

Área de Conservación Osa (ACOSA), Humedal Nacional Térraba Sierpe, Área de Conservación Osa, Puntarenas, Costa Rica

Proyecto:

Fortalecimiento efectivo de los ecosistemas mangles en Costa Rica
(Térraba-Sierpe) y mejoramiento de la calidad de vida de la población
costera local.

Informe Preliminar Colecta.

Permiso de investigación No. SINAC-ACOSA-DT-PI-INV-016-2020

Grupo de Investigación:

Javier Rodríguez-González.

Roberto Rodríguez-Sánchez.

Autores: Ing Marcela Barrantes, Ing Christian Peralta-Madriz

Osa Conservación, Puerto Jiménez.

Periodo: 16 de Julio 2020 al 16 de Julio 2021.



Tabla de contenido

1	Introducción y antecedentes.	3
2	Objetivos.	4
2.1	Objetivo General.	4
2.2	Objetivos específicos.	4
3	Duración del proyecto.	5
4	Metodología.	5
4.1	Área de estudio.	5
4.2	Enfoque metodológico.	8
5	Resultados Informe de colecta científica.	10
5.1	Tipo de muestras recolectadas.	11
5.2	Cantidades recolectadas.	11
5.3	Uso del material colectado.	11
5.4	Destino del material.	11
6	Referencias bibliográficas.	12

Índice de figuras

Figura 1.	Diagrama de ubicación de los bloques de restauración y parcelas permanentes en el Humedal Nacional Térraba-Sierpe, 2021	6
Figura 2.	Áreas de manglar intervenidas por el proyecto Fortalecimiento efectivo de los ecosistemas mangles en Costa Rica en el HNTS.	7

Índice de Cuadro

Cuadro 1.	Cantidad de frutos y semillas recolectados para cada una de las especies de árboles de manglar utilizadas en la restauración.	11
-----------	--	----

1 Introducción y antecedentes

En Costa Rica los ecosistemas de manglar perdieron entre 1990 y 2012 cerca de 4.000 hectáreas (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2012); el HNTS no escapa a esta realidad y desde 1950 la deforestación, junto con otras actividades productivas han desplazado estos ecosistemas convirtiéndose en una verdadera amenaza (Acuña-Piedra & Quesada-Román, 2017). Hasta 1996 se dio la extracción legal de madera de mangle con fines comerciales dentro del humedal (Lobo, Alvarado, Durán, Ruiz-Boyer, & Quesada, 2014), siendo utilizada para la producción y comercialización de carbón, madera y taninos. Con la designación del HNTS como sitio de importancia internacional por la convención RAMSAR en 1995 y la Ley Forestal N°7575 de 1996, se prohíbe la corta de mangle y se da al estado la potestad de realizar labores de investigación, ecoturismo y capacitaciones (Lobo, Alvarado, Durán, Ruiz-Boyer, & Quesada, 2014).

Producto de la nueva legislación muchas áreas quedaron abandonados y desprovistas de cobertura, siendo evidente el resultado de un manejo inadecuado por más de 50 años. A pesar de del tiempo transcurrido, muchas de las áreas no se han logrado regenerar de forma natural siendo el helecho comúnmente conocido como “negraforra” (*Acrostichum aureum*) una de las principales barreras que impiden el establecimiento y restauración pasiva del manglar. El efecto negativo del helecho sobre la regeneración del manglar también ha sido descrito en otras latitudes (Medina, Cuevas, Popp, y Lugo 1990), la afectación se debe principalmente a que el helecho crece en grupos con altas densidades impidiendo que las semillas o propágulos del manglar lleguen al suelo. Según Barrantes y Cerdas (2015) se estima que en el HNTS existen más de 2.000 hectáreas cubiertas con el helecho y su frecuencia es mayor en las partes internas del humedal.

El helecho *A. aureum* familia Pteridaceae tiende a ser dominante en áreas disturbadas con exposición completa a la luz; es una especie con amplia distribución mundial y es considerada nativa en el HNTS. Con la intención de aumentar la cobertura del ecosistema de manglar, desde 2017 Conservación Osa ha ejecutado un proyecto de restauración activa de manglar; hasta el momento se tienen 30,6

hectáreas bajo distintos tratamientos y se pretende continuar realizando ensayos y recopilando información para poder determinar las mejores técnicas en costo y eficiencia.

El helecho ha sido removido de forma manual (para tener la menor afectación en el ecosistema) con ayuda de la Asociación de Piangüeros, Recursos Marinos y Afines de Ajuntaderas (APREMAA) quienes además han colaborado en la siembra y mantenimiento de los sitios. Con los distintos tratamientos de corta y siembra, se tiene como objetivo definir el mejor método tanto ecológica como económicamente.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Rehabilitar a bosque de manglar 50 hectáreas deforestadas y colonizadas por el helecho *Acrostichum aureum*, esto mediante manejo activo en el Humedal Nacional Térraba-Sierpe, Costa Rica.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer una fuente alternativa de ingresos a APREMAA mediante su colaboración en la creación de viveros y suministro de plantas de mangle, así como la siembra de estas y preparación del terreno en las parcelas de rehabilitación.
- Generar documentación y transferencia de experiencias en cuanto a mecanismos de rehabilitación de manglar en sitios colonizados por *Acrostichum aureum*, esto con el fin de dotar al país de una base para el éxito en futuros esfuerzos de rehabilitación de manglar.
- Buscar la cooperación con representantes oficiales y actores locales con el fin de asegurar el intercambio de metodologías y conocimientos para el éxito de las acciones de rehabilitación de manglar en el Humedal Nacional Térraba Sierpe.

3 Duración del proyecto

El proyecto de restauración de manglares dentro del Humedal Nacional Térraba-Sierpe en Coordinación de SINAC, el Área de Conservación Osa (ACOSA) y Osa Conservation inicia en 2017, la ejecución en campo tiene inicio en el 2018 con lo que se obtuvieron los hallazgos iniciales que se plasmaron en el informe final del permiso de investigación No. INV-ACOSA-016-18.

El permiso de investigación tuvo una actualización que fue aprobado mediante el permiso de investigación No. SINAC-ACOSA-DT-PI-INV-016-2020 (al cual corresponde este informe preliminar de colecta) con un periodo de vigencia entre el 16 de Julio del 2020 hasta el 16 de Julio 2021.

En la fecha 16 de agosto del 2021 se presentará el informe final y se hará la solicitud de ampliación para el proyecto de investigación. Entre los objetivos de Osa Conservation está el continuar generando información que permita determinar la mejor técnica económica y ecológicamente para la restauración de áreas dominadas con el helecho *Acrostichum aureum*.

4 Metodología

4.1 Área de estudio

El estudio se localiza en el área silvestre protegida del Humedal Nacional Térraba Sierpe (HNTS), Puntarenas, Costa Rica bajo la administración del Área de Conservación Osa (ACOSA) (Figura 1). El humedal cuenta con una extensión aproximada de 30.653 hectáreas que comprende los ecosistemas de humedal estuarino, lótico, palustre y lacustre. El sector estuarino (manglar) cuenta con una superficie aproximada de 14.637 ha de las cuales se estima que más de 2.000 están cubiertas por el helecho *Acrostichum aureum*.

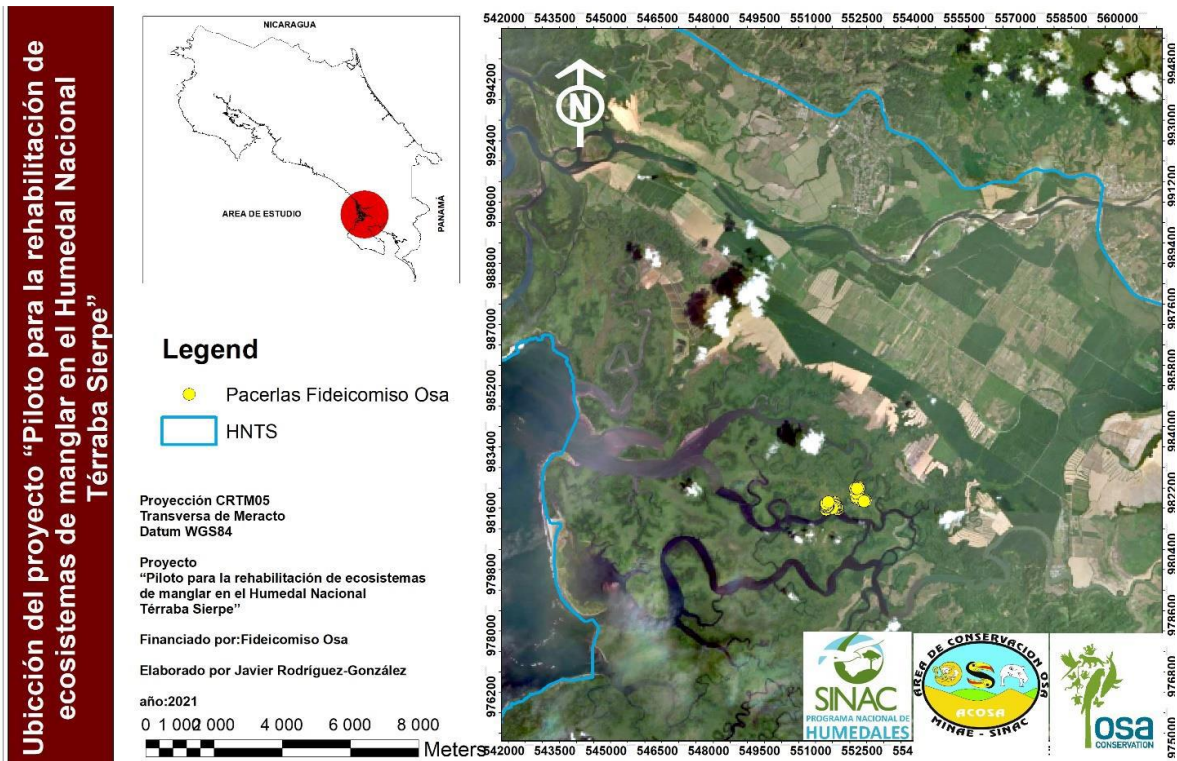


Figura 1. Diagrama de ubicación de los bloques de restauración y parcelas permanentes en el Humedal Nacional Terraba-Sierpe, 2021

Según Lobo, Alvarado, Durán, Ruiz-Boyer, y Quesada (2014), en el HNTS las zonas de vida presentes son Bosque húmedo tropical transición a perhúmedo, Bosque muy húmedo premontano transición a basal, Bosque Húmedo tropical y Bosque muy húmedo tropical. La precipitación promedio anual es de 4000 a 6000 mm con temperatura media de 26.5°C a 27 °C y humedad relativa supera el 90% durante casi todo el año (BIOMARCC-SINAC-GIZ, 2012).

Se definen dos zonas de trabajo y un ensayo en colaboración con la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) actualmente se cuenta con un total de 40,6 hectáreas en restauración bajo distintos tratamientos (Figura 2) se pretende aumentar estas áreas en lo que resta del 2021.

Áreas intervenidas por el proyecto "Fortalecimiento efectivo de los ecosistemas mangles en Costa Rica en el HNTS"

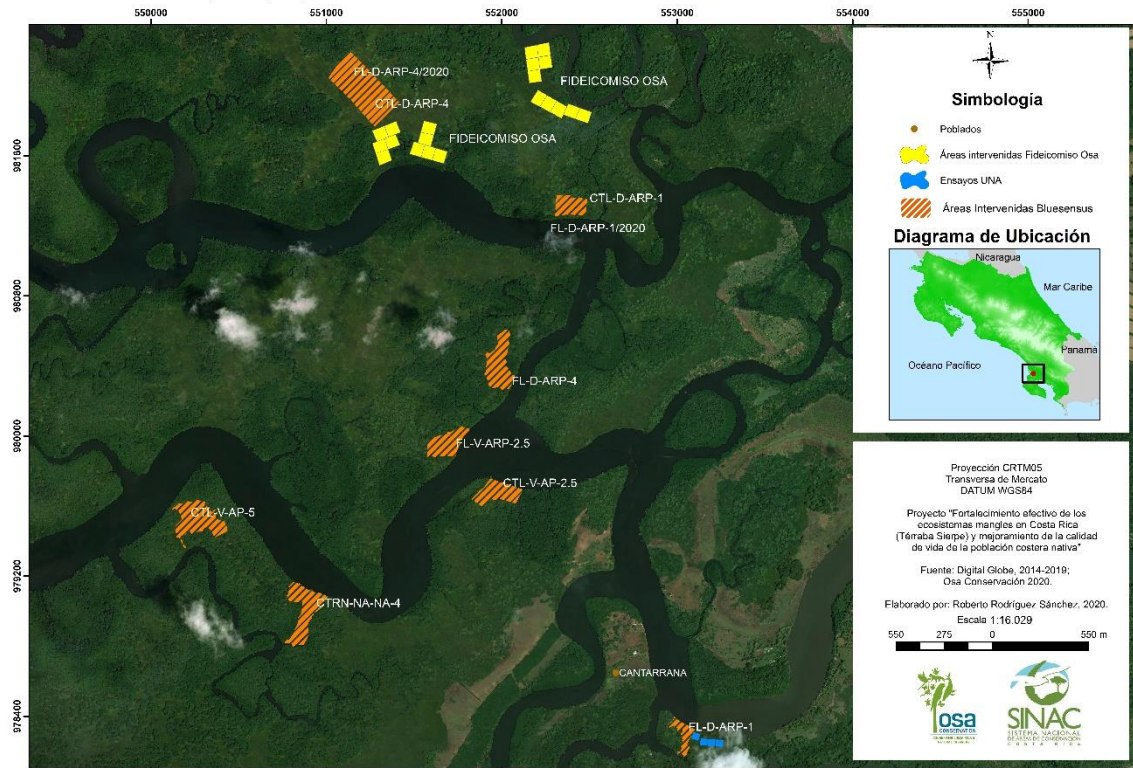


Figura 2. Áreas de manglar intervenidas por el proyecto Fortalecimiento efectivo de los ecosistemas mangles en Costa Rica en el HNTS.

Las áreas ubicadas al norte del humedal, en la zona conocida como “la catorce” corresponden a las áreas intervenidas del Fideicomiso Osa (10 hectáreas) y fueron realizadas mediante el permiso de investigación No. INV-ACOSA-024-19, mientras que las áreas al sur del humedal en los sitios conocidos como “Cantarrana”, “Vuelta del Cedro”, “Rompe Cuerda” y “Trocha Oscura” pertenecen a las áreas intervenidas en colaboración con bluesensus (20 hectáreas) que además incluyen el ensayo con la Universidad Nacional (0,6 hectáreas) y fueron realizadas mediante el permiso de investigación No. INV-ACOSA-016-18.

Posteriormente a los trabajos de restauración realizados en las 30,6 ha mencionadas anteriormente, se intervino en un área de 10 ha ubicadas adyacente a las parcelas de Fideicomiso Osa, en estos sitios se aplicaron dos tratamientos para la eliminación de la Negraforra, número uno la remoción completa del helecho

en un área de 5 ha, número dos, la remoción en franjas de 3 m de ancho con una línea media de 2 m de espesor

4.2 Enfoque metodológico

Conservación Osa ha desarrollado distintos enfoques para la restauración de los ecosistemas de manglar dentro del Humedal Nacional Terraba-Sierpe manteniendo un constante monitoreo para determinar la mejor técnica económica y ecológicamente. Inicialmente se logró determinar que la principal barrera que impide el establecimiento de los árboles de mangle es el helecho nativo *Acrostichum aureum*, comúnmente conocido como “negraforra” perteneciente a la familia Pteridaceae. El helecho tiende a ser dominante en áreas con exposición plena a la luz, desarrollándose en grupos densos y cubriendo extensas áreas. El comportamiento ecológico del helecho ha impedido la regeneración natural del manglar.

Con la intención de favorecer la restauración de este ecosistema, se ha hecho remoción manual del helecho, siembra de árboles y siembra directa de semillas. Las distintas técnicas que se han implementado tienen diferentes costos económicos y rendimientos (ecológicos-laborales), por lo que se mantiene control y monitoreo constante.

Entre los distintos diseños (Figura 2) se han logrado establecer bajo restauración 40,6 hectáreas distribuidas de la siguiente manera:

- 1) Diseño Experimental (10 hectáreas): Se lograron establecer cinco diseños de siembra distintos. Cada diseño tiene una longitud de 70 x 70 metros (equivalente a 4900 m²). Se prepararon 4 bloques en distintas ubicaciones y cada bloque tiene una representación de los 5 diseños; por lo tanto, se tienen 4 repeticiones por diseño.
 - a. Testigo (T): sin corta o remoción del helecho “Negraforra”.
 - b. Remoción en franjas (RF): Consiste en la remoción del helecho en franjas de once metros de ancho; dejando líneas intermedias de cinco metros con helecho. En cada franja de once metros se establecieron tres líneas

de siembra con un distanciamiento de 2,5 metros entre árboles. Además, se utilizó el método de siembra directo y con este diseño se logra la remoción de un 64 % del helecho por hectárea.

- c. Remoción en franjas y núcleos (RFN): consiste en la remoción del helecho en franjas de once metros ancho; dejando líneas intermedias de cinco metros con helecho. En cada franja de once metros se realizó la siembra directa de 15 árboles en núcleos de diez metros de diámetro. Este método logra la remoción de un 64 % del helecho por hectárea.
 - d. Remoción completa núcleos (RCN): consiste en la remoción completa del helecho. Se realizó la siembra directa de 15 árboles en núcleos de diez metros de diámetro. Este método logra la remoción de prácticamente la totalidad del helecho por hectárea.
 - e. Remoción en Núcleos (RN): consiste en la remoción del helecho en núcleos de diez metros de diámetro donde se sembraron de forma directa 15 árboles. La remoción del helecho por hectárea ronda el 23 %.
 - f. Remoción completa siembra en líneas (RCL): consiste en la remoción completa del helecho, se hizo una siembra en líneas con un distanciamiento entre arboles de 2,5 x 2,5 metros. Este método logra la remoción de casi el 100 % del helecho por hectárea.
- 2) Diseño experimental Corta Remoción en líneas (RL) (8,5 hectáreas): Consiste en una franja libre de negra forra de dos metros de ancho con líneas intermedias de negra forra de 2,5 metros de ancho. Existe un distanciamiento entre plantas de 2,5 x 4,5 metros. Bajo este método se han plantado 8,5 hectáreas.
- 3) Diseño experimental Corta Remoción Completa siembra en líneas (RCL) (7,5 hectáreas): Consiste en la remoción completa del helecho, se hizo una siembra en líneas con un distanciamiento entre arboles de 2,5 x 2,5 metros. Este método logra la remoción de casi el 100 % del helecho por hectárea. Bajo este método se han plantado 7,5 hectáreas.

- 4) Diseño experimental Remoción reclutamiento (RCR) (4 hectáreas): Consiste en remover el helecho en forma completa. No tiene siembra pues se pretende monitorear la colonización natural. Se hizo la apertura de 4 hectáreas.
- 5) Ensayo Monitoreo en colaboración con la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) (E-UNA): Un diseño de bloques completos al azar, el mismo consiste en 4 bloques con 4 parcelas cada uno de 20 x 20 m (400 m²) para 1600 m² por bloque y un total de 6400 m² de área de investigación. Cada bloque contiene parcelas de: a) Remoción completa b) Liberación en franjas c) Liberación en rodajea d) Remoción reclutamiento.
- 6) Diseño a mayor escala, remoción completa de Negraforra en un cuadrado de aproximadamente 225 m por 225 m para un área total de 5 ha, se establecieron líneas de siembra con un distanciamiento de 2,5 m entre cada individuo, para una cantidad total de 1600 árboles por hectárea.
- 7) Diseño a mayor escala remoción en franjas de 3 m de ancho con una línea intermedia de 2 m de Negraforra, en un área cuadrada de aproximadamente 225 m por 225 m, para un total de 5 ha. La siembra se realizó en líneas con un distanciamiento de 2,5 m, para una cantidad total de 1600 árboles por hectárea.

5 Resultados informe de colecta científica

Cabe resaltar que todas las actividades de recolección de propágulos se realizaron con la participación activa de la comunidad local por medio de la Asociación de Pescadores y Recursos Marinos de Ajuntaderas y en coordinación constante de su presidente Adrián Torres.

La ubicación de las zonas de recolección de frutos y semillas correspondieron con el área de desarrollo del proyecto, específicamente en la cercanía de la comunidad de Ajuntaderas distrito de Sierpe, cantos de Osa dentro de las coordenadas 9300000, 9294000 O y 996000, 990000 y en las cercanías de la comunidad de La Catorce, dentro del mismos distrito y cantón dentro de las coordenadas 546770 O, 9887777 N y 547961 O, 984994.

5.1 Tipo de muestras recolectadas

Se recolectaron frutos y semillas de tres especies de árboles de manglar, en específico *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa* y *Pelliciera rhizophorae*. En el caso de *R. mangle* y *R. racemosa*, la colecta del material se realizó de manera manual, acercándose en bote hasta los árboles semilleros y arrancando directamente del individuo sus las partes de interés. En el caso de la especie *P. rhizophorae*, se recolectan los frutos y semillas que caen al cuerpo de agua y llegan a las orillas.

5.2 Cantidades recolectadas

Cuadro 1. Cantidad de frutos y semillas recolectados para cada una de las especies de árboles de manglar utilizadas en la restauración.

Especie.	Producto.	Cantidad unidades.
<i>Rhizophora mangle</i> .	Frutos y semillas.	4080
<i>Rhizophora racemosa</i> .	Frutos y semillas.	3960
<i>Pelliciera rhizophorae</i> .	Frutos y semillas.	3960
Total		12000

5.3 Uso del material colectado

El material de colecta fue almacenado en sacos durante dos o tres días, posteriormente fue transportado hacia los sitios propuestos para la restauración del ecosistema de manglar y sembrados manualmente en líneas de siembra, con un distanciamiento de 2.5 m entre individuo. Las semillas que sufrieron algún daño durante el proceso fueron dejadas en el sitio de siembra para su descomposición natural.

5.4 Destino del material

Todos los frutos y semillas fueron usados en los procesos de restauración activa del ecosistema de manglar en el Humedal Nacional Térraba Sierpe, por lo que no se

reservó ninguna cantidad para curado y almacenaje en ningún herbario, museo o jardín botánico.

6 Referencias bibliográficas

Acuña-Piedra, J. F., & Quesada-Román, A. (2017). Cambios en el uso y cobertura de la tierra entre 1948 y 2012 en el Humedal Nacional Térraba-Sierpe, Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 9(2), 9-28. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/revmar.9-2.1>

Barrantes Leiva, Raquel Marcela, y Cerdas Salas, Alexis. (2015). Distribución espacial de las especies de mangle y su asociación con los tipos de sedimentos del sustrato, en el sector estuarino del Humedal Nacional Térraba-Sierpe, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 63(Suppl. 1), 47-60. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v63i1.23094>

BIOMARCC-SINAC-GIZ. (2012). *Evaluación de carbono en el Humedal Nacional Térraba-Sierpe*. San José.

Lobo, S., Alvarado, G., Durán, F., Ruiz-Boyer, A., & Quesada, A. (2014). *Diversidad Biológica del Diquís II: Humedal Térraba-Sierpe* (1 ed.). (S. Lobo, Ed.) San José, Costa Rica: Museo Nacional de Costa Rica.

Medina, E., Cuevas, E., Popp, M., & Lugo, A. E. (1990). Soil Salinity, Sun Exposure, and Growth of *Acrostichum aureum*, the Mangrove Fern. *Botanical Gazette* doi:10.1086/337803, 151(1), 41-49. doi:10.1086/337803