



Financiado por
la Unión Europea

EUCDs COL01: Soluciones basadas en la naturaleza para la
adaptación al cambio climático en ciudades costeras y sistemas
insulares en Colombia

SOLUCIONES BASADAS EN ARRECIFES CORALINOS



Paula Andrea Zapata Ramírez, PhD
Profesora Universidad Pontificia Bolivariana – UPB
Líder Multicampus Foco agua, alimentación y territorio
Investigadora Asociada CEMARIN



CEMarin

ZMT
LEIBNIZ-ZENTRUM
für Marine Tropenforschung



IHcantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

DEFINICIÓN SbN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (**UICN**) define las SbN como "acciones para proteger, gestionar de forma sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan los retos sociales de forma eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente bienestar humano y beneficios para la biodiversidad".



La Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (**UNEA**) propone una definición, inspirada principalmente en la de la **UICN**, según la cual las SbN "son acciones para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos, naturales o modificados, que abordan los retos sociales, económicos y medioambientales de forma eficaz y adaptativa, al tiempo que proporcionan bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad".

Introducción:

Las SbN pueden clasificarse en función de los **servicios ecosistémicos prestados**, las partes interesadas (actores) y el nivel de ingeniería requerido

Beneficios inmediatos y a largo plazo

- Recuperación postpandemia
- Resiliencia
- Clima
- Biodiversidad
- Mitigación y adaptación al cambio climático
- Alcanzar los ODS
- Ganancias netas (créditos biodiversidad)



Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza

Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN

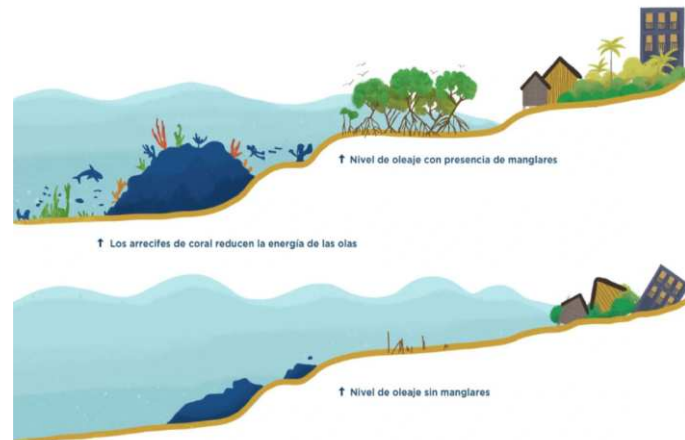
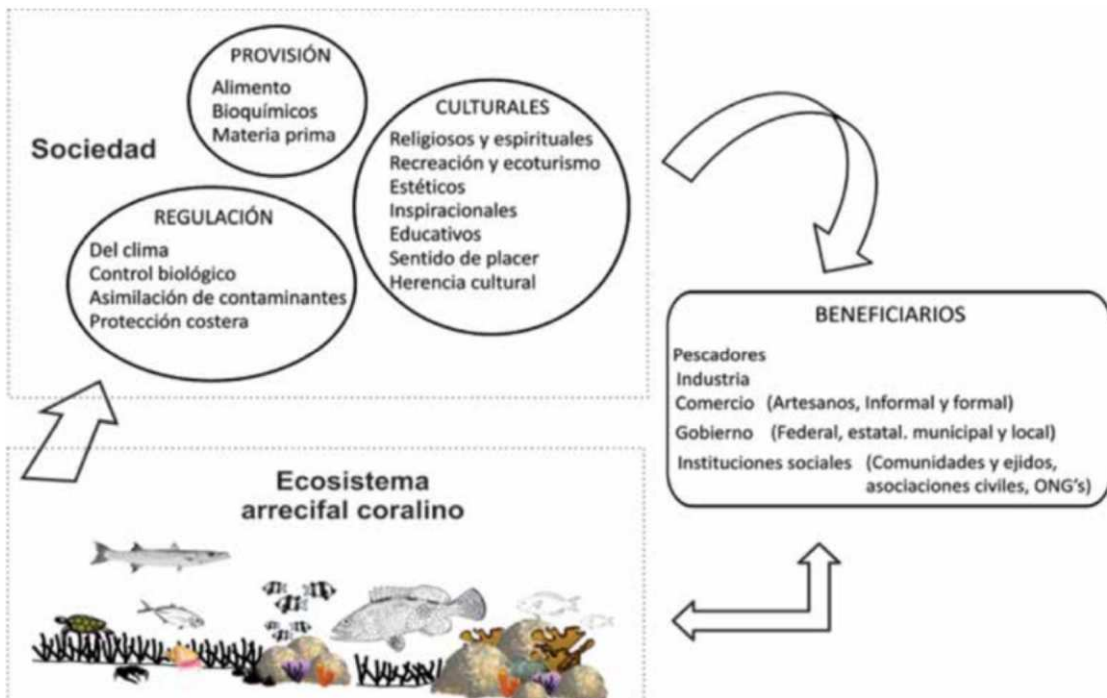
Primera edición



Funded by
the European Union



Servicios Ecosistémicos: Arrecifes Coralinos



Arrecifes de coral sanos disipan el 97% de la energía de las olas y el 84% de su altura, protegiendo a las comunidades costeras.



Funded by
the European Union



¿Como evaluar los beneficios ?

Escala temporal y/o espacial

- Algunos servicios ecosistémicos como el secuestro de carbono presentan beneficios globales

Vida manglar: le apunta a la meta de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 51 % al año 2030,

- Mientras que otros, como los procesos de restauración pueden ser muy locales, o ser relevantes principalmente a escala de cuenca marina.

Operación Cangrejo Negro: gran proceso de restauración mediante SbN



DIAGNOSTICO AMBIENTAL INICIAL
COMPONENTE MARINO-COSTERO
RESPUESTA A LOS IMPACTOS DEL HURACÁN IOTA EN LOS
ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS, RECOMENDACIONES AL
PROCESO DE RESTAURACIÓN Y PRIMERAS ACCIONES
IMPLEMENTADAS



Introducción: Criterios de la **UICN** de las SbN

Criterio 1: Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales

Criterio 2: El diseño de las SbN se adapta a la dimensión (problema social, económico, ambiental)

Criterio 3: Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas

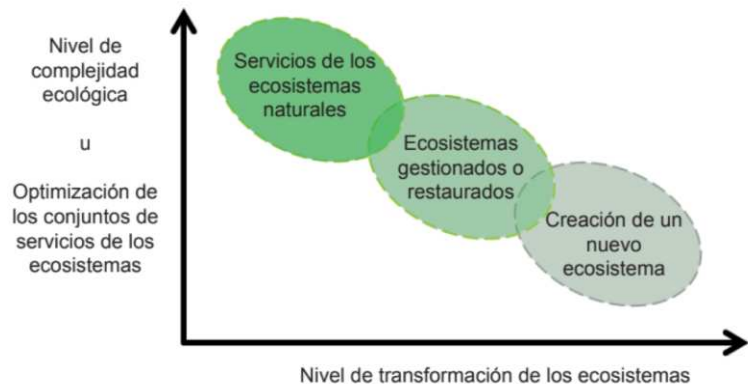
Criterio 4: Las SbN son económicamente viables

Criterio 5: Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores

Criterio 6: Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios

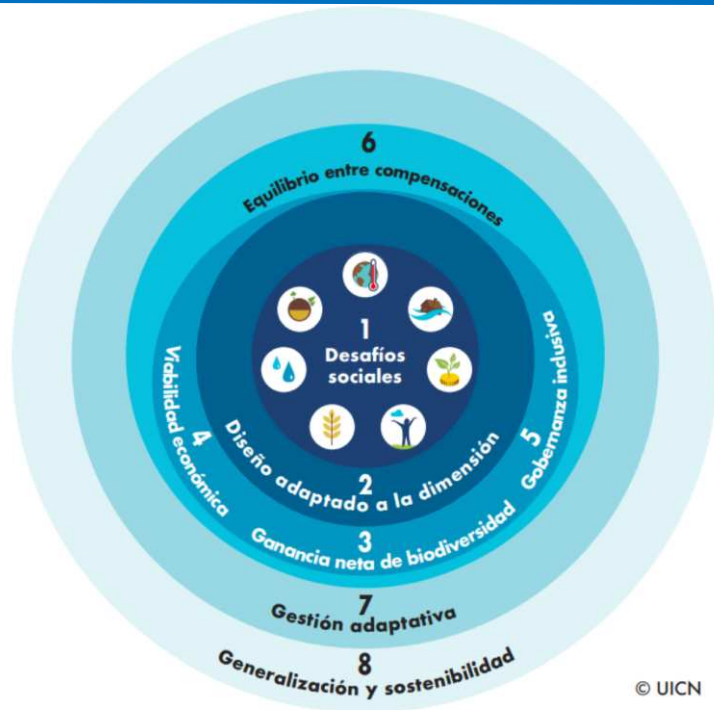
Criterio 7: Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos

Criterio 8: Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado



Ganancia neta de biodiversidad

Introducción: Marco de referencia e indicadores internacionales



- Marco de referencia internacional: diseñar, verificar y escalar SbN efectivas
- 8 criterios y 28 indicadores → pilares del desarrollo sostenible - biodiversidad, economía y sociedad- y resiliencia de la gestión de proyectos
- Comunidad global de usuarios para aprendizaje sistemático



Funded by
the European Union

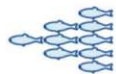


Tipos de Soluciones Basadas en la Naturaleza Marino-Costeras

A.. Uso sostenible y protección de ecosistemas marinos



Áreas marinas protegidas amplias



Reconstitución de las poblaciones marinas (plantas, algas y animales)



B.. Gestión multifuncional mejorada de los ecosistemas marinos



Restauración de praderas de algas y pastos marinos



Protección del litoral mediante cantos rodados, crustáceos, arrecifes, praderas marinas



C.. Ecosistemas marinos artificiales novedosos, restaurados o diseñados



Superficies inspiradas en la naturaleza en infraestructuras marinas



Acuicultura de bajo nivel trófico



D.. Diseños inspirados en la naturaleza para reducir la presión ambiental



Transporte marítimo eólico



Antiincrustantes naturales para buques



Retos IUCN



Adaptación al Cambio Climático



Reducción Riesgo de Desastres



Desarrollo económico y social



Salud Humana



Seguridad alimentaria



Seguridad hídrica

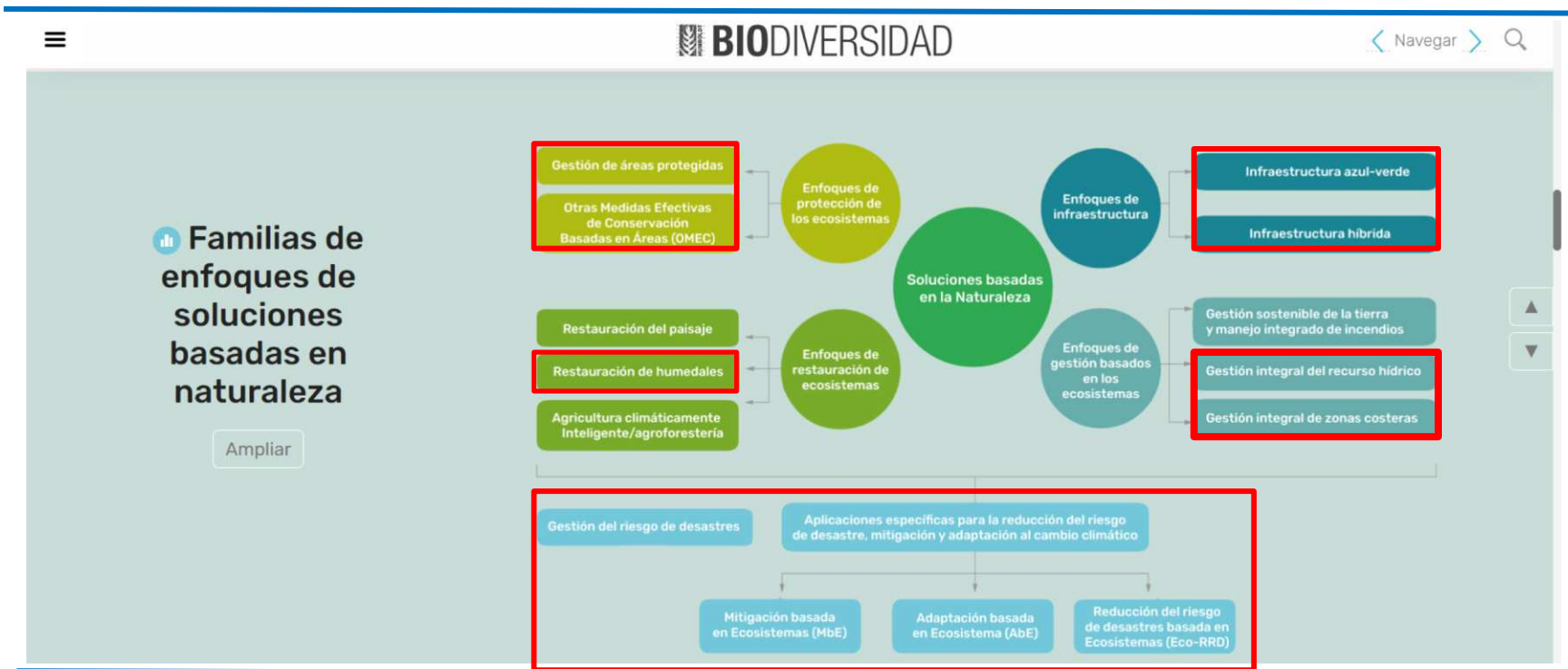


Degradación Ambiental y de biodiversidad

Histograma de apoyo para los retos IUCN, según cada solución



Colombia: Marco de referencia




Funded by
the European Union




Colombia: Marco de referencia



 **BIODIVERSIDAD**

[Navegar](#)

SbN para la gestión del cambio climático en:

 **Ecosistemas marino-costeros de Colombia**

● Elije una cat categoría ▼ de un ● enfoque para ver cada una de las estrategias o medidas y técnicas específicas



Gestión basada en los ecosistemas

Gestión Sostenible de la Tierra y Manejo Integrado de Incendio ▼

Gestión Integrada del Recurso Hídrico ▼

Gestión Integrada de las zonas costeras ▼

Restauración de ecosistemas

Restauración de humedales ▼

Infraestructura

Infraestructura azul-verde ▼

Infraestructura hídrica ▼

Protección de los ecosistemas

Gestión de áreas protegidas ▼

Conservación efectiva basada en áreas ▼

<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2021/cap4/404/#seccion4>



Funded by
the European Union



Colombia: Marco de referencia en relación con los arrecifes coralinos



Colombia, un país marino

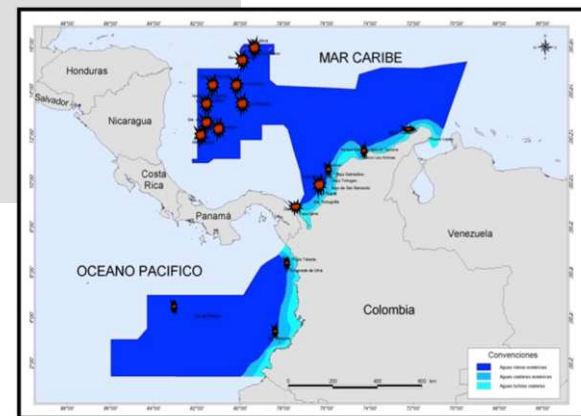


Coberturas estimadas de Arrecifes coralinos:

Región insular oceánica caribe: 218.000 ha (75%)

Plataforma continental caribe: 65.700 ha (25%)

Pacífico: < 500 ha (< 0,5%)



Funded by
the European Union



Principales instrumentos legales existentes en Colombia para el manejo de los arrecifes en Colombia



Funded by
the European Union



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: AMP con presencia de Arrecifes

A.. Uso sostenible y protección de ecosistemas marinos



Áreas marinas protegidas amplias



Reconstitución de las poblaciones marinas (plantas, algas y animales)



Protección de los ecosistemas

Gestión de áreas protegidas

Mejoran el uso sostenible y la protección de los ecosistemas marinos naturales y sus servicios

- Designación de AMPs

Acciones de Herencia Colombia en AMP

- Planificación y manejo de las áreas

Declaratorias: Cordillera Beata, Colinas y Lomas submarinas (2022)

Ampliación: SFF Malpelo, DNMI Yuruparí- Malpelo, Santuario de Fauna Acandí, Playón y Playona (2022)

En total 30.132.769 hectáreas de AMPs – 33% de sus océanos



Funded by
the European Union



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Con presencia de Arrecifes – Riscals



La **ZEPA** (Zona Exclusiva de Pesca Artesanal), **ZEMP** (Zona especial de manejo pesquero) y el **DRMI** (Distrito Regional de Manejo Integrado)

- se crearon con la ley 13 de 1990. Posteriormente con la resolución 2724 de 2017 definió el área y usos de estas figuras

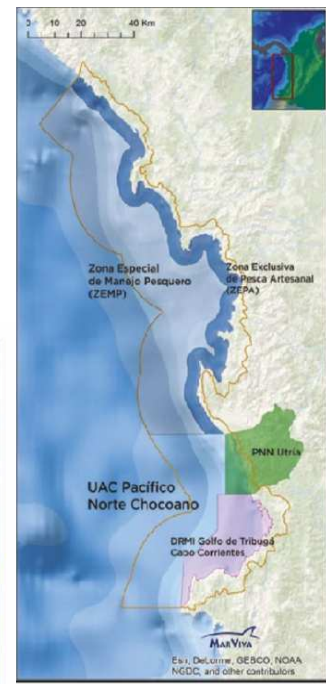
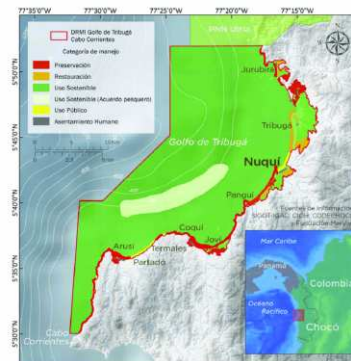
- Prohibida pesca industrial

Actores: AUNAP, Ministerio Agricultura, INVEMAR CI, MARVIVA, WWF



"Por la cual se ratifica el establecimiento de la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal – ZEPA, se establece una Zona Especial de Manejo Pesquero en el Departamento del Chocó y se adoptan otras disposiciones"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA



Funded by
the European Union



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

B.. Gestión multifuncional mejorada de los ecosistemas marinos



Restauración de praderas de algas y pastos marinos



Protección del litoral mediante cantos rodados, arrecifes, praderas marinas



Restauración de ecosistemas

Restauración de humedales

Mejoran la multifuncionalidad de los ecosistemas marinos gestionados

“Un Millón de Corales por Colombia”

Objetivo general

Incrementar la escala de las acciones de restauración ecológica de arrecifes coralinos para la **conservación de su biodiversidad** y **servicios ecosistémicos** en Colombia.

Objetivos específicos

1. Producir un stock final de un millón de colonias de diferentes especies de corales en **12 áreas** coralinas de Colombia.
2. Fortalecer alianzas institucionales públicas y privadas para la implementación de las medidas de jardinería de corales con fines de restauración ecológica de 200 hectáreas de arrecife coralino en Colombia.



Imagen: Corales de Paz, 2017

Aliados/socios: Acuario del Rodadero (ACUARIO Y MUSEO DEL MAR FOSPINA SAS), Blue Indigo Foundation, **CEINER/Oceanario**, CORALINA, ECOMARES, Fundación Malpelo, Masbosques, Parque Nacional Natural Corales del Rosario, Parque Nacional Natural Gorgona, Parque Nacional Natural Mc Bean Lagoon, Parque Nacional Natural Utría, y la Pontificia Universidad Javeriana Cali; junto con los consejos comunitarios de las distintas áreas donde el proyecto se está implementando.



Funded by
the European Union



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

B.. Gestión multifuncional mejorada de los ecosistemas marinos



Restauración de praderas de algas y pastos marinos



Protección del litoral mediante cantos rodados, arrecifes, praderas marinas



Restauración de ecosistemas

Restauración de humedales

Mejoran la multifuncionalidad de los ecosistemas marinos gestionados

Cría a gran escala de larvas de corales formadores de arrecife

Objetivo: conocer el ciclo de vida temprano de distintas especies de coral formadoras de arrecife y realizar su cría a gran escala para fines de restauración arrecifal.

Contribuir en la reproducción de siete de las principales especies de coral presentes en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo.

Fertilización y desarrollo embrionario de nuevos corales.

Diploria labyrinthiformis y *Colpophyllia natans*, y los corales estrella montañosa *Orbicella annularis* *Orbicella faveolata*



Imagen: Agenda del mar

Liderado por la **ONG ECOMARES** y cuenta con el apoyo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, SECORE International, Diving planet, la Universidad del Magdalena, Agenda del mar.



Funded by
the European Union



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

Mejoran la multifuncionalidad de los ecosistemas marinos gestionados

Proyectos de restauración arrecifal mediante propagación asexual

Corales de Paz guarderías flotantes de media agua en las que se cultivaron *Acropora palmata* y *A. cervicornis* en Providencia y *Porites porites*, y masivas como *Montastraea cavernosa* y *Heliocoris Cuculata* en Tayrona liderado por U.Tadeo

Desde el 2015, técnicas de fragmentación y de microfragmentación en Acroporidos en Providencia

CEINER/ Oceanario: guarderías flotantes Acroporidos
- logrando obtener desove en las colonias que han sido criadas en sus guarderías



Imagen: Corales de Paz

B.. Gestión multifuncional mejorada de los ecosistemas marinos



Restauración de praderas de algas y pastos marinos



Protección del litoral mediante cantos rodados, crustáceos, arrecifes, praderas marinas



Restauración de ecosistemas

Restauración de humedales



Funded by
the European Union



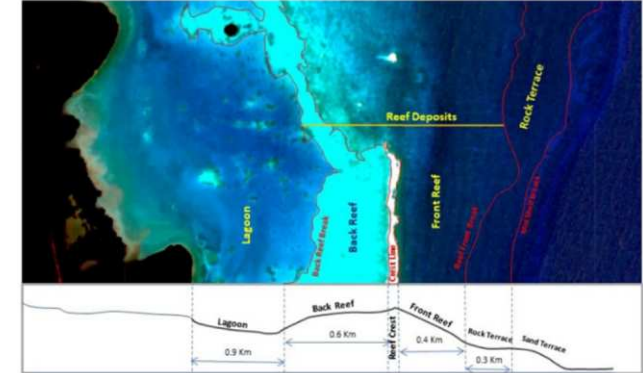
Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

Mejoran la multifuncionalidad de los ecosistemas marinos gestionados



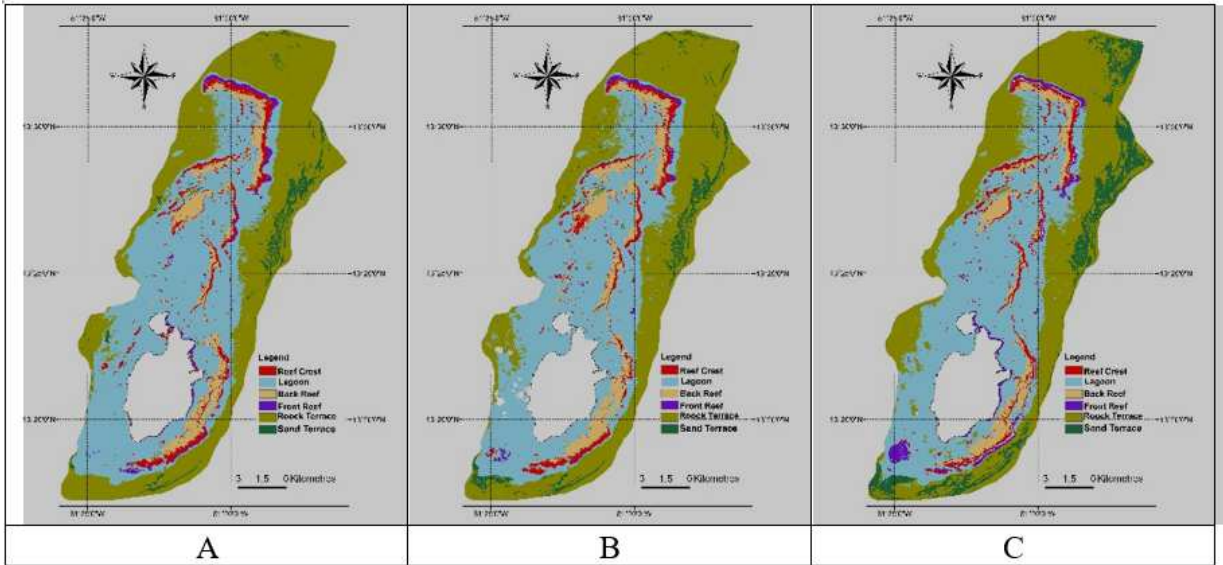
La energía (86%) y la altura (64%) de las ondas se reducen en la cresta debido a los fenómenos de rotura de las ondas,

la energía y la altura restantes se atenúan en el arrecife anterior (es decir, los primeros cien metros después de la cresta), reduciendo así de forma tangible el riesgo de catástrofes

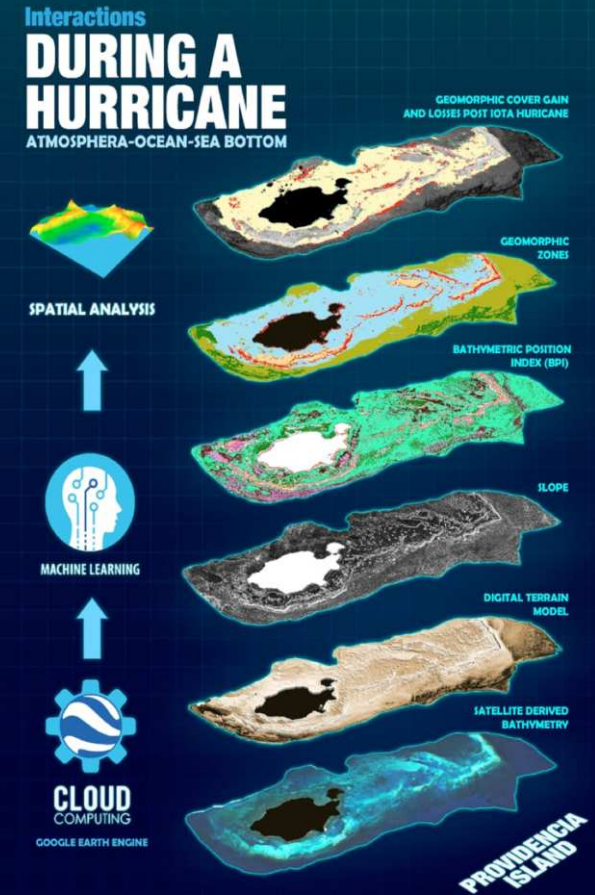


Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

Innovaciones tecnológicas para apoyar y dirigir iniciativas de SbN



Unidades geomorfológicas pre-lota 2019 (A), 2020(B), y post-lota 2021 (C) en Providencia.
Zapata – Ramirez et al, In press



Uso de sistemas aéreos teledirigidos como herramientas de vigilancia y gestión de arrecifes de coral y de participación de las partes interesadas.



Dronecoral V.1, Aplicacion para la clasificacion supervisada de ambientes marinos

Proyecto Newton-Drone, Universidad Pontificia Bolivariana

Clasificación supervisada de imágenes de drones, Siga los siguientes pasos:

1. Seleccione un mosaico imágenes

Cayo Cangrejo
Marcelas Place
Maracaibo
Maracaibo_multispectral
White shoal

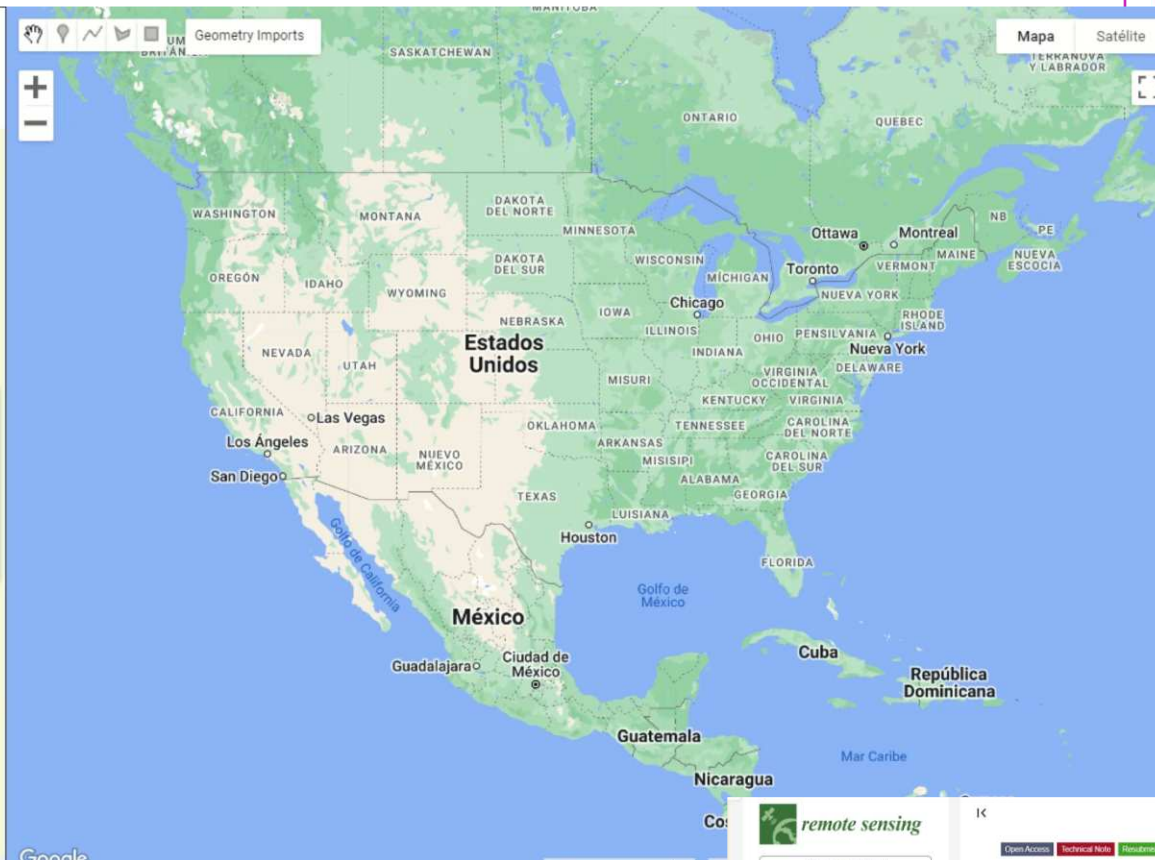
3. Seleccione las muestras de entrenamiento por localidad

Muestras...

4. Génere mapa de coberturas de fondo

Coberturas coralinas

Elaborado por: Msc. Hernando Hernández y Dra. Paula Zapata, Julio 2021



Sin Límites

remote sensing

Submit to this Journal

Review for this Journal

Propose a Special Issue

Open Access Technical Note Visualization

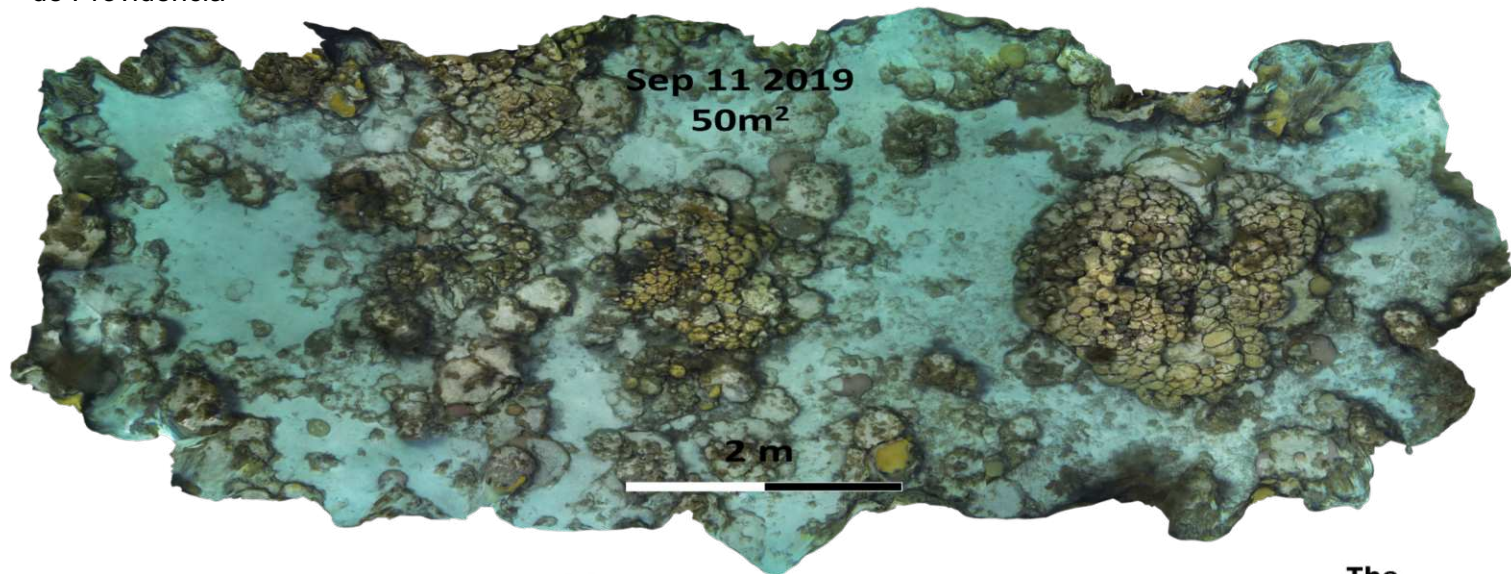
Development of a Google Earth Engine-Based Application for the Management of Shallow Coral Reefs Using Drone Imagery

by Paula A. Zapata-Ramirez¹, Hernando Hernández-Hamón¹, Clara Fitzsimmons², Marcela Cano³, Julián García¹, Carlos A. Zuluaga¹ and Rafael E. Vázquez¹

Order Article Reprints

Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

Evaluación basada en la ciencia ciudadana de la recuperación de los arrecifes de coral tras el huracán en la isla de Providencia

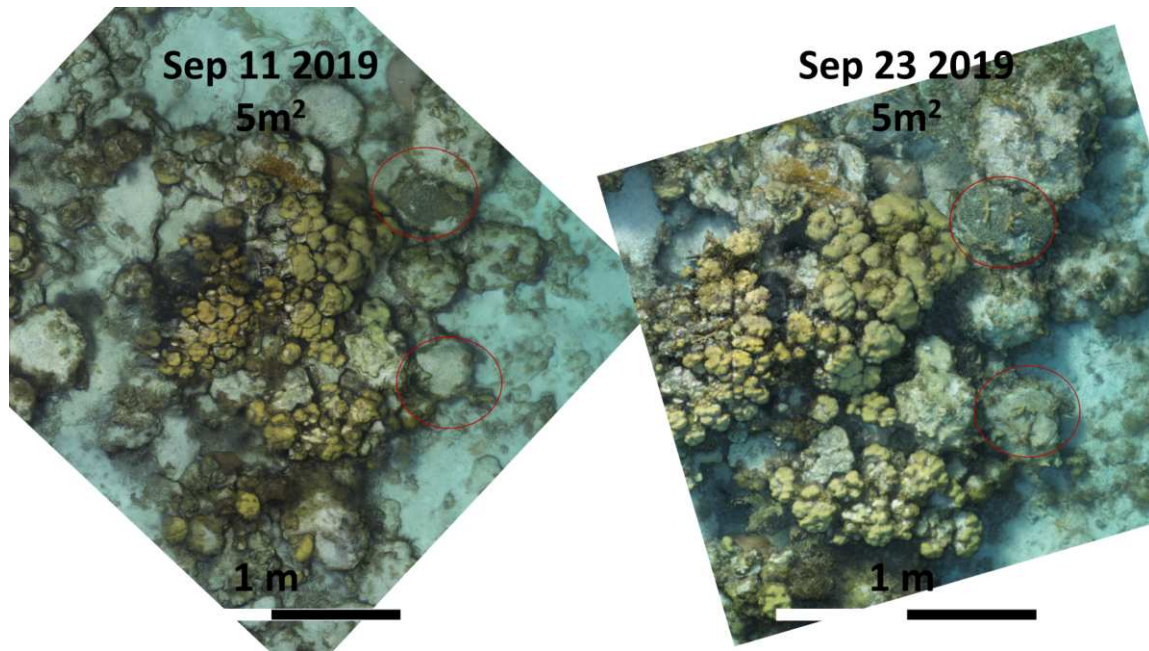


The
Conservation,
Food & Health
Foundation



Algunas Experiencias de SbN en Colombia: Arrecifes

Evaluación basada en la ciencia ciudadana de la recuperación de los arrecifes de coral tras el huracán en la isla de Providencia



Funded by
the European Union



Algunos hallazgos que nos permitan pensar en la hoja de ruta a seguir

- Hasta la fecha los proyectos en marcha resaltan el carácter experimental de las acciones de restauración en los arrecifes del país
- No se encontró documentación que integre o estandarice criterios de éxito en los procesos de restauración
- Es clara la necesidad de modificar los protocolos de monitoreo existentes para que sean adecuados para evaluar la efectividad de las acciones de restauración de arrecifes de coral en el país y que apoyen de manera directa a las SbN
- Se desconoce la efectividad del trasplante de coral en la recuperación y resiliencia de los arrecifes intervenidos, lo cual tiene importantes implicaciones para la sostenibilidad
- No se identificaron objetivos específicos y/o metas claras bien definidas en los procesos activos de restauración en relación a los indicadores establecidos para las SbN



Conclusiones

Aunque informes recientes del país ofrecen ahora sugerencias para indicadores de rendimiento e impacto para los ecosistemas terrestres, no se han generado para el medio marino.

Figura 2: Necesidades de inversión de SbN calculadas para Colombia

Izquierda: inversión necesaria por década dividida por financiamiento existente que requiere aumento o redirección (bajo la línea), y financiamiento adicional que debe obtenerse (sobre la línea) en millones de USD por año.

Millones de USD



● Inversión adicional
● Inversión que se desviará de las prácticas actuales
● Flujos financieros actuales

Fuente: Análisis preliminar de FOLU (Food and Land Use Coalition)

Derecha: división porcentual promedio del potencial de mitigación e inversión requerida por categoría de SbN entre los años 2025 y 2050.

Potencial de mitigación Requisitos de inversión



● Protección de bosques y otros ecosistemas
● Gestión de bosques y otros ecosistemas
● Rehabilitación de bosques y otros ecosistemas
● Reducción de emisiones del sector agrícola
● Captura de emisiones del sector agrícola
● Medidas del lado de la demanda

Una tierra próspera, un pueblo próspero: Financiamiento escalable para soluciones basadas en la naturaleza en Colombia

Agosto 2023



The Food and Land Use Coalition



Funded by
the European Union



Conclusiones

No existen hasta la fecha protocolos que evalúen las mejoras o cambios en las implementaciones, cantidad o valor tanto de los servicios como de los deservicios de los ecosistemas una vez implementados los proyectos.

Categorías de impacto sociales y económicos no han sido monitoreados o, al menos, no se ha informado de ellas en algunos casos, lo que dificulta la evaluación cuantitativa de los resultados.

No sabemos cuál es el potencial de mitigación de las SbN a nivel de país?

Esto podría ayudar a cuantificar cómo una SbN podría apoyar el progreso hacia objetivos políticos específicos.

Figura 2: Necesidades de inversión de SbN calculadas para Colombia

Izquierda: inversión necesaria por década dividida por financiamiento existente que requiere aumento o redirección (bajo la línea), y financiamiento adicional que debe obtenerse (sobre la línea) en millones de USD por año.

Millones de USD



Fuente: Análisis preliminar de FOLU (Food and Land Use Coalition)

Derecha: división porcentual promedio del potencial de mitigación e inversión requerida por categoría de SbN entre los años 2025 y 2050.

Potencial de mitigación Requisitos de inversión



Funded by
the European Union



Trabajo a desarrollar durante los diálogos que tendremos

- Compartir las lecciones aprendidas tanto de las iniciativas exitosas como de las menos exitosas, centrándonos en los factores que contribuyen a la eficacia a largo plazo.
- Debatir los retos que plantea la aplicación de las SbN, como las limitaciones de financiación, los problemas normativos y la escalabilidad
- Crear espacio de discusión para incentivar políticas adaptativas y reforzar los marcos normativos, así como apoyar nuevas normativas, al tiempo que se garantiza normas medioambientales y sociales
- Proponer orientaciones futuras para las SbN, teniendo en cuenta las tecnologías emergentes, la colaboración internacional y la integración en las estrategias de conservación más amplias.



Funded by
the European Union



GRACIAS



Financiado por
la Unión Europea



CEMarin

ZMT
LEIBNIZ-ZENTRUM
für Marine Tropenforschung



IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Esta actividad forma parte del proyecto Diálogos Climáticos de la Unión Europea (EUCDs)