


# Restauración de bosques de manglar



Esta publicación fue realizada desde el proyecto “Ordenación Forestal Sustentable y Conservación de Bosques en la Perspectiva Ecosocial GCP/VEN/011/GFF”, del Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela, ejecutado a través del Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo-Minec, implementado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación-FAO y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial-GEF.

Contó con las orientaciones generales del Coordinador técnico del proyecto, Sr. Jesús Cegarra.

Edición: Rosa Elena Betancourt y Néstor Curra  
Corrección de textos: Rod Medina  
Diseño y diagramación: María Fernanda Oyuela Rojas

Fotografías: Rosa Elena Betancourt e Inparques

Cartilla técnica

# Restauración de bosques de manglar

# Presentación

---

Los bosques de manglar son uno de los ecosistemas más importantes y delicados del planeta. Las especies de mangle que los constituyen y la diversidad de vida que contienen y sustentan son motivos suficientes para preservarlos. A esto se suma su relevancia como recurso económico en el sector turístico y maderero, además de las diversas actividades (y usos) que realizan las comunidades locales en estos ambientes naturales para su sustento.

A pesar de la protección de las áreas donde las poblaciones de mangle son especies propias y predominantes, las acciones del clima y de los seres humanos han afectado significativamente estos sistemas ecológicos, originando cambios desfavorables que alteran el equilibrio de los bosques y amenazan la existencia de estas especies vegetales.

Para frenar y evitar el deterioro progresivo de los bosques de mangle, personas, grupos e instituciones expertas preocupadas por este problema han diseñado estrategias y técnicas que permiten recuperar las zonas afectadas, con el fin de regresar estos ecosistemas a sus estados originales. Esta cartilla ofrece los conocimientos básicos relacionados con los procesos de restauración de los bosques de manglar en nuestro país. Ha sido diseñada de manera sencilla y didáctica, para servir de apoyo en el estudio teórico del tema en cualquier actividad de formación que se planifique, con el fin de instruir y capacitar a las personas de las comunidades organizadas que se involucren en las acciones de recuperación de las áreas de manglares. Para facilitar la comprensión de los términos técnicos se incluye un breve glosario que define algunos conceptos básicos.



# ¿Qué es un bosque de manglar?

Un bosque de manglar, conocido también como bosque azul, es un sistema ecológico propio de las costas marinas en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. La especie vegetal que lo caracteriza es el mangle, nombre común dado a esta planta.

El mangle es un arbusto o árbol leñoso que vive a lo largo de costas, ríos y deltas, que tiene la particularidad de mantener parte de sus troncos y raíces debajo del agua salada o salobre. Se reproduce mediante semillas que germinan mientras el fruto aún se encuentra unido a la planta madre (viviparidad).

Los bosques de mangle o manglares constituyen el 0,1% de la superficie terrestre (alrededor de 15 millones de hectáreas) y ocupan más de 180 mil km<sup>2</sup> de las costas del planeta. Este ecosistema propio de las zonas donde tierra y mar se encuentran es rico en biodiversidad, lo que le otorga un carácter estratégico. También provee recursos y servicios importantes desde el punto de vista económico a las comunidades humanas. Por estas razones es uno de los hábitats más valiosos de la Tierra.



# ¿Dónde se encuentran los bosques de manglar?

En la República Bolivariana de Venezuela los bosques de mangle se encuentran principalmente en los estados Zulia, Falcón, Yaracuy, Carabobo, Aragua, Miranda, Anzoátegui, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Delta Amacuro y las zonas insulares (Nueva Esparta y Territorio Insular Miranda).

**En estas entidades pueden distinguirse dos paisajes diferentes en donde los bosques de mangle tienen presencia:**

Zona A. Costas de playa y otras áreas en las que se acumulan los sedimentos provenientes de la acción del agua (mares, ríos) sobre el suelo, tales como llanuras inundables y deltas. Ejemplos de esta zona se hallan en la Península de Paraguaná, la Laguna de Sinamaica y la región de Barlovento en Miranda.

Zona B. Costas accidentadas compuestas por acantilados o farallones, ciertas bahías y algunas zonas próximas a frentes montañoso, donde se depositan sedimentos empujados por fuertes corrientes de agua dulce que bajan de las pendientes. Un ejemplo de este paisaje es la parte central de la Cordillera de la Costa formada por acantilados rocosos.



# ¿Cómo es un bosque de manglar?



Los bosques de manglar se reconocen por el lugar donde se sitúan, las especies vegetales que predominan y las zonas que estas ocupan en un área manglar.

En atención al sitio en el que se ubican, los bosques de manglar se clasifican en cinco tipos:

**Manglares de cuenca o ensenada.** Están en la parte interna de los bosques que se conectan de manera permanente con el mar, por medio de canales angostos. En estos bosques el agua fluye lentamente a través de las bajas y extensas planicies costeras que se inundan con frecuencia y facilidad. Sus árboles pueden alcanzar alturas de 15 metros.

**Manglares ribereños.** Se localizan a lo largo de las orillas de los ríos y, especialmente, en las desembocaduras de estos. Las plantas pueden superar 18 metros de altura.

**Manglares de franja o barra.** Se observan en áreas protegidas e inundadas periódicamente por mareas, por lo que están expuestas al oleaje permanente y sus suelos muestran una alta concentración salina. Los árboles no sobrepasan 10 metros.

**Manglares de lavado periódico o sobrelavado.** Se asientan a lo largo de la línea costera frontal, sobre bancos o arrecifes de coral, por lo que sus suelos están desprovistos de hojas u otro material orgánico. La altura máxima de las matas es 7 metros.

**Manglares enanos.** Se hallan en ambientes muy salinos, pobres en nutrientes, o suelos pedregosos. No crecen más de 1,5 metros.

# ¿Cómo es un bosque de manglar?



**Respecto de las zonas en que puede dividirse un área de manglar se tienen dos clases:**

**Zona externa.** Es la parte del manglar que está expuesta directamente a la acción de las aguas (saladas o salobres) de mares, lagunas y ríos. Está afectada por el flujo de las mareas y el oleaje.

**Zona interna.** Es la sección del bosque que está más retirada de los cuerpos de agua. En esta parte la humedad del manglar está determinada por la cantidad, frecuencia y escorrentía de las precipitaciones, la evaporación, y la transpiración de animales y plantas. Está afectada mayormente por las inundaciones y los ciclos lluvia-sequía.

**Con relación a la estructura del bosque de mangle, se pueden observar dos tipologías:**

**Vegetación nuclear.** Está constituida por las especies de mangle propiamente dichas. Su distribución depende de la cercanía con el agua. Esta mejor adaptada para la vida cercana al mar gracias a sus características específicas: viviparidad, tolerancia a altas concentraciones salinas, raíces aéreas, glándulas excretoras de sal.

**Vegetación marginal o acompañante.** Está formada por especies de plantas que viven en las zonas vecinas a la vegetación nuclear del manglar: enredaderas, verdolagas, bejucos, uveros, guásimos, indio desnudo, entre otras.



# Conceptos fundamentales

**Régimen dinámico.** Es el conjunto de relaciones internas entre las especies y su ambiente, bajo una determinada condición espacial, que genera estabilidad en el sistema a través de las interacciones entre los elementos bióticos (seres vivos) y abióticos (agua, aire, suelo, luz, etc.).

**Equilibrio dinámico.** Es el nivel de estabilidad que presentan los sistemas ecológicos complejos, y se manifiesta en las relaciones entre las especies (con sus especificidades), entre estas y los componentes abióticos, y la capacidad interna para organizarse y autorregularse ante cualquier cambio interno o amenaza externa.

**Conectividad funcional.** Es el conjunto de relaciones que existen entre uno o varios ecosistemas, más allá de contacto espacial directo o de parámetros o indicadores ambientales visibles (agua, temperatura, flujos de energía, presión atmosférica, etc.), y que determina la funcionalidad de un ecosistema.

**Relaciones tróficas.** Son las múltiples interacciones o interrelaciones que se producen en un ecosistema, basadas en la transferencia de materia y energía entre los distintos componentes vivos (bióticos) a través de la alimentación y otros tipos de aprovechamiento.

**Perturbación.** Es cualquier evento relativamente moderado en el tiempo que altera la estructura (equilibrio dinámico) de una población, comunidad o ecosistema, produciendo cambios notorios en las relaciones tróficas, el equilibrio dinámico o la conectividad funcional.

**Resiliencia.** Es la habilidad que tiene un sistema (en este caso, el bosque de mangle) para autorregularse, reorganizarse y regresar a su estado original después de ocurrida alguna alteración, mediante la absorción o asimilación de la perturbación.

**Degradación.** Es la pérdida de la capacidad de regeneración o resiliencia que tiene un ecosistema, ocasionada por la interrupción de unos o todos sus procesos de reorganización y autorregulación (ciclos de nutrientes, adaptación a especies invasoras, contaminación).

**Restauración ecológica.** Es el proceso externo o exógeno que contribuye a la recuperación de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido, y comprende una serie de acciones que tienen por objeto (a) detener o mitigar las causas que ocasionaron el deterioro, (b) eliminar o transformar los efectos que generaron la degradación y (c) estimular su resiliencia.

**Ecología de la restauración.** Es la gestión ambiental que investiga y proporciona la metodología, las acciones y los ejecutores para restablecer los procesos ecológicos en los ecosistemas degradados.

# Problematización

Los bosques de manglar constituyen, como otros ecosistemas, una reserva de biodiversidad. Cualquier presión que se ejerza sobre estos puede alterar la vida de las especies de mangle y la de otros seres vivos que coexisten en dichos entornos ecológicos. Investigaciones recientes confirman que en nuestro país los índices promedios de degradación no son altos. Sin embargo, al reducir la escala de estudio del nivel nacional al estatal o parroquial, la situación cambia drásticamente. Por ejemplo, en los estados ubicados frente al Mar Caribe (por ejemplo, Falcón, Carabobo, Aragua, Miranda, Nueva Esparta) se observa un mayor deterioro que en las entidades de la fachada Atlántica (Delta Amacuro).

Este daño tiene diversas causas, pero las principales son originadas por factores climáticos y la acción humana. Los períodos prolongados de sequía, la escasa humedad, los fuertes vientos, entre otros componentes ambientales, pueden producir perturbaciones importantes en los manglares que afectan negativamente su equilibrio y resiliencia. La deforestación de las áreas de bosques de mangle con el fin de utilizarlas con fines económicos (turismo, por ejemplo) reduce la superficie de los ecosistemas de manglar y rompe su régimen dinámico, impactando otros sistemas ecológicos.

Los niveles de degradación de un bosque de manglar están relacionados con su complejidad. La complejidad a su vez está vinculada al número de tensores o factores de presión: deforestación, extracción de sal, sobreexplotación, vertimiento de desechos, inundaciones, aridez, desarrollos urbanísticos o turísticos cercanos, construcción de represas, dragados, entre otros. A mayor cantidad de tensores, más complejidad. Y más complejidad implica mayor riesgo de desaparición.

**Para facilitar la comprensión de esta realidad, se ha establecido una escala que permite definir el nivel de presión registrado sobre los bosques de manglar:**

Estado Eliminado	(EL)	El ecosistema ha desaparecido.
Estado Casi amenazado	(NT)	El ecosistema puede estar amenazado en el futuro cercano.
Estado Peligro crítico	(CR)	El ecosistema tiene un 50% de probabilidad de estar eliminado en un plazo de 50 años.
Estado En peligro	(EN)	El ecosistema tiene un 20% de probabilidad de estar eliminado en los próximos 50 años.
Estado Vulnerable	(VU)	El ecosistema tiene un 10% de probabilidad de estar eliminado en un lapso de 100 años.
Estado Preocupación menor	(LC)	El ecosistema no presenta degradación.

# ¿Cómo restaurar un bosque de manglar?

Los ecosistemas de manglar que no presentan mayores alteraciones y poseen baja complejidad pueden recuperarse por sí mismos. Pero aquellos bosques que tienen síntomas notorios de degradación y alto grado de complejidad necesitan pasar por un proceso de restauración ecológica que permita al ecosistema: (a) recuperar su estado anterior, (b) ser reemplazado por uno del mismo tipo, (c) ser transformado para reemplazar a otro cuyo daño es irreversible, (d) ser sustituido por un tipo de paisajismo (parques, jardines), o (e) ser sustituido por otro tipo de paisaje natural por falta de una referencia que sirva de modelo para la reparación.

**Las principales técnicas de restauración que se pueden utilizar para recuperar el bosque de manglar son:**

**Reactivación de canales de intercambio mareal.** Limpieza de los canales naturales de irrigación del manglar y construcción de otros complementarios para que el agua corra libremente, se distribuya por toda la zona y se restablezca el flujo normal de las mareas.

**Elevación de la topografía.** Construcción de promontorios que remedien la erosión del suelo causada por la acción del agua y el viento. En el relleno se utilizan generalmente los materiales extraídos en la limpieza de los canales (sedimentos, restos de troncos y ramas secas).

**Creación de trincheras.** Reconstrucción de la barrera natural del manglar, dañada o desaparecida por causas naturales o humanas, para que sirva de protección en la dirección tierra-mar. Esta técnica mitiga los efectos del cambio climático y crea un espacio resguardado para el nuevo crecimiento del bosque.

**Activación de embriones.** Recolección de los embriones para el cultivo controlado en semilleros. Una vez logrado el desarrollo óptimo de los embriones, se llevan a los puntos de regeneración del bosque.

**Voleo.** Dispersión masiva de las semillas en las áreas recuperadas del bosque. Esta técnica, que imita el proceso natural de diseminación del mangle, debe aplicarse al inicio del período de lluvias, en zonas que no estén muy inundadas, cuando la marea esté en bajamar.

**Siembra Hidropónica.** Siembra directa de plántulas obtenidas a partir de los embriones, en las zonas de recuperación del manglar. En esta técnica se utilizan materiales diversos para proporcionar el sustrato donde se fijan las semillas: tubo de policloruro de vinilo (PVC), bambú, horqueta, etc.

## 1. Antes de la restauración ecológica:

- Designar el equipo coordinador del trabajo.
- Establecer el ecosistema de referencia y justificar su selección.
- Contar con imágenes, dispositivos de geolocalización y elementos de marcación (postes, marcas de color, etc.) que faciliten la ubicación.
- Seleccionar, registrar y agrupar a los actores (directos e indirectos) de acuerdo a las áreas a restaurar.
- Vincular a las comunidades locales en el proyecto de restauración ecológica.
- Conocer las expectativas, aspiraciones y apreciaciones de las comunidades locales respecto del plan restaurador.
- Garantizar la continuidad del proyecto mediante la colaboración y apoyo de instituciones públicas y organizaciones particulares interesadas, comprometidas o responsables en el proceso.
- Definir los alcances, limitaciones, fortalezas y debilidades del proyecto, así como los indicadores de desempeño y logro, y la metodología a seguir.
- Tramitar los permisos necesarios ante las autoridades competentes.
- Planear actividades de sensibilización, socialización, concientización, capacitación y socioproducción relacionadas con la ejecución del proyecto y su sostenibilidad.

## 2. Durante la restauración ecológica:

- Hacer la “historia clínica” del bosque de manglar con el propósito de identificar el ecosistema, registrar los cambios y definir las causas de la degradación.
- Elaborar un diagnóstico del estado de afectación del área degradada.
- Asignar las tareas y responsabilidades de las personas, grupos, comunidades e instituciones que integran el equipo de restauración.
- Fijar las metas, alcances y duración de cada una de las fases y tareas de la restauración, de acuerdo al diagnóstico elaborado.
- Mitigar las causas que originaron la degradación para frenar o desacelerar el daño.
- Aplicar las técnicas de recuperación seleccionadas.
- Controlar y evaluar cada acción ejecutada, comparando constantemente con el ecosistema referencial que sirve de modelo en la restauración.
- Aplicar los indicadores de resiliencia a medida que avanza la recuperación.
- Medir cada cierto tiempo los cambios obtenidos en cada fase o tarea, para registrar los progresos y hacer los ajustes necesarios.

# Paso a paso

## 3. Después de la restauración ecológica:

- Evaluar los resultados obtenidos comparando con las metas establecidas en el plan de restauración inicial.
- Verificar que todas las causas de degradación fueron eliminadas o mitigadas.
- Determinar la resiliencia del ecosistema recuperado.
- Definir y ejecutar acciones adicionales que consoliden la recuperación del ecosistema.
- Realizar monitoreo y seguimiento permanente para constatar el estado del bosque recuperado.
- Acompañar a las comunidades locales en los procesos de cuidado, uso, explotación y conservación posteriores a la restauración.
- Mantener comunicación constante con los organismos involucrados en la restauración y los entes responsables de la protección ambiental.



# ¿Sabías qué...?

- La palabra mangle es de origen guaraní y significa “árbol retorcido”.
- En la República Bolivariana de Venezuela existen seis especies de mangle: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa* (ambas conocidas como mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Rhizophora harrisoni* (mangle caballero o zapatero), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco o merecillo) y *Conocarpus erectus* (mangle Zaragoza o botoncillo).
- Para obtener el oxígeno necesario para la respiración y la fotosíntesis, el mangle posee orificios en sus raíces llamados lenticelas, que dejan pasar el aire, pero no el agua, abriéndose y cerrándose de acuerdo al nivel de inundación en la zona.
- La semilla de mangle tiene la capacidad de flotar en el agua durante meses hasta encontrar un sustrato donde afianzarse.
- Los bosques de mangle son una fuente importante de madera de alta resistencia.
- El 26 de julio es el Día Internacional de la Defensa del Ecosistema Manglar. Fue declarado por la Unesco en 2016, en honor al activista ambiental Hayhow Daniel Nanoto, quien falleció en dicha fecha del año 1998.
- La mayoría de los bosques de manglar que presentan degradación en nuestro país están bajo un régimen especial de protección ambiental (parques y monumentos nacionales, reservas y refugios de fauna silvestre).

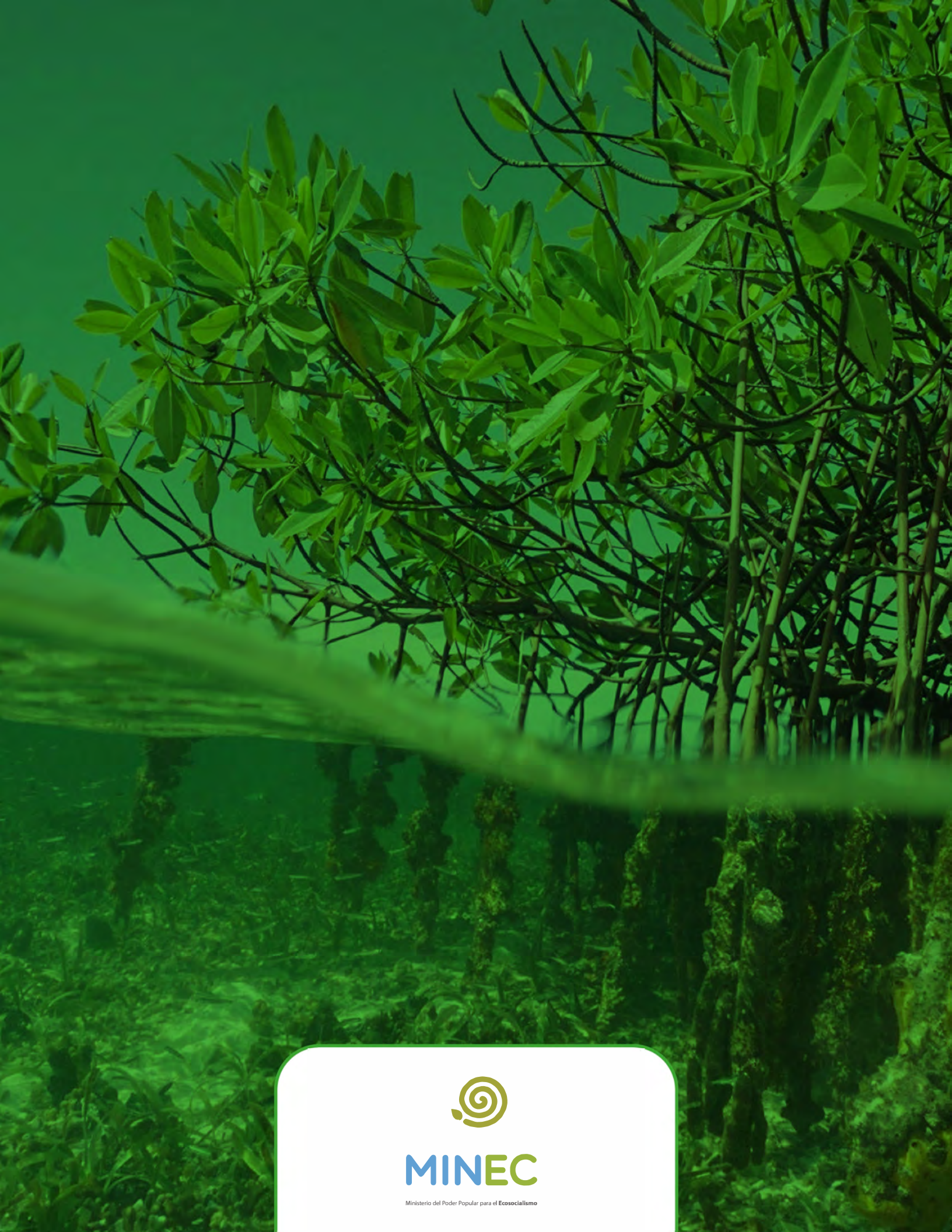


# Referencias bibliográficas

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) y Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (Minec). 2022. Manual Restauración del bosque de manglar en la República Bolivariana de Venezuela. Caracas.

Núñez Ravelo, F. y Ugas Pérez, M. 2018. Caracterización fisionómica del manglar de *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus* emplazado en la Laguna de Unare, Venezuela. *Terra Nueva Etapa*, XXXIV (55), pp. 193-218 (disponible en: [www.redalyc.org/journal/721/72156172015/html/](http://www.redalyc.org/journal/721/72156172015/html/)). Acceso: 19 de octubre de 2022.

Instituto Nacional de Parques (INPARQUES). 2020. Día Internacional de la Defensa del Ecosistema Manglar (disponible en: <http://www.inparques.gob.ve/cms/main/verCalendarioV/417>). Acceso: 19 de octubre de 2022.



**MINEC**

Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo