

**LINEAMIENTOS Y  
RECOMENDACIONES PARA  
CONSTRUCCIONES DE  
INFRAESTRUCTURAS EN ZONAS  
INUNDABLES Y/O HUMEDALES**

**“A nivel global se pierden humedales tres veces más rápido que lo que perdemos bosques, y esto incluye ríos, lagos, marismas que han desaparecido”**

**Según el último reporte de Ramsar, publicado en 2018, la extensión de humedales en Latinoamérica disminuyó 59% en los últimos 50 años, siendo la región con mayor caída a nivel global.**

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>OBJETIVO</b> .....	5
<b>Objetivos Específicos</b> .....	5
<b>Objetivos de manejo para el Humedal:</b> .....	5
<b>DEFINICIONES</b> .....	5
<b>PRINCIPIOS</b> .....	7
<b>LINEAMIENTOS</b> .....	8
<b>ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO</b> .....	9
<b>Creación usos apropiados para las áreas de amortiguamiento</b> .....	10
<b>SENDEROS</b> .....	10
<b>Sobre el humedal y su área de amortiguamiento:</b> .....	10
<b>Ubicación y diseño de senderos</b> .....	10
<b>Construcción y mantenimiento de senderos</b> .....	11
<b>DISEÑO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN O INFRAESTRUCTURA</b> .....	11
<b>Diseñar el proyecto en función de retener y potencial los atributos y funciones del humedal</b> .....	11
Para la protección de los atributos y funciones de los humedales se proponen las siguientes recomendaciones:.....	11
<b>MANTENER Y CREAR CORREDORES BIOLÓGICOS</b> .....	12
<b>Diseñar el proyecto de construcción o infraestructura en función de la hidrología natural</b> .....	12
<b>Diseñar el proyecto de construcción o infraestructura que permita la recarga de las aguas subterráneas</b> .....	12
<b>Planificar los cruces sobre el humedal cuidadosamente</b> .....	12
<b>RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b> .....	12
Capacitar al personal de obras .....	12
Proteger los hábitats sensibles: .....	12
<b>Control de la erosión y sedimentación durante la construcción</b> .....	13
Garantizar un encargado ambiental:.....	13
<b>Proteger la calidad del agua durante la etapa de construcción</b> .....	13
<b>Tiempo y ubicación de la construcción</b> .....	13
<b>Evitar la dispersión de plantas invasoras</b> .....	13
<b>Monitoreo de impactos ambientales</b> .....	14

# INTRODUCCIÓN

Proteger y utilizar racionalmente los humedales en Cabo Rojo (zona Ramsar) es de suma importancia y fundamental para asegurar el bienestar de las especies dentro de ellos; los aportes de los humedales por ejemplo: ayudan a la seguridad hídrica, reducen el riesgo de desastres naturales, contribuyen a la acción climática concreta y protegen la gran diversidad biológica que vive en ellos; los humedales albergan el 40% de la biodiversidad global, así como la mitad de las aves y dos tercios de los peces del planeta.

Los humedales son grandes sumideros del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y contrarresta el efecto de invernadero; el CO<sub>2</sub> es responsable del calentamiento de la tierra.

Protegiendo los humedales (Zonas Ramsar) nos permitirá preservar la vida en la tierra y hacer frente al Cambio Climático; un ejemplo de ello es que humedales bien conservados ayudan a reducir la extensión y los daños de las inundaciones por efecto de tormentas, que como sabemos estamos en la ruta de huracanes año tras año, desde el inicio de la temporada ciclónica el 1 de junio hasta el 30 de noviembre.

Por otra parte, los humedales son espacios que permiten la recreación y el turismo de forma sostenible. Además, por su importancia deben ser integrados al desarrollo de las ciudades y su entorno como infraestructura ecológica clave para aumentar la resiliencia de estos territorios.

De esta manera, consideramos que el desarrollo sostenible del turismo y la construcción en Cabo Rojo, deben ser incorporados de una manera sistemática creando conciencia de conservación y excelentes prácticas sustentables específicas que propicien el uso racional de los ecosistemas; con el objetivo primordial de generar los menores efectos en la naturaleza, promoviendo la recuperación y/o restauración de los ecosistemas que actualmente están afectados por la explotación minera (Bauxita) de la zona, y fomentando la conservación de la biodiversidad existente que habita en los humedales (Zona Ramsar)..

A través de PRO-PEDERNALES, buscamos presentar e informar concretamente la implementación inmediata y además fomentar las buenas prácticas dirigidas a todas aquellas instituciones, organizaciones, públicas o privadas, difundiendo medidas y lineamientos específicos que puedan generar cambios a favor de la preservación de los humedales y evitando la degradación de la biodiversidad y resguardar su extraordinario valor.

## OBJETIVO

La finalidad de este documento contentivo de lineamientos y recomendaciones generales para las construcciones de edificaciones en zonas inundables y/o en humedales es brindar una línea base de fundamentos técnicos que contribuyan a desarrollar edificaciones resilientes y sostenibles en zonas vulnerables.

### Objetivos Específicos

Proteger y mantener los hábitats y las especies;  
Proteger y mantener la calidad del agua;  
Proteger y mantener la cantidad de agua del humedal.

Los **objetivos específicos** se pueden alcanzar mediante:

- El conocimiento del humedal, que permita un correcto diseño y planificación de las actividades.
- Estableciendo un área de amortiguamiento.
- Minimizando los impactos de las actividades cercanas.

### Objetivos de manejo para el Humedal:

- Proteger las especies en alguna categoría de conservación.
- Mantener los ciclos hidrológicos e inundación
- Desarrollar un plan de manejo que identifique las acciones y responsables para lograr sus objetivos.

## DEFINICIONES

<b>Conservación:</b>	Se refiere al mantenimiento, cuidado, protección y uso sostenible de los recursos existentes.
<b>Edificación resiliente:</b>	Edificio que tenga la capacidad para recuperarse tras un desastre; lo que también podría traducirse como su capacidad de resistencia a los desastres naturales.

<p><b>Humedal:</b></p>	<p>Extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Además, son lugares clave en las rutas migratorias de numerosas aves.</p> <p><b>La Convención RAMSAR</b> define a los humedales a una amplia variedad de hábitat, tales como pantanos, turberas, llanuras de inundación, ríos y lagos, y áreas costeras, en estas últimas se incluyen marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras áreas marinas. De igual manera, se consideran los humedales artificiales tales como estanques de tratamiento de aguas residuales, arrozales, embalses o presa y estanques de acuicultura.</p>
<p><b>Inundación:</b></p>	<p>Ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, originado por lluvias, desbordamiento de ríos, subidas de mareas, huracanes, maremotos, entre otros.</p>
<p><b>Preservación:</b></p>	<p>Proteger y/o resguardar los recursos para que sean mantenidos los más intactos posible.</p>
<p><b>Restauración:</b></p> <p><b>Restauración ecológica</b></p>	<p>Acciones de regreso a la situación anterior a la perturbación del área identificada.</p> <p>La Restauración Ecológica (RE) es el proceso de asistir a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, para que tenga valores considerados como inherentes al ecosistema y para proporcionar bienes y servicios a la sociedad.</p>
<p><b>Manera de abordar la restauración</b></p>	<p>Desde el punto de vista metodológico, el procedimiento para abordar y agrupar las técnicas en la restauración puede ser clasificado en dos categorías: restauración pasiva y restauración activa.</p>

<p><b>Elementos esenciales que se tomarán en cuenta para la restauración</b></p>	<p><b>Gestionar el agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los patrones de flujo de agua y realizar la restauración hidrológica</li> <li>• Construir sistemas de mitigación de inundaciones</li> <li>• Construir áreas de tratamiento de aguas de tormentas</li> </ul> <p><b>Restablecer la vegetación adecuada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestar los humedales y otra vegetación</li> <li>• Crear viveros comunitarios para producir plántulas</li> </ul> <p><b>Involucrar a las comunidades locales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar los conocimientos de las comunidades locales</li> <li>• Crear sistemas de vigilancia comunitaria para garantizar la protección y conservación de los humedales</li> </ul> <p><b>Establecer programas de colaboración público-privada</b></p>
<p><b>Rehabilitación:</b></p>	<p>Acciones de mejoramiento de las funciones del humedal sin regresar necesariamente a la situación anterior a la perturbación</p>

## PRINCIPIOS

La **Sostenibilidad** como eje transversal del desarrollo, promoviendo la conservación de los recursos naturales y culturales, la participación de las comunidades locales y el progreso económico del lugar.

La **Conservación** como base fundamental del desarrollo planteado.

La **Planificación** como elemento clave para identificar aspectos relevantes que determinen un desarrollo adecuado al lugar.

La **Gestión** como cometido para utilizar los humedales con inteligencia y de manera sostenible para conservarlos y mantener su salud.

## LINEAMIENTOS

Realizar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en cada proyecto y ejecutar estrictamente el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA):.

1. Cada desarrollador de un lote, indistintamente de tipología y uso de suelo planificado, debe hacer un levantamiento técnico del terreno e identificar las zonas vulnerables, inundables o de humedal.
2. El levantamiento técnico debe incluir una información de línea base sobre las características del área identificada, incluyendo especies de flora y fauna.
3. Delimitar el polígono identificado y luego de los resultados del levantamiento técnico, definir las condiciones que pueden ser consideradas para el desarrollo a plantear.
4. Al definir las condiciones del polígono o los polígonos identificados, se deberá evaluar los usos más apropiados que pueden ser dados y establecer los proyectos de rehabilitación o restauración propios de cada sitio.
5. Los proyectos de rehabilitación o de restauración de humedales deben formar parte del paisajismo del desarrollo, servir de elemento sensibilizador, educativo y de conservación ambiental.
6. Las zonas inundables se destinarán sobre todo y cuando sea posible, a espacios o actividades recreativas. Las actividades e infraestructuras se ubicarán de acuerdo con su vulnerabilidad, de tal forma que cuanto mayor sea la vulnerabilidad, más alejadas se encontrarán del cauce o de los límites de estas.
7. Se prohíbe la eliminación de la flora endémica o nativas, así como la perturbación de la vida silvestre incluyendo la fauna.
8. Con respecto a la vegetación, una estrategia consiste en plantar especies arbustivas propias del lugar de pequeño porte entre el lindero del humedal y la edificación formando una barrera que ralentice la velocidad del agua. Para controlar la posible erosión y estabilizar el terreno, pueden colocarse árboles en taludes y zonas elevadas. En cualquier caso, el ecosistema fluvial no debe verse afectado.
9. Cualquier edificación para construir deberá mantener un retiro de 30 metros lineales alrededor del área identificada como humedal.
10. Los criterios de diseño de edificios autorizados para ser construidos en zona inundable deben estar adaptadas a posibles episodios de inundación, por lo que la estrategia a seguir en el diseño de una edificación situada en zona inundable consiste en:
  - Evitar que el agua entre en contacto con el edificio.
  - Resistir la entrada de agua en el interior del edificio en caso de que se produzca la inundación exterior.



11. Tolerar la entrada de agua de manera controlada en ciertas zonas del edificio cuando no sea posible evitar y resistir. Un aspecto importante a la hora de diseñar nuevas edificaciones para zonas de riesgo es considerar la posibilidad de construir edificios que permitan albergar diversos usos compatibles, ya que contribuyen al desarrollo de una cultura del riesgo.
12. Dentro de cada lote se buscará la ubicación más elevada posible, pudiendo incluso recurrir a la generación de montículos resistentes al agua mediante material de relleno debidamente compactado, siempre con la preceptiva aprobación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA) y demostrando que no afecta a terceros.
13. Los rellenos y fundaciones de las edificaciones deberán hacerse solo en la base de la construcción y de material granular de diferentes tamaños con una profundidad que no altere el flujo subterráneo de agua y estar compactados de forma adecuada.
14. No se permitirán compactaciones con material de minas (caliche) en lugares que sean identificados como vulnerables.
15. Se recomienda el uso de pilotes para las construcciones de las edificaciones, a manera de evitar la perturbación de los ecosistemas presentes.
16. Todos los elementos situados en zonas que previsiblemente vayan a verse afectadas por la inundación deberán incorporar materiales resistentes al agua y a la corrosión.
17. Se recomienda que las edificaciones se construyan con una elevación en el primer nivel de al menos 0.5 metros o por encima de la cota de inundación.

## **ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO**

La protección de los valores ambientales inicia por su reconocimiento. El propósito de realizar una caracterización ambiental detallada es proveer información suficiente para tomar las mejores decisiones desde las etapas más tempranas de desarrollo del proyecto y sobre una base empírica.

**Determinar una zona de no perturbación en torno al humedal:** Se establece una zona de amortiguamiento en torno al humedal para proteger de manera efectiva la biodiversidad de este. Dada la relevancia ecológica de esta franja de amortiguamiento, debe considerarse la minimización de impactos que puedan generarse, evitando contaminación lumínica, sonora, tránsito vehicular, etc.

Se va a procurar la identificación, previo al desarrollo de las obras, el área de amortiguamiento con señalética apropiada donde se destaque que es un área de no perturbación (no se permite eliminación del medio biótico, no rellenar ni excavar).

**Determinación del ancho del área de amortiguamiento** El ancho de la zona de amortiguamiento puede variar de acuerdo con su propósito, por ejemplo, si su objetivo es prevenir la perturbación de áreas de nidificación o para prevenir el transporte de contaminantes hacia el humedal. De todos modos, el área de amortiguamiento debería cumplir múltiples objetivos, por lo que se recomienda:

**Identificar un área de amortiguamiento apropiada en torno al humedal.** Un área sin desarrollo y sin perturbación de mínimo 30 metros, beneficiará a las especies que alberga el humedal. En este caso del Proyecto de Cabo Rojo, protegerá el área del humedal con una zona de amortiguamiento de 30 metros lineales alrededor de este dando así mayor protección.

### **Creación usos apropiados para las áreas de amortiguamiento**

Consideramos un uso apropiado para el área de amortiguamiento, por ejemplo, áreas verdes. El establecimiento de zonas de esparcimiento en un entorno natural puede incrementar el valor de su proyecto. Muchas personas disfrutan de espacios naturales para la contemplación y aprendizaje de sus valores (ejemplo, observación de aves).

A continuación, se plantean recomendaciones para el correcto diseño y construcción de senderos que se proyecten sobre los humedales y sus áreas de amortiguamiento.

## **SENDEROS**

### **Sobre el humedal y su área de amortiguamiento:**

Los senderos deben ser cuidadosamente diseñados y construidos para evitar la pérdida de la superficie de humedal y la perturbación de la vida silvestre. Un correcto trazado de los senderos puede asegurar la contemplación y sensibilización de los valores del humedal de los visitantes y la protección del humedal.

### **Ubicación y diseño de senderos**

- Evitar hábitats sensibles
- Evitar fragmentación de hábitats
- Establecer un área de amortiguamiento entre las actividades de recreación y el humedal
- Proporcionar pasarelas cuando sea necesario
- Proporcionar límites bien definidos del sendero
- Construir plataformas elevadas de observación
- Evitar acceso de mascotas hacia el humedal
- Brindar información al público

## Construcción y mantenimiento de senderos

- Utilizar materiales no tóxicos
- Identificar las épocas mas apropiadas para la construcción de senderos
- Considerar cierre temporal de los senderos
- Revisar la necesidad de aprobación de permisos sectoriales

## DISEÑO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN O INFRAESTRUCTURA

Los atributos de los humedales son características físicas que crean diferentes tipos de hábitats para diferentes especies. La cobertura vegetal, los troncos de árboles muertos, la línea de costa, las áreas cubiertas de agua y la matriz terrestre, son algunos ejemplos de estos atributos. Las funciones del humedal se refieren a los procesos que mantienen al humedal operando. La infiltración de aguas hacia napas subterráneas, la evapotranspiración y los ciclos de nutrientes son algunos de los - ejemplos de funciones ecosistémicas de los humedales.

Previo a la ejecución de cualquier etapa del proyecto, se identificará las oportunidades de restauración de los humedales. Muchos humedales en Cabo Rojo presentan un deterioro ambiental (debido a la explotación minera en la zona, específicamente de Bauxita) que puede ser remediado con acciones simples (retiro de basura y escombros, retiro de material de relleno, etc.)

### **Diseñar el proyecto en función de retener y potencial los atributos y funciones del humedal**

Para la protección de los atributos y funciones de los humedales se proponen las siguientes recomendaciones:

- Mantener la construcción de edificios fuera de los planes de inundación.
- Evitar fragmentar el hábitat.
- Mantener la naturalidad de los contornos y bordes.
- Mantener la cubierta vegetal ribereño y del humedal.
- **Evitar el drenaje de los humedales.**
- **No instalar servicios (agua, drenajes, gas electricidad, que impacte los humedales).**
- Considerar la implementación de humedales artificiales (para el tratamiento de aguas lluvia para reducir la carga de contaminantes antes de las descargas hacia cursos de agua).
- Minimizar la luminaria cercana (luminaria enfocada hacia abajo 1 m de altura y color de la luz roja).

## **MANTENER Y CREAR CORREDORES BIOLÓGICOS**

- Proveer vías para que las especies continúen
- Instalar túneles bajo las carreteras
- Evitar las instalaciones de tendido eléctricos aéreos

### **Diseñar el proyecto de construcción o infraestructura en función de la hidrología natural**

- Asegurar la mantención del régimen hidrológico natural
- **Evitar la descarga de aguas lluvias sin tratamiento**
- Evitar la canalización mediante superficies impermeables

### **Diseñar el proyecto de construcción o infraestructura que permita la recarga de las aguas subterráneas**

- Fomentar la recarga de aguas subterráneas
- **Caracterizar la calidad de aguas que vayan a infiltrarse**
- Minimizar la cantidad de superficie impermeable
- En la medida de lo posible, realice modelos de balances de agua

### **Planificar los cruces sobre el humedal cuidadosamente**

- Evitar o reducir el número de cruces
- Donde un cruce sea requerido

## **RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

La etapa de construcción puede generar numerosos impactos derivados del despeje del área, instalación de faenas, tránsito de personal y vehículos, y ejecución de las obras. A continuación, se proponen recomendaciones para implementar durante esta etapa del proyecto.

Capacitar al personal de obras

Proteger los hábitats sensibles:

- **Hay que asegurar que los hábitats sensibles (estén fuera del alcance del personal de construcción).**
- **Cercar el área de amortiguamiento**
- Establecer medidas de mitigación del ruido

## **Control de la erosión y sedimentación durante la construcción**

Desarrollar un plan, para control de erosión y sedimentación con la asistencia de un profesional calificado antes del inicio de la construcción. El plan debe incluir:

- Método para minimizar la extensión
- Pautas para el control y eliminación de fuentes contaminantes
- Instrucciones detalladas a los contratistas
- Vegetación con especies de plantas nativas

Garantizar un encargado ambiental:

- Ejecute un monitoreo para garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA).
  - Asegure la construcción no dañe
  - Monitoree a largo plazo los sitios perturbados
- 
- Controlar la erosión y la generación de sedimentos
  - Establecer zanjas con vegetación
  - Construir sistemas de colección de escorrentía
  - Minimizar las áreas que serán perturbadas
  - Implementar cercos perimetrales
  - Utilizar revestimientos temporales
  - Inspeccionar el lugar de construcción regularmente

## **Proteger la calidad del agua durante la etapa de construcción**

- **Realizar periódicamente el mantenimiento de equipos y maquinarias para evitar riesgo de fugas de hidrocarburos y aceites.**
- **Lavar los equipos, lejos de los humedales**
- **Mantener un plan de emergencia**
- No utilizar pesticidas u otras sustancias tóxicas
- Evitar daños a los hábitats

## **Tiempo y ubicación de la construcción**

- Coordinar la construcción
- Verificar las épocas de anidamiento y crianza de especies

## **Evitar la dispersión de plantas invasoras**

- Minimizar la extensión
- Se recomienda contar con profesionales calificados en el área
- Nunca utilizar especies invasoras

## **Monitoreo de impactos ambientales**

**Si los humedales** en o cerca del sitio de construcción pudieran estar en riesgo durante la limpieza del terreno y las etapas de construcción, contratar a un profesional calificado para ayudar en la planificación y monitoreo. **El profesional debe recibir autoridad** para detener todo el trabajo si cree que las condiciones en el sitio podrían impactar sobre hábitats sensibles.

**Antes de comenzar** el despeje del sitio de construcción, determine quién será responsable del monitoreo del sitio después de que la construcción haya sido completada y por cuánto tiempo necesita continuar.