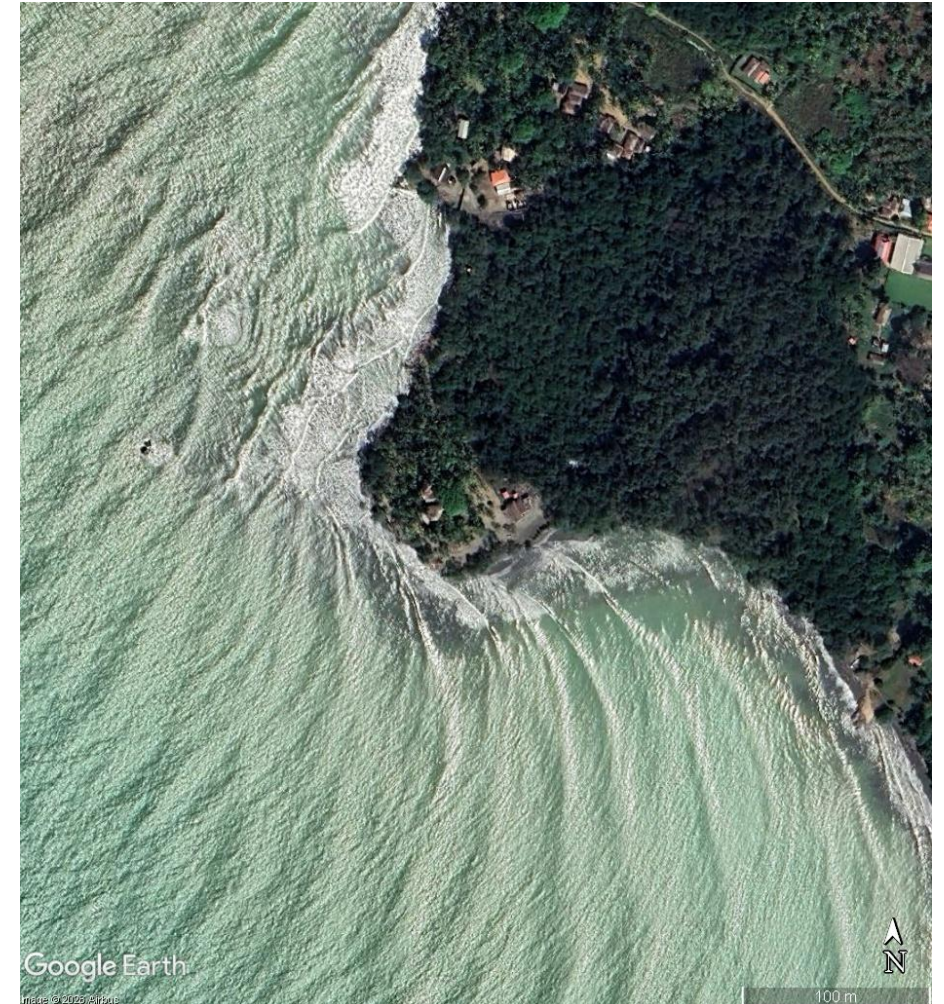
Why this project?

- ♦ The SMEC-MAbE system requires modeling capabilities to anticipate scenarios and prioritize actions.



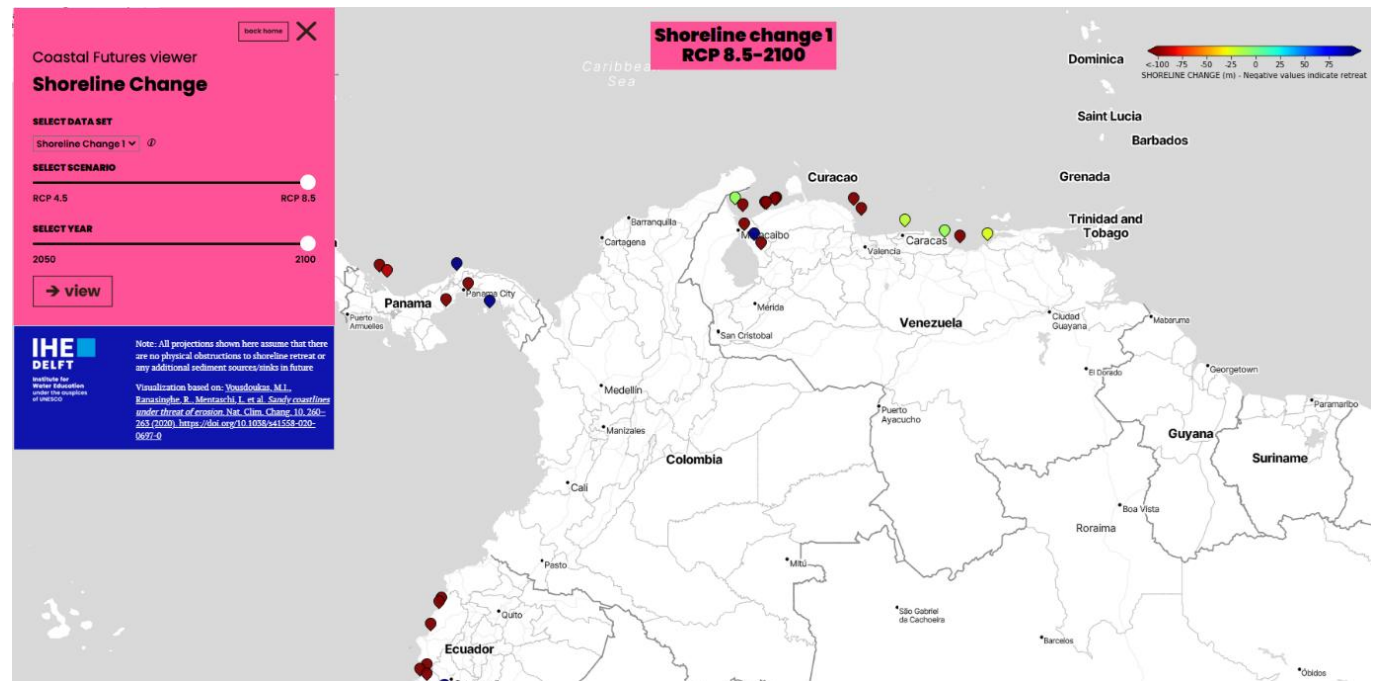
Why this project?

- ◆ There is a gap in coastal data regarding spatial coverage, frequency, and temporal continuity.
- ◆ Citizen science can provide georeferenced observations to strengthen monitoring and validation.
- ◆ These contributions help detect local changes and improve the interpretation of model results.



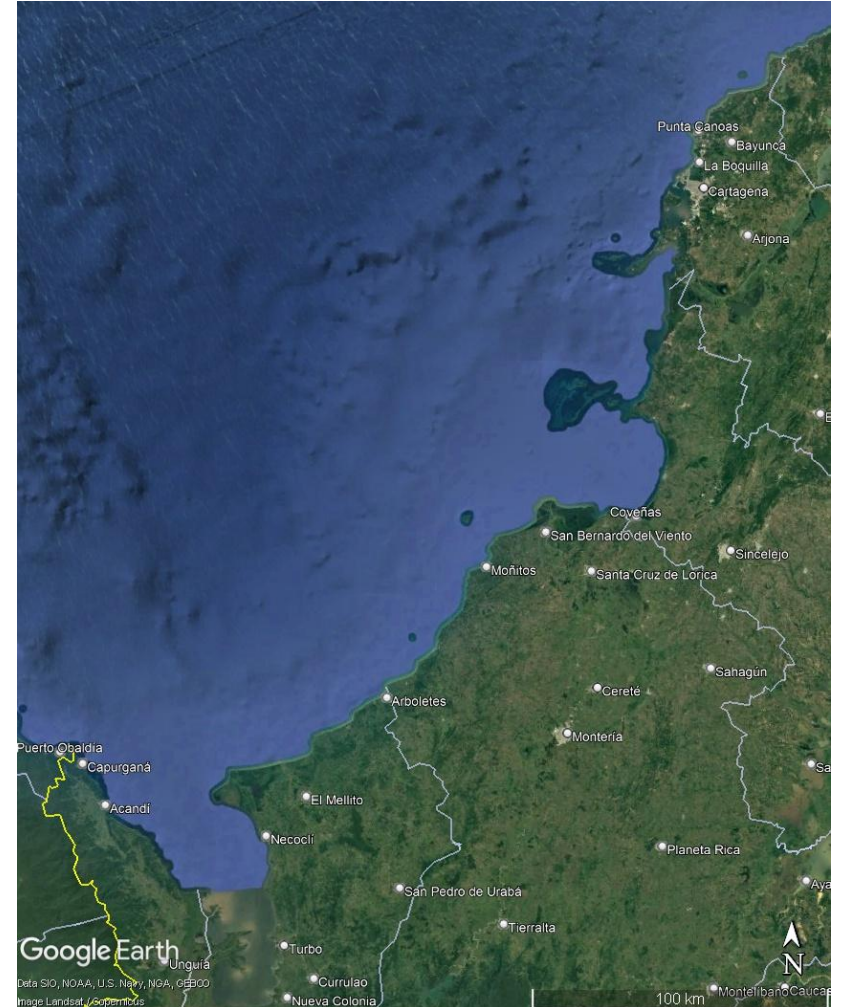
Why this project?

- A platform is needed to display scenarios and results in a clear and comparable way to support decision-making.
- The same interface makes it easier to communicate technical results to authorities, communities, and operational teams.



Project Objective and Scope

- ♦ Overall objective: To estimate coastal dynamics at the regional scale in southern Colombian Caribbean under long-term future scenarios.
- ♦ To provide a platform for visualizing results and fostering public engagement.
- ♦ Expected outcome: Technical support for the PMEC and for evidence-based adaptation decisions.



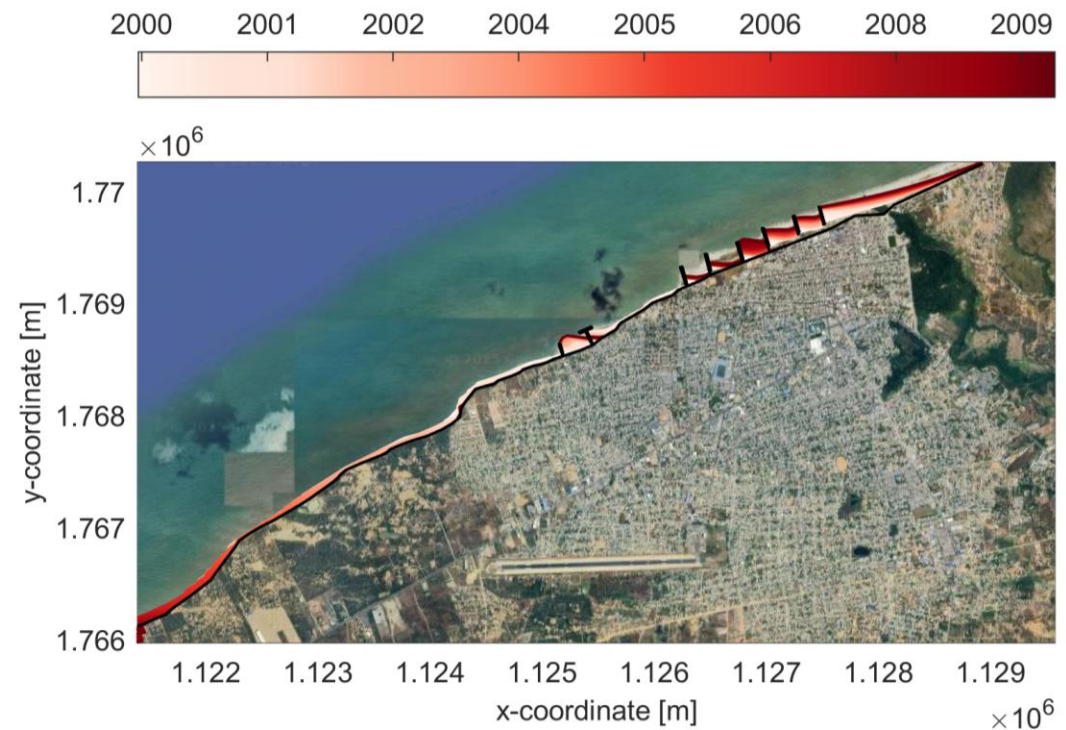
Initial study area

- Se destacan como casos severos o prioritarios de erosión costera los sectores **Minuto de Dios y Puerto Rey (Los Córdoba), Cristo Rey (Puerto Escondido), La Rada y Santander de la Cruz (Moñitos) y Paso Nuevo (San Bernardo del Viento)**, los cuales solicitan los actores se generen acciones de intervención inmediata.
- Otros sitios identificados con erosión costera son Brisas del Sinú (Los Córdoba), El Hoyito, El Bolivitar, San Miguel y San Rafael (Puerto Escondido), Moñitos, Rio Cedro y Notecebes (Moñitos) y Brisas del Mar, Los Tambos y La Y (San Bernardo del Viento).



Technical methodology

- ◆ Base model: ShorelineS for long-term shoreline evolution.
- ◆ Input data: coastal geometry, bathymetry, wave climate (SnapWave model), and historical shoreline.
- ◆ Reference scenarios: 2040, 2070, and 2100 (with sea-level rise and wave forcing).



Technical methodology

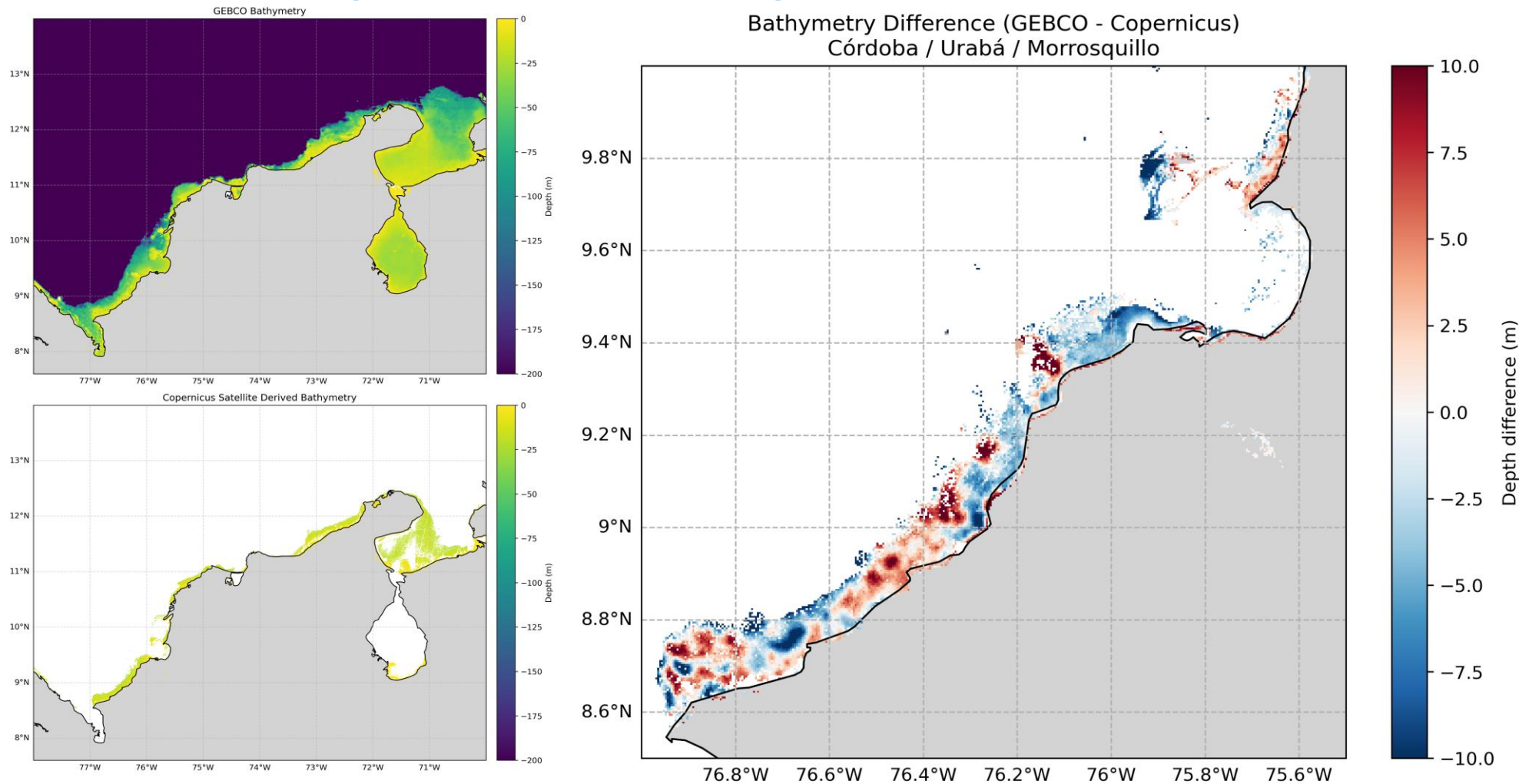
- ◆ Display of results
 - ◊ Integration with SMEC-MAbE or Coastal Futures for public access.
- ◆ Public participation
 - ◊ Platform for uploading georeferenced images and enhancing near-real-time monitoring.

Final remarks

- ◆ This project brings together applied science, institutions, and the public to reduce coastal risks.
- ◆ Key deliverable: a regional decision-support tool featuring long-term scenarios.
- ◆ Immediate benefits: strengthening the PMEC, prioritizing interventions, and improving interagency coordination.

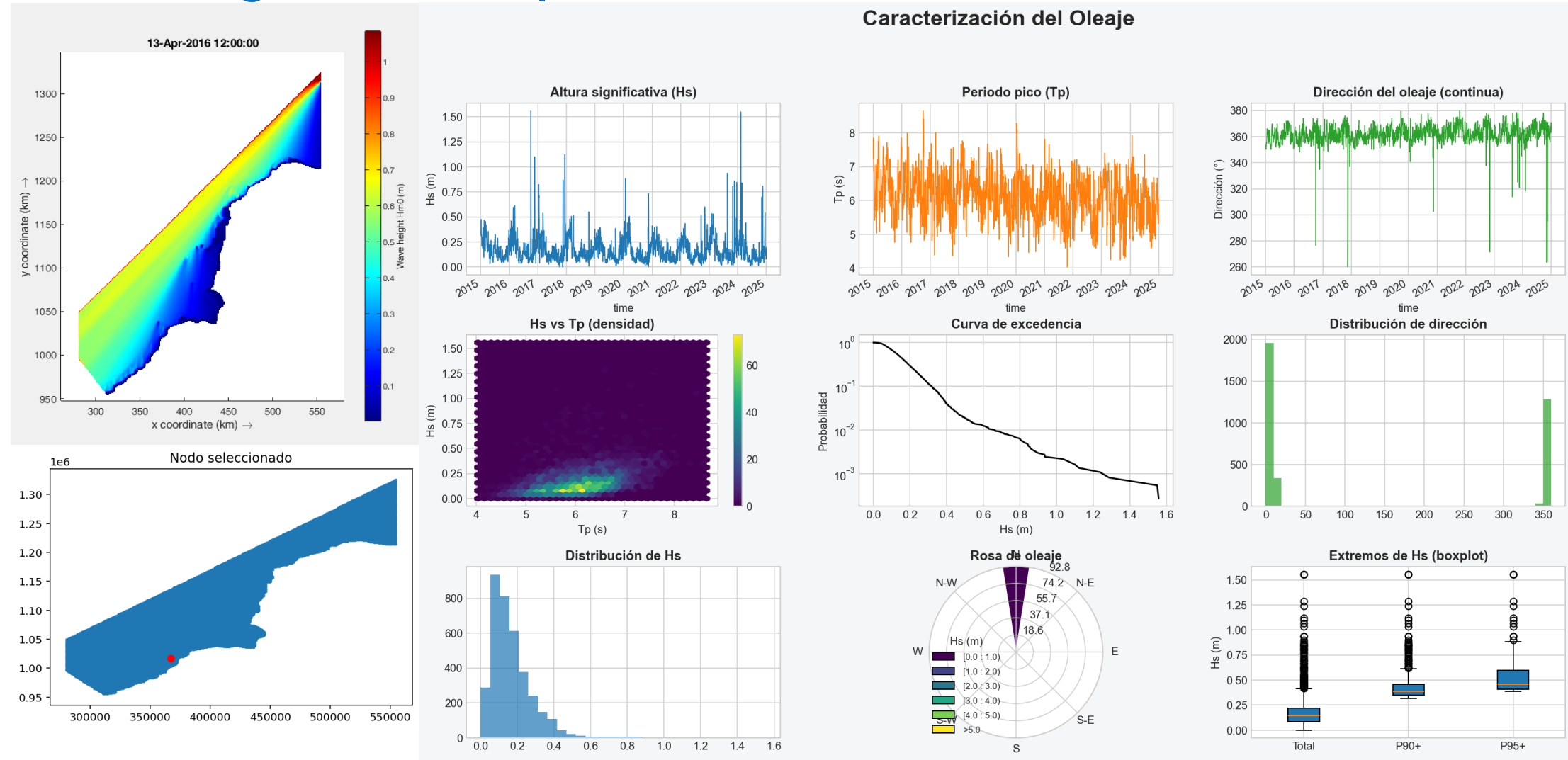
What have we done in terms of
knowledge transfer?

Searching for and using available information



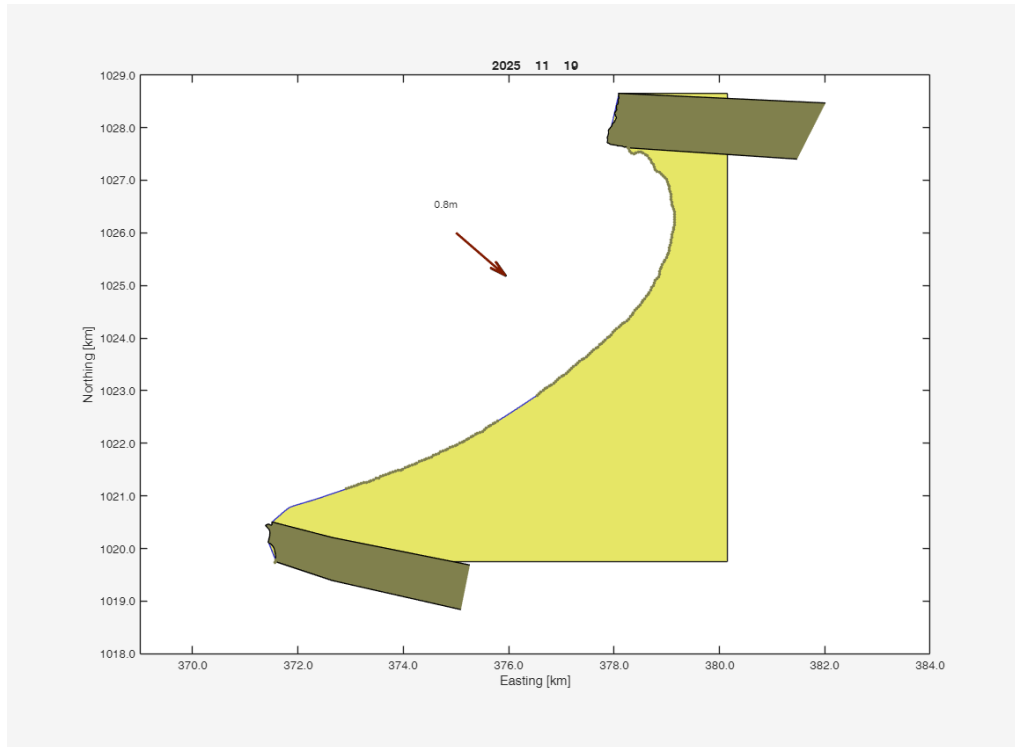
Data obtained from GEBCO and the Copernicus Marine Service—key inputs for the Snapwave model—were compared

Modeling with Snapwave



Data from ERA5 and interpolated bathymetry were used to run the Snapwave model and project wave conditions onto coastal areas

Modeling with Shoreline



Static wave conditions for Santander de la Cruz, using the 2024 coastline

Next task: verify whether the modeled results are consistent with the statistics reported by INVEMAR



Contact details IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl



Enhancing Resilience by Identifying Nature-Based Solutions for Coastal Protection



Dr. Ir. Victor Chavarrías
Senior advisor and researcher
Deltares, the Netherlands



Omar Alfonso Sierra Roza
Directorate of Marine, Coastal Affairs, and
Aquatic Resources of the Ministry of
Environment and Sustainable
Development, Colombia



IPDC Colombia

San Andrés and Providencia

Improving resilience on the islands of San Andrés and Providencia by identifying nature-based solutions (NbS) for coastal protection

Victor Chavarrías y Omar Sierra Rozo

Marta Sànchez, Freek Scheel, Hans de Vroeg, Iris de Boer, Sonja Pans, Jorge Acosta Rivera, Mary Luz Cañón, Willian Henao, David Morales, Marcel Rozenmijer, Fee Smulders, Matthijs Van Der Gees, ...

23 de Abril 2026



Introduction and Objective

Biosphere Reserve (UNESCO, 2000), with significant natural and cultural values
The department most vulnerable to climate change in Colombia.

Approximately 50% of the coastline experiences moderate to severe erosion.

Objective: To design nature-based solutions (NbS) with an ecosystem-based adaptation (EBA) approach to strengthen adaptive capacity in areas prioritized due to coastal erosion.

- **Identify the causes of coastal erosion** in Spratt Bight (San Andrés Island) and Manzanillo (Providencia Island).
- **Design** solutions to address erosion and other climate-related threats (extreme weather events, flooding).
- **Contribute to the** implementation of Colombia's Coastal Erosion Master Plan (Ministry of the Environment).



Manzanillo Beach, Manchineel Bay, Providencia



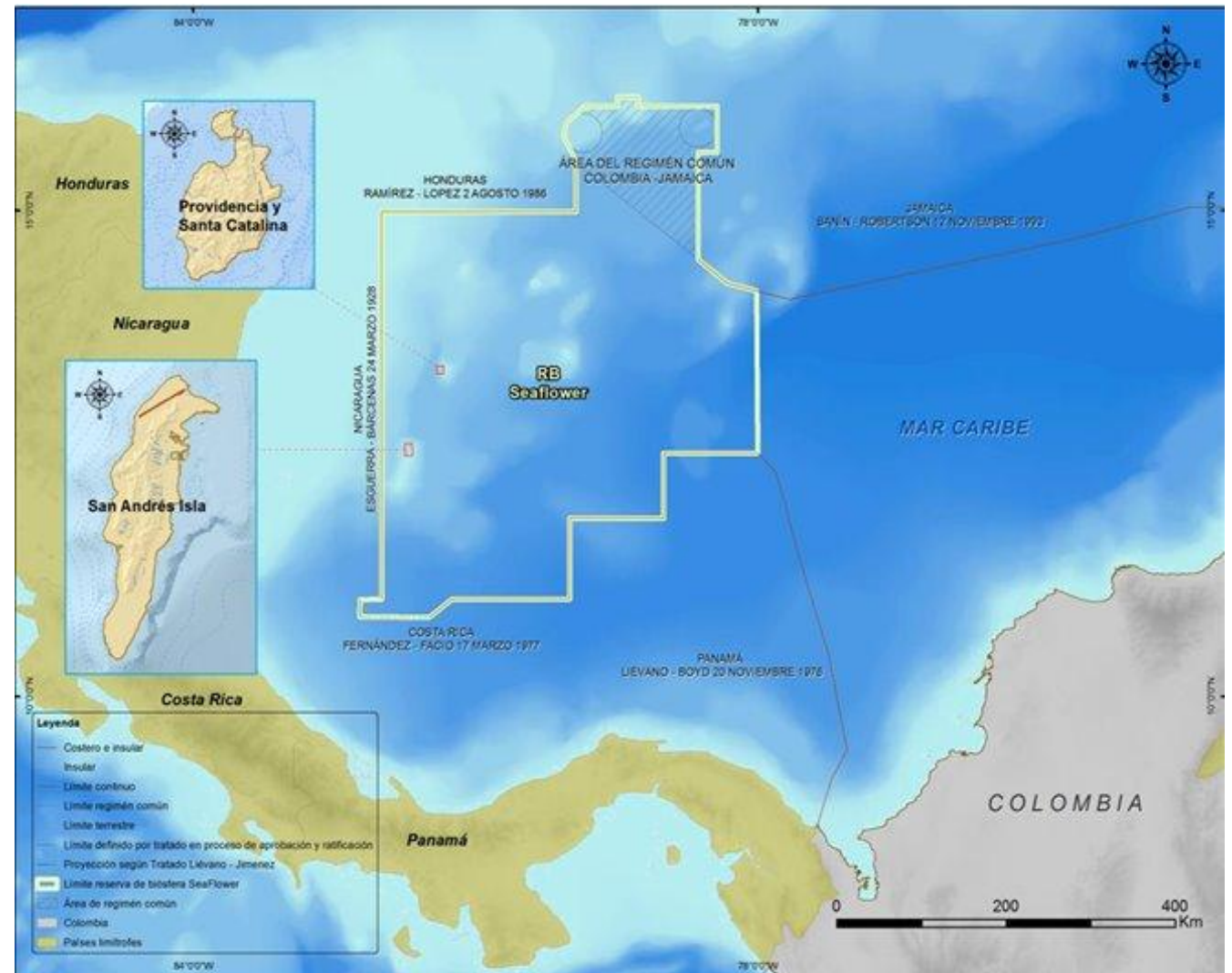
Panoramic view of Spratt Bight Beach, San Andrés

Images taken from:
<https://www.colombiatravel.com>

San Andrés and Providencia Islands

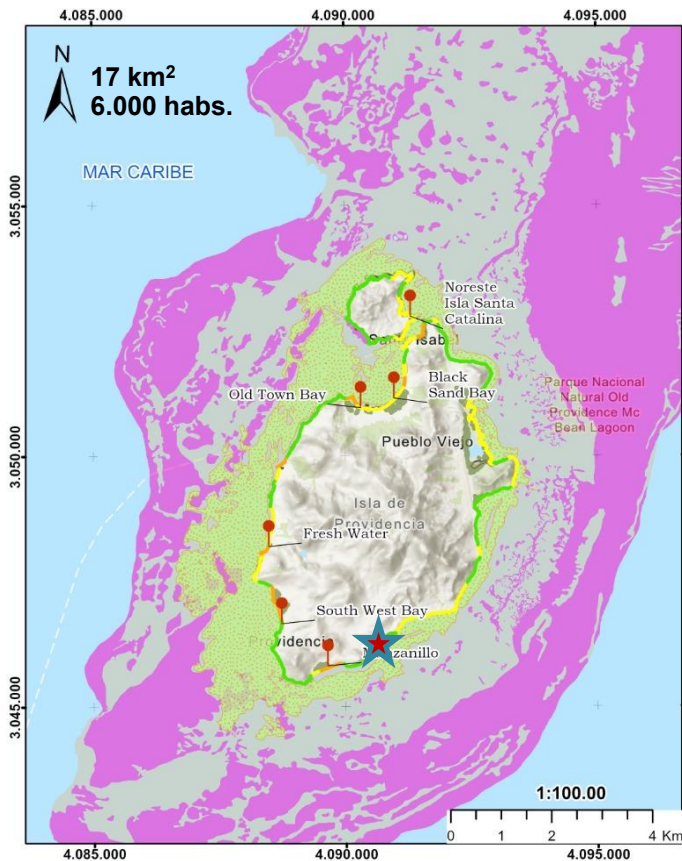
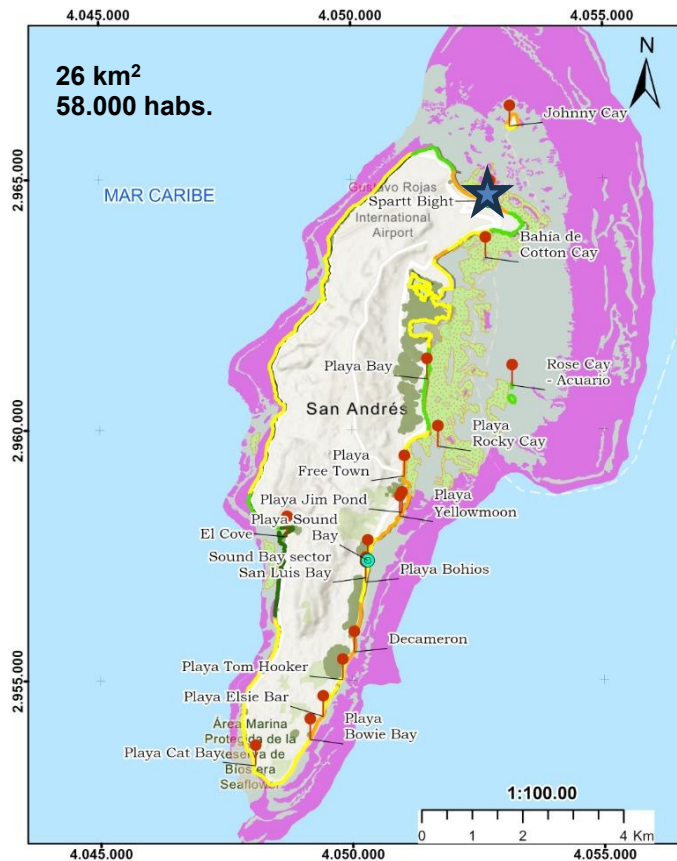
- Oceanic archipelago (180,000 km²). 6 borders. 34% of Colombia's coastal Waters.
- Afro-descendant Raizal people (approx. 64,000 inhabitants).
- Colombia's longest coral reef. High biodiversity.
- Tourism: 500,000 tourists in 2010 – 1,000,000 currently
- Last century: 18 tropical cyclones. Eta and Iota (Nov. 2020).
- Caribbean Sea temperature: 2°C (2060) and 3–4°C (2100) (IDEAM et al., 2017).
- Significant coral bleaching
- Sea level rise of 30–40 cm (2100).
- Currently, 60% of the coastline experiences some level of erosion. Sediment imbalance, ecosystem degradation, and ecosystem services.

Anthropogenic factors: beach sand extraction, mangrove destruction, wastewater pollution



San Andrés - Spratt Bight

Providencia – Manchineel Bay (Manzanillo)



Ambiente
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Dirección de Asuntos Marinos Costeros y Recursos Acuáticos
Sistema de Referencia: MAGNA SIRGAS
Proyección: Transversa de Mercator - Origen Único Nacional

SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA - LOCALIDAD EROSIÓN COSTERA
CONVENCIONES

- Localidad erosión costera
- Localidad Erosión Costera - Proyecto Fase III
- Amenaza Erosión Costera
- Muy Alta
- Alta
- Media
- Baja
- Muy Baja
- Presencia de pastos marinos
- Manglar
- Formación coralina
- Otra área coralina

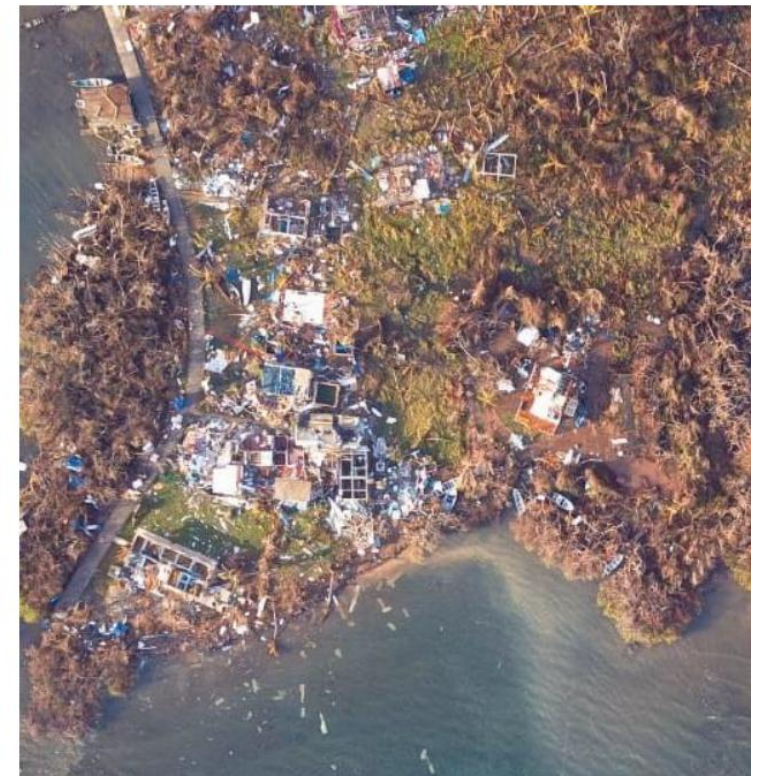
Coral island
Biogenic beaches

Island of volcanic origin
Beaches of biogenic and lithogenic origin



Caretta caretta 51

- Hurricane Iota (November 2020)
- Category 5, winds of 260 km/h
- 98% of the infrastructure destroyed



Activities

- To date
 - Initial mission in April 2025
 - Problem description
 - Collaboration with national institutions
 - Data analysis
 - Wave and coastline modeling
 - Modeling of potential solutions
 - Scenario modeling
 - Virtual workshops with regional and local stakeholders



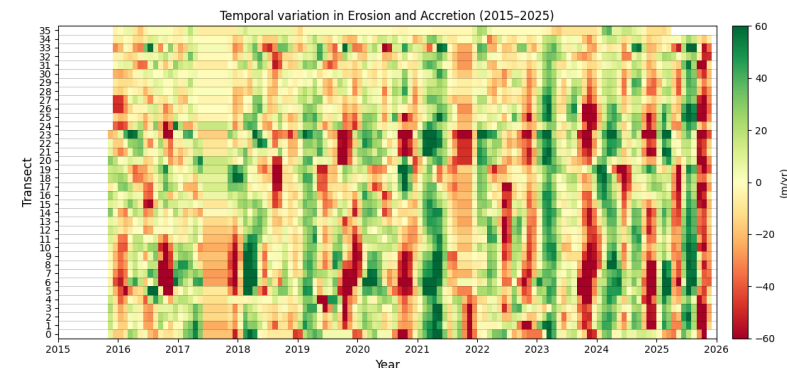
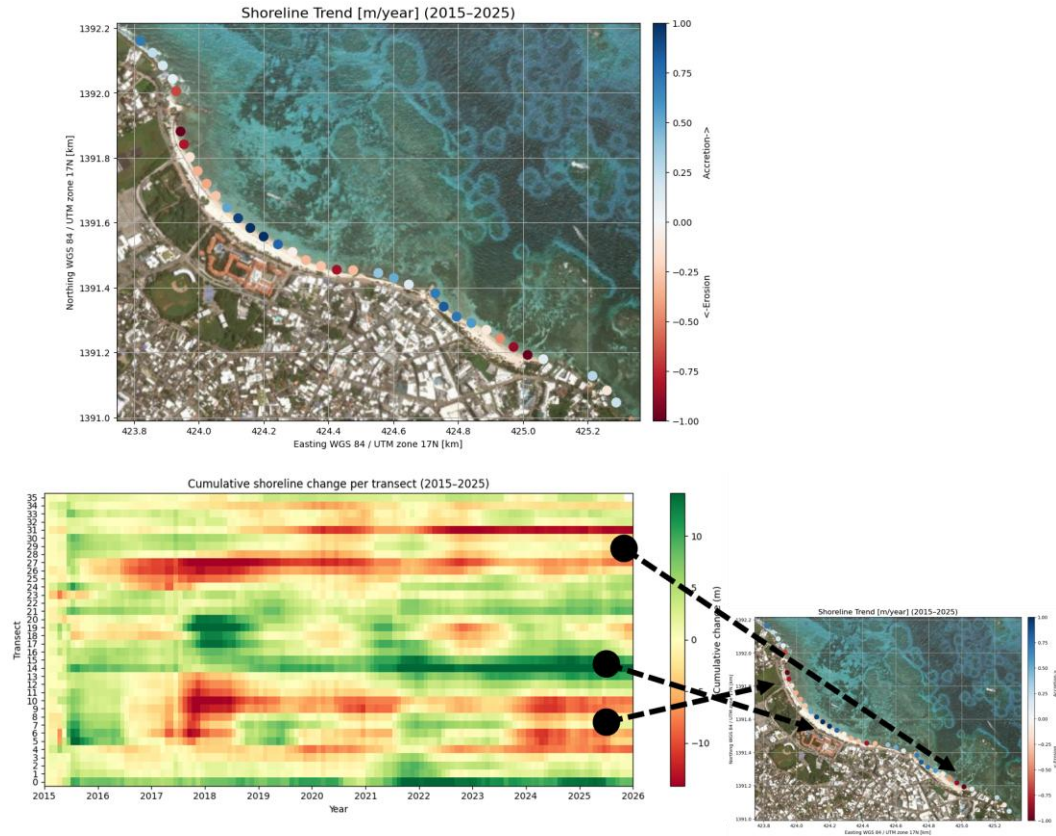
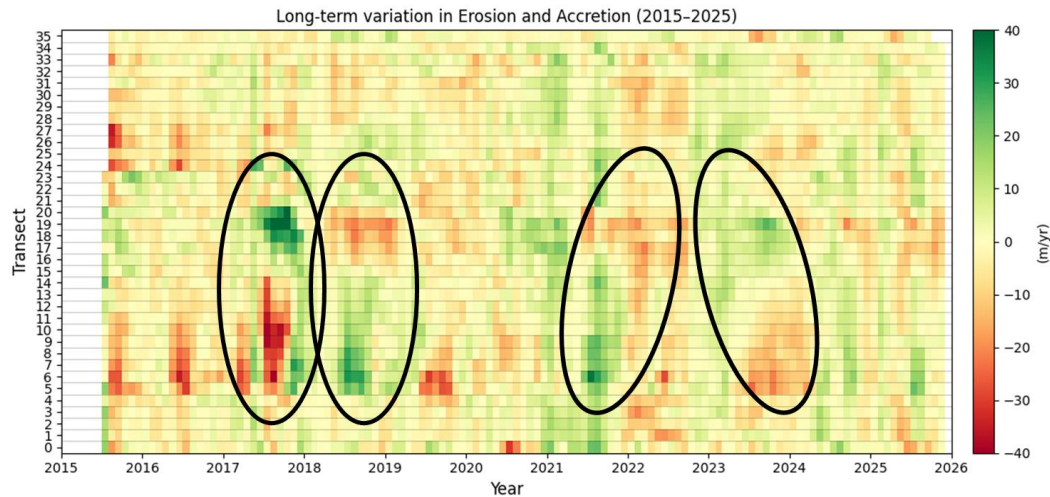
Talleres con actores y reconocimiento de campo
(marzo-abril, 2025)

- Upcoming
 - Modeling interventions under different scenarios
 - Identifying impacts (environmental and social)
 - Prioritizing SbN

Participatory process:
Minambiente, CAR CORALINA,
Invemar, the Archipelago's
Government, communities, and other
relevant local stakeholders.

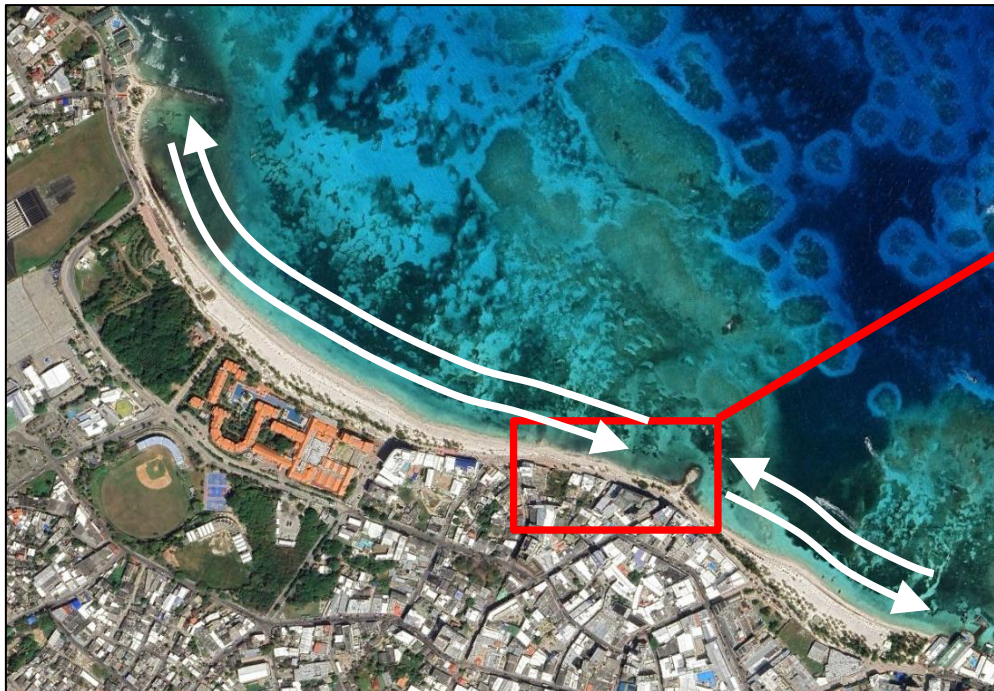
Results: Data Analysis - San Andrés

- Some long-term trends. Multi-year dynamics causing the beach to vary by 1–1.5 m/year (depending on the location, due to accretion or erosion).
- The data do not show any long-term loss.
- Seasonal variation.
- Some longitudinal redistribution in specific years.

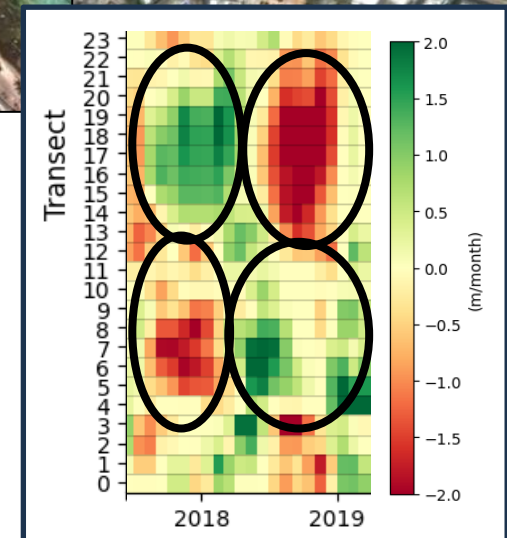
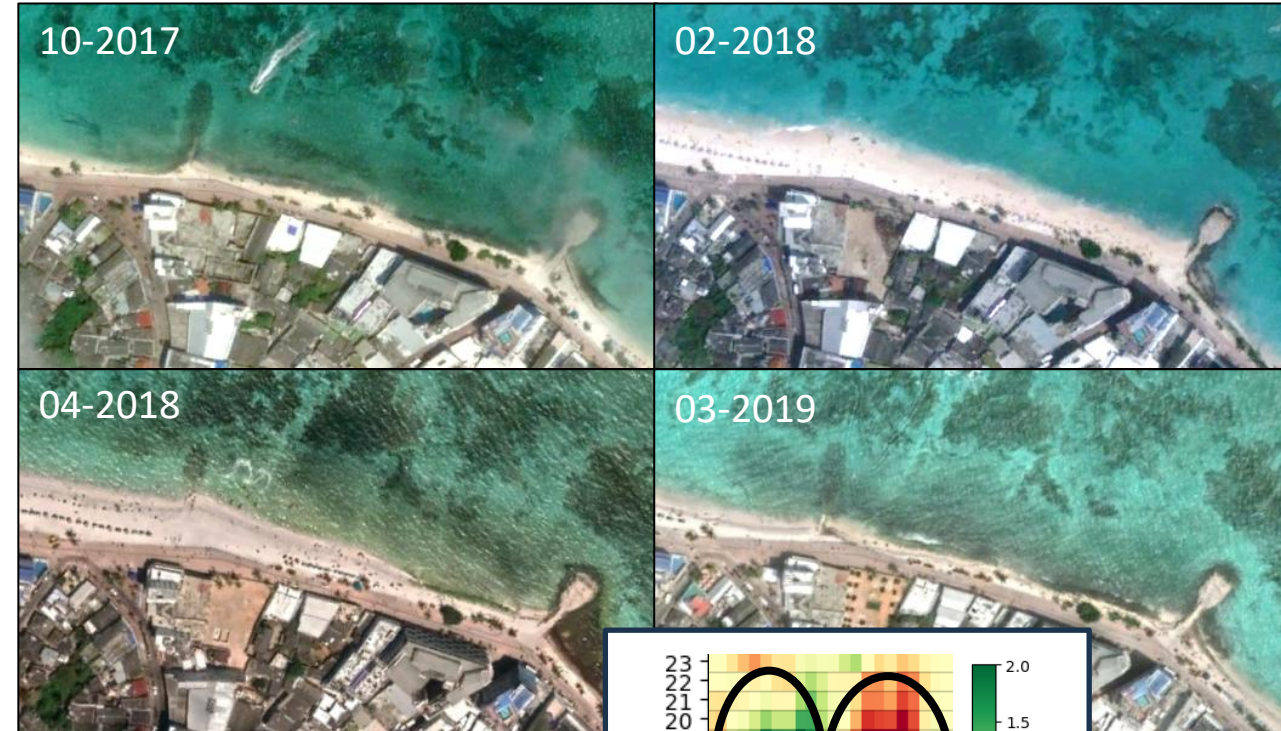


Results: Data Analysis - San Andrés

- Some long-term trends. Multi-year dynamics causing the beach to vary by 1–1.5 m/year (depending on the location, due to accretion or erosion).
- The data do not show any long-term loss.
- Seasonal variation.
- Some longitudinal redistribution in specific years.



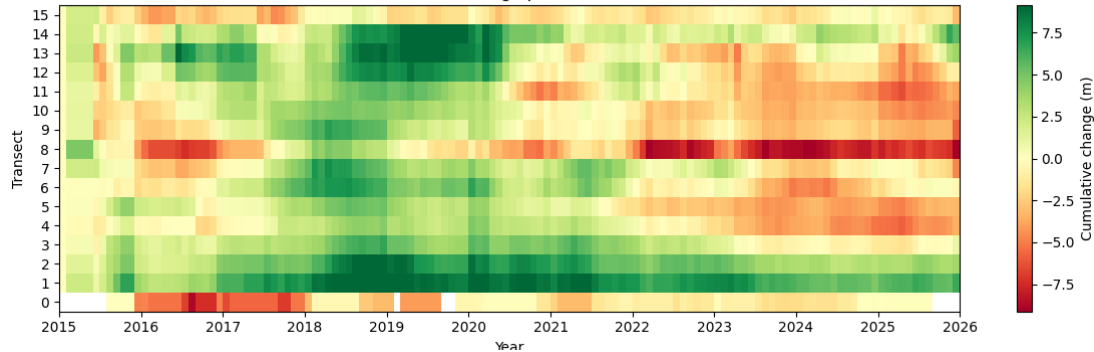
Ejemplo



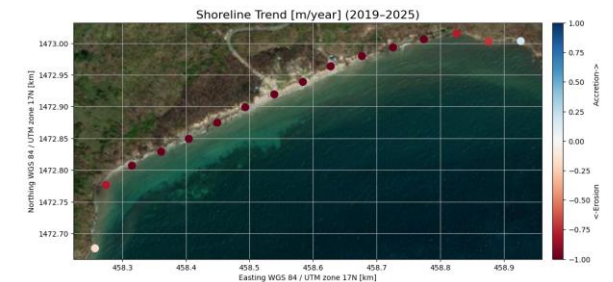
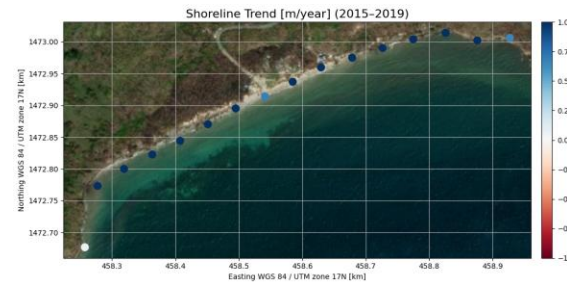
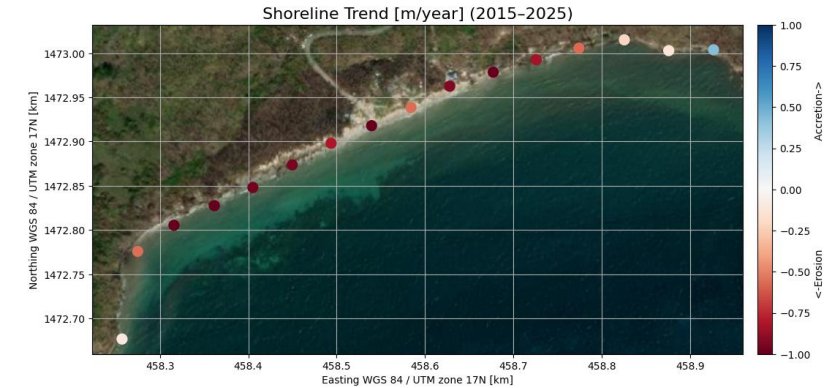
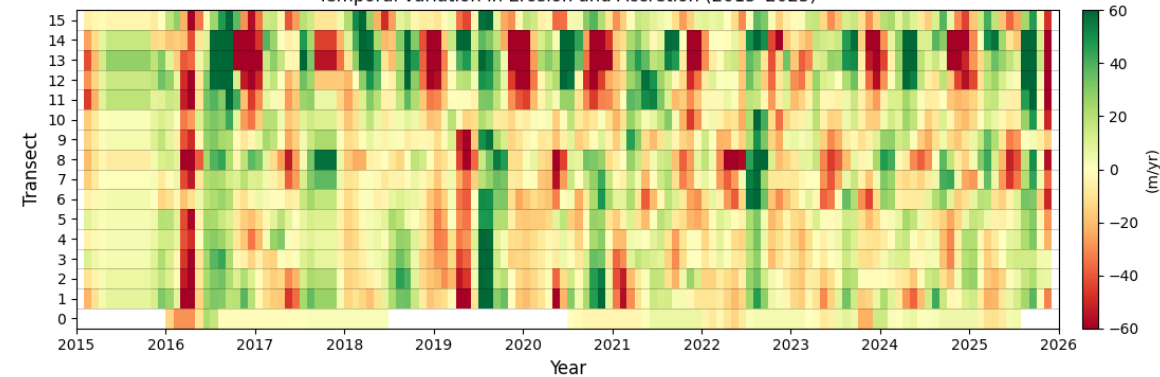
Results and Conclusions – Providencia Data Analysis

- Long-term trends show a trend break
- Possibly related to the hurricane in late 2020 and subsequent sand extraction
- Longitudinal and cross-sectional seasonality

Cumulative shoreline change per transect (2015–2025)



Temporal variation in Erosion and Accretion (2015–2025)



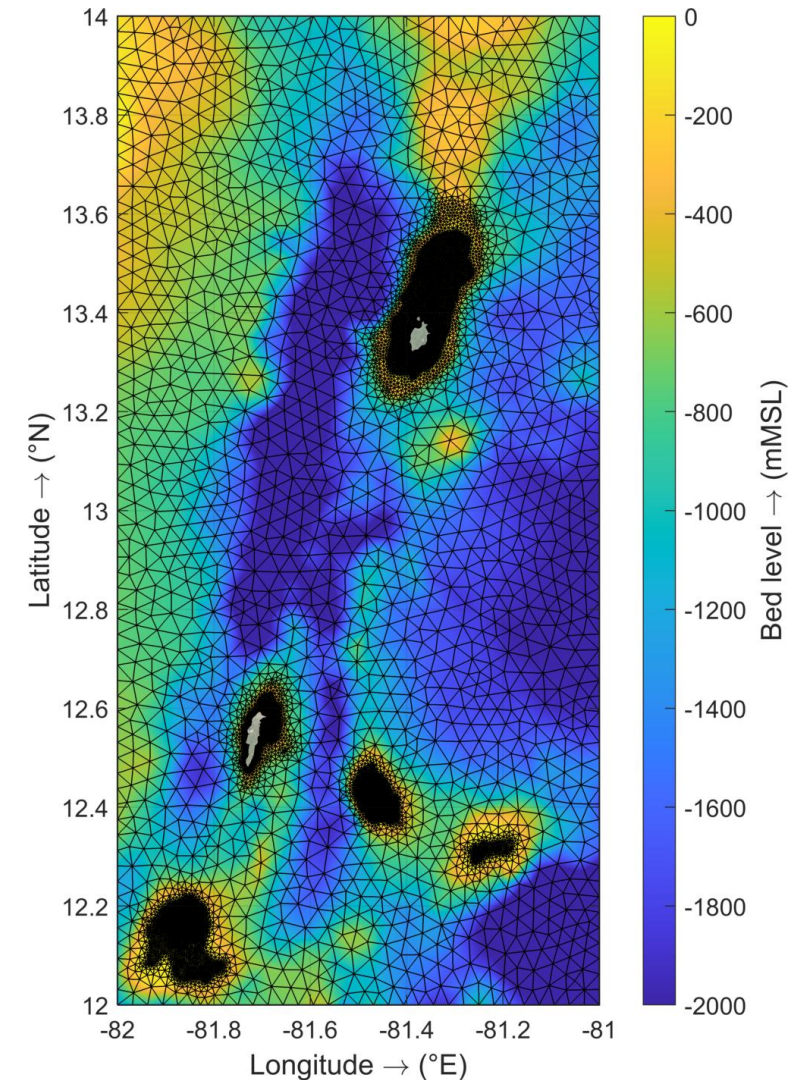
Modeling

Three exercises:

1. Modeling short waves.
2. Modeling coastal evolution.
3. Modeling beach profiles under storm conditions.

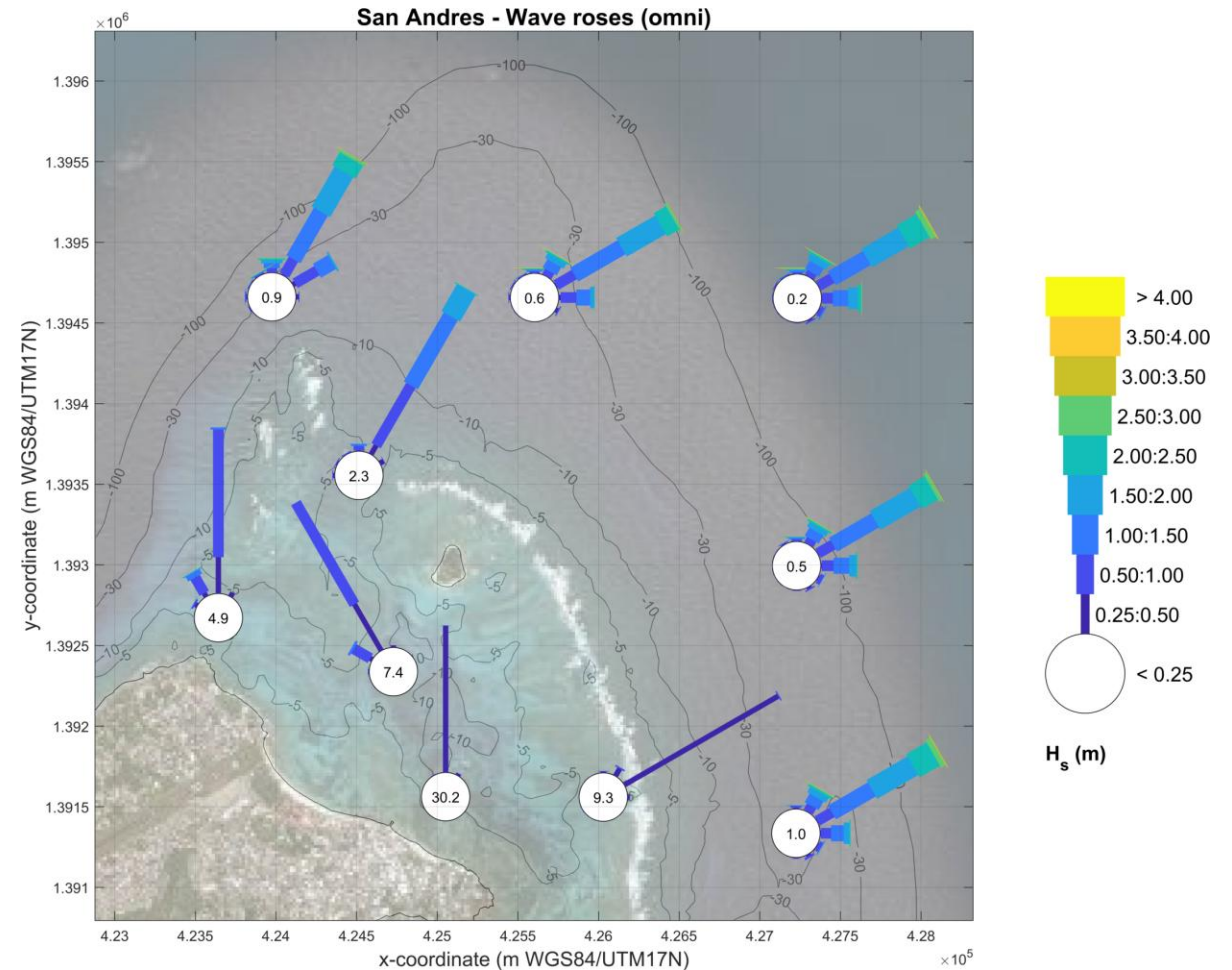
Results and Conclusions – Wave Modeling

- Data limitations:
 - Satellite-derived bathymetry.
- Analysis of extreme values
 - At the reef, waves are limited by the bathymetry.
- Clear seasonal pattern
 - Winters and early summers are more energetic;
springs and autumns are milder



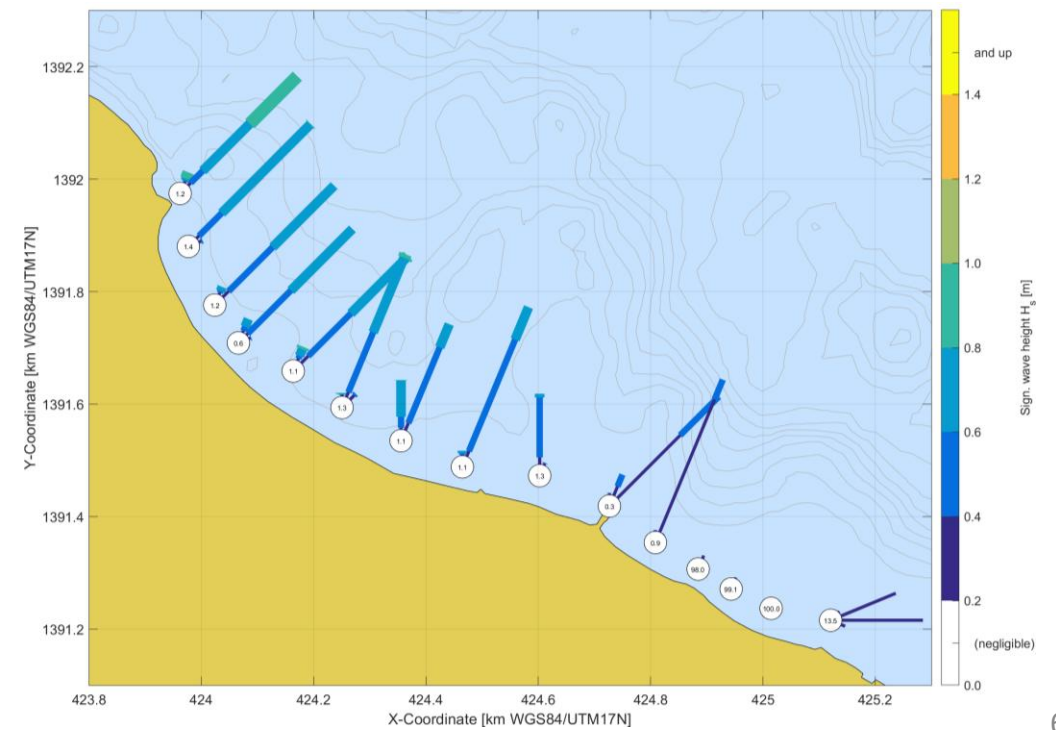
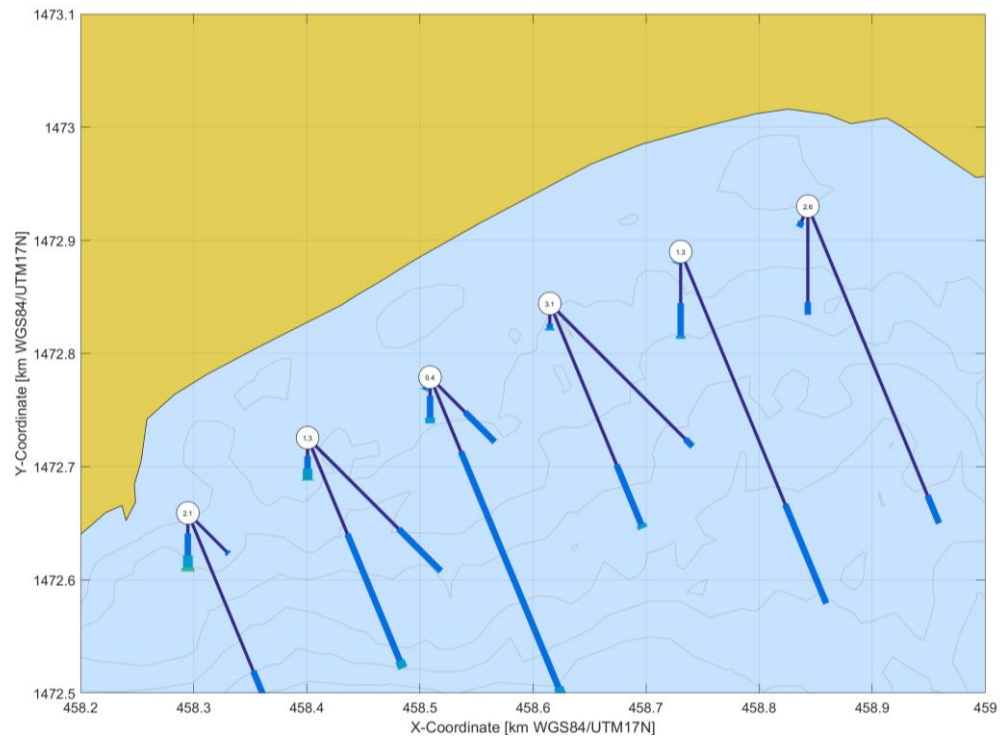
Results and Conclusions – Wave Modeling

- Data limitations:
 - Satellite-derived bathymetry.
- Analysis of extreme values
 - At the reef, waves are limited by the bathymetry.
- Clear seasonal pattern
 - Winters and early summers are more energetic; springs and autumns are milder

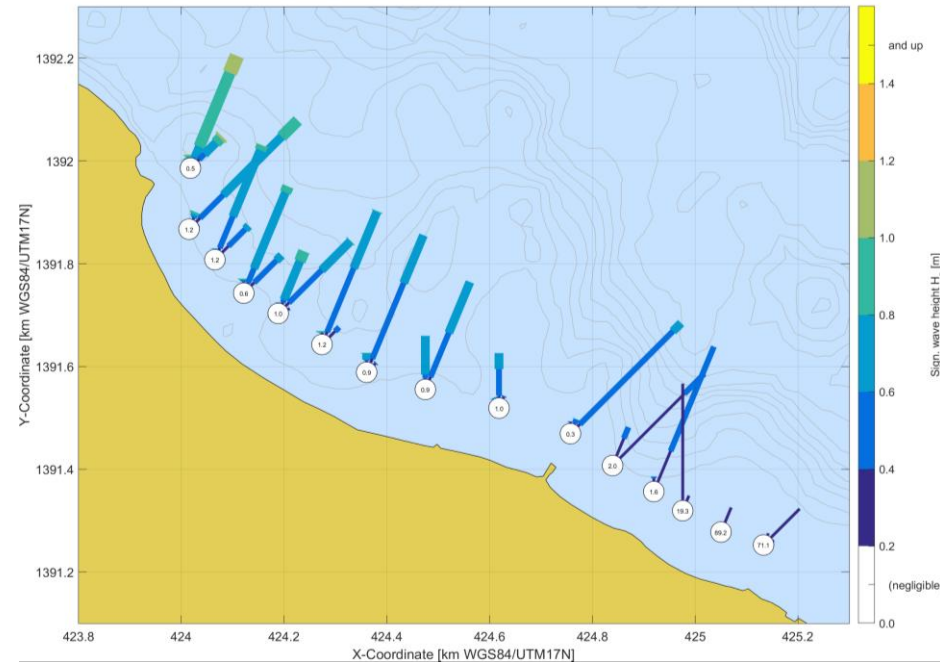


Coastline Modeling

- Wave conditions in coastal waters.
- Beach parameters.



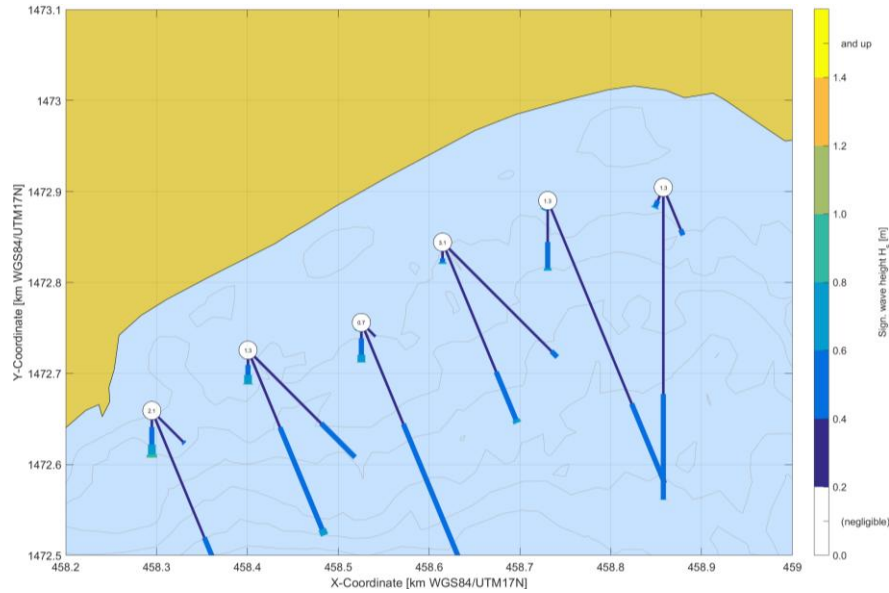
Coastline Modeling – San Andrés



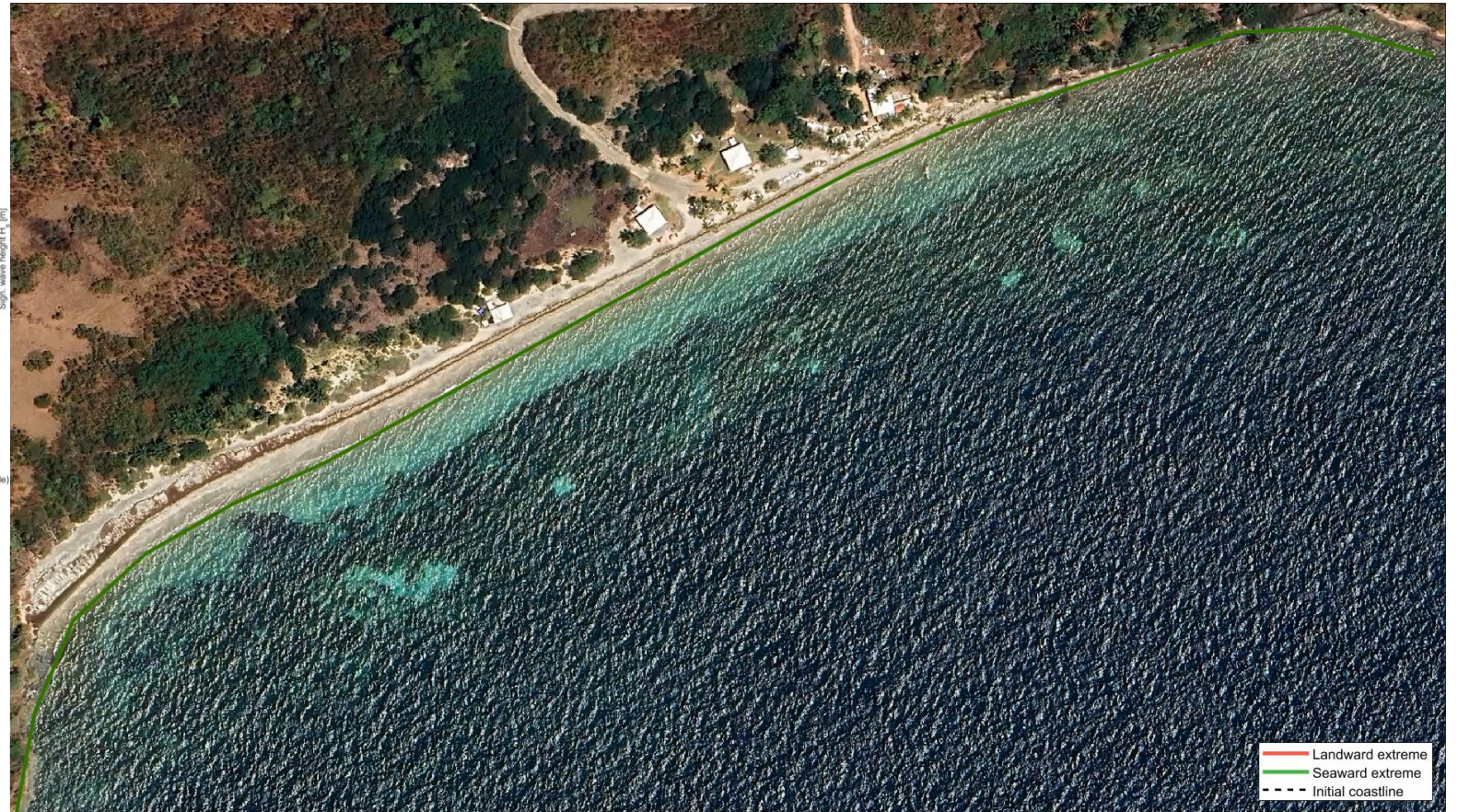
The model reproduces the observations resulting from the data analysis



Coastline Modeling – Providencia

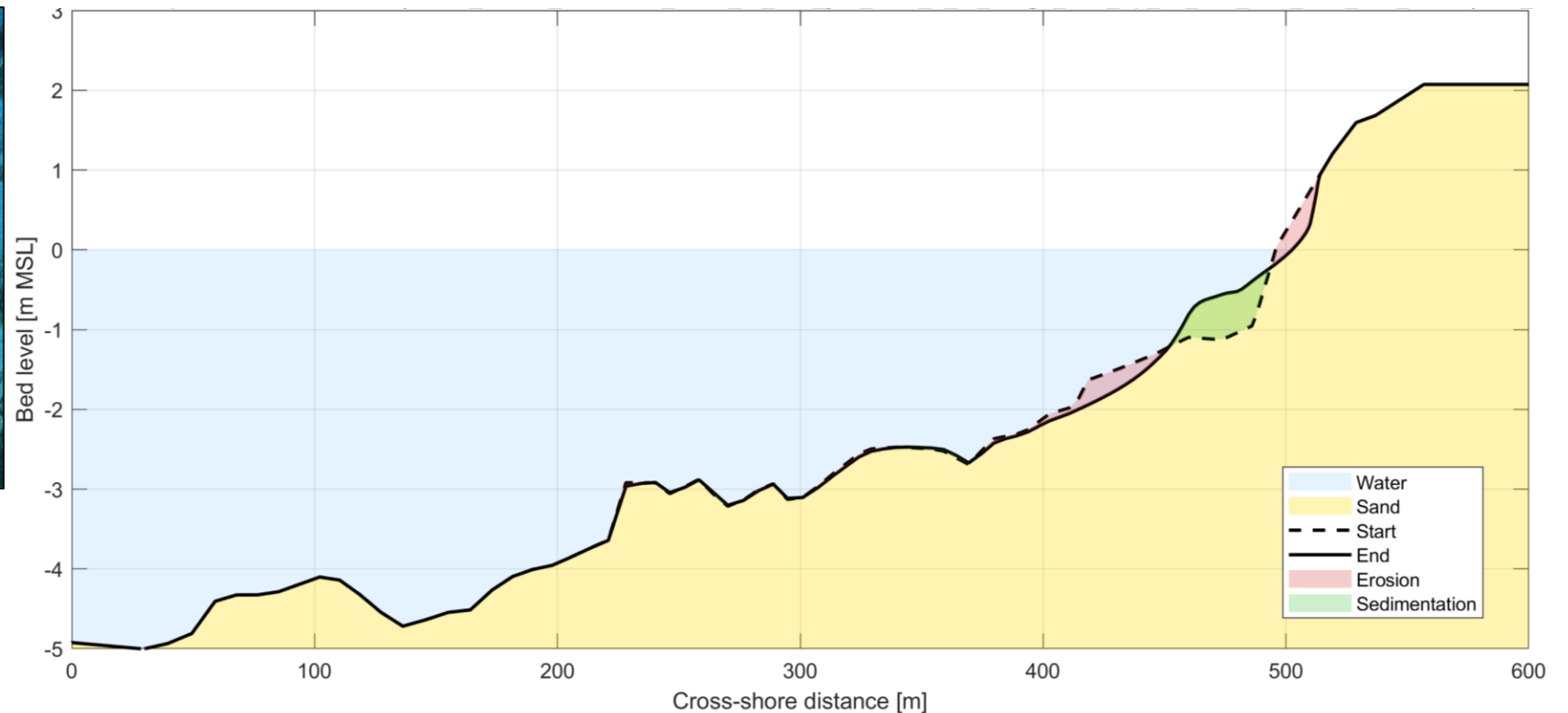


The model reproduces the observations resulting from the data analysis



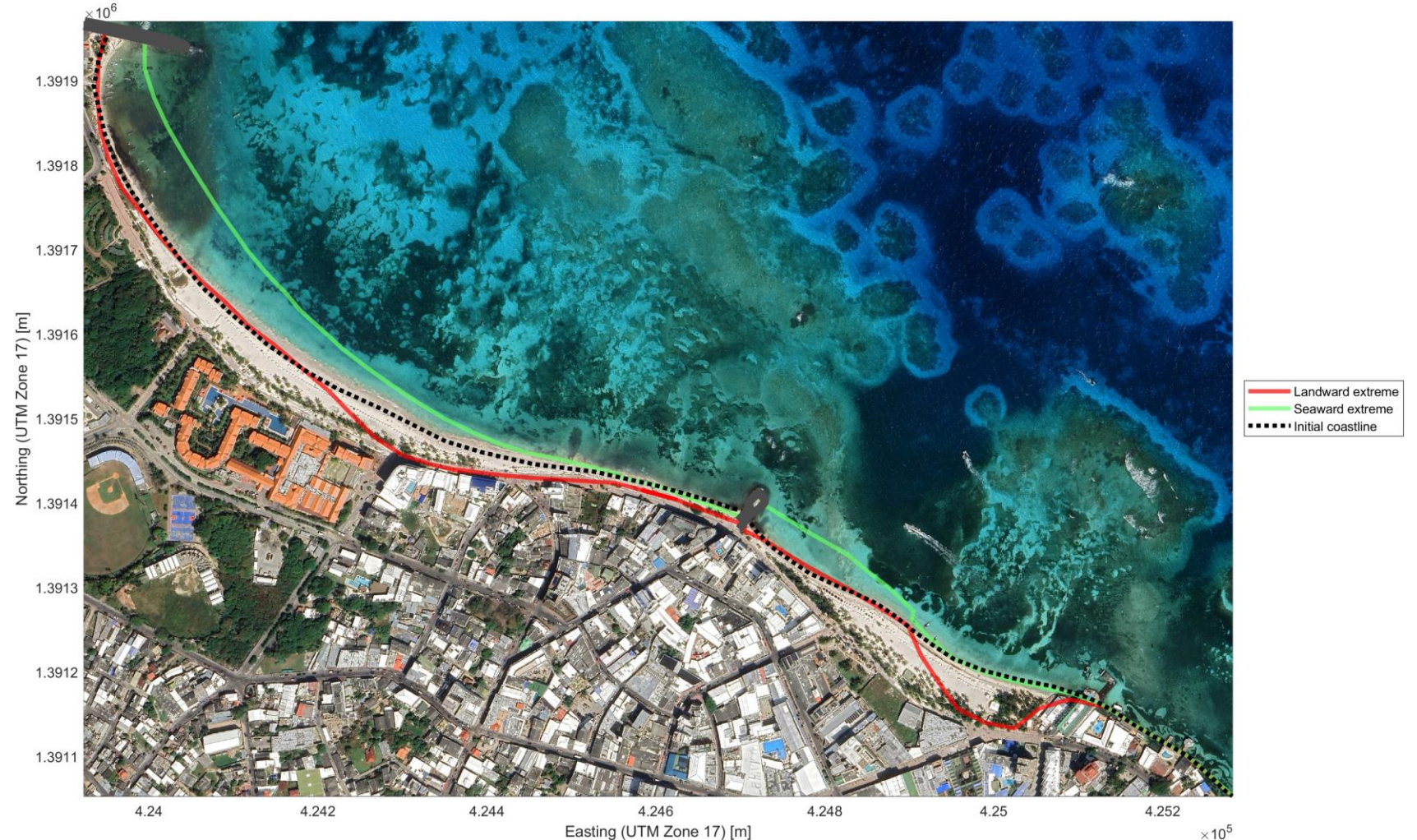
Beach Profile Modeling – San Andrés

- Deformation of the beach's cross-sectional profile.
- This is consistent with the expected degree of seasonal variability.
- Limited sensitivity to extreme events and sediment size, etc.



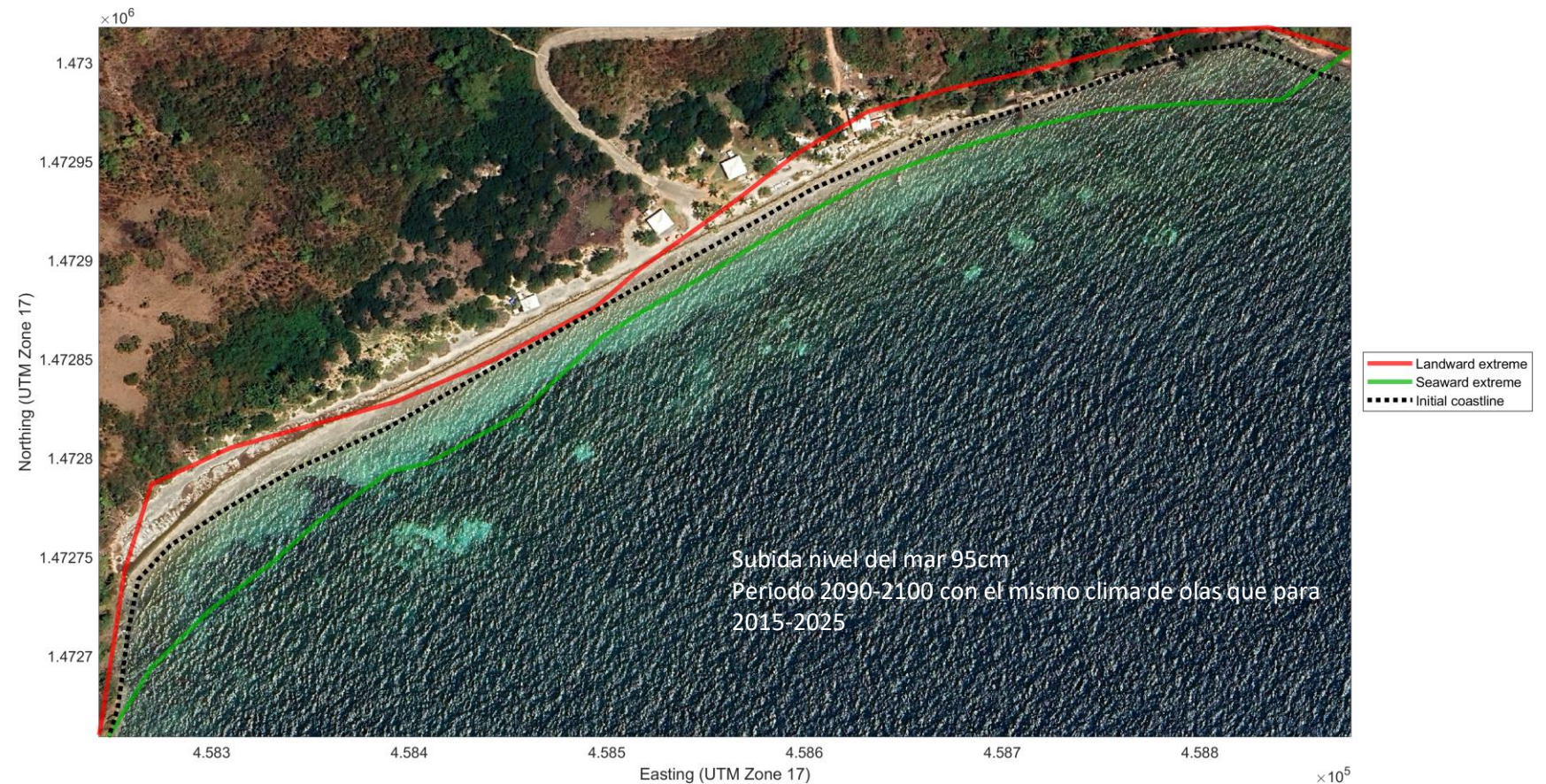
Results for Spratt Bight - Sea-level rise modeling

- Reduction in the protective effect of the coral reef.
- Increase in wave energy, predominantly from the east.
- Sediment transport toward the west.



Manzanillo Results - Sea Level Rise Modeling

- Reduction in the protective effect of the coral reef.
- Increase in wave energy, predominantly from the east.
- Sediment transport toward the west.



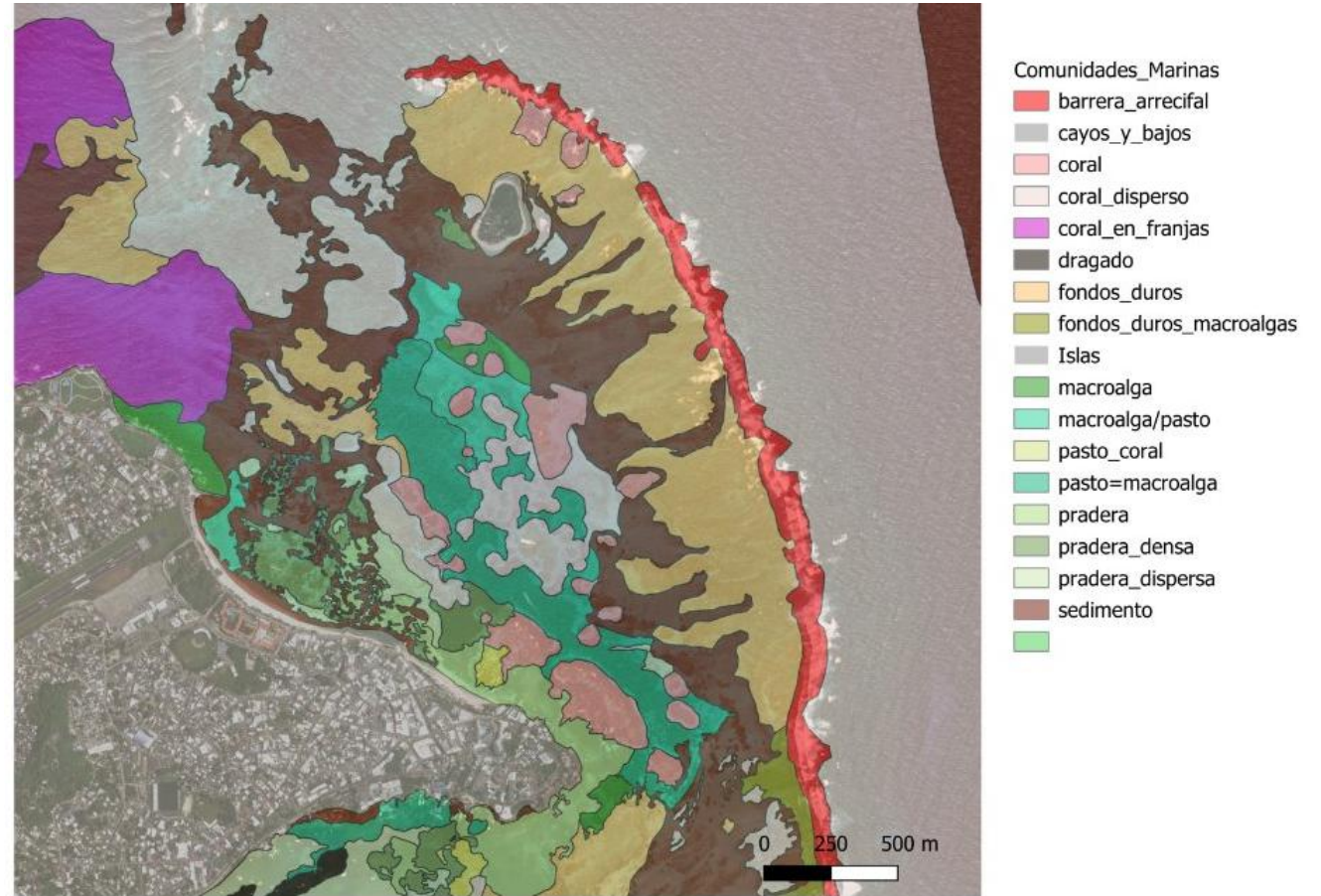
Building Solutions with Nature.....

Image courtesy of CORALINA-
INVEMAR, 2012. Atlas of the
Seaflower Marine Reserve.



Considerations for Spratt Bight

- Objectives for the Beach:
 - Sustainable solutions that integrate the natural dynamics of the coastal system and reduce reliance on rigid interventions.
 - Prevent beach loss
- Main Objectives:
 - Improve the beach area, ensuring adequate conditions for sand retention.
 - Minimize the impact of stormwater runoff
 - Measures resilient to sea-level rise and reef degradation
 - Feasible measures



Solution Spratt Bight

Measures 4 and 5 are ESSENTIAL and must be implemented alongside the other measures. Water treatment or the diversion of drainage channels is essential. We have modeled only measures 1, 2, and 3



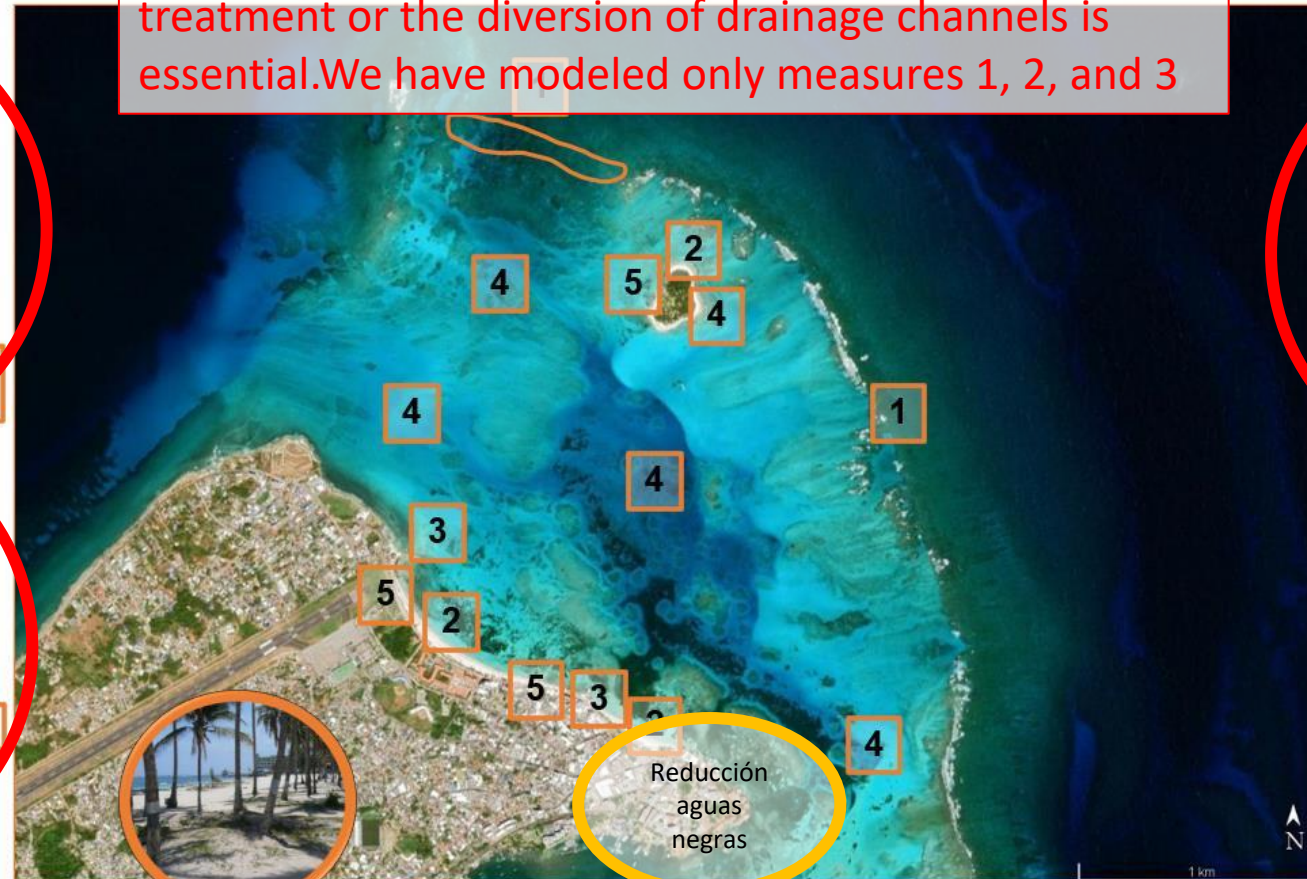
1: Cerrar brechas en el arrecife



2: Regeneración de playas



5: Vegetación costera protectora



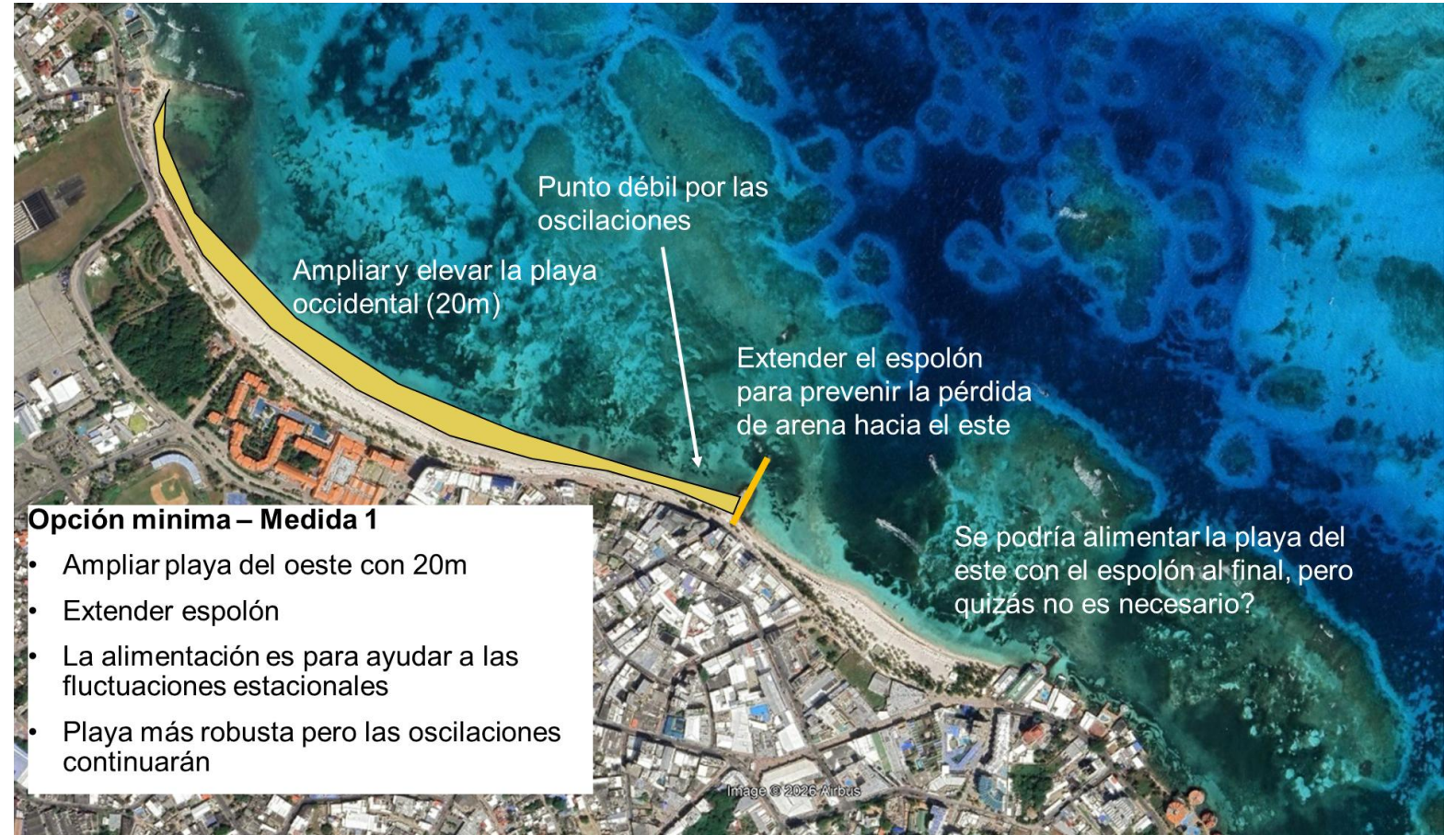
3: Estructuras de protección cerca de la costa



4: Conservación y restauración de la vegetación marina

Measurement simulation

Nourishment and support system.



Measurement simulation

Nourishment and support system.



Measurement simulation

Reduction of wave energy.



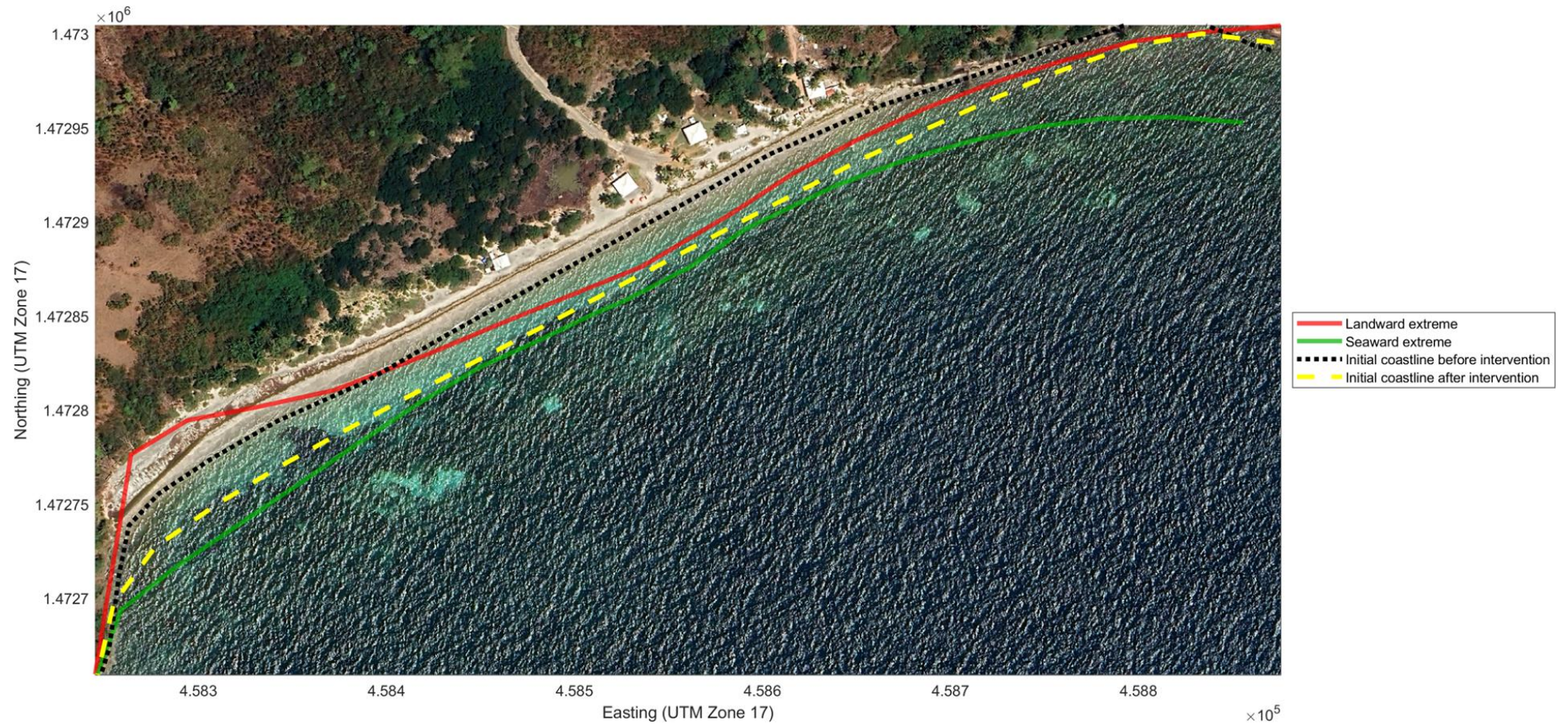
Considerations for Manzanillo

- Objective
 - Restoring the beach's width.
 - Solutions with a preventive and adaptive approach.
 - Effective in the long term.
 - Effective under scenarios of sea-level rise.
 - Taking seagrasses into account.
 - Taking mangroves into account.



Outcome of the intervention

Sediment supply.



Contact details IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl



Panel Members



Prof. Moheb Iskander
CORI-NWRC-Egypt



David Fernando Morales
Invemar, Colombia



Mary Luz Cañon Paez
Ministry of Environment and
Sustainable Development,
Colombia



Sonja Pans
IPDC Secretariat
Senior advisor, Deltares

Contact details IPDC



Boussinesqweg 1
2629 HV, Delft



ipdc-climate-action.org



ipdc@deltares.nl

