

*Mojana*  
CLIMA Y VIDA  
APRENDIENDO A ADAPTARNOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

# Plan Integrado de Restauración Socioecológica de La Mojana



Socio  
implementador



## **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD en Colombia**

### **Claudio Tomasi**

Representante Residente

### **Carla Zacapa Zelaya**

Representante Residente Adjunta

### **Jimena Puyana Eraso**

Gerente de Desarrollo Sostenible

### **Diana Isabel Díaz Rodríguez**

Coordinadora de Proyecto

### **Pablo García Ochoa**

Analista en Sistemas de Información Geográfica

### **Manuela Castro Villegas**

Asistente técnica en Diseño Gráfico y Multimedia

*Los contenidos de este documento pueden ser  
reproducidos en cualquier medio, citando la fuente.  
Propiedad del Programa de las Naciones Unidas  
para el Desarrollo – PNUD y del Fondo Adaptación.*

**Colombia © 2026**

## **Fondo Adaptación**

### **Angie Rodríguez**

Gerente

### **Jhonattan Duque**

Subgerente de Proyectos

### **Pablo Bastidas**

Jefe Oficina Comunicaciones

## **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt**

### **Wilson Ramírez**

Gerente del Centro de Soluciones Basadas  
en La Naturaleza

### **Mauricio Aguilar Garavito**

### **Paola Isaacs**

### **Angélica Hernández Palma**

### **Ronald Ayazo**

Profesionales Programa Gestión  
Territorial de la Biodiversidad

### **Klaudia Cardenas**

### **Yenifer Herrera**

### **Henry Huertas**

Profesionales Programa de Ciencias  
Sociales y Saberes de la Biodiversidad

## **Financiado por:**

**Fondo Verde del Clima (Green Climate Fund)**

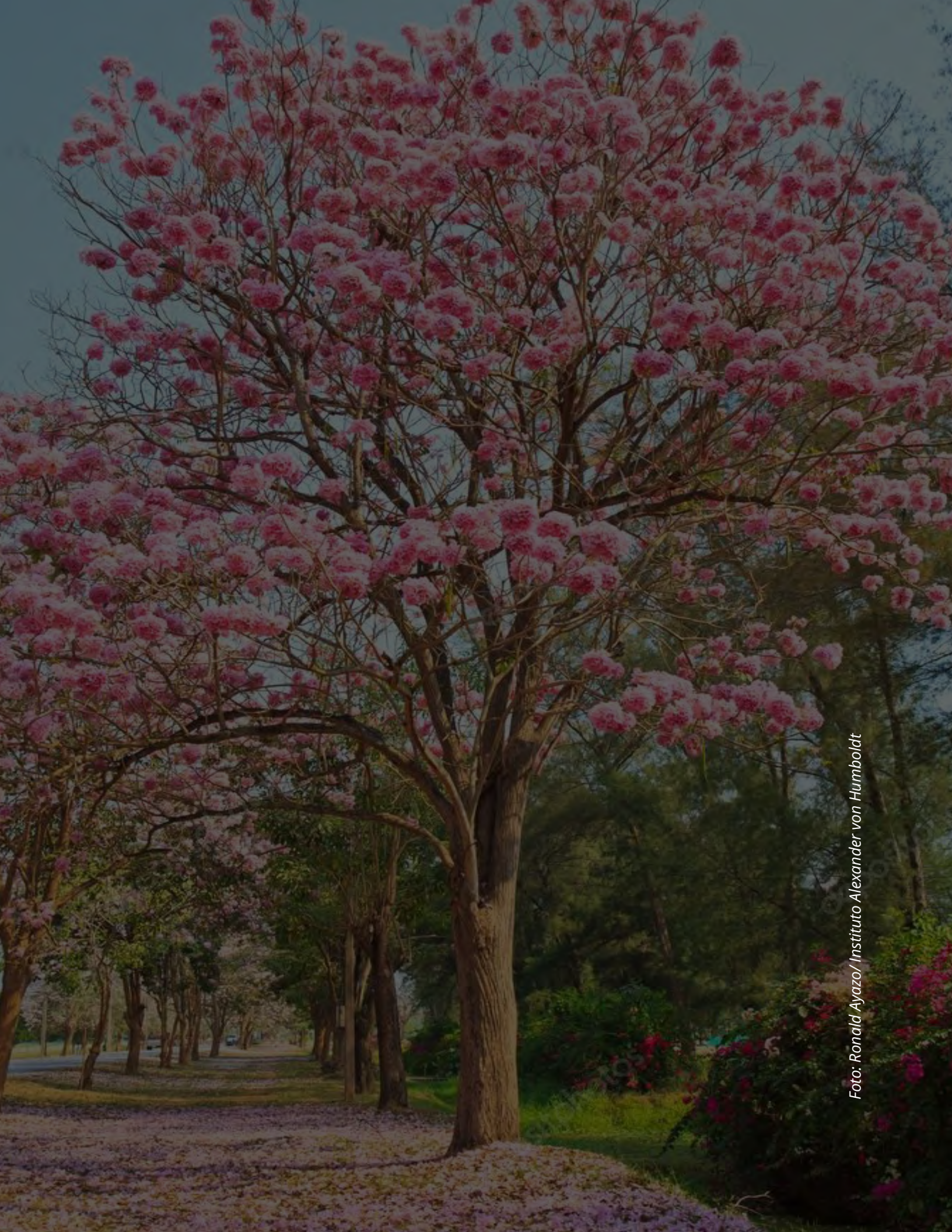


Foto: Ronald Ayazo/ Instituto Alexander von Humboldt

# Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
Método para la formulación del documento	10
Fuentes de datos utilizados	13
Alcance del documento	14
Usos y usuarios recomendados	14
<b>2. Objetivos del plan de restauración</b>	<b>15</b>
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
Metas del plan de restauración	17
Criterios del plan de restauración	22
<b>3. Síntesis del diagnóstico de Restauración</b>	<b>24</b>
Descripción de los disturbios y factores de degradación a partir de las salidas de campo	27
Establecimiento jerárquico de la problemática en las ventanas priorizadas por el Programa Mojana Clima y Vida	32
Tipologías de disturbio y factores de degradación	34
<b>4. Priorización de comunidades y macrohábitats</b>	<b>35</b>
<b>5. Enfoque teórico y conceptual para el plan de restauración de La Mojana</b>	<b>56</b>
La restauración productiva y la adaptación al cambio climático en el marco amplio de la restauración ecológica	58
Abordaje del proceso de restauración ecológica para La Mojana	61
Esquema metodológico para desarrollar la restauración ecológica de marco amplio en La Mojana: ¿Cómo hacer la restauración ecológica, así como las acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático en las comunidades priorizadas?	66
Lineamientos básicos orientativos para el plan de restauración de La Mojana	72

<b>6. Diseño de acciones de restauración</b>	<b>78</b>
Alternativas de actuación	79
Valoración y selección de alternativas	87
Matriz DOFA para la implementación de acciones de restauración en La Mojana	97
Unidades ambientales	101
Capacidad de acogida	101
<b>7. Imagen Objetivo (IO)</b>	<b>103</b>
Imagen objetivo general	104
Imagen objetivo general para comunidades	105
Imagen objetivo general para macrohábitats	130
<b>8. Ejecución y mantenimiento del plan de restauración de La Mojana</b>	<b>132</b>
Plan de gestión	134
Perfil de contratistas y proyectos	141
Árbol de decisiones para encontrar el abordaje y las acciones de restauración ecológica en su marco amplio	142
Línea del tiempo, acciones de restauración en su marco amplio y objetivos de la intervención	146
Cronograma general	150
<b>9. Literatura citada y consultada</b>	<b>151</b>

# 1. Introducción

Foto: Ronald Ayazo/ Instituto Alexander von Humboldt

**El modelo de desarrollo económico en Colombia ha sido muchas veces incoherente con las condiciones biofísicas y culturales.** Esto ha generado una severa transformación tanto de los sistemas naturales como de las condiciones de vida y de producción tradicional, y a través de esto se han originado paisajes rurales con mosaicos de áreas productivas (basadas en la revolución verde), y fragmentos de ecosistemas nativos en diversas condiciones de degradación. **Esto ha traído como consecuencia distintos conflictos socios-ambientales por el uso de la biodiversidad y de sus beneficios.** Además, **las comunidades locales se han vuelto más vulnerables al cambio climático;** de esta manera la degradación de la biodiversidad afecta la seguridad alimentaria, la cultura local (en este caso la cultura anfibia mojanera) y el buen vivir.

En la Depresión Momposina, y en especial en los macrohábitats de La Mojana, los procesos históricos y actuales de transformación se han relacionado especialmente con los usos agropecuarios y obras civiles para el control hídrico, originando procesos de sedimentación, pérdida y fragmentación de los macrohábitats nativos, así como cambios en el ciclo hidrológico, generando situaciones extremas de sequía e inundación. Todo lo anterior se ve favorecido en un ciclo de retroalimentación positiva con el cambio climático, generando que las comunidades humanas, el modo de vida anfibio y los macrohábitats de La Mojana se encuentren en la actualidad en alto riesgo frente a la variabilidad climática.

La Mojana es una planicie de humedales ubicada en el centro de la región Caribe colombiana. Es un delta interno donde se regulan los cauces de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge, proceso que es vital para la amortiguación de las inundaciones, así como para facilitar la decantación y acumulación de sedimentos. Las comunidades que habitan la zona rural de La Mojana presentan altos índices de pobreza y alta dependencia de los recursos naturales, por lo tanto, el bienestar de sus habitantes depende en gran medida del buen estado de sus ecosistemas.

El fenómeno de la niña en los años 2010-2011, fue particularmente destructivo para la región de La Mojana, causando importantes daños en

materia ambiental, social, económica y de vidas humanas. Esta tragedia justificó la puesta en marcha de un proceso de restauración social y ecológico por medio del cual la región empezó a recuperarse. Sin embargo, en el año 2015 se presentó una de las sequías más fuertes en su historia, sacudiendo nuevamente las condiciones de bienestar de sus habitantes.

Con periodos de lluvias y sequías cada vez más extremos y frecuentes, la población rural de La Mojana ha visto comprometido el acceso al agua, la producción agropecuaria y el acceso a recursos derivados de la biodiversidad. Para promover el desarrollo sostenible en la región a través de diversas alianzas se está implementado el proyecto denominado “Mejorar las prácticas de gestión del agua resilientes al cambio climático para las comunidades vulnerables en La Mojana”, mejor conocido como “Mojana, clima y vida”, el cual busca crear capacidades y resiliencia en las comunidades rurales como medida de adaptación al cambio climático.

Por lo anterior, en La Mojana hoy en día el cambio climático junto con la deforestación, la defaunación, el uso pecuario, la agroindustria, la infraestructura vial, los tendidos eléctricos, las obras civiles de contención y la expansión urbana son los disturbios que pueden propiciar en una mayor medida la destrucción y pérdida de los macrohábitats de las planicies inundables.

En este contexto, la implementación de medidas de adaptación al cambio climático organizadas mediante un proceso de restauración ecológica de marco amplio para La Mojana, es una respuesta que puede contribuir a mantener o incrementar la resiliencia de los sistemas socioecológicos (entendidos como comunidades sociales y macrohábitats), así como reducir su vulnerabilidad a los eventos asociados al clima.

En el marco del programa Mojana, clima y vida, liderado por el Gobierno de Colombia y PNUD, el Instituto Humboldt realizó un ejercicio de identificación y priorización de acciones de restauración ecológica de marco amplio para un conjunto de comunidades sociales de La Mojana seleccionadas previamente. En dicha propuesta se incluyen un conjunto de medidas de adaptación y restauración ecológica tanto para los macrohábitats como para las tierras productivas o degradadas, vinculadas directamente a los procesos con las comunidades locales y en especial con las mujeres. Lo anterior, en su conjunto constituye una estrategia para abordar la adaptación al cambio climático en las áreas del proyecto. El presente documento contiene el plan de restauración de marco amplio (que en adelante llamaremos Plan de Restauración de La Mojana), para 41.532 ha y 50 km de canales priorizados (ver Productos 6, 7 y 8), que puede ser replicado en otras ciénagas y humedales de las planicies inundables de la Depresión Momposina.

Es así que esta parte del Componente 2 del programa Mojana, clima y vida, es una iniciativa de restauración socioecológica de humedales que se escala a los municipios de Guaranda, San Jacinto del Cauca, Majagual y Achí.

Es importante aclarar que este programa se formuló a partir de los resultados de un proceso de restauración socio-ecológica desarrollado en años anteriores en tres de los municipios más vulnerables de La Mojana (Ayapel, San Benito Abad y San Marcos), que buscó mejorar las condiciones hídricas, sociales y ecológicas en esta región, de la mano y con el compromiso de los propietarios de tierras, comunidades, gobiernos locales y regionales. La restauración social se centró en el nivel de los hogares mediante la diversificación de cultivos en los huertos familiares, mientras que la restauración ecológica impactó a nivel de paisaje las llanuras aluviales mediante diversas estrategias de revegetación asistida, y mejoramiento y protección de sitios en mejor estado de conservación.

El presente documento “Plan de Restauración de La Mojana” se constituye como una carta de navegación que sintetiza documentos y experiencias nacionales, públicas y privadas, en torno a la adaptación al cambio climático, sustitución, reconversión, restauración y restauración ecológica de macrohábitats. En este se entregan recomendaciones técnicas para el diseño, selección, planificación, priorización e implementación. De igual forma, el documento remite a información documental específica dependiendo del tema sobre el cual se desee ampliar, y a través de tres árboles de decisión presenta diversas alternativas de gestión del territorio, dependiendo sus condiciones socioecológicas, políticas y económicas.

## ESTE DOCUMENTO SE DIVIDE EN CINCO PARTES:

En **la primera parte** se presenta el **esquema metodológico utilizado** para la elaboración del Plan de Restauración y los alcances del mismo.

En **la segunda parte** se explica el **marco teórico y normativo** en el cual se enmarca la mitigación y la adaptación al cambio climático, así como la sustitución, reconversión y restauración desde la restauración ecológica como es contemplada en el Plan Nacional de Restauración Ecológica. También se explica el tipo de enfoque y los distintos grupos generales de acciones de restauración.

En **la tercera parte** se presenta una **explicación específica sobre las fases del proceso de restauración** ecológica que es aplicable a procesos de restauración estricta, restauración, reconversión, sustitución y Herramientas de Manejo de Paisaje (HMP), así como una breve explicación de las distintas técnicas y estrategias aplicables a los macrohábitats de La Mojana.

En **la cuarta parte** se presenta el **proceso para seleccionar y generar las distintas propuestas de gestión integral de la biodiversidad**. Teniendo en cuenta las causas y consecuencias generales que afectan a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se presenta un esquema con planes y proyectos de restauración ecológica en su marco amplio y una propuesta de cómo ejecutarlo en el tiempo.

En **la parte quinta y última parte** del documento, se presentan una serie de recomendaciones generales para gestionar la implementación del Plan de Restauración de La Mojana. Así mismo, se entregan tres árboles de decisión: el primero presenta alternativas de selección dependiendo el tipo de disturbio y nivel o grado de integridad ecológica, conectividad, bienes y servicios ambientales (Figura 15). En el siguiente árbol (Figura 28) se presentan distintas rutas dependiendo del tipo de espacio a intervenir y un menú específico de las acciones de restauración. Finalmente, en el árbol tres (Figura 29) se presenta una línea del tiempo y su relación con las acciones generales y específicas de sustitución, reconversión, HMP y restauración estricta. De igual forma, se presenta el grupo de instituciones que pueden liderar las distintas acciones de restauración.

En el **Anexo 1**, se presenta una **propuesta que explica las acciones de restauración** para La Mojana seleccionadas en el Plan de Restauración y una serie de literatura recomendada para cada tipo de acciones de restauración.

# Método para la formulación del documento

Este documento se elaboró con base en la lectura, reflexión constructiva y síntesis individual de literatura científica, técnica, normativa y política con incidencia directa en la mitigación y adaptación al cambio climático, así como de delimitación, zonificación y propuestas de uso o manejo para los macrohábitats de La Mojana. Además del trabajo individual, el documento también se fundamentó en una serie de reuniones sostenidas con los técnicos e investigadores del PNUD, Fondo Adaptación, Ministerio de Ambiente y La Corporación Paisajes Rurales.

Es así como este documento, además de las fuentes documentales consultadas, también se enriquece con la experiencia específica de cada institución y de los participantes en las reuniones, así como del diálogo, consideración y discernimiento continuo entre distintos campos del conocimiento en torno a: 1) el desarrollo del término y definición de Restauración Ecológica desde su marco amplio (restauración, recuperación y restauración propiamente dicha), Herramientas de Manejo del Paisaje, reconversión, sustitución y cambio climático a nivel científico, político y normativo para La Mojana y los ecosistemas de planicies inundables del país, 2) oportunidades y desventajas de acuerdo con el contexto ecológico, social, político y económico para implementar la restauración ecológica y la adaptación al cambio climático en los distintos escenarios de La Mojana, 3) vulnerabilidad al cambio climático, 4) definición de principios y objetivos para los lineamientos de reconversión, sustitución y restauración ecológica, 5) socialización e identificación de comunidades y macrohábitats, y 6) aspectos identificados en gestión del riesgo, agricultura familiar, agroecología, sustitución y reconversión de actividades agropecuarias en macrohábitats y restauración ecológica.

A continuación, en la **Figura 1**, se expone el procedimiento seguido, en forma de secuencia lógica de tareas concatenadas, a la hora de realizar el presente Plan de Restauración.

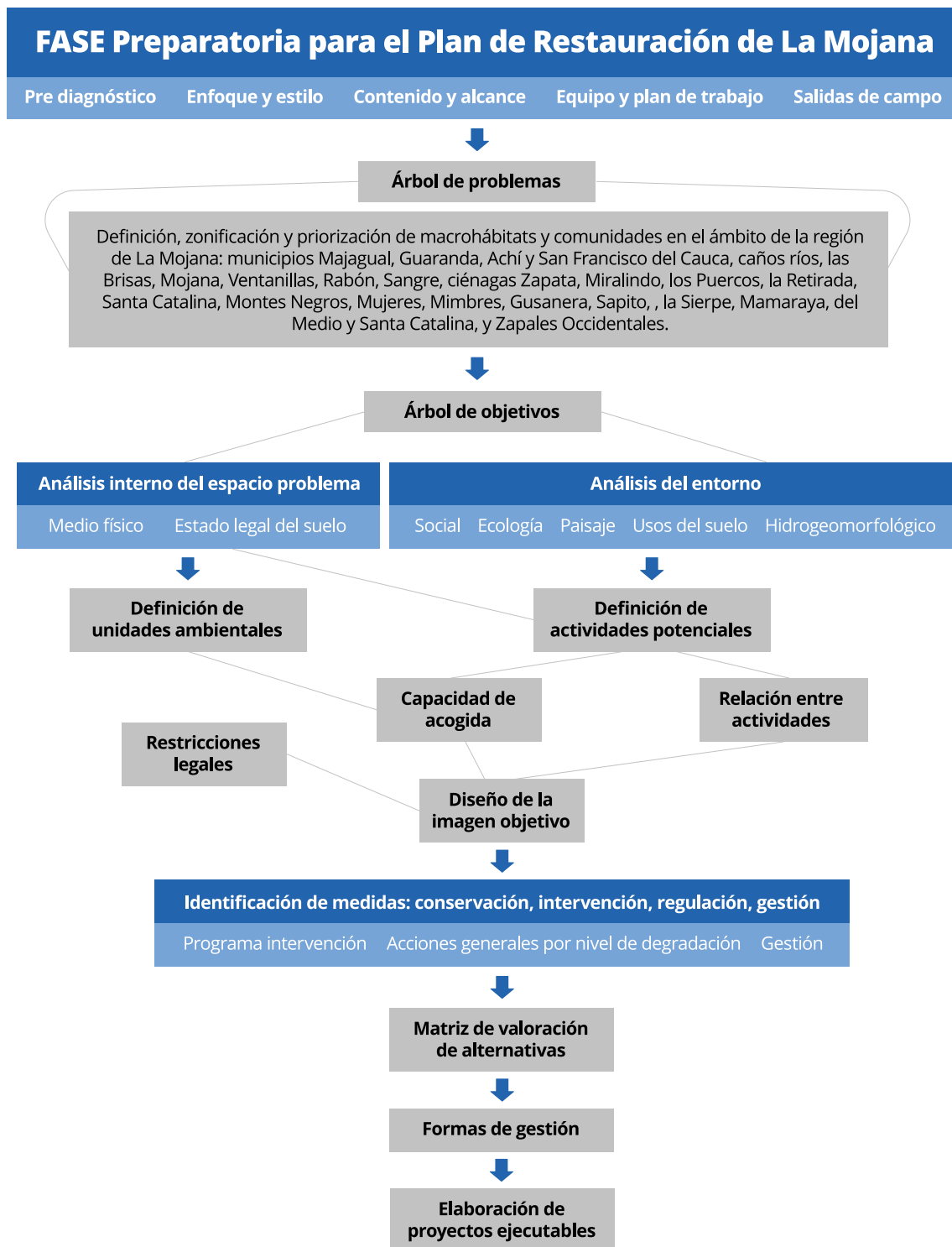


FIGURA 1. PROCEDIMIENTO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

La formulación de las acciones este Plan de Restauración se abordó a partir de tres fases fundamentales. Primero, una fase preparatoria de revisión bibliográfica, consulta de información y definición de variables a trabajar, la cual se realizó a nivel de laboratorios, oficinas, institutos y centros de documentación. Segundo, una fase destinada a la toma de datos en campo, trabajo con la comunidad, análisis del espacio problema y análisis del entorno (la cual se relaciona en el Producto 5 (Informe técnico analítico con la descripción de la zona de estudio que incluye información obtenida hasta la segunda salida de campo). Finalmente, una fase de identificación de medidas de intervención, regulación y gestión a partir del procesamiento, organización, análisis de datos y presentación de resultados. A continuación se describen las fases con más detalle:

### 1) FASE PREPARATORIA:

En esta etapa se distinguen cinco etapas fundamentales:

- Prediagnóstico
- Estilo y enfoque
- Contenido y alcance
- Equipo
- Programa de trabajo

A partir de estas se identifica la problemática, se realiza la evaluación de los alcances, y se definen las variables que se medirán durante el diagnóstico y análisis del espacio problema y el entorno.

### 2) FASE ANÁLISIS DEL ESPACIO PROBLEMA Y DEL ENTORNO:

Es esta fase se hizo acopio in situ de información actualizada de los aspectos concernientes al espacio problema y al entorno (aspectos biofísicos y socioeconómicos). Durante las observaciones de campo se obtuvieron datos del ámbito de estudio, así como de su contexto espacial o

entorno. Se incluyen las descripciones fisonómicas, estructurales, generales y específicas de la cobertura vegetal y la posición geográfica de cada comunidad y macrohábitat, las cuales se utilizaron para referenciar con precisión los sitios en los mapas.

De las fichas de campo (Productos 5 a 8) se obtuvo la siguiente información:

- Características descriptivas: localización, pendiente, orientación, vegetación, infraestructura y accesos, uso y aprovechamiento de los macrohábitats, usos del entorno, recursos culturales, presencia de disturbios.
- Diagnóstico: calidad del paisaje, problemática, usos potenciales y observaciones generales.

Con dicha información se elaboraron fichas descriptivas, y además se construyó el árbol de problemas (Figura 2 del Producto 5). También, se definieron las unidades ambientales y las actividades potenciales. Con toda la información anterior, se elaboró la matriz de acogida, dónde se analizó si cada acción de restauración propuesta tenía la posibilidad de ser aceptada o rechazada por una unidad de actuación, según su uso actual y potencial. Finalmente, se elaboró la imagen objetivo a escala de paisaje y por grupo de comunidades, las cuales representan de manera cartográfica el estado en que podría quedar la región intervenida con este Plan de Restauración.

### 3) FASE IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN:

En esta fase se procedió a la depuración, homogeneización e integración de la información recogida en una base de datos general del proyecto para la posterior elaboración de las diferentes matrices temáticas, garantizando la debida articulación de los datos con el sistema de información geográfica. A continuación, se clasificaron y analizaron los datos para identificar la calidad ambiental y las acciones generales de uso de cada unidad ambiental, así como la coherencia con su

uso vocacional, las necesidades de la gente en las comunidades y su vulnerabilidad a inundaciones o sequías debido a la variación climática. Esto, con el fin de elaborar el programa de intervención y el programa de gestión. Lo anterior se construyó con base en los siguientes análisis:

1. Generación de una lista de posibles acciones de restauración a partir de la potencialidad de uso y las prioridades sociales de restauración de la comunidad y del macrohábitat, además de los usos actuales compatibles de comunidad y macrohábitat, los intereses de uso de la comunidad, intereses de la administración pública y las propuestas del equipo de trabajo.
2. Valoración de la calidad de cada unidad ambiental, así como de las alternativas de uso a partir de un análisis DOFA (Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades) (Tabla 12). De esta manera, se dispuso el conocimiento adquirido de cada unidad, facilitando la identificación de las estrategias y objetivos orientados a resolver la problemática de cada una.
3. Valoración de las alternativas de uso a partir de una matriz de evaluación (Tablas 8 a 10, Anexo 4), construida a partir cinco criterios: factibilidad económica, interés social, compatibilidad con la vocación de uso según la legislación, factibilidad de gestión, compatibilidad paisajística y flexibilidad.

## Fuentes de datos utilizados

Las fuentes de información consisten sobre todo en documentos técnico-científicos, normativos y políticos expedidos en un periodo que abarca desde 2011 hasta la actualidad relacionados con la delimitación y descripción de macrohábitats de La Mojana, lineamientos de restauración, Herramientas de Manejo del Paisaje, restauración, reconversión, sustitución y medidas de adaptación al cambio climático. Para su obtención fueron visitadas las bibliotecas públicas de Bogotá, así como la de la Universidad Córdoba. También se consultaron los centros de documentación del Instituto Alexander von Humboldt y Corpomojana, así como los documentos de zonificación y diseño de acciones de sustitución, restauración y reconversión de Corpomojana, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y

Ministerio de Agricultura. Además, se utilizaron los siguientes motores de búsqueda de internet: Google Académico, Jstor, Scielo y Scopus, para los cuales se usaron las palabras clave: Restaurar\*, Reconvertir\*, Sustitución\*, Mojana\* y Humedal\*.

La normatividad fue consultada a partir de la plataforma digital de la *Biblioteca Virtual de la Secretaría General del Senado de la República* y el portal web de la Biblioteca Virtual Consulta de la Norma de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Los documentos fundamentales fueron: Constitución Política de 1991, Ley 23 de 1973, Ley 99 de 1993, Plan Nacional de Restauración Ecológica (MADS, 2015) y Principios de SER Internacional sobre la Restauración Ecológica (SER, 2004; 2016).

## Alcance del documento

Este documento contiene una serie de consejos técnico-científicos, definiciones y propuestas de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, reconversión, sustitución restauración y restauración ecológica con un enfoque general de escala del paisaje para los macrohábitats prioritizados de La Mojana. Para su correcta aplicación, el documento debe ser ajustado y escalado (acciones y temporalidad de las mismas) a nivel de comunidad y predio, por parte los gestores del

programa Mojana, Clima y Vida, así como de las autoridades ambientales, agropecuarias y administrativas de orden nacional, regional y local, siguiendo un proceso participativo, que incluye el diagnóstico, la implementación y el monitoreo con los actores y comunidades locales, pero fundamentado en literatura y experiencias piloto de escala similar.

## Usos y usuarios recomendados

En este documento se presenta, de manera sintética y de rápido acceso, información sobre recomendaciones de adaptación y mitigación al cambio climático, restauración, reconversión, sustitución y restauración ecológica para los macrohábitats y comunidades prioritizados de La Mojana. De esta manera se enuncia el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, los tomadores de decisiones, los funcionarios y contratistas -tanto del programa como del Sistema Nacional Ambiental-, las autoridades productivas y administrativas, los sectores productivos, las empresas públicas y privadas, la academia, organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general, quienes podrán conocer a nivel general el cómo, cuándo, dónde y con quién, se pueden realizar una serie de acciones para la gestión integral de la biodiversidad desde las acciones mencionadas.

A partir de este ejercicio se deben construir, con la comunidad y demás actores implicados, una serie de instrumentos con aplicación local que coadyuven a la gestión socioecológica e integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. El presente documento se fundamenta en los estudios citados a lo largo del texto, los cuales sustentan el costo-beneficio de las acciones, así como otras recomendaciones específicas.

Se recomienda el uso de este documento como base para la implementación y diseño de acciones de restauración, sustitución, reconversión y restauración ecológica a escala del paisaje que permita identificar y priorizar espacios, acciones y actores utilizando los árboles de decisión y la literatura básica recomendada.

# 2.

## Objetivos del Plan de Restauración

Foto: Ronald Ayazo/ Instituto Alexander von Humboldt

**El planteamiento claro de objetivos y metas es el primer requisito para asegurar el éxito de las acciones de restauración ecológica.** Estos serán la guía para desarrollar el proyecto de restauración; con base en ellos se definen los aspectos sociales y ecológicos, los recursos económicos, y los conocimientos y competencias necesarias y apropiadas para implementar el proyecto.

## Objetivo general

**Restaurar la conectividad estructural en 41.532 hectáreas y 50 km de canales del paisaje rural de La Mojana,** en los humedales priorizados de los municipios de Majagual, Guaranda, Achí y San Jacinto del Cauca, como una estrategia para la mitigación del riesgo asociado a las sequías e inundaciones, contribuyendo de esta manera a la adaptación al cambio climático de sus comunidades.

## Objetivos específicos

- 1. Promover la conservación** de los relictos de macrohábitats actuales de las comunidades priorizadas mediante el establecimiento de acuerdos socioambientales de conservación, los cuales incluyen incentivos socioculturales y económicos.
- 2. Promover el desarrollo** de procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas mediante el establecimiento de acuerdos socioambientales de restauración los cuales incluyen incentivos socioculturales y económicos.
- 3. Mantener la conectividad hídrica** y estructural de la vegetación entre los macrohábitats de zapal, caño, río y ciénaga.
- 4. Promover la mejora del hábitat** para la fauna a través de la revegetación de macrohábitats, establecimiento de corredores, restauración de humedales y Herramientas de Manejo del Paisaje en áreas productivas de las áreas priorizadas.
- 5. Reintroducir, mediante la revegetación,** poblaciones de especies de flora amenazadas en los fragmentos de macrohábitats existentes.
- 6. Restaurar la cobertura vegetal nativa** en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.
- 7. Restaurar la conectividad ecohidrológica** superficial entre humedales priorizados.
- 8. Restablecer la conectividad estructural** entre los relictos de macrohábitats nativos priorizados en las áreas productivas, a través del aumento de los bordes en los perímetros de parches, y mediante el establecimiento de corredores y de Herramientas de Manejo del Paisaje.
- 9. Establecer Herramientas de Manejo del Paisaje** en los sistemas productivos con influencia en los humedales priorizados.

**10. Controlar procesos de erosión laminar,** regueros y cárcavas en las áreas priorizadas afectadas por erosión.

**11. Promover reglas de uso y usos compatibles,** complementarios o actividades productivas potenciales en los macrohábitats de uso común con las comunidades seleccionadas en los humedales priorizados.

**12. Fortalecer el conocimiento** y las capacidades técnicas en campesinos, pescadores y pobladores en general de las comunidades seleccionadas de La Mojana para desarrollar proyectos productivos sostenibles, gestión de residuos, gobernanza de los macrohábitats de uso común y acciones de restauración ecológica.

## Metas del Plan de Restauración

Teniendo en cuenta los objetivos general y específicos del Plan de Restauración de La Mojana, se procedió a identificar, de la mano de un grupo de personas de las comunidades de la región, una serie de posibles metas para dicho Plan. El grupo se denominó *Promotores Rurales para la Adaptación*, PARES. A través de una serie de cápsulas de capacitación en monitoreo participativo (para mayor información, consultar el Producto 11, vinculado a este Plan), se procedió a la definición de las metas. Para identificar las metas, los PARES reconocen cuáles serán los escenarios o los futuros posibles de sus macrohábitats. Estos escenarios se presentan a modo de narrativa, teniendo en cuenta todos los elementos mencionados por los participantes.

Con los escenarios futuros, los promotores proponen las metas de restauración. Estas metas permiten definir cuáles son los aspectos sociales y ecológicos, los recursos, y los conocimientos y competencias necesarias y apropiadas para implementar el proyecto de restauración de La Mojana. Las metas identificadas con los PARES fueron organizadas en tres grandes aspectos: el biofísico (**Tabla 1**), el socioeconómico (**Tabla 2**) y el productivo (**Tabla 3**).

## METAS - BIOFÍSICAS

<b>Objetivos específicos del Plan de Restauración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el desarrollo de procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas mediante el establecimiento de acuerdos socio ambientales de rehabilitación y conservación, los cuales incluyen incentivos socioculturales y económicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la mejora del hábitat para la fauna a través de la revegetación de macrohábitats, establecimiento de corredores, restauración de humedales y herramientas de manejo del paisaje en áreas productivas en las áreas priorizadas.</li> <li>Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazadas en los fragmentos macrohábitats existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la conectividad hídrica y estructural de la vegetación entre los macrohábitats de zapal, caño, río y ciénaga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.</li> <li>Rehabilitar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados.</li> </ul>
<b>Metas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 1 año se hará el diagnóstico participativo de los macrohábitats (entender el problema). Se priorizarán las áreas de actuación. Se capacitarán las personas del territorio para identificar acciones que ayuden a restaurar y recuperar los macrohábitats que proporcionan beneficios a nuestros medios de vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 2 años el 15% de las áreas boscosas (zapales, bosques de ribera) tendrán flora nativa sembrada. Producción anual de 100 plántulas de especies nativas en viveros locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se van a fortalecer las capacidades técnicas de las comunidades que aportarán a los procesos de rehabilitación de ecosistemas priorizados (viveros, monitoreo, y otros). Reconocer y priorizar las áreas que aportan a la conectividad. Mayor participación ciudadana en procesos de rehabilitación de humedales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar procesos de rehabilitación y recuperación del 15% de los cuerpos de agua degradados, en un periodo de 3 años. En 3 años se mejorará la calidad del agua. Mejorarán las vías de acceso (ríos, caños) para comercializar los productos de las comunidades (patilla, arroz, maíz, y otros).</li> </ul>
<b>Metas a mediano plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años se incrementará la capacidad de restauración de los macrohábitats, de por lo menos el 15% de los que se habían identificado como los más degradados. Se generarán acuerdos comunitarios y alternativas productivas que propendan por la restauración y conservación de los macrohábitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de tres estratos en áreas de recuperación de especies nativas (herbáceo, arbustivo y arbóreo). Incremento anual del 20% de altura en las plantas nativas sembradas. Producción de flores, frutos y semillas en especies nativas plantadas. Mayor número de interacciones entre planta-animal. Mayor riqueza de especies de fauna en los primeros 5 a 10 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años se mejorará la conectividad entre coberturas boscosas mediante el aumento del 20% de las áreas de humedales (caños, ríos, ciénagas). Revegetar con especies nativas el 40% de los bordes de los cuerpos de agua en 5 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años restablecer al menos el 20% de los cuerpos de agua que alimentan los humedales priorizados por las comunidades.</li> </ul>

<b>METAS - BIOFÍSICAS</b>				
<b>Metas a largo Plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años se tendrán ecosistemas restaurados en por lo menos un 50%. Habrá acceso justo y equitativo de beneficios ecosistémicos y sociales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de estratos en áreas de recuperación de especies nativas (arbustivo y arbóreo). Incremento anual del 40% de altura en las plantas nativas sembradas. Producción de flores, frutos y semillas en especies nativas plantadas. Mayor número de interacciones entre planta-animal. Mayor riqueza de especies de fauna a los 10 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años, 100% de los bordes de cuerpos de agua estarán revegetados con especies nativas. Habrá reservorios de agua potable para las comunidades. En 10 años esta recuperación ayudará a amortiguar el cambio climático y la adaptación a este.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años, restablecer la conectividad hídrica en el 100% de los afluentes principales. Aumentar la calidad del agua para uso doméstico y productivo. Mantener canales de comunicación y transporte de producción.</li> </ul>
<b>Escenario futuro (si se cumplen las metas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los promotores identifican la importancia y la necesidad de aumentar los beneficios de los macrohábitats del territorio. Esto cual genera beneficios tanto sociales como ecológicos. Esto depende del rol y compromiso social para realizarlo en el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para los promotores estas metas garantizan que se recuperen especies de flora nativa, se provea hábitat a las especies residentes y migratorias, y se aumente la riqueza de especies (plantas nativas, peces, mamíferos, aves).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las personas identifican la importancia de mejorar la conectividad entre coberturas boscosas (zapales, bosques de ribera, mangles) y humedales, para garantizar el desarrollo y calidad de vida. Es importante articular las comunidades en los procesos, lo cual ayuda no sólo a que se cumplan las metas, sino que los procesos se mantengan y sean sostenible en el tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al recuperar los caudales de los principales caños, quebradas y ríos, se garantiza en el territorio la oferta de servicios ecosistémicos y socioeconómicos de las comunidades.</li> </ul>

TABLA 1. METAS BIOFÍSICAS PARA EL PLAN DE RESTAURACIÓN.

<b>METAS - SOCIOECONÓMICAS</b>		
<b>Objetivos específicos del Plan de Restauración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) en los sistemas productivos con influencia en los humedales priorizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer el conocimiento y las capacidades técnicas en campesinos, pescadores y pobladores en general de las comunidades seleccionadas de La Mojana para desarrollar proyectos productivos sostenibles, gestión de residuos, gobernanza de los macrohábitats de uso común y acciones de restauración ecológica.</li> </ul>
<b>Metas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar procesos de rehabilitación y recuperación del 15% de las áreas degradadas, en un periodo de 2 años. Mayor capacidad y organización social en procesos de rehabilitación. Se eliminarán presiones directas en los humedales, por ejemplo, no habrá crianza de búfalos dentro de los macrohábitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 2 o 3 años, el 10% de las comunidades del área de estudio recibirán capacitaciones, fortalecimiento de capacidades, y transferencia de conocimiento. Se hace transferencia de conocimiento con los PARES (promotores rurales para la adaptación) o PARES de humedales.</li> </ul>
<b>Metas a mediano plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10% de los humedales tendrán procesos de revegetación y HMP implementadas. El 10% de las áreas de producción ganadera serán silvopastoriles y tendrán HMP implementadas en 5 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años, con el apoyo de los PARES capacitados y replicadores del conocimiento, se incrementará el 30% del número de talleres y personas de las comunidades capacitadas en temas de gobernanza, gestión de residuos, acciones de restauración, producción sostenible, monitoreo, entre otros.</li> </ul>
<b>Metas a largo plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>60% de los humedales con procesos de revegetación y HMP implementadas. En 10 años, el 60% de las áreas de producción ganadera serán silvopastoriles y tendrán HMP implementadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años, desde los PARES capacitados y replicadores del conocimiento, se incrementará el 70% del número de talleres y personas de las comunidades capacitadas. Las personas tendrán mayor conciencia del valor de la biodiversidad, y de las acciones que se implementan en el territorio para conservarla y usarla sosteniblemente.</li> </ul>
<b>Escenario futuro (si se cumplen las metas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los promotores identifican que es importante hacer un manejo del paisaje. Los ecosistemas restaurados (zapales, ciénagas, caños) aportan un mayor capital natural para mantener y ofrecer bienes y servicios ecosistémicos (seguridad alimentaria, material de construcción, vías de comunicación, recreación, valor cultural). Para cumplir esta meta, es importante considerar las necesidades de las mujeres, las comunidades locales campesinas e indígenas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los promotores identifican que las comunidades de la Mojana al estar capacitados, fortalecidos e informados de los procesos, serán más conscientes de las causas de la pérdida de biodiversidad, ayudarán a reducir todas las presiones, y promoverán el uso y manejo sostenible de los recursos naturales. Las comunidades ponen en práctica lo que han aprendido en las capacitaciones y los proyectos.</li> </ul>

TABLA 2. METAS SOCIOECONÓMICAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA

<b>METAS - PRODUCTIVAS</b>		
<b>Objetivos específicos del Plan de Restauración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer HMP en los sistemas productivos con influencia en los humedales priorizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover reglas de uso y usos compatibles, complementarios o actividades productivas potenciales en los macrohábitats de uso común con las comunidades seleccionadas en los macrohábitats priorizados.</li> </ul>
<b>Metas a corto plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se tendrá un diagnóstico del estado, presiones, beneficios y respuestas de los ecosistemas a los sistemas productivos. Fortalecer las capacidades técnicas de las comunidades que aportarán a los procesos de rehabilitación de áreas priorizadas para la producción sostenible. Mayor participación ciudadana en procesos de rehabilitación de humedales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer el diagnóstico del estado, presiones, beneficios y respuestas (entender el problema) de la pesca y la caza. Fortalecer las capacidades técnicas de las comunidades que aportarán a la gestión sostenible de las especies. Identificar áreas y medidas de recuperación de especies.</li> </ul>
<b>Metas a mediano plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años se tendrán prácticas sostenibles para el suelo y el agua. Se implementarán zonas destinadas a la agricultura, acuicultura y silvicultura, gestionadas de manera sostenible, y garantizando la conservación de la diversidad biológica. Se habrá reducido la contaminación en afluentes para que no afecte el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 5 años se tendrá una pesca sostenible. Se implementarán las zonas destinadas para pesca y caza gestionadas de manera sostenible, y garantizando la conservación de la diversidad biológica.</li> </ul>
<b>Metas a largo plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años las actividades agrícolas, acuicultura, y ganaderas no tendrán impactos negativos en los macrohábitats. Se generarán sistemas de abono y fertilizantes orgánicos comunitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En 10 años las actividades pesqueras no tendrán impactos negativos para las especies en peligro o en riesgo de extinción, ni en ecosistemas vulnerables, ni en las zonas que se declaren para conservación o reservas.</li> </ul>
<b>Escenario futuro (si se cumplen las metas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los promotores identifican que una mayor calidad del suelo y el agua es esencial para producir y criar especies. Además de la importancia de disminuir el uso de agroquímicos, y reconvertirlos en fertilizantes u otros implementos orgánicos que eviten la contaminación y afectaciones a los ecosistemas. Seremos los productores de nuestros productos de la canasta familiar, ahorrando dinero para así no tener que recurrir a productos externos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se generarán reservas de peces, y de animales de consumo, y se gestionarán y cultivarán de manera sostenible y organizada con las comunidades. Se evitará la pesca y la caza excesiva. Se tendrán planes y medidas de recuperación de las especies agotadas.</li> </ul>

TABLA 3. METAS PRODUCTIVAS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA

# Criterios del Plan de Restauración

Los criterios **proporcionan significado y funcionalidad a los objetivos de restauración** sin ser una medida de rendimiento directa, ya que representan aspectos generales del macrohábitat y del paisaje, en este caso la estructura, la composición, los factores de degradación, las interacciones entre organismos, la productividad sostenible y la adaptación al cambio climático. Para formulación de los objetivos y metas de restauración se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

## 1) CRITERIO CONECTIVIDAD:

Restablecer la conectividad estructural entre los relictos de macrohábitats priorizados, a través del incremento del borde en los perímetros de los parches, así como el establecimiento de corredores y de Herramientas de Manejo del Paisaje en las áreas productivas.

## 2) CRITERIO CORREDORES RIPARIOS:

Restablecer la estructura y composición de la vegetación nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.

## 3) CRITERIO EROSIÓN:

Controlar los procesos erosivos en las áreas priorizadas afectadas por erosión.

## 4) CRITERIO INUNDACIONES:

Implementar acciones que contribuyan a prevenir o gestionar las inundaciones en las áreas vulnerables.

## 5) CRITERIO INCREMENTO DE PERÍMETRO Y REVEGETACIÓN:

Restablecer la estructura y composición de los relictos de macrohábitats afectados por la deforestación e incendios, mediante el refuerzo y reintroducción poblacional de árboles de hábitat intermedio y maduro en categoría de amenaza, de acuerdo con el listado de plantas de revegetación seleccionadas.

## 6) CRITERIO RESTAURACIÓN PRODUCTIVA:

Promover la producción agropecuaria y la pesca sostenible mediante el ordenamiento de usos en predios y macrohábitats, la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje, y el establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles, agroforestales y forestales de especies nativas. Generalmente, los resultados de las acciones de restauración están fuertemente influenciados y condicionados por las características culturales, sociales y económicas de las comunidades de las

áreas circundantes. Por esta razón este criterio es esencial para el Plan de Restauración de La Mojana, pues se contempla que las comunidades se relacionan directamente con las acciones y productos de la restauración ecológica. Esto implica la participación de grupos locales y actores externos (donantes, científicos, técnicos de campo y funcionarios del gobierno). Esta participación conjunta es un reto, pero implica la comprensión de las estrategias de vida locales y las prioridades de los grupos de interés, a la vez que proporciona un conjunto de prácticas y herramientas que permiten la integración de intereses, necesidades y prioridades en el diseño de intervenciones. La restauración ecológica debe ser participativa y generar procedimientos flexibles, útiles y adaptables por y para las comunidades locales.

## 7) CRITERIO ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:

Promover el diseño e implementación de medidas basadas en biodiversidad y en el desarrollo comunitario que favorezcan la mitigación de los disturbios y la adaptación a la variabilidad climática del cambio climático global. Desde este criterio se entiende que el establecimiento conjunto de las medidas propuestas, a través del esquema de desarrollo de un proceso de restauración, redundará en la mitigación del efecto de los disturbios y la adaptación de las comunidades sociales al cambio climático.

## 8) CRITERIO DE GESTIÓN:

Los procesos de restauración deben contar con un mecanismo cíclico y continuo de diagnóstico, implementación y monitoreo que permita llevar seguimiento del cumplimiento de todas las acti-

vidades de acuerdo con el plan de restauración preestablecido, estableciendo además la eficiencia en el uso de los recursos. El criterio de gestión busca garantizar la planificación, evaluación, control y documentación adecuada del proceso, permitiendo una buena ejecución y al mismo tiempo la preservación de la memoria del respectivo programa de restauración.

## 9) CRITERIO PARTICIPACIÓN COMUNITARIA CON ÉNFASIS EN LAS MUJERES:

Los procesos de restauración deben incluir, en todas sus fases, la participación comunitaria con el fin de corregir o mejorar aquellas actividades con las que la comunidad se relaciona con el entorno. En ese sentido, las comunidades juegan un doble papel en el proceso de restauración, por una parte gestionan las acciones de restauración, y por otra son objeto de las mejoras en las condiciones de vida debido al proceso de restauración, y es por esto que deben ser gestores y garantes de todo el proceso. El enfoque de Mojana, Clima y Vida para este criterio es promover la participación de la mujer. En este sentido, serán tenidas en cuenta de manera prioritaria en las acciones de restauración para la gente, en la conformación de grupos de trabajo, en la gobernanza de los macrohábitats de uso común, en el diagnóstico y monitoreo de las acciones de restauración, así como en el programa de fortalecimiento de capacidades. Todo lo anterior debe adaptarse para trabajar con las mujeres.

# 3.

## Síntesis del diagnóstico de restauración

Foto: Ronald Ayazo/ Instituto Alexander von Humboldt

Los humedales de la planicie inundable de La Mojana son macrohábitats complejos y dinámicos en los que se dan múltiples interacciones socioecológicas. Estos macrohábitats tienen la particularidad que en ellos convergen elementos tanto terrestres como acuáticos, generando interacciones de interdependencia capaces de mantenerlos; además de las diversas adaptaciones que las especies tienen para soportar periodos de inundación muy largos.

Los humedales presentan una altísima heterogeneidad de hábitats, sin límites claros y regidos por los pulsos de inundación. Los sitios de mayor humedad suelen presentar especies flotantes, otras sumergidas y un estrato arbóreo dominado por individuos de porte bajo. Siguiendo el gradiente de humedad, en la transición ciénaga – tierra firme, es frecuente encontrar especies de hierbas de porte alto colonizando grandes espacios. Las zonas de menor inundación de los humedales son estructuralmente más complejas y diversas, sin embargo, sus especializaciones ecofisiológicas respecto al agua son menores. La mayor parte de las especies maderables y de bejucos que utilizan las comunidades se obtienen en esos ambientes.

Para entender la dinámica de estos macrohábitats, debemos referirnos a tres términos claves: agua, tierra y adaptación. El agua es el principal factor controlador del medio; genera entornos con suelos muy dinámicos, alta concentración de especies y altos niveles de productividad. Allí convergen comunidades de agua y tierra, generando interacciones complejas en constante adaptación. El agua es el elemento articulador de los macrohábitats de humedales, ya que como elemento permanente, es sobre ella donde se construye la conectividad funcional y el hábitat. Es además la responsable de la producción de la mayor parte de los recursos para la fauna silvestre y para las comunidades humanas.

Debido a la intensa transformación actual e histórica en La Mojana, es difícil encontrar relictos de macrohábitats que puedan servir como ecosistemas de referencia; la fragmentación de la planicie inundable ha desconectado la región a nivel hidrogeológico y a nivel de las coberturas vegetales, cambiando la estructura y composición del paisaje. Esta transformación ha alterado los pulsos de inundación, la capacidad de regulación hídrica durante la época seca o lluviosa, y la capacidad de regeneración natural de los macrohábitats, trayendo como consecuencia la alteración de los modos de vida de las comunidades, haciéndolas más vulnerables al cambio climático.

La transformación de la región después de la inundación de 2010 es total, no sólo por lo que se percibe a través de lo que cuentan los pobladores, sino por las evidencias que este evento dejó. La extinción local de especies de plantas y animales fue considerable, resultando en la poca diversidad actual. La desaparición casi total de grupos de plantas como las epífitas, la amplia presencia de especies generalistas en todos los tipos de crecimiento (pero más generalizado en el estrato de las hierbas en donde desaparecieron muchos de los grupos), la escasez de trepadoras leñosas, hemiepífitas y arbustos del sotobosque, son algunas de las consecuencias de la inundación.

En las comunidades priorizadas, los ecosistemas de humedal visitados por lo general poseen un espejo de agua que se mantiene en época seca. Además, la cobertura de macrófitas es alta y presentan zonas con vegetación natural que protege la ronda a pesar de los escasos cinturones de mangle encontrados. A orillas de estos cuerpos de agua se han establecido comunidades humanas que dependen en buena medida de los humedales para su sustento alimenticio y obtención de materias primas. En estas comunidades también se registraron alteraciones antrópicas, como la

construcción de terraplenes que obstruyen el paso natural del agua entre caños y ciénagas, el vertimiento de desechos, y la tala y quema de las coberturas vegetales. Algunas ciénagas, principalmente del municipio de Guaranda como Puercos y Sierpe, han sido secadas y actualmente son utilizadas para ganadería y cultivos.

Debido a que los humedales son ecosistemas complejos y dinámicos que con el tiempo pueden variar en respuesta a los disturbios, el paisaje o el clima, además de los datos básicos de localización, acceso y sociales, es necesario incluir una descripción ordenada a partir de los factores que influyen en su desarrollo. Estos factores son conocidos como limitantes, tensionantes (factores de degradación) y potenciadores, que incluyen toda la gama de condiciones, positivas y negativas, que pueden influir en estos ecosistemas.

De acuerdo con Porras-Mendoza (2014), el panorama hasta ahora descrito en la región de La Mojana permite identificar de manera clara tres grandes tipos de conflictos, en tres contextos específicos: ambiental, socioeconómico y político-institucional. En materia ambiental, el problema fundamental está dado por los riesgos derivados de la deficiente planeación y gestión de un modelo de desarrollo integral sostenible. Desde el punto de vista socioeconómico, el problema está determinado por la precariedad en las condiciones sociales y económicas de la población. Mientras que, en materia político-institucional, el problema fundamental está caracterizado por evidentes relaciones de poder reguladas por valores no compatibles con la cultura de la democracia y de los derechos humanos.

A partir del anterior análisis de conflictos en La Mojana, extraído del documento: *Conflictos e iniciativas de desarrollo y paz en La Mojana: contexto y dinámicas territoriales, 1982-2014* (Porras-Mendoza, 2014), podemos identificar factores limitantes y tensionantes a las acciones de restauración de humedales en esta región. De forma general, para esta región, como factores limitantes se incluyen el aislamiento geográfico con presencia de grupos ilegales, la alteración de los pulsos de inundación, una inadecuada ocupación y uso del ecosistema, pérdida de cobertura vegetal, presencia de especies de plantas invasoras, desaparición de poblaciones animales silvestres y presencia de depredadores de fauna doméstica. Entre los factores tensionantes se encuentran el pastoreo por ganado, los cultivos, la construcción de presas y diques, y la contaminación de fuentes hídricas.

En el informe técnico analítico con la descripción de la zona de estudio presentado en julio de 2020 (Producto 5), se presentó la información primaria de las zonas priorizadas para desarrollar el Plan Integrado de Restauración de Humedales. En ese documento se identifican y resumen los principales disturbios y factores tensionantes, limitantes y potenciadores de cada macrohábitat y comunidad priorizada. La información consignada en el informe técnico fue reunida mediante visitas a las comunidades priorizadas en los meses de enero y marzo del año 2020, en las cuales se realizaron entrevistas semi estructuradas, grupales e individuales, y recorridos de campo a los diferentes macrohábitats.

# Descripción de los disturbios y los factores de degradación a partir de las salidas de campo

Bajo el marco del programa *Mojana, Clima y Vida*, fue delegado el Instituto Humboldt para desarrollar una Plan de Restauración Ecológica a 8 años (este documento), el cual incluye la zonificación y priorización de áreas para la restauración de La Mojana, además de un portafolio de acciones de restauración, y un programa de ejecución basado en el diagnóstico de factores de degradación de los macrohábitats y la vulnerabilidad de las comunidades sociales frente al cambio climático, y en específico, al desabastecimiento por las inundaciones y las sequías. Luego de haber realizado la revisión de información secundaria proveniente de la fase I de La Mojana (Financiada por Adaptation Fund - Kyoto), y con el direccionamiento de PNUD y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a las áreas preseleccionadas, se procedió a visitar las 39 comunidades en los municipios Majagual, Guaranda y Achí.

En Majagual, Guaranda y Achí las 39 comunidades y los ocho complejos de macrohábitats visitados se ubican sobre las microcuencas de los caños Sangre, Ventanillas (o Cucharal) y Mojana y el río Cauca, las microcuencas de las ciénagas del Medio, Mamaraya, quebrada Garcero, caño Rabón, quebrada Bejucos, quebrada la Raíz, caño Largo, caño Seco, ciénaga la Sierpe, La Catalina y La Retirada y el río Cauca.

En cada macrohábitat se realizó un recorrido en campo con la comunidad, identificando los factores de degradación, factores que facilitan la regeneración natural, especies vegetales y animales y su uso social, así como los usos históricos y actuales. En el producto 5 se detalla el método de diagnóstico.

Los humedales, zapales y ciénagas de los municipios visitados hacen parte de los ecosistemas loticos que están (o estaban) interconectados entre sí por una red de drenajes, caños, quebradas y el río Cauca. Los ingresos de agua desde ríos como el Cauca, o entre quebradas y caños han sido cortados para favorecer el establecimiento de carreteras, usos agropecuarios y el urbanismo. Así mismo, en distintos tramos han sido selladas las entradas de agua a las ciénagas y zapales, o se ha facilitado su drenaje, abriendo distintos desagües para favorecer la agricultura y la ganadería. Adicionalmente la deforestación, la agricultura mecanizada, el pisoteo del ganado y el ingreso de animales de cría a los cuerpos de agua generan la erosión de las riberas, acentuando el ingreso de sedimentos y su consecuente sedimentación.

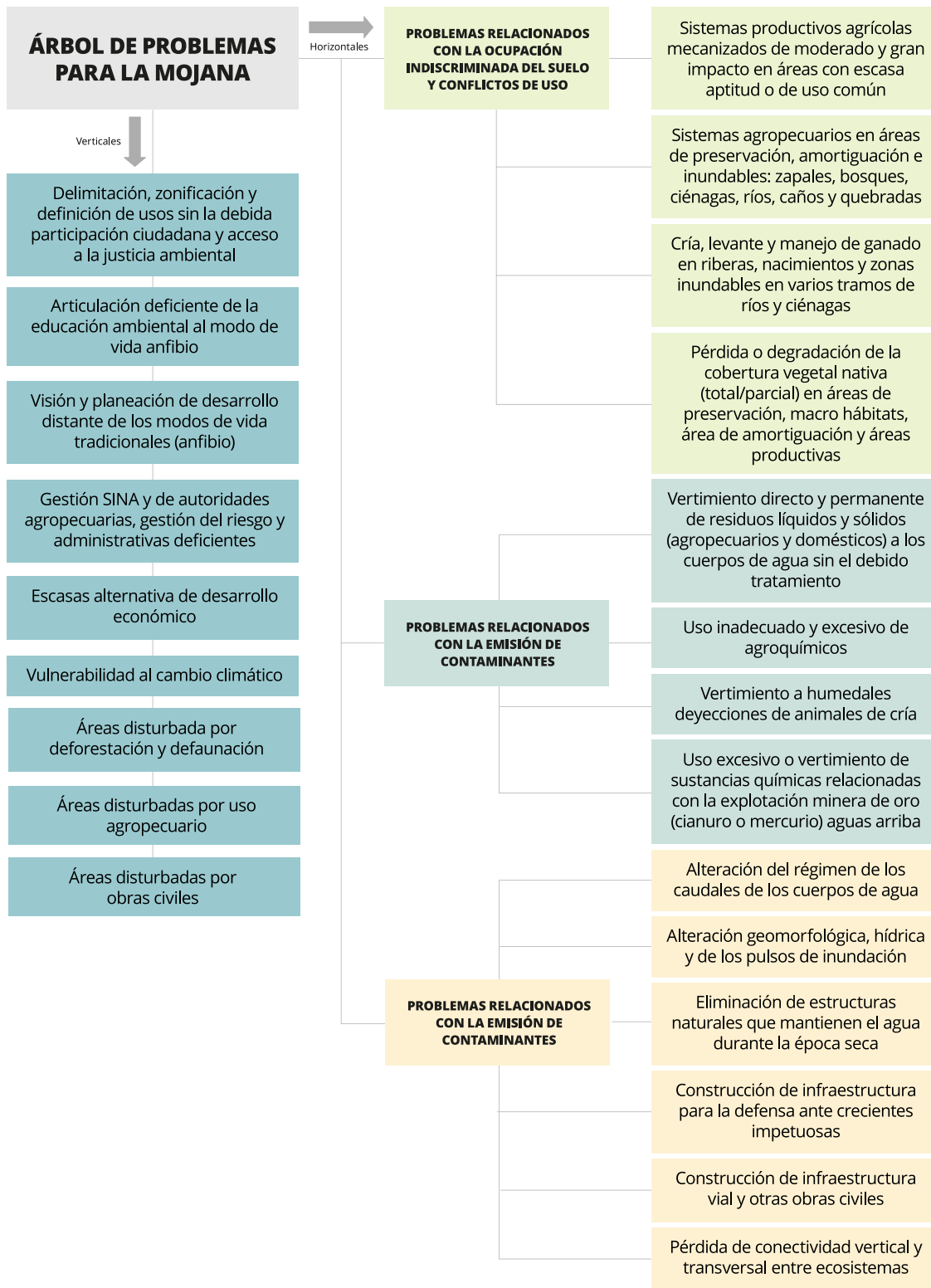
Por otra parte, la necesidad de áreas para los cultivos mecanizados de arroz, melón, patilla, así como de pasturas para la ganadería ha generado la pérdida y transformación de áreas naturales a través de la tumba, roza y quema, lo cual ha afectado la distribución y tamaños poblacionales de especies vegetales de maderas finas o que proveen de recursos para la fauna como frutos, polen, néctar y refugios. De esta manera, el sistema hídrico ha sido fragmentado y desconectado a nivel hidrogeológico y a nivel de las coberturas vegetales, cambiando la estructura y composición del paisaje, los pulsos de inundación, la capacidad de regulación hídrica durante la época seca o lluviosa y la capacidad de regeneración natural de los macrohábitats. Esto ha afectado los modos de vida de las comunidades sociales, lo que los hace más vulnerables al cambio climático. A esto se suma a la situación de apropiación de tierras de

uso común y a la ausencia de reglas sociales que permitan el uso sostenible de áreas como rondas hídricas y tierras de ciénagas y zapales en época seca. A continuación, en la sección cuatro se realizará una descripción general de la situación, centrada en los municipios de La Mojana que serán beneficiados con este proyecto.

A escala del paisaje y de microcuencas, en las comunidades y ventanas de los municipios visitados, se puede establecer el árbol de problemas de la Figura 2, en donde se presenta un resumen del estado actual del paisaje. Las obras civiles como los terraplenes y jarillones para el desecamiento de los humedales y trasvases de las cuencas, las vías, el uso agropecuario, el desarrollo urbano desordenado, la invasión de las riberas y rondas de inundación, y las malas prácticas de manejo de los recursos, hace que hoy tan solo permanezca menos del 10% del área natural de la vegetación ribereña y de ronda de humedales, lo cual ha generado la pérdida en riqueza y abundancia de especies acuáticas y de ribera, así como la pérdida en la calidad del agua. En términos generales, las

presiones pueden agruparse en cuatro grandes problemas relacionados entre sí: 1) la ocupación del suelo en la zona de ribera y de inundación, 2) las emisiones de contaminantes, 3) la alteración del régimen ecohidrológico, y 4) la sobre explotación de recursos. Como problemas horizontales, se encontraron la gestión institucional deficiente, la falta de apropiación por parte de la comunidad, y la pérdida de usos tradicionales y del modo de vida anfibio.

Con el fin de detallar las presiones e impactos ambientales existentes sobre los humedales visitados, se elaboró un árbol de problemas que permite la visualización de causas y consecuencias de la problemática del área objeto de estudio. En la **figura 2** y la **tabla 4** se muestra el árbol de problemas de las ventanas priorizadas por PNUD, en donde se relacionan los problemas verticales y horizontales con sus respectivas causas.



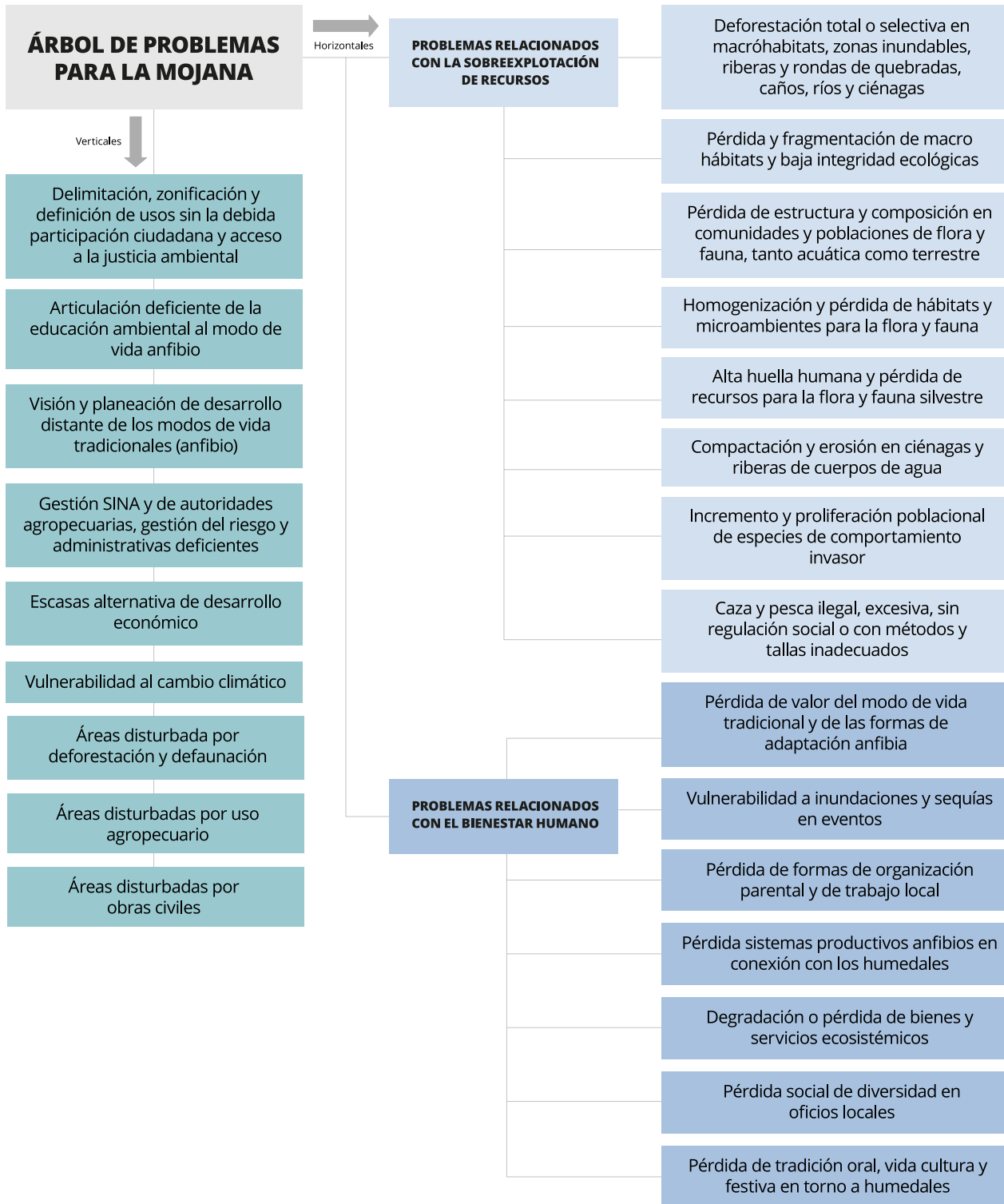


FIGURA 2. ÁRBOL DE PROBLEMAS PARA LAS VENTANAS PRIORIZADAS POR PNUD EN LA MOJANA.

TABLA 4. PROBLEMAS GENERALES DE LAS VENTANAS PRIORIZADAS POR PNUD EN LA MOJANA.

<b>Problemas asociados a la ocupación y la transformación geomorfológica de los humedales, riberas y rondas de inundación de ríos, quebradas, caños y humedales</b>	<b>Problemas derivados de cambios en los usos del suelo</b>	Pérdida de uso tradicional. Destrucción del paisaje anfibio de La Mojana.
		Ocupación parcial y presión derivada de la proximidad de sistemas productivos y vías.
		Presión agropecuaria difusa en los tramos medios y bajos.
		Degradación de diversos aspectos (paisajes, procesos erosivos y compactación).
		Pérdida de especies de fauna íctica y terrestre, y disminución en la riqueza, abundancia y número de individuos en otras.
	<b>Problemas derivados de la alteración ecohidrológica</b>	Tránsito de vehículos y transporte fluvial.
		Desecación y sedimentación de cuerpos de agua.
		Desconocimiento sobre la ecología de los humedales.
		Alteración de los pulsos y periodos de inundación.
	<b>Problemas derivados de la pérdida de calidad paisajística</b>	Homogenización del paisaje.
		Desconexión estructural y funcional de hábitats.
		Alteración fisicoquímica de los cuerpos de agua.
	<b>Problemas de contaminación del suelo</b>	Deposición espontánea, indiscriminada e ilegal de residuos sólidos y escombros.
Suelos compactados y con procesos erosivos iniciales a moderados debido al cambio de uso, vehículos, ganadería y agroquímicos.		
Suelos contaminados puntualmente en las riberas y rondas de inundación.		
<b>Problemas derivados de la contaminación del agua</b>	Pérdida de recurso pesquero.	
	Contaminación por aguas servidas que generan en algunos lugares eutrofización y cambian en general la bioquímica del agua de ríos y humedales, con valores insuficientes de DBO y DQO y sólidos suspendidos en tramos de los caños y ciénagas.	
	Contaminación del agua por lixiviación y escorrentía de agroquímicos.	
<b>Problemas derivados de la sobreexplotación de recursos</b>	Pérdida de árboles de maderas finas y otras plantas en categoría de amenaza por deforestación.	
	Pérdida de flora y fauna por tala, cacería o muerte directa debido a la pérdida de hábitats.	
	Pérdida de la capacidad de resiliencia del sistema y de la regeneración natural.	
	Abandono y descuido de praderas y otros recursos que usa el ganado y, de manera puntual, ganadería que invade la llanura de inundación y las riberas.	
	Cultivos sobre rondas y llanuras de inundación de ríos y humedales.	
	Pérdida de bienes y servicios de la resiliencia de las comunidades sociales frente a temporadas de sequía e inundación.	

# Establecimiento jerárquico de la problemática en las ventanas priorizadas por Programa Mojana Clima y Vida

Para atender de manera efectiva la problemática de las subcuencas y microcuencas pertenecientes a los humedales de las ventanas priorizadas, se estableció una jerarquía entre factores limitantes y tensionantes, teniendo en cuenta para ello la gravedad y evolución que se espera de la problemática (**Figura 3**). Posteriormente, esta jerarquización deberá complementarse con la percepción de los actores sociales, y en especial con cada comunidad. Esto se debe realizar mediante talleres participativos de valoración de los problemas, teniendo en cuenta los mismos parámetros que se utilizaron para la formulación de estas gráficas y tablas.

Una vez identificada la problemática de manera jerárquica, se procedió a analizar la manera en que se relacionan los problemas entre sí y con sus principales causas y efectos sobre el medio natural, perceptual y socioeconómico (**Figura 4**).

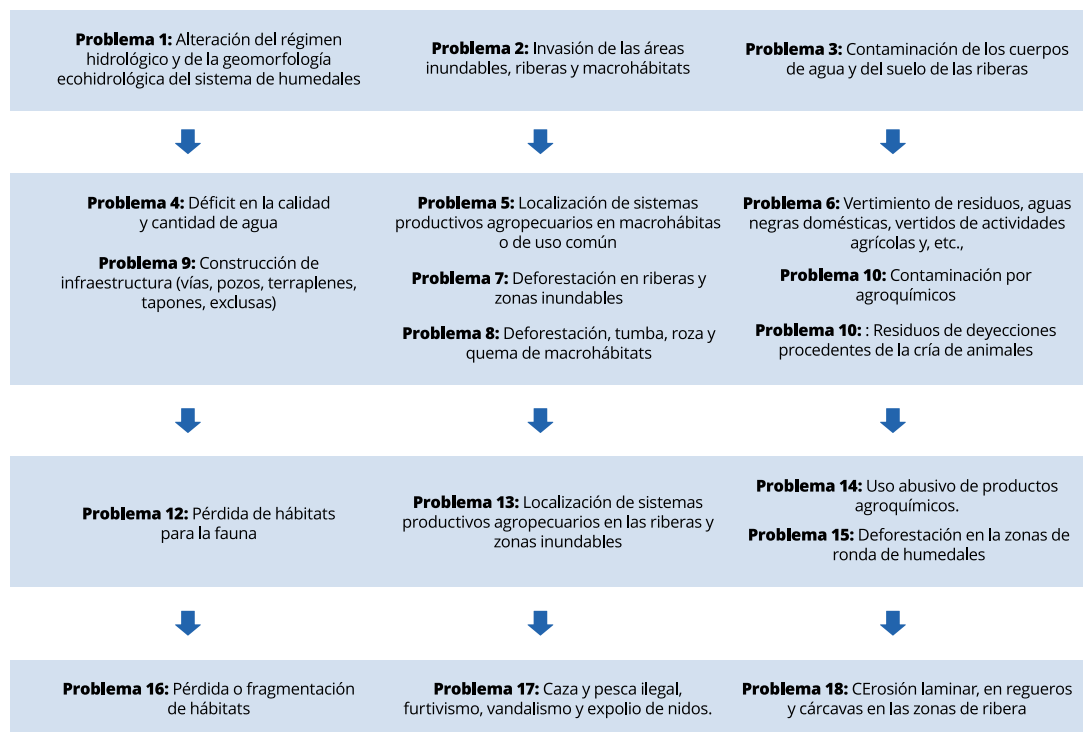


FIGURA 3. JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS DE LAS VENTANAS PRIORIZADAS POR PNUD EN LA MOJANA.

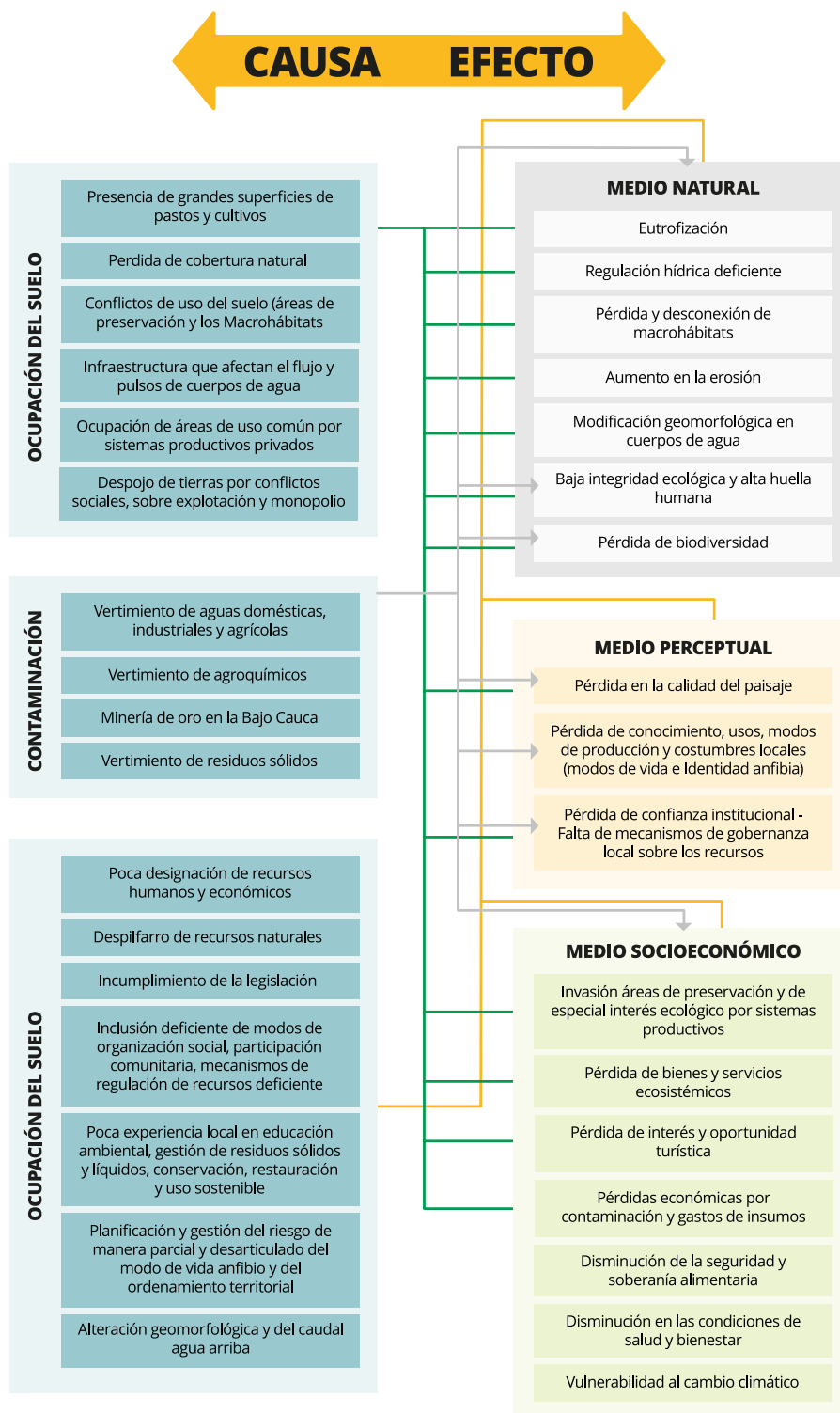


FIGURA 4. RELACIÓN CAUSA Y EFECTO DE LOS PROBLEMAS DE LA MOJANA CON EL MEDIO NATURAL, PERCEPTUAL Y SOCIOECONÓMICO.

# Tipologías de disturbio y factores de degradación

En los municipios visitados se han identificado como disturbios de origen antrópico: la deforestación, la defaunación, el uso agropecuario, las obras civiles (vías, terraplenes, obras de defensa ante crecientes impetuosas, canalización, dragado, rectificación, estabilización de orillas y tendido eléctrico y de telecomunicaciones), incendios de la cobertura vegetal y descarga de agentes contaminantes. Cada uno de los anteriores disturbios afecta de manera diferencial el paisaje, los ecosistemas y macrohábitats, las poblaciones y comunidades de flora y fauna, el microclima, y las comunidades sociales que viven en inmediaciones de las áreas afectadas. A continuación, se presenta una breve descripción para cada uno de los disturbios identificados, los factores asociados y las líneas de acción (recomendaciones específicas de acciones y técnicas de restauración).

## DISTURBIOS:

### 1. Deforestación:

- Bosques de crecimiento secundario.
- Bosques de ribera y de zonas inundables.
- Arbustales y matorrales en laderas y colinas.

### 2. Defaunación:

- Caza y pesca.

### 3. Uso pecuario:

- Colinas y terrazas afectadas por uso pecuario.
- Humedales, ríos y otros cuerpos de agua afectados por uso pecuario.

### 4. Agricultura

### 5. Incendios de la cobertura vegetal

### 6. Obra civil:

- Terraplenes e infraestructuras para la defensa ante crecientes impetuosas, dragado, canalización, rectificación, estabilización de orillas y desconexión entre distintos tipos de cuerpos de agua.
- Tendido eléctrico y de telecomunicaciones.
- Vías.
- Cuerpos de agua afectados por tráfico fluvial.

### 7. Descarga de agentes contaminantes

De acuerdo con la priorización de disturbios realizada en los talleres con los actores sociales implicados de las distintas ventanas priorizadas por PNUD, los disturbios prioritarios a escala de municipio son el uso agropecuario y las áreas afectadas por obras civiles. Por otra parte, a escala de predio, el disturbio principal es el uso agropecuario.

# 4.

## Priorización de comunidades y macrohábitats

En un área tan transformada y tan vulnerable a los efectos del cambio climático, es difícil establecer qué comunidad, macrohábitat o parte de estos es más relevante restaurar. Para el programa *Mojana, Clima y Vida*, proponemos que la priorización de espacios a restaurar se concentre en áreas: 1) que puedan generar pérdidas de vidas humanas o del modo de vida anfibio, 2) en donde la restauración prevenga el deterioro de otros macrohábitats, 3) que permitan el ahorro de recursos, y 4) que tanto la comunidad local como los restauradores perciban como los más estratégicos en la oferta de beneficios sociales y en la disminución de conflictos ambientales. También es fundamental contemplar criterios como las vías de acceso en temporada de lluvia y sequía, tipo de transporte, personal capacitado, contrapartidas de actores sociales, y disponibilidad de materiales en el área de trabajo.

Respecto a las acciones de restauración, las medidas prioritarias son aquellas que evitan la pérdida de vidas humanas, ahorran dinero y previenen el deterioro de los sistemas ecológicos y productivos; estas medidas incluyen: a) delimitación de las zonas de ribera y llanura de inundación, matorrales y bosques, b) prácticas de conservación de suelos en laderas y valles dragados, c) remoción de estructuras innecesarias para defensa ante crecientes impetuosas, y d) reducción o control de financiamiento público que promueva técnicas como el pastoreo tradicional y la remoción de vegetación riparia natural para uso agropecuario. La selección de zonas a restaurar debe tener en cuenta la priorización y caracterización socioecológica general realizada por el Instituto Humboldt en las áreas degradadas de La Mojana, así como insumos cartográficos como el mapa de priorización, mapa de coberturas, mapa de conflictos de uso del suelo, mapa de susceptibilidad a la erosión e inundación, mapa de integridad ecológica y la anchura y geomorfología de la cuenca.

## SELECCIÓN DE ÁREAS Y TRAMOS A RESTAURAR

Para utilizar de mejor manera los recursos disponibles, es necesario realizar una planificación procediendo a una selección previa de tramos de ríos, secciones de humedales, corredores naturales y fincas que ofrezcan un mayor potencial y una mayor probabilidad de éxito en la restauración con una menor inversión.

Se consideró entonces la cartografía de priorización a escala del paisaje presentada en el Producto 7 como el fundamento biofísico esencial para la priorización. Luego, con la información obtenida en campo, se identificaron y caracterizaron las comunidades priorizadas por el programa Mojana Clima y Vida, con el fin de abarcar más posibilidades de diseño de restauración aplicables ampliamente. Posteriormente, se localizaron y entrevistaron campesinos de estas comunidades con el objetivo de tener un acercamiento al diagnóstico socioeconómico, y para comprobar la disposición comunitaria en iniciar un proceso de restauración ecológica. Con esta información, y mediante un análisis multicriterio, se procedió a priorizar las comunidades. Asimismo, se priorizaron los disturbios con las comunidades locales, en donde se determinó que las prioridades de restauración se enfocan en los disturbios de deforestación, erosión y afectación del recurso hídrico en corredores riparios y humedales, áreas productivas, y áreas con susceptibilidad a inundación. Estas prioridades sociales de restauración se describen con más detalle en el producto 8, de acuerdo con la percepción, estado de conservación y valor de importancia de los macrohábitats aledaños a las comunidades y de los servicios ecosistémicos percibidos para el bienestar.

De esta manera, se obtuvo un mapa de prioridades de restauración para el Plan de Restauración de La Mojana mediante la priorización biofísica y de las comunidades.

La propuesta de áreas a restaurar se basa en:

1. Cartografía de la distribución de las unidades de cobertura actual.
2. Clasificación de áreas y tramos a restaurar según su estado actual de uso o conservación a partir de la superposición cartográfica: susceptibilidad a la erosión e inundación, estado de la vegetación de las riberas, fragmentos de bosques y zapales, conectividad acuática y anfibia, servicios ecosistémicos, evidencia de disturbios, integridad ecológica, y priorización por parte de las comunidades y actores sociales.
3. Información de estado de la cuenca basada en cartografía de vegetación y usos del suelo de la cuenca, cartografía de procesos erosivos conectados con la red de drenaje, localización de los núcleos urbanos o centros que presionen el uso de bosques y ríos y presencia de vías.
4. Prioridades sociales de restauración.

La selección de áreas a restaurar se basó en la calificación de los sitios dentro de la ventana de trabajo de La Mojana, de acuerdo con su estado actual y las posibilidades o garantías de mantenimiento de los procesos de restauración en función del estado de los macrohábitats y los actores locales. La selección final incluye criterios económicos de costo de la restauración que son distintos en cada área a intervenir. Un principio para empezar actividades considera el lugar donde con menos dinero se consiga el mejor resultado posible en términos ecológicos a corto plazo, es decir las áreas que están degradadas pero que tienen entornos más favorables e interés social y económico.

Una actividad rentable a invertir es el fortalecimiento de capacidades y la educación ambiental, consiguiendo a mediano y largo plazo un control por parte de la sociedad sobre las causas del disturbio, así como poder obtener las mejores respuestas y apropiación de las acciones emprendidas y su mantenimiento.

## PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN PARA LA PRIORIZACIÓN BIOFÍSICA

Para la priorización realizada en el producto 7, se tomaron insumos cartográficos que evidencian la integridad del paisaje de acuerdo al tipo de cobertura (ya sea natural o intervenida), los tamaños y formas de los parches naturales para evidenciar su estado de remanencia, así como los conflictos de uso del suelo, lo cual muestra zonas con procesos de erosión o susceptibilidad a inundaciones y orienta las estrategias de restauración a implementar. Este ejercicio fue soportado por el análisis realizado a escala 1:100.000, enmarcado dentro de la Depresión Momposina y que caracterizó las condiciones, a escala de paisaje, para la zona de estudio de La Mojana escala 1:25.000.

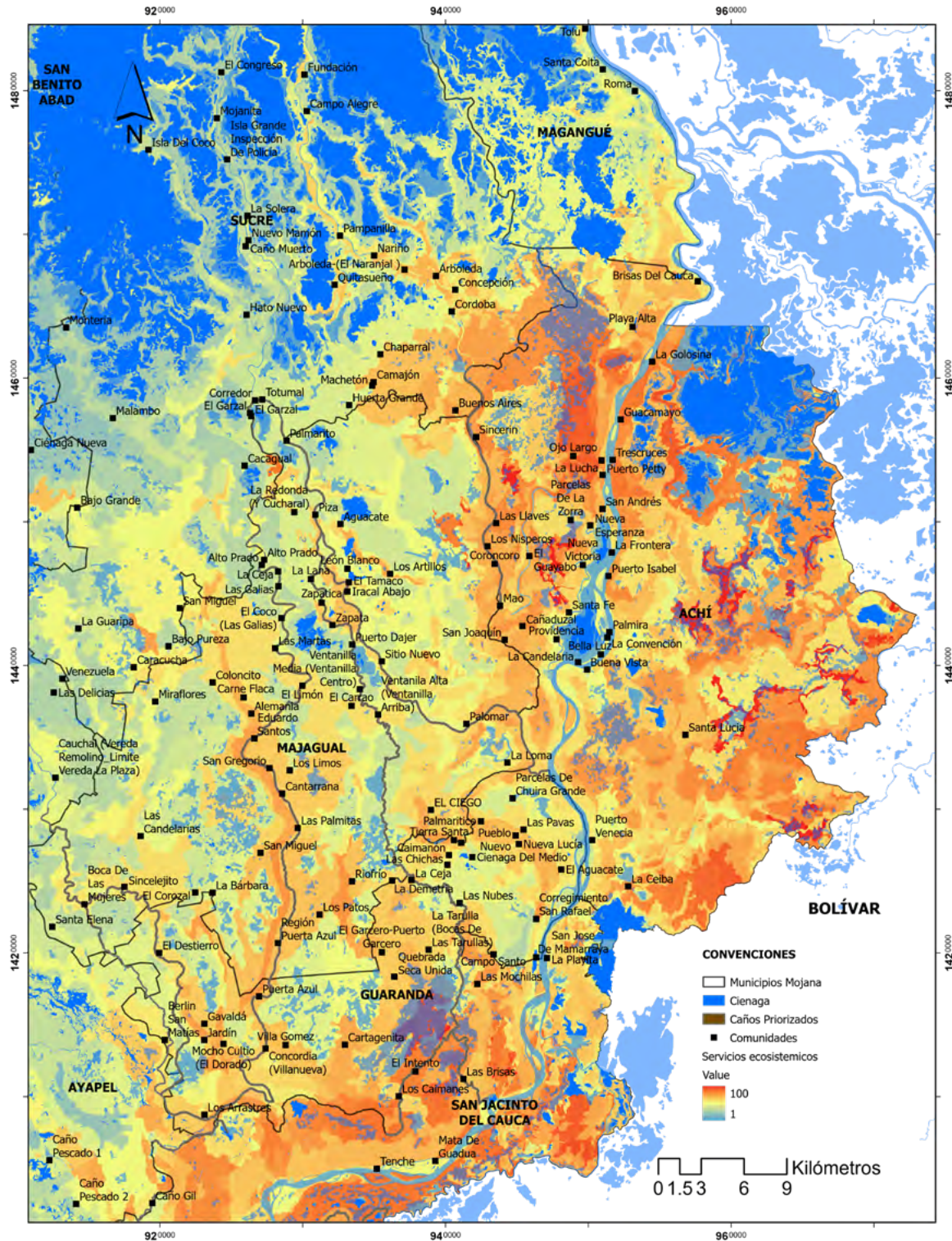
A escala 1:100.000 se evaluó el estado de fragmentación entre coberturas y la composición y estructura de la vegetación por edades de disturbio, para tener una mejor aproximación a las condiciones de las áreas naturales. De igual manera, para soportar la preservación de las áreas naturales, y mejorar las condiciones locales por la mejora de la prestación de servicios ecosistémicos, se realizó un mapeo de SSEE de regulación para el aporte de carbono en biomasa y suelo, el cálculo de la oferta y regulación hídrica, la oferta de alimento y su compatibilidad de acuerdo al tipo de suelo, y la oferta de áreas de influencia del servicio de polinización. Se destaca, en especial, las zonas que aún mantienen servicios de control de inundaciones y de erosión por uso inadecuado.

Esto se complementó con un análisis de conectividad funcional, considerando las barreras biofísicas que pueden afectar el movimiento de las especies terrestres y acuáticas, y considerando como núcleos a las ciénagas, zapales naturales, caños con vegetación natural y bosques densos. Asimismo, se consideró como barreras las vías y las coberturas transformadas dentro de zapales, caños, y bordes de ciénagas y bosques. Para todo este insumo fue de gran importancia los periodos de humedad y los análisis de los índices topográficos de humedad para garantizar los pulsos de inundación y dinámicas de uso adecuado del suelo según estas transiciones (ver informe 7). Todo este análisis se centró en los municipios priorizados de acuerdo con la información recopilada de las comunidades y el trabajo de campo.

## RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN BIOFÍSICA

Las áreas que aún mantienen algo de integridad en los municipios evaluados, son aquellas que además presentan mayor acumulación de servicios ecosistémicos y corresponden a lo que originalmente eran zapales. Estas áreas también se constituyen como los núcleos de mayor importancia para restaurar la conectividad, que junto a los caños, centran los esfuerzos de restauración y de reversión de la degradación a través de las Herramientas de Manejo del Paisaje -HMP- (Figura 5).

A)



B)

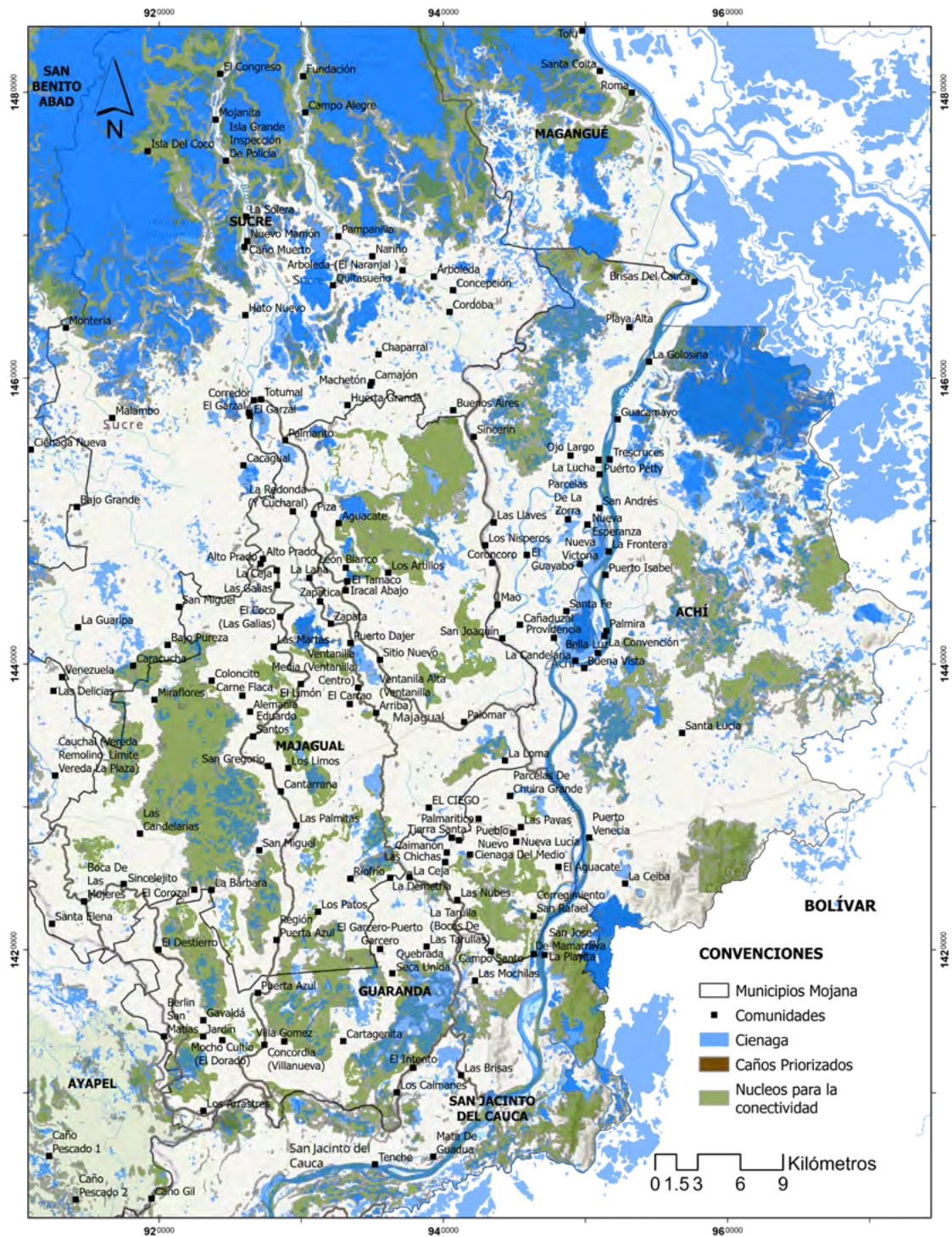


FIGURA 5. A) ÁREAS DE MAYOR ACUMULACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (EN NARANJA OSCURO), LAS CUALES COINCIDEN MAYORMENTE CON LAS ÁREAS CONSIDERADAS NÚCLEOS PARA LA CONECTIVIDAD (EN VERDE, FIGURA 5B). EN AMARILLOS Y AZULES CLAROS SE ENCUENTRAN ZONAS QUE HAN PERDIDO LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y DONDE LA RESTAURACIÓN TENDRÁ A MEJORARLO.

Teniendo en cuenta la integridad de las coberturas existentes, la zona presenta un estado intermedio de degradación, con algunas áreas aún preservadas, correspondientes a herbazales inundables. Adicionalmente, para el ejercicio de priorización biofísica se hace un especial énfasis en las áreas de los caños principales, ya que muchos de ellos se encuentran sedimentados, transformados y deforestados. Se debe restaurar un margen de 50 m en las áreas de caños y quebradas, que si bien no corresponde a un dato exacto del área de la ronda hídrica, contribuye a reducir la sedimentación a través de actividades de enriquecimiento y revegetación (ver informe 7; **Figura 6**).

Con estos elementos evaluados desde lo biofísico, se tienen cerca de 2.770 ha de zonas de bordes de caños a restaurar. 8.480 ha tienen prioridad alta, de la cual una gran proporción corresponde a zonas que eran zapales y que han sufrido transformación. Según los modelos calculados, se requiere la restauración de 36.400 ha de corredores y 116.000 ha de zonas con erosión; estas son zonas de prioridad intermedia pero que activarían la funcionalidad del paisaje y

mejorarían las condiciones del suelo. De acuerdo con lo propuesto de incrementar el perímetro de los parches de áreas naturales, al incluir un buffer de 50 m, que puede ser incluso de tipo forestal o agroforestal, se estarían restaurando aproximadamente 32.000 ha en toda la zona (ejemplo en la **Figura 7**).

En cuanto a los caños, se destacan las zonas de los nacimientos de Caño de Las Brisas y Caño Los Caimanes, que aún presentan un estado de preservación alto y mantienen buena integridad. Por otro lado, Caño Sangre es el que presenta mayor pérdida de cobertura, por lo que se deben realizar esfuerzos de restauración y revegetación para intentar mejorar su estado y el flujo de agua. Por su parte, Caño Mojana y Caño Ventanillas, presentan niveles intermedios de transformación, y además cumplen una importante función de regulación en periodo húmedo. Los caños analizados presentan un 72% de transformación, y cerca de 340 km sin presencia de vegetación natural en sus rondas, por lo que su papel como reguladores del flujo del agua se encuentra seriamente afectado (**Figura 8**).

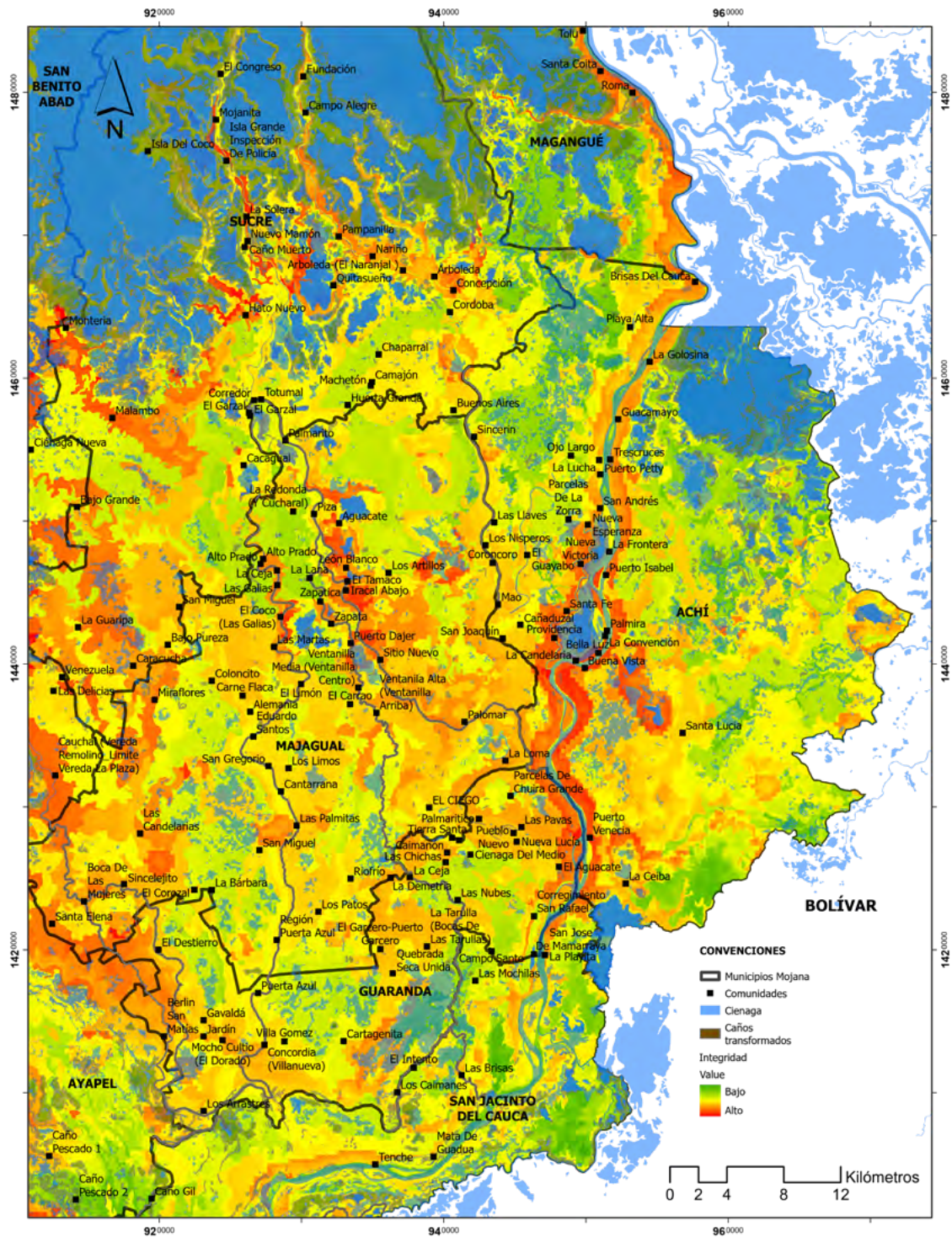


FIGURA 6. ACERCAMIENTO DEL RESULTADO DE INTEGRIDAD DE LAS COBERTURAS PRESENTES EN LOS 4 MUNICIPIOS PRIORIZADOS. EN VERDE SE MUESTRAN LAS ZONAS CON MAYOR INTEGRIDAD, Y EN ROJO LAS ZONAS QUE HAN PERDIDO SUS CARACTERÍSTICAS NATURALES.

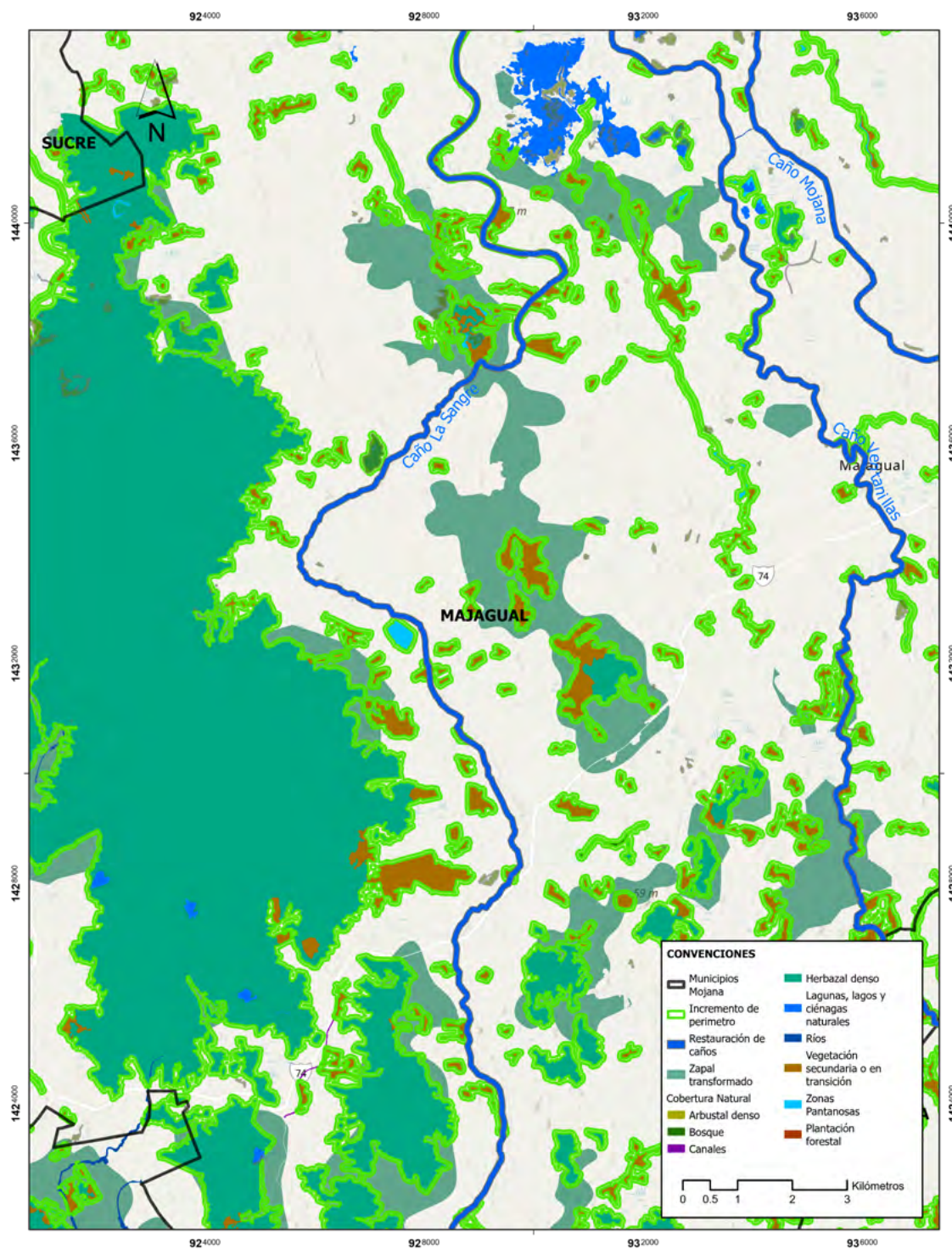


FIGURA 7. ACCIONES DE RESTAURACIÓN IDENTIFICADAS DESDE LO BIOFÍSICO DONDE SE PROPONE EL CRITERIO DE CONECTIVIDAD, CORREDORES RIPARIOS, CONTROL DE EROSIÓN, INCREMENTO DE PERÍMETRO Y RESTAURACIÓN PRODUCTIVA.

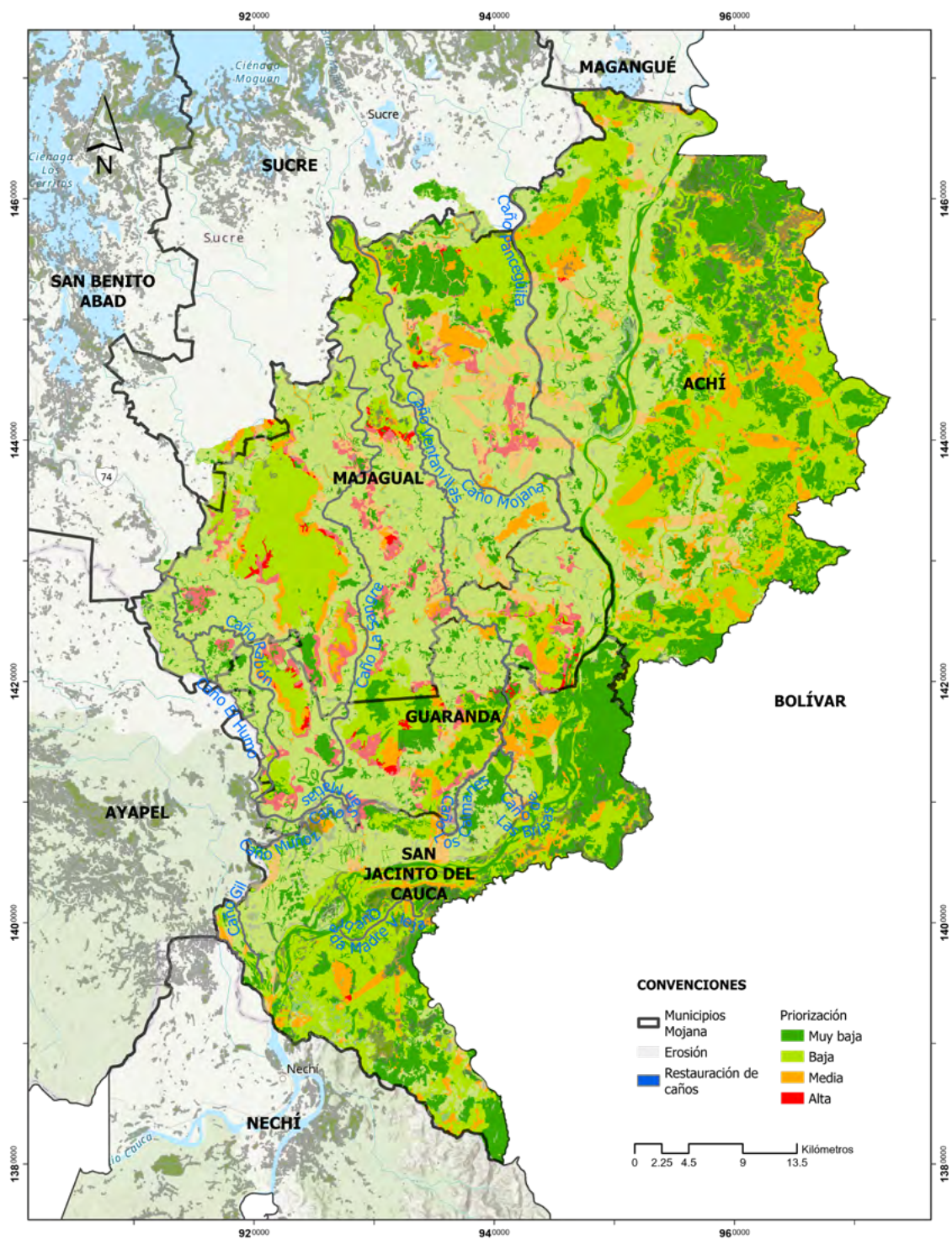


FIGURA 8. RESULTADO DEL EJERCICIO DE PRIORIZACIÓN REALIZADO SEGÚN LA CONECTIVIDAD MODELADA, EL ESTADO DE LAS COBERTURAS EN MACROHÁBITATS ESTRATÉGICOS (ZAPAL, CIÉNAGAS Y CAÑOS), Y LAS ZONAS DE EROSIÓN.

## PROCEDIMIENTO DE VALORACIÓN PARA LA PRIORIZACIÓN DE COMUNIDADES

Posterior a las visitas de campo, mediante un ejercicio de valoración multicriterio se procedió a evaluar individualmente cada comunidad seleccionada por el *Programa Mojana Clima y Vida*. Para la priorización de sitios a restaurar, inicialmente se identificaron todos los espacios de uso potenciales en cada comunidad, y se evaluaron in situ las condiciones biofísicas, sociales y operativas. De esta forma, el equipo técnico del Instituto Humboldt, en conjunto con el equipo de la Corporación Paisajes Rurales, seleccionó trece criterios, que mediante una matriz multicriterio permitió comparar los sitios entre sí, y priorizarlos de acuerdo con una ponderación, la cual se asignó según el alcance de los objetivos del Plan de Restauración.

La evaluación de las comunidades se realizó con el cruce de criterio a criterio, calificando de 0 a 1, siendo 0 la menor calificación y 1 la mejor. Posteriormente, el valor de la evaluación es multiplicado por el peso de cada criterio. El valor de

priorización es el producto de la sumatoria de cada valoración (multiplicada por el peso), dividido entre el peso total de los criterios, entregando rangos de clasificación de cero a uno. Siguiendo los resultados de esta priorización se organizaron las comunidades de mayor a menor prioridad. Los resultados intentan asegurar que los sitios priorizados sean seleccionados objetivamente, buscando que tengan una mayor probabilidad de éxito durante la implementación del proyecto.

En la **Tabla 5** se explican los criterios de evaluación y su ponderación, y en la **Tabla 6** se presenta el resultado de la misma. En el Anexo 2 se muestra la matriz de priorización completa por cada comunidad, y en el Anexo 3 un documento en Excel con todas las tablas básicas de la priorización. La pestaña número uno del Anexo 3 presenta los criterios de priorización; la pestaña dos, es la tabla de priorización de las comunidades y la pestaña tres muestra la priorización con área.

TABLA 5. CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN PARA LAS COMUNIDADES SELECCIONADAS POR PNUD.

TIPOS DE CRITERIOS	CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO	JUSTIFICACIÓN DEL PESO
<b>Biofísico</b>	Macro hábitats	Presencia de los siguientes macrohábitats: zapal, caño/quebrada/rio/ Ciénaga o Bosque, en la ventana priorizada por PNUD a evaluar	5	Debido a que son áreas naturales y tendrían el mayor potencial de restauración
	Nivel de impacto al macrohábitat	Valora el nivel de transformación, daño, degradación o pérdida de los macrohábitats principales o dominantes en la zona priorizada por el Programa Mojana Clima y Vida	3	Debido a las oportunidades con estrategias diferentes
	Servicios ecosistémicos	Valora la presencia de tres servicios ecosistémicos: control inundación/erosión (SIG), alimento (talleres K. Cardenas, polinización (SIG) y transporte fluvial	3	Umbrales de acumulación de servicios y bienes con rango de 5 a 1
	Conectividad estructural terrestre	Distancia y contiguidad entre núcleos y la matriz de resistencia (como vías)	5	A partir de la Matriz de resistencia, integridad y núcleos de hábitat a conectar, se genera el mapa de rehabilitación de conectividad estructural, mostrando áreas conectadas y sitios con mayor potencialidad de conectividad sobre las cuales se harían las propuestas de RE, teniendo en cuenta las rutas de conectividad a escala regional
	Conectividad estructural acuática	Se valora la existencia y continuidad tanto de caños como de otros cuerpos de agua, así como las mejores condiciones de los ecosistemas adyacentes	3	A partir de la Matriz de resistencia y núcleos de hábitat a conectar, se genera el mapa de rehabilitación de conectividad acuática, mostrando áreas conectadas y sitios con mayor potencialidad de conectividad sobre las cuales se harían las propuestas de RE
<b>Social</b>	Integridad y cohesión social	La cohesión social incluye cuatro factores: 1. capital social (acervo de redes y lazos de los agentes sociales); 2. integración social (participación del nivel mínimo de bienestar); 3. inclusión social (incorporación de una diversidad de actores); 4. ética social (comunidad de valores y solidaridad). (CEPAL/Naciones Unidas, 2006); 5. presencia de JAC; 6) asociaciones comunitarias; 7) patrón de asentamiento agrupado; 8) existencia de actividades que convoquen a la comunidad; 9) diversidad de capacitadores sociales	5	Como capital social se priorizó la existencia de mecanismos de organización social (JAC- Asociaciones- gremios por interés o por parentesco), integración social por las acciones conjuntas para un bienestar, inclusión social de acuerdo a las articulaciones de la comunidad con otras instituciones/organizaciones/proyectos, y la ética social de acuerdo a la percepción de la comunidad frente a sus fortalezas en valores y solidaridad para fines comunes, la pertenencia (identidad local) y el nivel de confianza en personas e instituciones
	Nivel de riesgo de inundación o sequía	Existencia o probabilidad de riesgo por factores de sequía o inundación percibida por la comunidad o por reportes de información secundaria	4	El nivel de riesgo afecta los modos de vida y por ende la motivación por parte de las comunidades para responder a las estrategias de restauración. De igual manera las bajas condiciones de nivel de riesgo tienen incidencia directa en la probabilidad de un mejor bienestar comunitario
	Motivación comunitaria	Interés y disponibilidad de los actores sociales de manera innata (por su modo de vida anfibio) y por experiencias aprendidas en la interacción con otros, en participar, integrarse, aportar socialmente a un objetivo común	4	La motivación comunitaria permite identificar los valores de COMUNIDAD a nivel social y humano, reconociendo los factores a favor y por mejorar para la búsqueda y ejecución de objetivos comunes
	Percepción de interés social en el proyecto	Interés y disponibilidad de los actores sociales de la comunidad en la ventana priorizada por PNUD	5	La disponibilidad de la comunidad y su motivación implica una mejor apropiación del proyecto a corto, mediano y largo plazo. El interés en cambiar acciones que afectan la regeneración natural mejora el potencial de restauración
	Seguridad del equipo de trabajo en campo	Se valora el riesgo que pueda correr el equipo de trabajo al transitar por estas áreas. Se tuvo en cuenta: dinámica social, conflicto armado, delincuencia común y nivel de aislamiento de la comunidad	5	El conflicto armado o de seguridad física limita la motivación y la dinámica social y productiva de la comunidad en perjuicio de su bienestar y de la implementación de acciones frente la restauración

TIPOS DE CRITERIOS	CRITERIO DE EVALUACIÓN	DESCRIPCIÓN	PESO	JUSTIFICACIÓN DEL PESO
<b>Operativo</b>	Vecindad/agrupamiento de comunidades entorno a un macrohábitat	Número de comunidades y macrohábitats contiguas o agrupadas en una sola ventana de trabajo	5	La vecindad incide en la mayor o menor presión de uso, acceso, así como en la identificación de oportunidades para realizar acuerdos sociales de manejo y en la valoración de las contribuciones en SE que los humedales restaurados prestan a un determinado número de población. De igual manera contribuye a los esfuerzos operativos para una restauración
	Efectividad del esfuerzo de restauración	Se valora la existencia de fuentes de propágulos, disponibilidad de predios públicos y privados, y la disponibilidad de personal para trabajar	4	Dependiendo del nivel de degradación y la cercanía de propágulos puede ser más fácil o más difícil emprender las acciones de restauración. Así mismo, la disponibilidad de mano de obra y la participación comunitaria hará más costo/efectivo el desarrollo de las acciones de restauración. Finalmente dependiendo la necesidad de implementar un mayor número de acciones de restauración o si son de mayor magnitud habrá una mayor probabilidad que por distintas contingencias se puedan o no implementar todas las acciones para alcanzar la meta de restauración. Un mayor número de acciones implica una mayor inversión en recursos y tiempo, así como una comunidad mejor comprometida
	Distancia	Hace referencia a la distancia en kilómetros que puede haber desde el municipio o vía principal hasta la ventana de trabajo priorizada	3	Una mayor distancia implica una mayor inversión en transporte y tiempo
	Accesibilidad	Hace referencia a la posibilidad y facilidad de ingreso a las zonas en las cuales se tiene presencia por parte del Programa Mojana Clima y Vida en época lluviosa y seca	4	La dificultad de ingreso en épocas lluviosas o secas genera un mayor gasto en recursos y tiempo, afectando posiblemente la aplicación de las medidas de restauración que se requieran

TABLA 6. PRIORIZACIÓN DE COMUNIDADES. PARA MAYOR DETALLE VER ANEXO 3.

Municipio	Macro-hábitat	Pesos criterios	5	3	4	5	3	5
		Grupo	Criterio 1 Macro-hábitats	Criterio 2 Nivel de impacto	Criterio 3 Servicios ecosistémicos	Criterio 4 Conectividad estructural	Criterio 5 Conectividad acuática	Criterio 6 Integridad y cohesión social
Guaranda	Mamaraya	Mamaraya	0,7	0,7	0,7	0,5	0,2	0,6
	Ciénaga del Medio	Malagano-Ciénaga del Medio, Nuevo Sucre y Matadepita	0,09	0,2	0,5	0,6	0,2	0,4
	Ciénaga Miralindo	Caño Largo-Díaz-Granados	0,4	0,1	0,3	0,4	0,4	0,3
Majagual	Ciénaga de Zapata	Zapata y Zapatica	0,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
	Ciénaga el Sapito	Ceja y Demetria	0,3	0,5	0,4	0,2	0,06	0,5
Guaranda	Ciénaga Chuir Grande	Palamritico, Pueblo Nuevo-Nueva Lucía y las Pavas	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1
Majagual	Zapales Occidentales	San Gregorio y Palmitas	0,2	0,8	0,3	0,05	0,1	0,3
Guaranda	Ciénaga la Sierpe	Cartagenita-Quebrad Seca y el Grcero	0,2	0,07	0,3	0,4	0,4	0,2
Majagual	Ciénaga de Zapata	Limón, coco y martas	0,5	0,1	0,5	0,4	0,1	0,2
Guaranda	Ciénaga los Pueros	Berlín, Gavaldá y Villanueva	0,1	0,09	0,4	0,2	0,4	0,3
Majagual	Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Leon blanco	0,5	0,3	0,2	0,4	0,3	0,1
		Aguacate	0,5	0,4	0,1	0,5	0,5	0,1
		Palmar	0,03	0,05	0,1	0,4	0,2	0,1
	Zapales Occidentales	Carne flaca, Alemania y Eduardo S	0,4	0,07	0,3	0,4	0,2	0,1
Achi	Santa Catalina y la Retirada	Nueva Victoria	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,2
		Bella Luz	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,1
Majagual	Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Piza	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,1
		Corozal, Barbara y San Miguel	0,2	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
		Candelaria	0,04	0,04	0,3	0,03	0,03	0,03
	Ciénaga Montes negrs-Zapales Occidentales	Miraflores	0,06	0,06	0,04	0,09	0,09	0,06

4	4	5	5	4	3	4	54	
Criterio 7 Nivel de Riesgo	Criterio 8 Motivación comunitaria	Criterio 9 Interés social	Criterio 10 Seguridad del equipo	Criterio 11 Efectividad del esfuerzo	Criterio 12 Distancia	Criterio 13 Accesibilidad	Total	Posición
0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,01	0,01	0,492	1
0,4	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	0,408	2
0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,3	0,326	3
0,06	0,1	0,5	0,2	0,3	0,3	0,2	0,297	4
0,3	0,5	0,03	0,2	0,2	0,2	0,3	0,282	5
0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,280	6
0,05	0,3	0,4	0,1	0,5	0,5	0,2	0,275	7
0,5	0,3	0,2	0,01	0,2	0,3	0,4	0,262	8
0,09	0,2	0,2	0,4	0,2	0,08	0,2	0,261	9
0,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,4	0,5	0,259	10
0,5	0,09	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,223	11
0,03	0,03	0,1	0,1	0,4	0,04	0,1	0,221	12
0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,211	13
0,04	0,08	0,07	0,5	0,1	0,06	0,1	0,200	14
0,5	0,1	0,09	0,09	0,3	0,1	0,01	0,193	15
0,5	0,01	0,01	0,01	0,3	0,1	0,01	0,172	16
0,4	0,06	0,1	0,1	0,1	0,05	0,09	0,156	17
0,1	0,04	0,04	0,3	0,03	0,09	0,5	0,118	18
0,08	0,05	0,05	0,03	0,09	0,07	0,4	0,093	19
0,07	0,07	0,06	0,04	0,1	0,03	0,2	0,074	20

## CONSOLIDACIÓN DE LA PRIORIZACIÓN

Teniendo la priorización biofísica a escala de La Mojana, y la priorización de comunidades a escala regional, se procedió a realizar la integración de esta información en un SIG. Sobre la información geoespacial de la priorización biofísica se procedió a disponer, por comunidad, un área buffer de las acciones de restauración. Posteriormente, con la información dada por el ejercicio de priorización de comunidades (**Tabla 6**), se generó un área de influencia alrededor del asentamiento comunitario. Se asignó un área de 1 km si la prioridad es baja, de 2 km donde hubo prioridad media, y 3 km donde hubo prioridad alta. El tamaño del buffer fue ajustado siguiendo esta lógica hasta alcanzar el tamaño del área a intervenir que planteó el programa *Mojana, Clima y Vida*, de acuerdo al valor de priorización de cada comunidad.

De esta forma se obtienen dos resultados: una priorización para los cuatro municipios priorizados por el proyecto (**Figura 8**), y un mapa de priorización por comunidad (ubicación en puntos en la **Figura 9**). Posteriormente, y para complementar el ejercicio, mediante un proceso de revisión automatizado y manual, se revisaron las unidades biofísicas priorizadas cerca del área buffer y que no alcanzaron a entrar en la priorización. De esta forma, se propone un tercer mapa de prioridades que conjuga las prioridades sociales y biofísicas (**Figura 9**).

Como se puede apreciar en las distintas imágenes de priorización, los principales espacios son los macrohábitats actuales en mejor estado de integridad ecológica, seguido por un arco en forma de U que selecciona y prioriza posibles espacios que darían una conectividad entre macrohábitats. En el producto 7 se realiza un análisis desde las prioridades de conservación que sustentan la importancia de esta zona para mantener y restaurar la integridad del paisaje y los servicios

ecosistémicos, y que tienen una salida desde la propuesta de *Estructura Ecológica Principal* para la región de la Depresión Momposina (Anexo 7). De igual forma, se aprecian cuatro núcleos de comunidades principales; al norte conformado por las comunidades que están alrededor de las ciénagas: Las Mujeres, La Gusanera y la ciénaga de Zapata, así como el sector nororiente de los Zapales Occidentales (**Figura 10**). Esta zona es de gran importancia porque corresponde a las áreas con mayores niveles de humedad en periodo húmedo y que tendrían una mayor regulación del agua al momento de restaurar los caños y de implementar las demás estrategias de restauración propuestas en este documento. Adicionalmente, se reactivaría la conectividad entre los Zapales Occidentales y el área de zapal, la cual corresponde a la zona natural de herbazales inundables más grande presente en los cuatro municipios. Este conjunto de áreas mitigan la dinámica de inundación que viene de la ciénaga.

El otro núcleo se ubica en la sección centro-oriente y está conformado por las comunidades circunvecinas de la ciénaga de La Sierpe, la Ciénaga del Medio y Mamaraya (**Figura 11**). En orden de importancia, esta zona es clave ya que articula las áreas preservadas de Montecristo y serranía San Lucas, el río Cauca y las ciénagas aledañas, y conforma un continuo con los caños que vienen de la zona norte y que están en mejor estado de conservación.

El tercer núcleo está en el sector sur oriente, y lo conforman las comunidades cercanas a la ciénaga de Miralindo. Al sur occidente se encuentra otro núcleo conformado por las comunidades circundantes a la ciénaga de los Puercos. Estos cuatro núcleos representan las comunidades con prioridades altas y media. Finalmente, se tiene de manera individual, a seis comunidades con prioridades de restauración bajas debido principalmente a factores sociales como el interés en participar del programa (**Figura 12**).

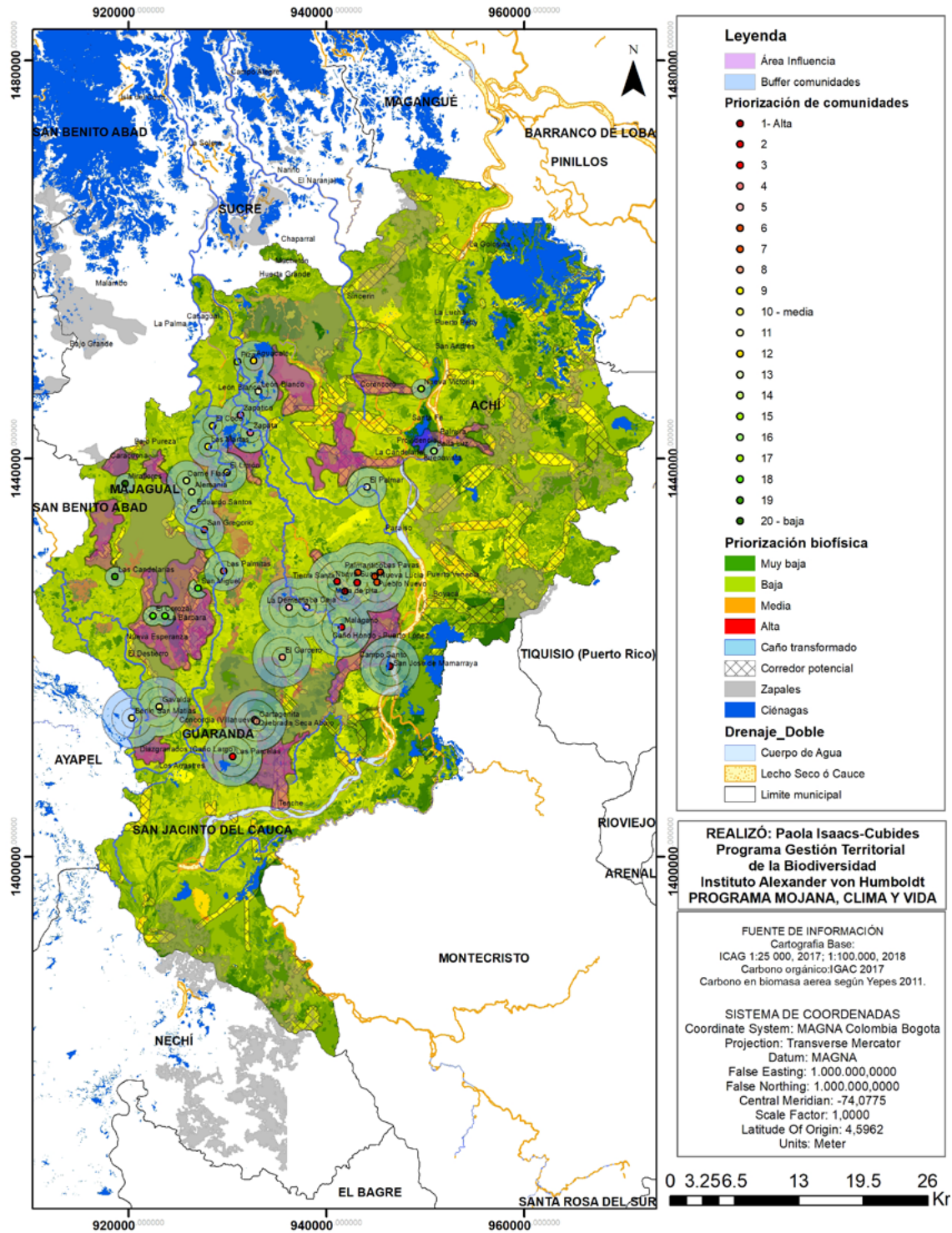


FIGURA 9. PRIORIZACIÓN INTEGRADA PARA LOS CUATRO MUNICIPIOS MOSTRANDO LA PRIORIZACIÓN DE LAS COMUNIDADES (EN PUNTOS). LA ALTERNATIVA 1, LIGADA A LAS ÁREAS BUFFER DE LAS COMUNIDADES (CÍRCULOS CONCÉNTRICOS), Y LA ALTERNATIVA 2 QUE PRESENTA UN ÁREA DE INFLUENCIA AMPLIADA DESDE LOS CÍRCULOS CONCÉNTRICOS Y QUE INTEGRAN ESPACIOS PRIORIZADOS BIOFÍSICAMENTE (POLÍGONOS VIOLETAS).

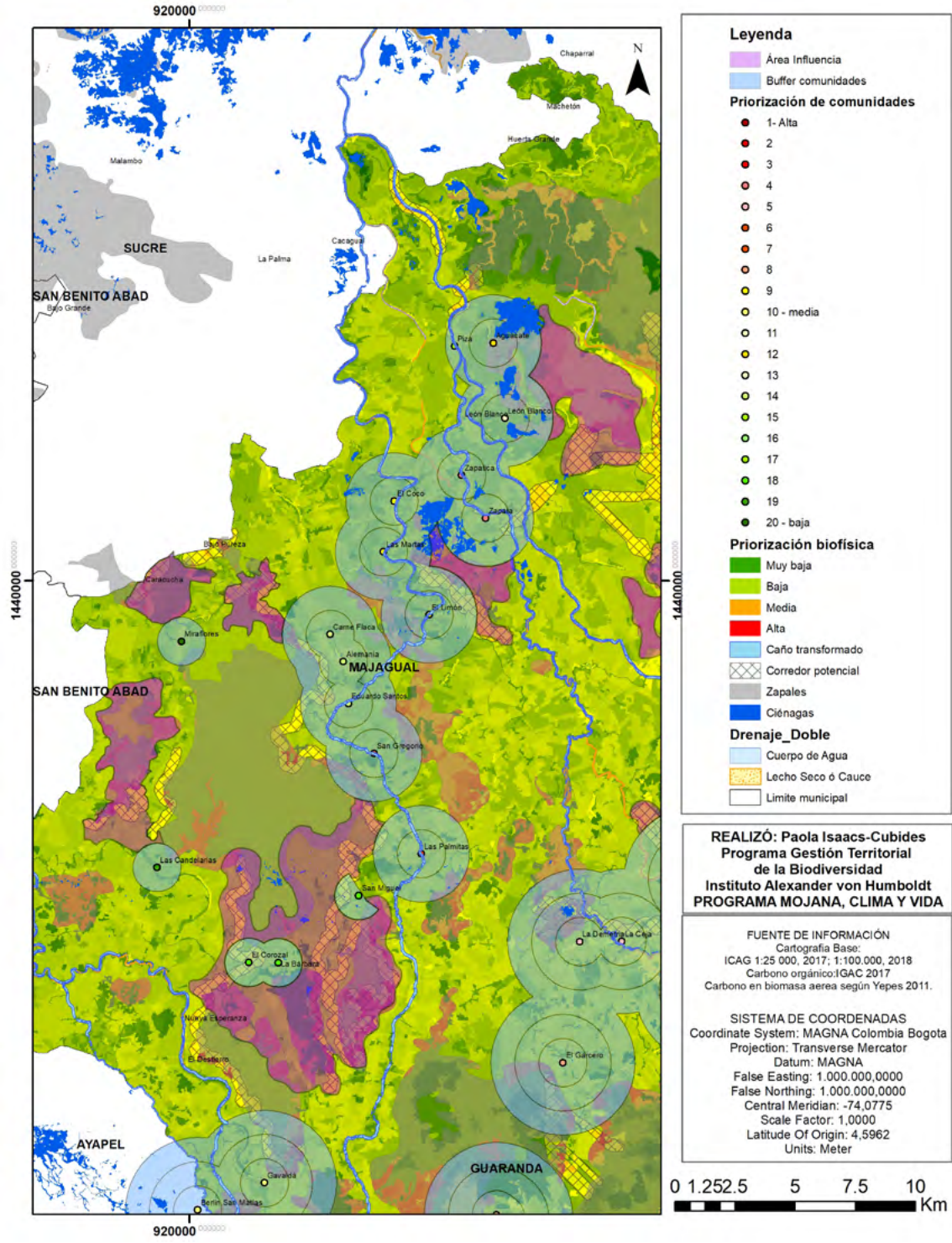


FIGURA 10. ÁREAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR NORTE.

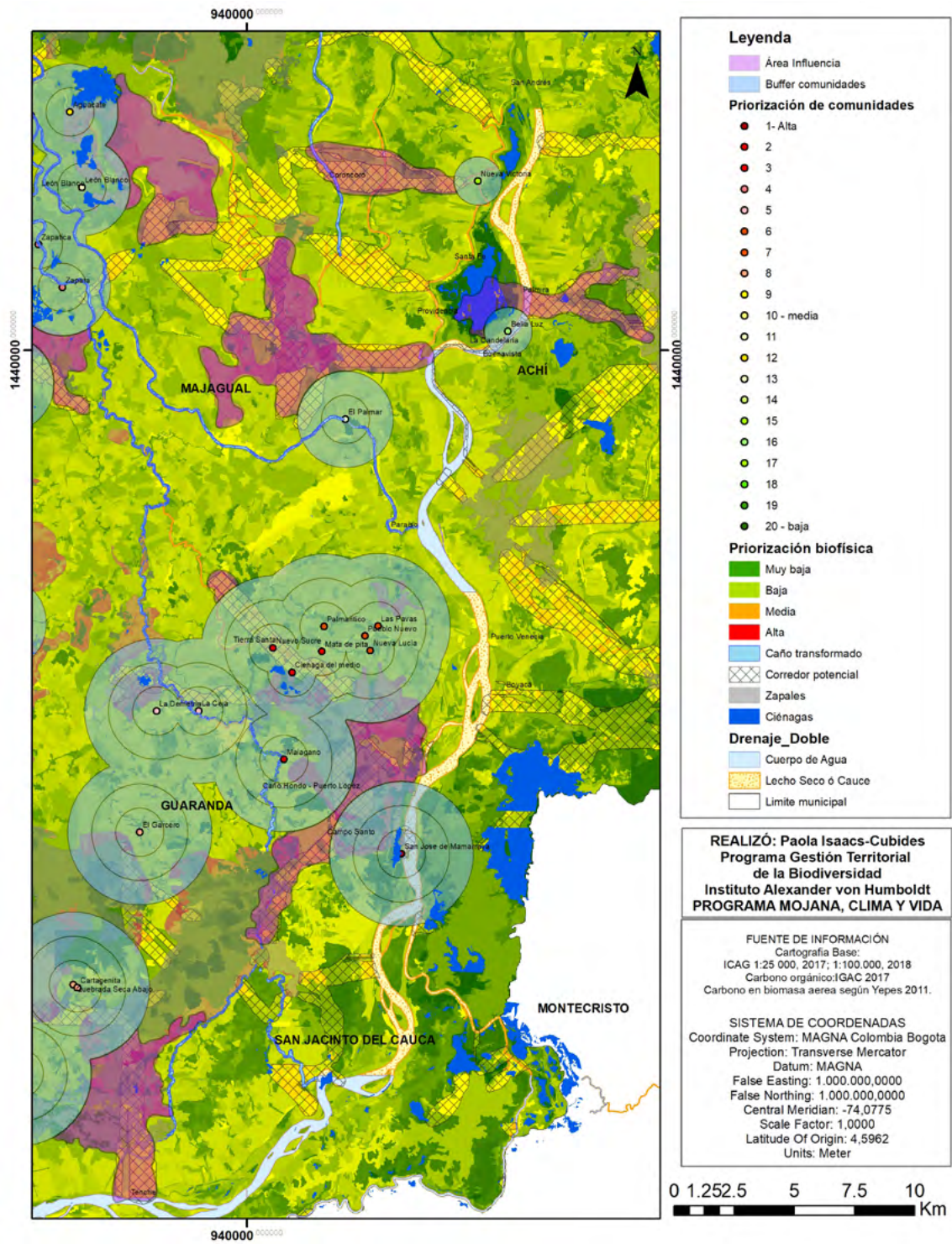


FIGURA 11. ÁREAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR CENTRO-ORIENTE.

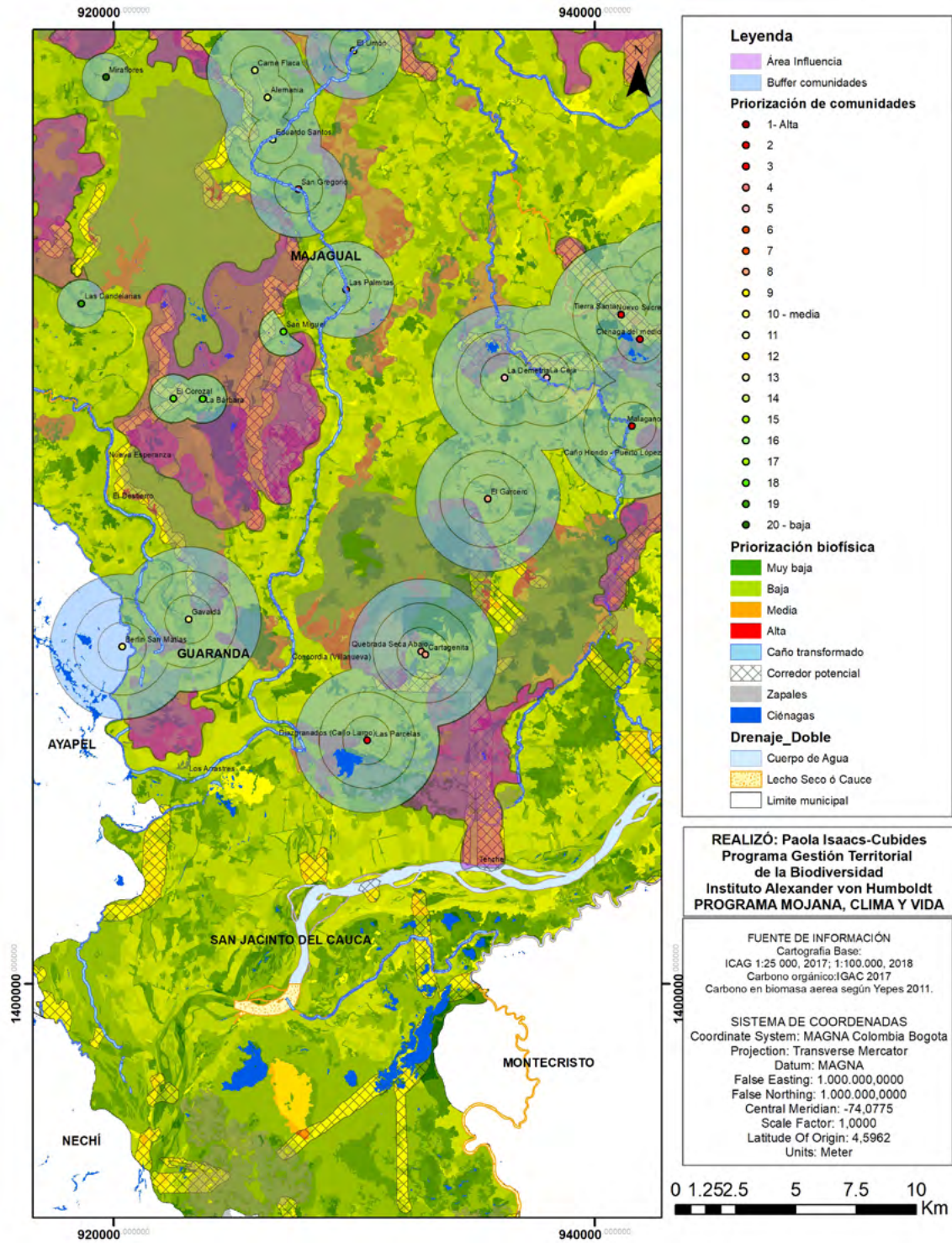


FIGURA 12. ÁREAS PRIORIZADAS EN EL SECTOR SUR.

En la **Tabla 7** se presentan las prioridades de restauración por comunidad, reportando el área priorizada a intervenir. En esta tabla se dan los datos de las dos alternativas: tanto la que se limita a los buffers, como del área de influencia ampliada. El área priorizada que se obtiene de este proceso es superior a la de la muestra propuesta, con el fin de dar alternativas de terreno de tal forma que si por algún motivo no se puede desarrollar, se puedan tener otras alternativas. La alternativa 1 reporta un total de 41.466 ha y la alternativa 2 18.778 ha. Estas alternativas evidencian las zonas de zapales, caños y ciénagas que presentan intervención, y se propone el manejo del sistema productivo a través de HMP.

TABLA 7. ÁREAS PRIORIZADAS POR COMUNIDAD Y MACROHÁBITAT, JUNTO CON EL ÁREA A INTERVENIR POR ACCIÓN DE RESTAURACIÓN (ANEXO 3).

Macro-habitat	Comunidad	Prioridad	Área revegetación (ha)		Área Caños y ríos (ha)		Área Ciénagas (ha)		Área Zapales (ha)		Área HMP (ha)		Área total intervenir (ha)	
			Alt1	Alt2	Alt1	Alt2	Alt1	Alt2	Alt1	Alt2	Alt1	Alt2	Alt1	Alt2
Mamaraya	Mamaraya	Alta	1396,40	712,90	NA	33,50	69,10	NA	678,00	913,00	872,00	691,80	2827,31	1584,18
Ciénaga Miralindo	Caño Largo-Díaz-Granados	Alta	2158,70	980,10	14,30	8,30	77,60	2,76	2332,00	1178,00	2866,00	773,20	5278,83	1794,71
Ciénaga la Sierpe	Cartagenita Quebrada Seca													
Ciénaga de Zapata	Zapata y Zapatica, Limón, coco y martas	Alta	612,50	815,30	356,30	4,80	562,80	46,40	1166,10	1547,00	5971,00	1435,80	7242,95	2343,43
Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Leon blanco	Alta												
Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Aguacate	Alta												
Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Piza	Media	2815,00	10,80	149,20	NA	45,20	NA	3004,00	NA	10447,00	90,50	13766,40	101,37
Ciénaga el Sapito	Ceja y Demetria	Alta												
Ciénaga la Sierpe	El Garcerero	Alta												
Ciénaga del Medio	Malagano-Ciénaga del Medio, Nuevo Sucre y Matadepita													
Ciénaga Chuirá Grande	Palamritico Pueblo Nuevo- Nueva Lucía y las Pavas	Alta												
Zapales Occidentales	Palmitas		125,90	NA	44,20	NA	3,10	NA	71,10	Comparte con Corozal	1111,70	NA	1257,51	
Ciénaga los Pueros	Berlín, Gavalda y Villanueva	Alta	1155,30	242,50	192,80	10,10	90,20	NA	1078,5	555,00	3316,00	379,80	4546,78	622,30
Ciénaga las Mujeres, los Mimbres y la Gusanera	Palmar	Alta	37,40	220,60	45,00	NA	NA	NA	NA	1304,00	1160,00	2177,00	1256,55	2460,37
Zapales Occidentales	San Gregorio, Carne flaca, Alemania y Eduardo S	Media	415,70	179,60	89,20	NA	NA	NA	597,00	371,60	2839,00	283,90	3296,39	464,75
Santa Catalina y la Retirada	Nueva Victoria	Media	5,30	120,50	NA	22,80	0,22	NA	NA	NA	300,00	743,70	314,12	883,28
	Bella Luz	Media	113,50	416,20	NA	NA	15,60	233,20	NA	51,30	210,50	315,80	314,12	998,91
Ciénaga Montes negros-Zapales Occidentales	Corozal, Barbara	Baja	203,10	2711,00	NA	NA	1,10	30,14	58,70	2715,00	266,00	2691,50	541,98	5462,31
	San Miguel		80,40	NA	NA	NA	1,74	NA	28,20	NA	113,20	NA	195,19	NA
	Candelaria	Baja	33,10	621,00	NA	NA	NA	NA	18,90	825,50	279,00	878,00	314,12	1500,62
	Miraflores	Baja	134,00	429,30	NA	NA	NA	NA	43,50	537,30	178,50	132,60	314,12	561,94
Total			9286,30	7459,80	891,00	79,50	866,66	312,50	7997,50	9997,70	29929,90	10593,60	41466,37	18778,17

# 5.

## Enfoque teórico y conceptual para el plan de restauración de La Mojana

La restauración ecológica de las áreas degradadas, dañadas o destruidas de La Mojana debe abordarse desde un enfoque integral del socio-ecosistema. En este enfoque se debe contemplar el arreglo de los macrohábitats, tanto en su ambiente físico como en recuperación de su funcionalidad, lo cual debe repercutir en la mejora de la calidad de vida de las poblaciones humanas y en su adaptación al cambio climático. Para lo anterior, no sólo basta con la reintroducción de plantas, limpieza de los caños o ciénagas, y el aislamiento mediante cercamiento de áreas para conservar. Por el contrario, se debe asegurar el restablecimiento de las relaciones mutuas entre todos los compartimentos de los macrohábitats (suelo, agua, fauna, flora, hombre), y sobre todo asegurar el cambio de actitud en la relación del hombre con la naturaleza, es decir la forma actual de percibir y producir en La Mojana.

La restauración ecológica tiene como objetivo fundamental favorecer el proceso de desarrollo de un área degradada, hacia un sistema con un equilibrio dinámico entre lo biótico, lo físico y lo social, con un funcionamiento adecuado, auto-regulado e integrado ecológicamente al paisaje. Es de esta forma como la restauración ecológica se convierte en una respuesta clara de la sociedad para mitigar el efecto actual del régimen de disturbios y promover la adaptación socioecológica al cambio climático. Para alcanzar ese objetivo, se deben evitar acciones que se enfoquen únicamente en la cantidad o tipo de estructura o composición (nutrientes, especies, entre otros), favoreciendo por el contrario el desarrollo de acciones que beneficien los siguientes procesos:

- Reconstrucción de las condiciones físicas que mejoren los procesos hidrológicos, estabilidad del sustrato, control de la erosión, inundaciones, etc.
- Mejora de las condiciones fisicoquímicas del suelo.
- Contribución en la captura, transferencia y reciclamiento de nutrientes.
- Intervención en las condiciones biológicas, reintroducción de especies nativas (flora o fauna que esté ausente y que sea importantes para desarrollar procesos propios del ecosistema, o especies que estén en algún grado de amenaza por la degradación del mismo), y restablecimiento de las relaciones mutualistas planta-planta y planta-animal.
- Mejora en los sistemas productivos y de la calidad de vida de las personas que se relacionan con los macrohábitats.
- Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático.
- Gobernanza y planificación del uso y manejo del territorio.
- Capacitación comunitaria, creación de empleo y de cadenas productivas coherentes con los macrohábitats y con las condiciones socioculturales de La Mojana.

# La restauración productiva y la adaptación al cambio climático en el marco amplio de la restauración ecológica

Restaurar la conectividad estructural en 41.532 hectáreas y 50 kilómetros de canales del paisaje rural de La Mojana en los humedales priorizados de los municipios de Majagual, Guaranda, Achí y San Jacinto del Cauca, como una estrategia para la mitigación del riesgo asociado a las sequías e inundaciones, contribuyendo de esta manera a la adaptación al cambio climático de sus comunidades. Estos son los objetivos principales del componente de Restauración del programa Mojana, Clima y Vida, el cual busca preparar y fortalecer a las comunidades haciéndolos más conscientes de su entorno. Reconociendo que mantener la naturaleza en buen estado no sólo es favorable para la biodiversidad, sino que además les permite vivir más seguros ante un clima que puede ser extremo y muy cambiante, especialmente en las zonas expuestas a las dinámicas de una planicie inundable.

La gestión integral de la biodiversidad requiere de un conjunto de información, procesos, métodos y estrategias de carácter técnico-científico, económico, social y político que deben ser aplicados de manera estratégica en La Mojana. Es así como desde diversas aproximaciones se diseñan y establecen estrategias de preservación, restauración (de marco amplio), uso de la biodiversidad y producción sostenible a diversas escalas.

En ese sentido, la gestión de espacios transformados, ya sean que estén dañados o destruidos, se aborda desde el marco amplio de la restauración ecológica. Este enfoque permite: 1) mejorar, mantener o incrementar la biodiversidad y los

servicios ecosistémicos, 2) prevenir o disminuir el riesgo de desastres, 3) adaptar y mitigar los impactos del cambio climático, 4) mejorar o mantener el bienestar humano, 5) compensar la pérdida de biodiversidad por causas antrópicas, y 6) mantener o mejorar la productividad económica mediante usos alternativos, producción sostenible, incentivos de conservación, o mediante la realización de actividades agropecuarias o de infraestructura (si lo hubiera) de manera sostenible y responsable.

Por lo anterior, la restauración ecológica de marco amplio es una actividad prioritaria, y está contemplada como tal en el ordenamiento jurídico y político colombiano. Algunos documentos relevantes que así la reconocen son: Constitución Política de 1991 (Art 80 y 95), La ley 99 de 1993 (Art 1 numeral 1, Art 5, Art 68, Art 108, Art 50), Ley 164 de 1994, Ley 165 de 1994, Ley 357 de 1997, Ley 1333 de 2009, Decreto 2372 (Art 2), Res. 1517 de 2012, Plan Nacional de Desarrollo (2010-2014, 2014-2019 y 2019-2023), Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 (Metas Aichí 14 y 15), Política Integral para la Gestión de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (MADS, 2012), Plan Nacional de Restauración Ecológica (MADS, 2015), Principios de SER Internacional sobre la Restauración Ecológica (SER, 2004; 2016), Objetivos de Desarrollo Sostenible, Convenio de Diversidad Biológica 2016, entre otros.

La restauración ecológica es el proceso de asistir o ayudar al restablecimiento estructural y funcional de un socioecosistema transformado,

teniendo como punto de partida el conocimiento adquirido desde la Ecología de la Restauración, el potencial La restauración ecológica es una estrategia de inversión de recursos en el restablecimiento del capital natural perdido o degradado, para ser reincorporado a la cadena de bienes y servicios que la sociedad requiere (también llamado restauración productiva). En este sentido se busca una relación armónica de la sociedad con el ambiente a través del incremento, la inversión o la recuperación de las reservas de recursos naturales para promover la adaptación a situaciones de riesgo, así como el bienestar, el desarrollo humano, y la conservación de la biodiversidad a largo plazo.

Bajo esta concepción amplia de la restauración ecológica, específicamente desde el enfoque de la restauración del capital natural (o dicho coloquialmente restauración productiva), la restauración y recuperación ecológica enmarcan y sustentan teóricamente las medidas de adaptación al cambio climático, la reconversión y sustitución de actividades agropecuarias, dándoles también un contexto científico, territorial y procedimental como alternativa de desarrollo sostenible, conservación de la biodiversidad y adaptación al cambio climático. De igual forma, al reconocer la “restauración productiva” y las medidas de adaptación al cambio climático dentro del quehacer de la restauración ecológica, se logra un actuar coordinado con otros procesos, instituciones e instrumentos políticos, normativos y de gestión, de carácter nacional e internacional. En el marco amplio de la restauración ecológica (Figura 13) se pueden considerar como tal los siguientes seis enfoques:

**1. Recuperación ecológica:** busca la estabilización del terreno, mitigar factores de riesgo de desastres, el mejoramiento estético, y el retorno de los espacios a un propósito útil socialmente. Generalmente, los espacios resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema pre-disturbio. Comúnmente, los espacios con una baja integridad ecológica, alta incidencia de

la matriz o con necesidad de mantener un tipo de industria en especial (p. ej., espacios mineros, industria extractiva, y de obra civil), son sujetos a objetivos de recuperación ecológica a través de la sustitución de dichas actividades productivas.

**2. Sustitución de actividades agropecuarias en macrohábitats:** según el Art 5. Núm. 5. de la resolución 0886 de 2018 de MADS, sustitución se refiere al cambio o reemplazo progresivo de las actividades de producción agropecuaria y otras no compatibles con el ecosistema, por otras actividades económicas acordes con sus condiciones biofísicas bajo el marco legal vigente. Estas nuevas actividades deberán mantener o mejorar las condiciones económicas para el sustento de las comunidades y el ecosistema. Son susceptibles a sustitución todas las actividades productivas que se hagan en áreas de especial importancia ecológica, es decir nacimientos de agua, humedales y espacios que provean el suministro a los acueductos.

**3. Restauración ecológica:** llevar al sistema degradado a un sistema aproximado a la condición pre-disturbio, enfatizando en la productividad, reparación de procesos y algunos servicios ecosistémicos. El sistema resultante suele ser un mosaico de coberturas naturales y transformadas en donde también se mantiene la producción agropecuaria con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental. Las áreas de reconversión productiva son espacios típicamente con objetivos de restauración ecológica, en los cuales se mantienen y mejoran los sistemas productivos, promoviendo el uso sostenible. Al mismo tiempo se restablecen corredores ribereños, espacios de alto valor ecológico, de alto valor de conectividad o de alta integridad ecológica.

**4. Reconversión de actividades agropecuarias en macrohábitats:** según el Art 5. Núm. 4. de la resolución 0886, reconversión se refiere a la estrategia de gestión del cambio de los sistemas agropecuarios, integrando y orientando acciones que llevan progresivamente a la transformación

de los modelos actuales de producción no compatibles con el macrohábitat hacia modelos de producción más limpia, tradicional o ancestral, según usos y costumbres. De esta forma, busca reducir integralmente los conflictos de uso del territorio y los impactos biofísicos, sociales, económicos y culturales derivados del desarrollo de actividades agropecuarias que existían antes de la entrada en vigor de las regulaciones actuales y sin perjuicio de la reglamentación de áreas protegidas y de instrumentos de ordenamiento territorial preexistentes que fueran más restrictivos.

**5. Restauración del capital natural:** es una aproximación global que busca mejorar la conservación de la biodiversidad local, y al mismo tiempo mejorar la oferta de servicios y bienes para la gente restaurando sistemas naturales

y rehabilitando o recuperando las tierras cultivables. También, suele llamarse restauración productiva.

**6. Restauración ecológica estricta:** restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema pre-disturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además, el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible, y se debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general, así como de la mayoría de sus bienes y servicios.

## Marco Amplio de la Restauración Ecológica

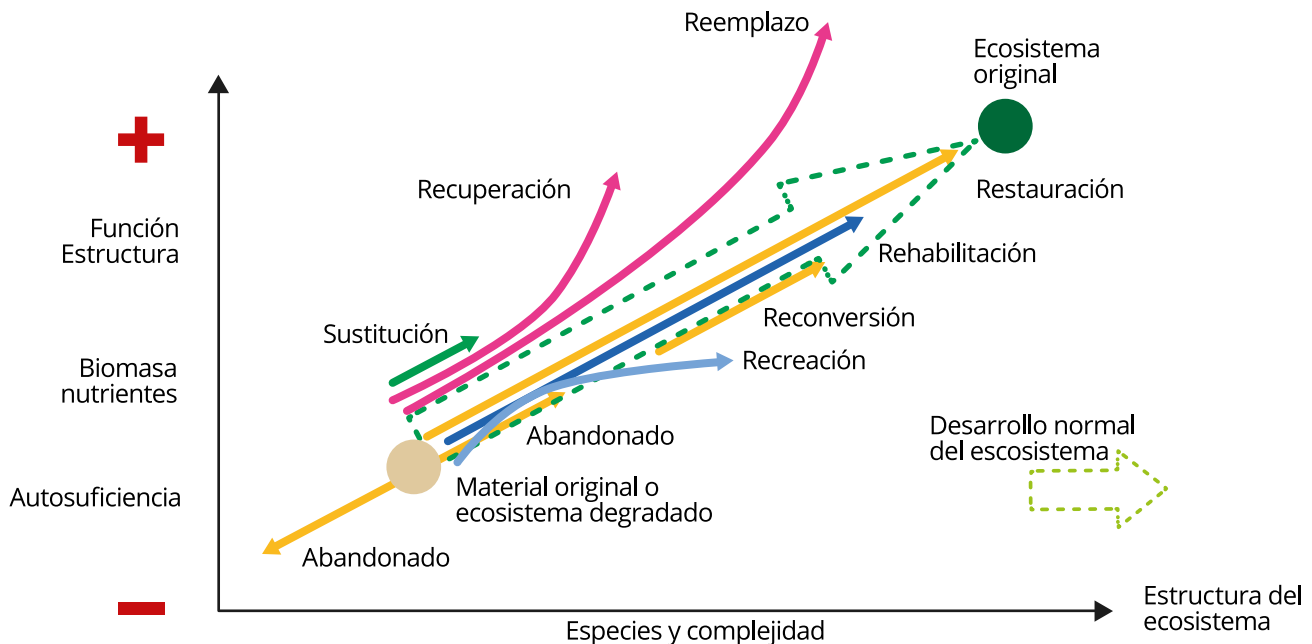


FIGURA 13. CONTEXTO DE LA RECONVERSIÓN Y LA SUSTITUCIÓN EN EL MARCO AMPLIO DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (BASADO EN BRADSHAW, 1987; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1992; HOBBS Y NORTON, 1996; SER, 2004; 2016; MADS, 2015).

Estos enfoques de la restauración ecológica no se aplican de manera separada sino de manera conjunta, dado que los distintos macrohábitats y comunidades presentan las más diversas condiciones, posibilidades de acción e intereses socioeconómicos. En ese sentido, en las áreas mejor conservadas o en los sitios necesarios para garantizar la integridad ecológica del paisaje de La Mojana se aplica restauración estricta, mientras que en la matriz del paisaje se aplican los demás enfoques.

## Abordaje del proceso de restauración ecológica para La Mojana

Las formas de hacer restauración ecológica en su marco amplio pueden agruparse en cuatro categorías: 1) dependiendo del tipo de disturbio, 2) dependiendo del nivel de ordenación de la biodiversidad o de la escala, 3) de acuerdo con la intensidad de la intervención que se requiera, y 4) por compartimento. Para el caso de restauración de La Mojana se aplican los cuatro abordajes de la siguiente manera:

### 1) POR TIPO DE DISTURBIO:

De acuerdo con Barrera-Cataño y Valdés (2007) y Barrera-Cataño et al. (2010), este enfoque permite entender las causas de la degradación, los factores limitantes y tensionantes que inciden en el sistema, los eventos que han afectado al ecosistema a lo largo del tiempo, la magnitud y frecuencia de dichos eventos y los compartimentos y escalas que ha afectado el disturbio (para mayor detalle sobre los tipos de disturbios y los factores de degradación se recomienda revisar el producto 5 y el capítulo 3 del presente documento). Esta es la manera más básica de entender el proceso de restauración, porque es como enfocarse en el “tipo de enfermedad” (disturbio) que puede “tener un paciente” (macrohábitats y comunidades priorizadas por el *programa Mojana Clima y Vida*). Entender cómo opera un disturbio permite comprender una serie de transformaciones que suelen ser más frecuentes según su tipología. También da una idea de cómo puede iniciar o cuál puede ser la trayectoria de la sucesión. Así mismo, permite acceder a un conjunto de técnicas conocidas que pueden mitigar o con-

trolar los factores de degradación y aprovechar los factores potenciadores de la restauración. Los tipos de disturbio que se han identificado para La Mojana son:

- Uso agropecuario
- Deforestación de macrohábitats
- Defaunación de macrohábitats
- Obras civiles lineales
- Obras civiles para el control de inundación
- Cambio climático

### 2) NIVEL DE ORDENACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD O LA ESCALA (FIGURA 14):

Este enfoque permite identificar dónde operan los disturbios. También permite entender la problemática desde un enfoque sistémico, facilitando la priorización de áreas a restaurar y la planeación de acciones. Identificar el nivel de biodiversidad o la escala, es cómo identificar un “paciente”; en

ese sentido, se debe determinar si la intervención se debe hacer a escala del paisaje, en un tipo de macrohábitat en particular, en una comunidad o una población. En los objetivos de restauración se identifica el nivel en el que se debe trabajar. Desde allí se conoce qué se ha degradado, cuál ha sido su historia y estado actual, y cuál ha sido la respuesta a el o los disturbios que allí han ocurrido.

Con lo anterior se reconoce el paisaje, el macrohábitat y la comunidad social que puede ocurrir en el área disturbada, además de los múltiples estados y trayectorias sucesionales que pueden tomar (ambos pueden servir para establecer sistemas de referencia). De igual forma, desde este abordaje se identifican los umbrales de calidad o degradación de la biodiversidad, lo que facilita una mejor definición de los objetivos y las metas de restauración, así como de los métodos para realizar los estudios de diagnóstico o de monitoreo.

De acuerdo con lo anterior, el proceso de restauración para la mitigación del cambio climático en las comunidades de La Mojana se desarrolla en una escala de paisaje para establecer la priorización y planeación de las acciones y de la conectividad. También a una escala de macrohábitats, comunidades sociales y de predio para poder realizar el diagnóstico y la implementación. De igual forma, el monitoreo de largo plazo se establece a escala del paisaje y comunidad, mientras que el monitoreo de corto y mediano plazo se hace a escala de comunidad, macrohábitat y predio.

### 3) DE ACUERDO CON EL GRADO O NIVEL DE INTERVENCIÓN:

Este enfoque se usa para definir el tipo de acciones de restauración a implementar, y se usa después de haber efectuado la caracterización diagnóstica. A partir de lo anterior, se definen la cantidad e intensidad de acciones que se requieren para alcanzar los objetivos de restauración. Esto se establece a partir del nivel de estrés, resiliencia y de transformación del área a intervenir, el nivel de la matriz de resistencia, su capacidad

de resiliencia actual y su integridad ecológica. En ese sentido, se distinguen diferentes grupos de acciones las cuales son aplicables según la condición o estado del área a restaurar.

### 4) REGENERACIÓN NATURAL PRESCRITA (RNP, RESTAURACIÓN PASIVA):

Esta estrategia busca eliminar únicamente las fuentes de alteración del macrohábitat, además de proteger el sitio del proyecto lo suficiente para que ocurran los procesos naturales de recuperación. Este es el nivel menos intrusivo y tal vez menos costoso de intervención para lograr la restauración ecológica. Si bien este tipo de acción de restauración puede ser concebida con buenas relaciones costo-eficiencia, sólo se debe acudir a esta cuando los macrohábitats o áreas a intervenir reúnan las siguientes condiciones: a) que hayan tenido poca intervención o transformación (alta integridad ecológica y alta conectividad), b) que el área no tenga afectaciones en las condiciones biofísicas, c) que se hayan eliminado, tanto en el interior como en el área de influencia, los agentes más importantes que causen degradación, daño o destrucción, d) que se haya comprobado que el sistema es capaz por si solo de retomar su trayectoria sucesional, e) que se haya comprobado la disponibilidad de propágulos de diferentes especies en las inmediaciones del área a restaurar, de tal manera que sea factible la colonización en las áreas degradadas, f) que las condiciones del suelo no se encuentren en un estado de degradación severo para que las semillas u otros propágulos se puedan establecer y crecer, g) que se reconozca el nivel de estrés y la productividad del sitio, h) que se hayan superado los conflictos socio ambientales, las diferencias entre propietarios y autoridades ambientales, las necesidades de producción, y que la comunidad esté dispuesta a cambiar las acciones que ocasionan la degradación, i) que se haya comprobado que en el entorno ecológico no existan especies con comportamiento invasor o que el sistema no sea susceptible a la invasión.

Este tipo de acción de restauración es ideal para la recuperación natural de algún sistema alterado, con una nula o mínima intervención o manejo humano, como por ejemplo los mejores lugares de las áreas naturales protegidas o de los predios. También se recomienda cuando no hay medios económicos suficientes o hay dificultades logísticas para recuperar áreas que son relativamente extensas. El principio básico de este tipo de restauración es dejar que el sistema siga su curso natural de recolonización de especies nativas.

Adicionalmente, en el proceso de planificación de la restauración, se debe contemplar que la RNP es por lo general más lenta que los procesos donde se utilizan acciones de regeneración natural asistida. También se debe considerar que el proceso de restauración pasiva puede verse afectado por la aparición de especies invasoras y por presiones antropogénicas no planificadas como la apertura de portones y la ruptura de alambres en los casos donde se ha implementado cercado perimetral.

## 5) REGENERACIÓN NATURAL ASISTIDA (RNA, RESTAURACIÓN ACTIVA):

En el marco de esta estrategia se realizan reparaciones en el ambiente biofísico o socioeconómico en espacios pequeños. Igualmente, incluye acciones como liberar de la competencia especies nativas deseables, quemar prescritas, revegetación en forma de núcleos, construcción de micro captaciones para agua y nutrientes, medidas similares para promover la diversidad de nichos, y la colocación de perchas o pequeños refugios para la fauna. Los macrohábitats en donde se puede aplicar son aquellos con ciertos niveles de conectividad e integridad ecológica, pero también niveles intermedios en la matriz de resistencia y de suministro de bienes o servicios.

## 6) RECONSTRUCCIÓN PARCIAL (ARP):

En esta estrategia se desarrollan una serie de soluciones técnicas de mediana tecnología para recuperar el ambiente físico en áreas medianas, como comunidades, macrohábitats, predios o fincas. Estas acciones pueden incluir la reparación mecanizada del entorno físico utilizando métodos de ingeniería civil, agronómicas o silvícolas. Como ejemplos se incluyen sistemas agrosilvopastoriles, remodelación de cauces, llenado de zanjas, establecimiento de cercas vivas, arado del suelo, aplicación a gran escala de productos fertilización, enmiendas orgánicas al suelo, agroquímicos, aplicación de mantillo, dispersión mecánica de semillas, cultivo mecanizado de las especies en vivero, creación de bandas ripiarias protectoras, micro corredores o hábitats para la fauna, reconversión de actividades agropecuarias, control y eliminación de especies potencialmente invasoras, biorremediación de suelos, eliminación de escombros o residuos sólidos, depuración y tratamiento de aguas residuales, arado o subsolado, descompactación y despedregado de áreas severamente afectadas por uso agropecuario, entre otras. Esta estrategia es aplicable a áreas transformadas con niveles bajos de conectividad e integridad ecológica, pero con niveles moderados de matriz de resistencia y de prestación de bienes o servicios ecosistémicos.

## 7) RECONSTRUCCIÓN COMPLETA (ARC):

En el marco de esta estrategia se desarrollan soluciones técnicas muy complejas que requieren una alta tecnología, y se utilizan en áreas severamente degradadas. Es aplicable en lugares que presentan bajos niveles de integridad ecológica y de resiliencia, y altos o muy altos niveles de transformación y matriz de resistencia. Se aplica en escalas pequeñas, a veces de manera muy puntual, como por ejemplo un tramo del

humedal. La reconstrucción completa es a veces la única opción disponible cuando el macrohábitat a restaurar ha sido totalmente destruido. Un ejemplo de lo anterior, las ciénagas que han sido completamente desecadas. Algunas acciones de reconstrucción completa incluyen acciones estructurales que representan una intervención severa como estabilizar el cauce evitando erosión de fondo y orillas, recuperación geomorfológica de taludes o cuerpos de agua en cuanto al perfil, estabilidad y sección transversal o trazado, estabilización de taludes, laderas y cárcavas en zonas pendientes para el control de la erosión, obras de conservación de suelos y control de remoción en masa, enriquecimiento y repoblación del macrohábitat o vegetación de galería a escala de paisaje, aporte o control bioquímico de nutrientes al suelo, aporte o retirada de sedimentos del cauce para establecer una secuencia natural de rápidos y remansos, la creación de humedales o lagos artificiales, establecimiento de pasos superiores e inferiores para la fauna en vías y carreteras principales priorizadas, la estabilización de escombros, la construcción de drenajes para el manejo de aguas ácidas, el desmantelamiento de minas, y en general tanto las acciones de sustitución y cierre de actividades mineras como las acciones de reconversión agropecuaria a escala de paisaje.

## 8) DE ACUERDO CON EL TIPO DE COMPARTIMIENTO DEL MACROHÁBITAT:

Este abordaje es de mayor detalle y se enfoca en qué grupo o parte del sistema específicamente se ha afectado y en dónde o en qué se debe intervenir, es decir en el geomorfología, suelo, agua, flora, fauna o grupos sociales. Esto aclara aún más la selección de técnicas o acciones que mejoran al compartimiento y se construyen las estrategias para organizar y optimizar tanto las técnicas como los recursos de acuerdo con los objetivos de restauración previamente definidos. La propuesta de restauración de este documento, se centra principalmente en los compartimientos: geomorfológicos, suelo, agua, flora y grupos sociales.

Los abordajes expuestos con anterioridad no son excluyentes, al contrario, en el proceso de restauración ecológica que aquí se propone se utilizan todos. Sin embargo, el enfoque depende del estado particular en el que se encuentre el área a intervenir y de los objetivos de restauración. Incluir estos abordajes le otorga al proceso de restauración de La Mojana un marco teórico y metodológico para poder diseñar, implementar y evaluar el Plan Integral de Restauración Ecológica. En la Figura 15 se presenta un esquema que resume todos los abordajes anteriormente planteados y se detallan algunas acciones de restauración aplicables para cada situación.

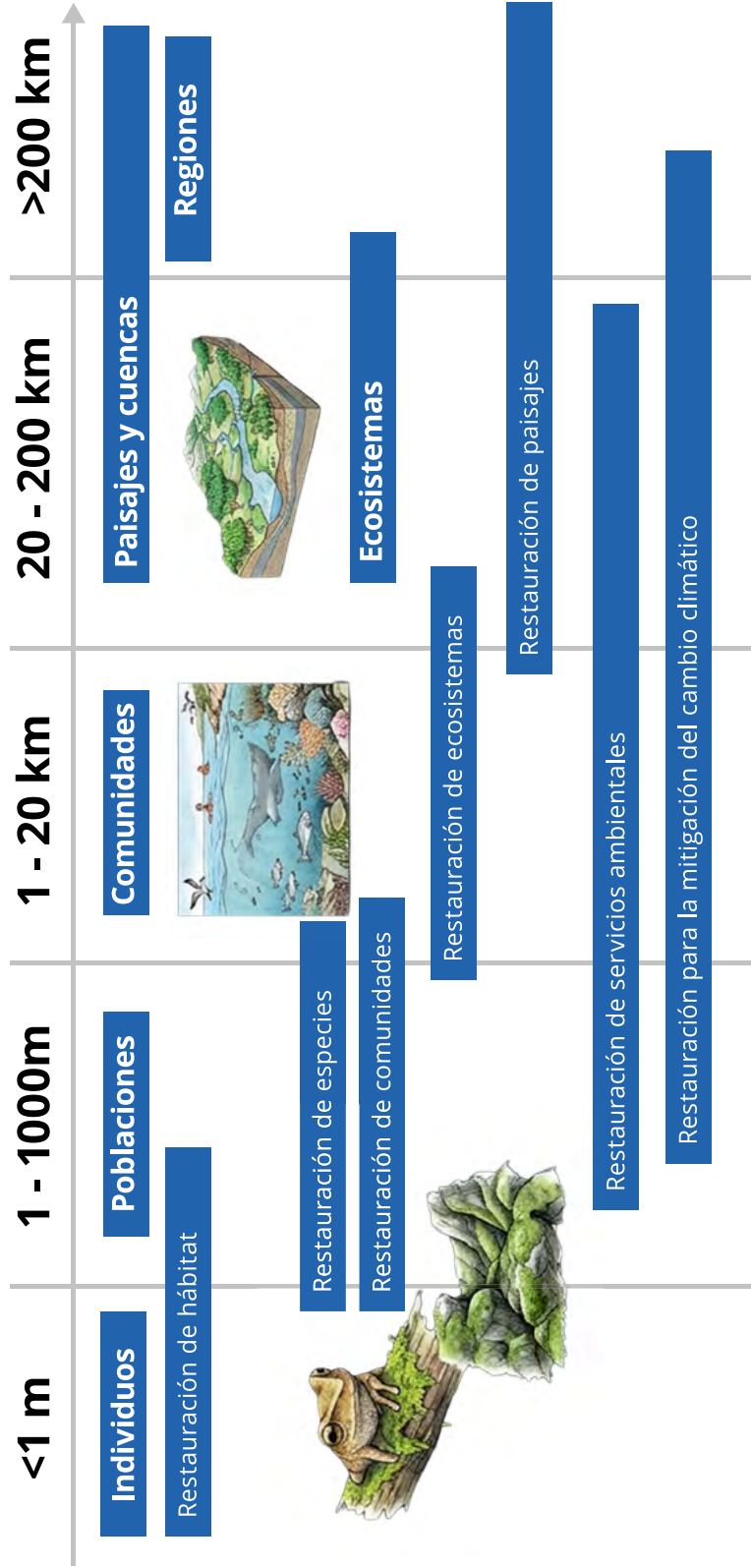


FIGURA 14. ABORDAJE DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA SEGÚN EL NIVEL DE ORDENACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

# Esquema metodológico para desarrollar la restauración ecológica de marco amplio en La Mojana: **¿Cómo hacer la restauración ecológica, así como las acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático en las comunidades priorizadas?**

La planificación del paisaje como una estrategia de preservación y uso sostenible de la biodiversidad requiere de un esquema ordenado de intervención. Esta propuesta metodológica pretende abordar la gestión territorial de la biodiversidad de los paisajes rurales como una forma de ordenamiento territorial, generando un conjunto de acciones coordinadas y concertadas para orientar la restauración, conservación y utilización sostenible del paisaje, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población y las posibilidades ecológicas del territorio.

Todos los enfoques de restauración ecológica de marco amplio (incluyendo la reconversión, sustitución y HMP), así como de los cuatro tipos de abordaje que serán utilizados en el Plan de Restauración Ecológica Integral de La Mojana implican el desarrollo de cuatro fases fundamentales (**Figura 15**). A continuación, se presenta el esquema metodológico general para desarrollar el plan. Para esto es relevante entender que el

plan es una referencia general que debe adaptarse en diferentes sentidos: 1) a cada proyecto específico, según la escala de cada proyecto (comunidad o macrohábitat), 2) de acuerdo con la heterogeneidad de los macrohábitats de La Mojana (los cuales están regidos principalmente por la dinámica de los cuerpos de agua), que puedan incorporar elementos particularidades biofísicos y sociales, y 3) de acuerdo con los objetivos del Plan de Restauración y de cada proyecto en particular, los cuales están relacionados con la priorización de macrohábitats, comunidades y de acciones de restauración.

Según lo anterior, tanto el Plan de Restauración, como los proyectos asociados se desarrollan de acuerdo con las siguientes fases (**Figura 16**):

- a) Caracterización diagnóstica.
- b) Diseño e implementación de las acciones de restauración.

c) Diseño e implementación del programa de evaluación y seguimiento o monitoreo.

d) Inclusión de los actores sociales

Esta última fase es transversal y complementaria a las anteriores; aquí los actores sociales participan de acuerdo con sus intereses, posibilidades y responsabilidades frente al proyecto de restauración en todas las fases mencionadas.

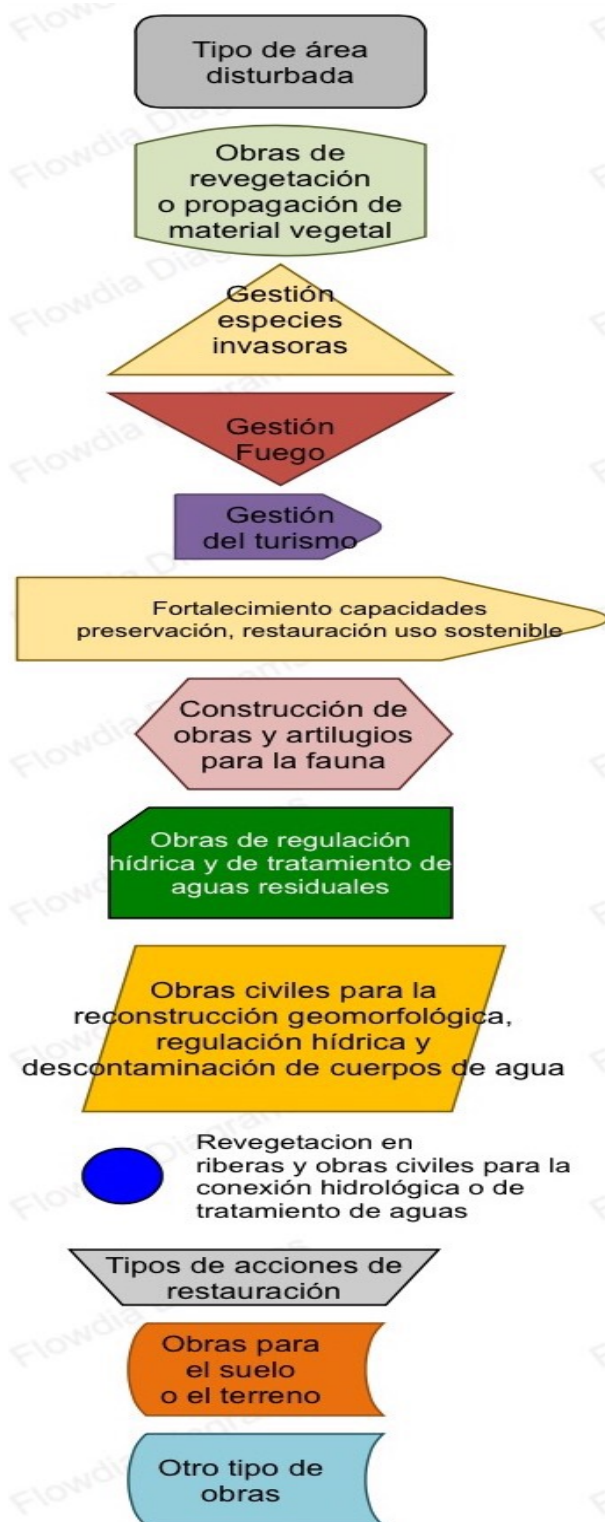
Con el esquema presentado en la **Figura 15** se busca guiar de manera específica la selección de alternativas sobre los abordajes, escalas de implementación y el tipo de acciones de restauración específicas para cada tipo de área disturbada en La Mojana. La planificación para la gestión del Plan de Restauración de La Mojana se desarrolla en el paisaje como un modelo de ciclos crecientes,

es decir, cada ciclo podrá ser considerado como el desarrollo de las cuatro fases del proceso de restauración ecológica en su marco amplio (**Figura 17**). Entonces, un ciclo del proceso de restauración representará una escala espacial y temporal para sus cuatro fases, así como para las dimensiones temáticas (proyectos) al interior de cada una de ellas. Es importante considerar esto, pues la información de diagnóstico para la formulación del Plan de Restauración de La Mojana hace parte de un proceso de planificación a escala de paisaje, quedando sujeta la implementación y monitoreo de acciones de restauración a escala detalle (macrohábitats, comunidades y predial), a un diagnóstico y diseño de acciones de restauración más específicos, que deben organizarse como proyectos ejecutables a la escala espacial y temporal adecuada.



En la parte superior de la **figura 15** (1), se encuentran las distintas tipologías de áreas disturbadas en su ubicación de geoforma. Luego, dependiendo del nivel de degradación y los criterios de priorización, se identifican cinco grupos de acciones de restauración (2). El Numeral 3 incluye los objetivos (restauración, restauración o recuperación) y la escala de abordaje en detalle. En su interior se definen seis grupos de estrategias y técnicas, cada una para controlar los factores de degradación descritos en la sección de áreas disturbadas, así como para cada compartimento (flora, fauna, suelo, socioeconómico). Las técnicas y estrategias se organizan dependiendo de los tipos de acciones de restauración (explicadas en detalle en el Anexo 1), las cuales se definen a partir del diagnóstico y teniendo en cuenta el gradiente de integridad ecológica, resistencia, resiliencia o presencia humana (matriz de resistencia) y degradación (2). En cada cuadro que agrupa las técnicas (3), se presentan las mismas en orden de implementación.

En el centro de la figura, las acciones de restauración para la comunidad muestran su relación básica con todas las otras acciones. Luego, el tamaño del ícono representa la intensidad y magnitud que debe tener la técnica en cuanto a su implementación. Las flechas muestran el orden lógico de intervención y la relación sinérgica que puede haber entre varios tipos de técnicas de restauración. Se recomienda analizar y resolver cada pregunta y orientación antes de dar paso a la siguiente, así como entender la acción de manejo y sus implicaciones; para esto se debe acompañar la lectura del esquema con la lectura de los capítulos 5, 6 y Anexo 1. En la parte derecha del esquema se muestra un diagrama de flujo que recuerda los pasos básicos de cualquier proceso de restauración ecológica en cualquiera de sus escalas (4).



## FASES DE UN PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN SU MARCO AMPLIO

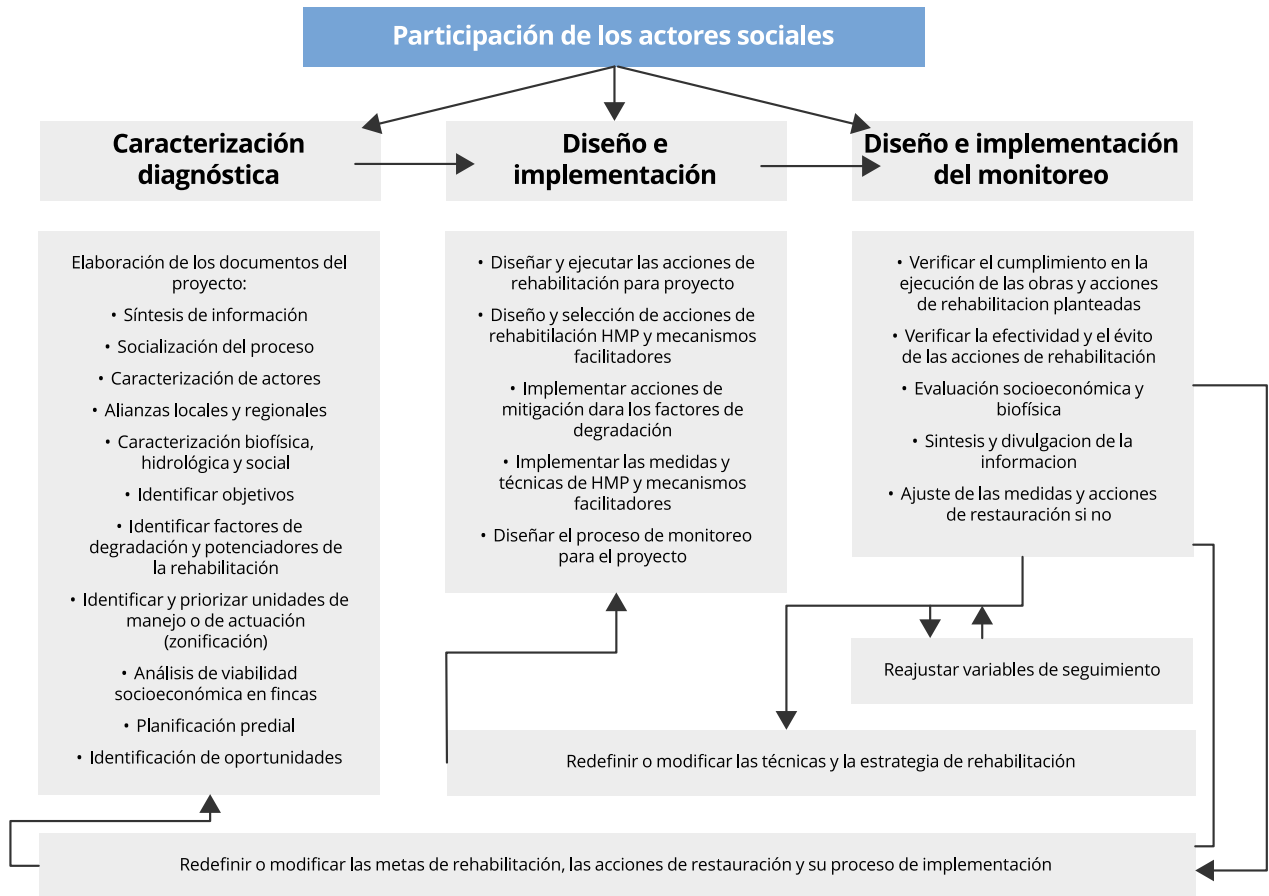


FIGURA 16. PROCESO ESQUEMÁTICO POR FASES PARA LA ELABORACIÓN DE CADA PROYECTO DE RESTAURACIÓN EN EL MARCO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA. ES IMPORTANTE RECORDAR QUE EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN NO ES ESTÁTICO, SINO DINÁMICO, Y EN OCASIONES ES NECESARIO REDEFINIR O MODIFICAR TRATAMIENTOS O INCLUSO LAS VARIABLES DEL PROGRAMA DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.

### Ciclos y escalas

1. 1:100.000: Mojana y Municipios
2. 1:25.000: comunidades priorizadas por PNUD
3. 1:5.000: macrohábitats dentro de las comunidades priorizadas
4. Predios y fincas



### Responsables y actores

1. PNUD y comisión Conjunta
2. PNUD y comisión Conjunta
3. Equipo ejecutor, autoridades administrativas y ambientales locales, comunidades y juntas de acción comunal verdales
4. Equipo ejecutor, Autoridades administrativas y ambientales locales, propietarios y actores de predios

FIGURA 17. ESCALAS Y CICLOS DE LA PLANIFICACIÓN. MODIFICADO DE LOZANO-ZAMBRANO (2004). A PESAR DE QUE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL SE MUESTRA COMO LA CUARTA FASE, ESTA SE DESARROLLA DE MANERA TRANSVERSAL CON LAS OTRAS TRES.

## ORGANIZACIÓN Y CONTENIDO DE LOS DOCUMENTOS ESCRITOS E INFORMES DE PROYECTOS DENTRO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA

Los documentos del Plan de Restauración de La Mojana deben proveer información exacta y verídica sobre cada proyecto, mostrando un marco conceptual y de planeación adecuados. Son varios los documentos que guían el proyecto de restauración y que resultan en cada una de las fases, así también son múltiples los tipos, enfoques y estilos de los documentos. Los contenidos mínimos que siempre deben contemplarse son:

**1) Memoria:** documento síntesis de todo el proceso, donde se presentan las fases del mismo, se justifican y describen los requerimientos del proceso y las soluciones adoptadas. Este documento direcciona al lector a los documentos específicos o estudios de caso para el proceso de restauración.

**2) Documentos complementarios de la memoria técnica:** son un conjunto de documentos y estudios en los que se detallan, especifican y justifican los aspectos sintetizados en la memoria técnica. Además, aquí se incluyen de manera detallada los estudios de diagnóstico y el plan de evaluación y seguimiento.

**3) Planos:** son un conjunto de documentos gráficos de las acciones de restauración proyectadas (mapas y planos de obras). En ellos se detallan y definen completamente las medidas de restauración desde los aspectos más generales (mapas base y temáticos y planos de conjunto), hasta los

detalles más específicos (mapas detallados y planos de obras).

**4) Detalles técnicos:** en este documento se establecen todas las condiciones bajo las cuales debe ejecutarse todo el proceso de restauración. Este documento también regula todas las acciones entre los actores implicados en su diseño, implementación, evaluación y seguimiento. Aquí se deben tratar prescripciones técnicas, científicas, facultativas, socioeconómicas y legales.

**5) Cronograma y presupuesto:** documento donde se detallan y justifican los tiempos y el coste del proceso de restauración, a partir de mediciones, rendimientos, precios unitarios de materiales, costo del personal y maquinaria.

**6) Plan de acción o plan de obra:** en ocasiones este documento puede hacer parte de los anexos.

## Lineamientos básicos orientativos para el plan de restauración de La Mojana

La normativa ambiental reciente propone algunos principios de los cuales se consideran los siguientes tres como los más relevantes en temas de restauración ecológica en su marco amplio: a) principio de gobernanza y participación social en la gestión del territorio, b) concurrencia y responsabilidad público, privada y de las comuni-

dades en las acciones de manejo del territorio, y c) innovación y gradualidad en la sustitución, reconversión y restauración ecológica; bajo estos principios se diseñan las propuestas de este documento. De igual forma, teniendo en cuenta las dinámicas generales de La Mojana, así como su importancia ambiental y los principios lega-

les anteriormente expuestos, se proponen los siguientes lineamientos básicos para orientar el Plan de Restauración para La Mojana.

**Lineamiento 1: Conectividad e integralidad de los macrohábitats (terrestres y acuáticos) en su cuenca.** El espacio a intervenir debe integrarse adecuadamente con el paisaje y los elementos con los cuales interactúa, a través de flujos e intercambios bióticos y abióticos. Los bienes y servicios ecosistémicos y la biodiversidad (p. ej., la regulación hídrica de un humedal) representan el comportamiento ecohidrológico de la cuenca vertiente y de la integridad ecosistémica de la cuenca situada aguas arriba.

**Lineamiento 2: Enfoque de escala.** Las acciones de restauración deberán diagnosticarse, diseñarse e implementarse en la escala adecuada. A escala del paisaje (escala 1:100.000) se valora la integridad ecológica de las unidades de paisaje, el aporte de cada una en la prestación de bienes o servicios ambientales, el grado o nivel de incidencia de la matriz de resistencia y su vulnerabilidad a sequías o inundaciones debido al cambio climático. Con lo anterior, se tiene una aproximación de unidades de paisaje, priorización y zonificación, la cual estructura el Plan de Restauración. A escala de más detallada (1:25.000 - Comunidad priorizada por PNUD), se identifican los espacios para realizar la caracterización diagnóstica y el monitoreo de las acciones de restauración. También se comprueban los valores de conectividad entre unidades de paisaje, el nivel de riesgo, y se ajusta la priorización para hacerla más específica, lo cual permite establecer por dónde es más importante empezar, cuáles son sus problemas y cuáles podrían ser las posibles acciones de restauración. Esta primera escala es la que se planifica con el Plan de Restauración de La Mojana (este documento). A escala de comunidades, macrohábitats y predios (en la figura, "escala predial"), se hacen las negociaciones y acuerdos ambientales, se diseñan y organizan los predios de acuerdo con la estructura priorizada en la escala anterior y los intereses particulares de los propietarios, se

implementan las acciones de restauración y los mecanismos de facilitación; asimismo, se hace el monitoreo a corto plazo. Las acciones de restauración, y las medidas de adaptación deberán diagnosticarse, diseñarse e implementarse en la escala adecuada.

La **Figura 18** muestra la relación entre escalas y su jerarquía. Por esto los proyectos asociados al Plan de Restauración de La Mojana deben estar en función de una zonificación y concertación social. Para la restauración es necesario tener clara la causa del problema y el estado de degradación en que se encuentra el sistema a intervenir, por esto es fundamental escalar el diagnóstico y las acciones de restauración que aquí se proponen a cada comunidad, macrohábitat, predio o finca, y en el interior de los mismos. Será inútil cualquier actuación cuando la degradación se deba a causas ajenas a la microcuenca o espacio a intervenir; entre algunos ejemplos de esto se incluyen un deficiente régimen caudal, el cambio en el balance de sedimentos, la excesiva carga sólida por erosión, el uso incontrolado de la ribera y llanuras de inundación. Como primera medida, se debe entonces proceder a mejorar o eliminar la causa del disturbio, promover la conectividad entre macrohábitats e incrementar y preservar la integridad ecológica de las áreas mejor conservadas.

**Lineamiento 3: Restauración de la morfología de los cuerpos de agua.** La morfología de los cuerpos de agua es la respuesta de la cuenca y de sus procesos fluviales e hídricos de erosión y sedimentación. Para promover la conservación o recuperación de esto, en restauración se debe proceder al control de la erosión de fondo. Por lo anterior, las Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP), la reconversión y la sustitución de actividades agropecuarias, en especial en las riberas y llanuras de inundación inmersas en espacios naturales y transformados, son acciones prioritarias en La Mojana para la conservación del recurso hídrico.

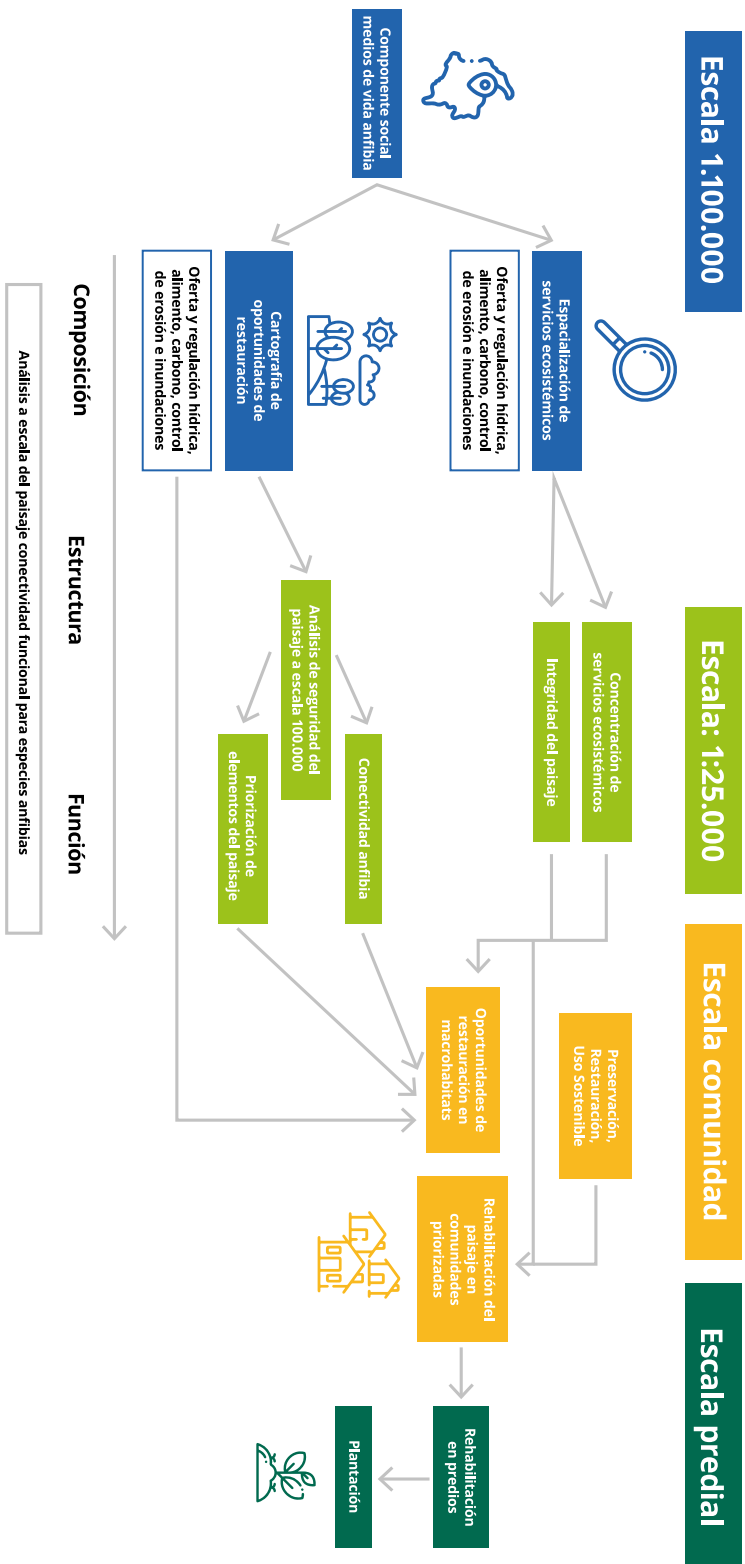


FIGURA 18. ESQUEMA DEL ENFOQUE TERRITORIAL Y DE ESCALA. ESCALA 1:100.000 (ESCALA PAISAJE), 1:25.000 (ESCALA COMUNIDADES) Y ESCALA PREDIAL.

**Lineamiento 4: Mantenimiento e incremento de la diversidad biológica.**

Esta es la respuesta a la heterogeneidad de hábitats, conectividad funcional y su interacción con las comunidades humanas. Por lo tanto, las acciones de restauración del programa deben procurar que se mantengan las relaciones de toda la red trófica, así como las acciones sociales sostenibles donde es esencial la vegetación. Esto se debe procurar tanto en las áreas naturales de mayor integridad ecológica, como en los sistemas productivos, asegurando la conectividad mediante corredores y parches de vegetación nativa, y de las riberas y llanuras de inundación en áreas naturales y productivas. Las acciones de restauración, sustitución o reconversión que aquí se proponen deben procurar la variabilidad de coberturas vegetales y el uso de distintas especies de plantas en revegetación. Además, se debe procurar una gran variabilidad de formas de vida y rasgos funcionales, de sustratos, cuerpos de agua y usos del territorio, así como el mantenimiento de riberas y llanuras de inundación conectadas tanto con los cauces como con fragmentos de vegetación nativa de alta integridad ecológica, y la promoción de una heterogeneidad de hábitats.

**Lineamiento 5: Actuar a favor de la naturaleza.**

Las acciones de restauración de este programa deben reconocer los aspectos propios de La Mojana, sus cuencas, microcuencas, humedales, predios, relictos de macrohábitats naturales, así como de los usos y costumbres locales como alternativa económica y eficaz. Para esto, en las acciones de restauración se deben usar materiales naturales y locales, y usar de manera sistémica la vegetación y estructuras hechas en troncos, ramas y piedras. Además, se debe lograr la actuación selectiva dentro de relictos, predios y cauces, añadiendo o eliminando elementos que se relacionan con los factores de degradación, y actuando siempre de manera puntual, siguiendo los ejemplos de restablecimiento que la naturaleza misma ha hecho en el territorio.

**Lineamiento 6: Prevenir la degradación.** Es la alternativa de menor costo que proceder a su restauración. En este sentido, se debe asumir la conservación de los macrohábitats actuales instalando sistemas productivos sostenibles, y sistemas de tratamiento de aguas residuales, residuos sólidos y químicos. También se debe evitar la degradación por nuevas obras civiles e incendios, y garantizar que las obras civiles de la actualidad no vayan a ocasionar que los macrohábitats con alto valor de conectividad e integridad ecológica vayan a colapsar y generar nuevos procesos de degradación.

**Lineamiento 7: La restauración debe incluirse en los instrumentos de planificación predial, de áreas naturales protegidas, planificación hidrológica de la cuenca y en el plan de ordenamiento territorial del municipio.**

En este sentido, el Plan de Restauración no debe entenderse como la ejecución de proyectos concretos por separado, sino como la expresión ideológica y política asumida en la planificación integral del uso de la biodiversidad en La Mojana. Las acciones de restauración deben comenzar con el fortalecimiento de capacidades sociales. Después se debe iniciar con la mejora de los usos del suelo y el agua, programas de control de erosión, buenas prácticas agropecuarias controladas y sostenibles que eviten daños a la vegetación y sistemas riparios, Herramientas de Manejo del Paisaje, agroecología, ingeniería blanda y bioingeniería para el control de la erosión, eliminación de estructuras civiles innecesarias, eliminación o gestión de fuentes de contaminación. También se debe realizar el ordenamiento territorial, destinando espacios a diversas escalas para la producción y conservación, así como la generación de acuerdos e incentivos para la gestión integral de la biodiversidad. En este sentido, es clave que este documento sea considerado en el marco de los proyectos que vienen en marcha actualmente y sobre todo con los otros componentes del programa Mojana, Clima y Vida.

**Lineamiento 8: Régimen de caudales.** Este es un factor clave para el desarrollo de los ecosistemas acuáticos ya que permite la existencia de una buena estructura conexión y vitalidad de la llanura de inundación y con otros cuerpos de agua. En ese sentido, la calidad del agua es prioritario a otros aspectos de la restauración, por esto es fundamental solucionar los problemas de vertimientos domésticos de las comunidades. De acuerdo con esto, el siguiente factor es la cantidad del agua. Dicho caudal debe tener un régimen ecológico adecuado, el cual debe tener determinados valores mínimos de caudal, y la secuencia con la que se producen a lo largo del año debe seguir los regímenes estacionales y la temperatura del aire. Además, la duración del periodo de caudal mínimo y el déficit hídrico debe ser aceptable para las comunidades biológicas. Se deben tener en cuenta también la magnitud, duración y recurrencia de crecientes impetuosas. Por lo anterior, establecer el modelo ecohidrológico de los humedales es fundamental para conocer e interpretar los parámetros anteriormente expuestos.

**Lineamiento 9: La restauración de los humedales de La Mojana requiere espacio.** Mantener diversidad, hábitats y formas de vida que respondan a los humedales de La Mojana exige disponer de espacio en el caudal del cuerpo de agua que permita su trazado, desplazamiento libre, su desbordamiento periódico y el mantenimiento de la llanura de inundación. Por esto, se debe evitar el confinamiento de cauces y el corte de la conexión con las llanuras de inundación y con otros macrohábitats. Para llevar a cabo la restauración de los humedales de La Mojana se debe ampliar el espacio disponible para los cuerpos de agua con el fin de garantizar su desplazamiento. Esto se hace estableciendo una banda de ancho variable a cada lado del cuerpo de agua, el cual depende de la dimensión de este y la geomorfología del tramo o sector.

Es necesario disponer de un área de forma apropiada para el trazado del cauce y el desarrollo de la restauración. En este sentido, se deben consi-

derar costos y destino del presupuesto para la adquisición de terrenos, la subvención a propietarios ribereños o de llanuras de inundación para que acojan las medidas de restauración, así como la firma de acuerdos socioambientales, siendo necesario proceder a un deslinde de las riberas, llanuras de inundación y del dominio público hidráulico. El área del proyecto de restauración necesita extensión para evitar el efecto de borde y la influencia de los usos del suelo.

**Lineamiento 10: La restauración en macrohábitats de La Mojana requiere de investigación, diagnóstico, personal especializado y el apoyo de las poblaciones locales para desarrollar y proponer los programas o proyectos.** La restauración ecológica en los macrohábitats de La Mojana debe respaldarse en un programa de gestión integral de la biodiversidad, resultado de estudios técnico-científicos a escala de cuenca, microcuenca y predio (finca o comunidad). Estos se deben basar en estudios biofísicos, prediales, socioeconómicos y de los sistemas productivos, en un proceso de identificación y priorización de microcuencas, espacios, tramos o sectores a restaurar, reconvertir o sustituir. A partir de ese programa se hacen proyectos más específicos por espacio priorizado, con sus objetivos, metas y participación social local concreta. Es preferible una restauración, sustitución o reconversión sucesiva, por fases y lenta, que afecte menos espacios pero basada en el funcionamiento de los macrohábitats y las necesidades de las comunidades locales, que una gestión extensiva, visible, cosmética y de jardinería que no responda a estudios ni fases.

Así mismo se debe contar con personal especializado, tanto para los estudios como para el diagnóstico rural participativo, diseño de los planes y proyectos. La conceptualización deficiente o errónea conduce a fallos y a mayores gastos.

El apoyo de las poblaciones locales que desarrollan sus modos de vida anfibios en torno a los macrohábitats es fundamental para el éxito a largo plazo. Las obras no deben ir en contra de los intereses locales o de los usos y costumbres

tradicionales, y se deben considerar como condiciones básicas del proceso. Esto quiere decir que se requiere implementar acciones que conlleven a un cambio gradual de los usos o a un comportamiento social basado en un plan de subvenciones, pagos por servicios ambientales o compensaciones a los campesinos. Sin embargo, el componente principal debe ser un programa de educación ambiental y de fortalecimiento de capacidades, tanto para las comunidades de macrohábitats como para los que se benefician de los bienes y servicios generados allí, donde las mujeres y los jóvenes tengan un papel fundamental para jalonar procesos de cambio y de adaptación al cambio climático de manera articulada a los núcleos familiares, asociativos y en comunidad.

**Lineamiento 11: Gestión y planificación.** En este sentido la restauración de La Mojana se debe desarrollar mediante un esquema de planificación jerárquica de proyectos que en cada escala reproducen el esquema de Diagnóstico, Implementación, Participación y Monitoreo. Además, contempla la articulación con autoridades ambientales y administrativas, así como de los otros componentes y socios del programa Mojana, Clima y Vida.

**Lineamiento 12: Apoyo y sinergias entre acciones de restauración.** La planeación y la gestión tanto del plan como de los proyectos particulares a escala de macrohábitat o comunidad, debe formular estrategias individuales que permitan articular un conjunto de acciones de restauración para garantizar la sostenibilidad y potenciación del impacto de las mismas, promover la apropiación comunitaria y reducir los costos de implementación o mantenimiento.

**Lineamiento 13: Participación comunitaria con énfasis en las mujeres.** Considerando la participación comunitaria como todas las acciones de construcción social que comparten diferentes individuos en un territorio común con el propósito de diseñar, resolver, actuar frente a una necesidad, problema o interés frente a los cuales deben tomar decisiones y establecer mecanismos

para su resolución; es fundamental para el *programa Mojana, Clima y Vida* incentivar el fortalecimiento de la participación de las mujeres a nivel comunitario como una estrategia para reducir las brechas de género existentes, promoviendo mayor igualdad y equidad para todas las personas que participen de las distintas actividades de la restauración.

En este sentido, las mujeres y los jóvenes que participen del proyecto Mojana, Clima y Vida, son un capital social importante para la restauración socioecológica. Estas personas movilizan de manera protagónica las distintas actividades de diseño, gestión, implementación, monitoreo y toma de decisiones, como forma de respuesta a las necesidades de las mujeres en aras de mejorar sus condiciones de bienestar socioeconómico y visibilizar su rol en la familia y en la comunidad.

En este sentido la participación comunitaria con enfoque de género busca:

- Mejorar la participación y acción de las mujeres en los procesos de restauración socioecológica.
- Incrementar los beneficios sociales y ecológicos para las comunidades.
- Mejorar la apropiación y gestión de los ecosistemas.
- Fortalecer la integración y motivación del grupo familiar como unidad mínima de restauración de los socioecosistemas anfibios.

A photograph of three people in a natural, outdoor setting. On the left, a man wearing a blue bucket hat, sunglasses, a white polo shirt, and a blue vest is holding a small electronic device. In the center, a woman wearing a black hat and glasses is looking at the device. On the right, another woman wearing a white and grey baseball cap and a maroon hoodie is also looking towards the device. The background consists of dense green foliage and trees. The ground is covered with dry grass and some fallen branches.

# 6. Diseño de acciones de restauración

# Alternativas de actuación

Mediante un ejercicio de reflexión se generan y evalúan de manera continua e implícita una serie de acciones de restauración (Anexo 1) hasta generar la imagen objetivo a escala regional, por comunidades y macrohábitats, con las distintas acciones de restauración propuestas. Las propuestas son resultado de la identificación de las posibles acciones que pueden dar solución a cada objetivo específico. Las acciones de restauración son explicadas en detalle en el Anexo 1.

Para cada objetivo específico se plantean una serie de posibilidades. A partir de éstas se generan un conjunto de alternativas para resolver la problemática que se plantea con cada uno de los objetivos. En el Anexo 4 se presenta una matriz

donde se relacionan objetivos, posibilidades de actuación y alternativas, y en el Anexo 3 se presentan todas las tablas de priorización. En la **Tabla 8** se muestran las acciones de restauración discriminadas por objetivo específico.

Por ejemplo, para el objetivo “Mantener la conectividad estructural (hídrica y cobertura vegetal) entre los macrohábitats zapal, caño, río y ciénaga”, la alternativa 1 (Alt. 1) está compuesta por la posibilidad: 1. Acciones de restauración para la gente, mientras que la alternativa 8 (Alt.8) está compuesta por las posibilidades: 1. Acciones de restauración para la gente, 2. Acciones de regeneración natural prescrita, y 3. Restauración Activa.

TABLA 8. OBJETIVOS, ALTERNATIVAS Y POSIBILIDADES DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN.

Objetivos	Posibles acciones de restauración
Conservación de relictos de macrohábitats actuales	Acciones de restauración para la gente
	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats priorizados en categoría restrictiva de uso y en categoría DMRI
	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats priorizados en categoría DMRI
	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats priorizados en categoría restrictiva de uso
Mantener la conectividad funcional (hídrica y de cobertura vegetal) entre los macrohábitats zapal, caño, río y ciénaga	Delimitación, saneamiento, amojonamiento, alinderamiento y cerramiento de macrohábitats priorizados
	Acciones de restauración para la gente
	Acciones de regeneración natural prescrita
	Restauración activa
	Rehabilitación recurso hídrico en humedales
	Restauración de hábitats para la fauna
	Corredores y microcorredores
HMP	
Desarrollar procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas	Acciones de restauración para la gente
	Acciones de regeneración natural prescrita
	Acciones de regeneración natural asistida
	Acciones de recuperación parcial
	Acciones de recuperación completa

Objetivos	Posibles acciones de restauración
Promover la mejora del hábitat para la fauna	Acciones de regeneración natural prescrita
	Acciones de regeneración natural asistida
	Rehabilitación geomorfológica
	Rehabilitación recurso hídrico en humedales
	Restauración de hábitats para la fauna
	Obras conservación suelo
	Corredores y microcorredores
	HMP
Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazada	Acciones de regeneración natural asistida
	Restauración de hábitats para la fauna
	Corredores y microcorredores
	HMP
Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados	Acciones de restauración para la gente
	Revegetación específica
	Revegetación y enriquecimiento de macrohábitats
	Obras conservación suelo
	Corredores y microcorredores
	HMP
Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados	Acciones de restauración para la gente
	Revegetación específica
	Rehabilitación geomorfológica
	Rehabilitación recurso hídrico
	Obras conservación suelo
	Corredores y microcorredores
	HMP
Restablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitats nativos priorizados en las áreas productivas	Acciones de restauración para la gente
	Acuerdos socioambientales
	Delimitación macrohábitats
	Revegetación específica
	Revegetación y enriquecimiento de macrohábitats
	Rehabilitación geomorfológica
	Rehabilitación recurso hídrico
	Corredores y microcorredores
HMP	

Objetivos	Posibles acciones de restauración
Establecer herramientas de manejo del paisaje en los sistemas productivos con influencia en los humedales priorizados	Acciones de restauración para la gente
	Acuerdos socioambientales
	Revegetación
	Obras conservación del suelo
Controlar procesos de erosión en las áreas priorizadas	Acciones de restauración para la gente
	Acuerdos socioambientales
	Regeneración natural asistida
	Obras conservación del suelo
Promover reglas de uso y usos compatibles, complementarios o actividades productivas potenciales en los macrohábitat de uso común	Acciones de restauración para la gente con enfoque de género
	Acciones de regeneración asistida
	Acciones de restauración parcial
	Acciones de restauración completa
Fortalecer el conocimiento y las capacidades técnicas en campesinos, pescadores y pobladores en general con enfoque de género para desarrollar proyectos productivos sostenibles, gestión de residuos, gobernanza de los macrohábitats de uso común y acciones de restauración ecológica	AMoREH
	Mecanismos de facilitación
	Promotores rurales para la Adaptación, PARES
	Gobernanza de los ecosistemas y los recursos
	Emprendimiento
	Acciones de regeneración natural prescrita
	Acciones de regeneración natural asistida
	Acciones de recuperación parcial
Acciones de recuperación completa	

ANEXO 4. OBJETIVOS, POSIBILIDADES Y ALTERNATIVAS DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN PARA EL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA (ANEXOS 3 Y 4).

Objetivos	Posibilidades	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. 7	Alt. 8	Alt. 9	Alt. 10	Alt. 11	Alt. 12	Alt. 13	Alt. 14	Alt. 15
		Conservación de relictos de macrohábitats acutales														
Mantener la conectividad estructural (hídrica y cobertura vegetal) entre los macrohábitats zapal, caño, río y ciénaga.	1	Acciones de restauración para la gente														
	2	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats prioritizados en categoría restrictiva de uso y en categoría DMRI														
	3	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats prioritizados en categoría DMRI														
	4	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats prioritizados en categoría restrictiva de uso														
	5	Delimitación, saneamiento, amojonamiento, alindamiento y cerramiento de macrohábitats prioritizados														
	1	Acciones de restauración para la gente														
	2	Acciones de regeneración natural prescrita														
3	Restauración Activa															
4	Restauración recursohídrico en humedales															
5	Restauración de hábitats para la fauna															
6	Corredores y microcorredores															
7	HMP															

Objetivos	Posibilidades	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. 7	Alt. 8	Alt. 9	Alt. 10	Alt. 11	Alt. 12	Alt. 13	Alt. 14	Alt. 15
Desarrollar de procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas	1	1	2	3	4	5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,3, 4,5	1, 4,5	1,2, 4,5	1,2, 3,5	1,2, 3,5	1,2,3, 4,5
	2															
	3															
	4															
	5															
Promover la mejora del hábitat para la fauna	1	1,2	2,3	2,3,4	2,3, 4,5	2,3,4, 5,6	2,3,4, 5,6,7, 7,8	2,3,4, 5,6, 7,8	2,3,4, 5,6, 7,8	5	7	8	1,2,3, 4,5,6, 7,8	5,6, 7,8	5,7,8	7,8
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazada	1	1	2	3	4	1,2	1,3	1,4	2,3	2,4	3,4	1,2,3	1,2,4	2,3,4	1,2, 3,4	
	2															
	3															
	4															

Objetivos	Posibilidades	Alt.													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.	1	Acciones de restauración para la gente													
	2	Revegetación específica													
	3	Revegetación y enriquecimiento de macrohábitats													
	4	Obras conservación suelo													
	5	Corredores y microcorredores													
	6	HMP													
Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados.	1	Acciones de restauración para la gente													
	2	Revegetación específica													
	3	Restauración geomorfológica													
	4	Restauración recurso hídrico													
	5	Obras conservación suelo													
		Corredores y microcorredores													
	7	HMP													

Objetivos	Posibilidades	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. 7	Alt. 8	Alt. 9	Alt. 10	Alt. 11	Alt. 12	Alt. 13	Alt. 14	Alt. 15
Reestablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitats nativos priorizados en las áreas productivas	1	1,2,3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 8, 9	1, 2, 8	1, 2, 9	1, 2, 6	1, 2, 7	1, 2, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 1, 2, 8, 9	1, 2, 3, 8, 9	1, 3, 5, 7, 9
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
Establecer herramientas de manejo del paisaje en los sistemas productivos con influencia en los humedales priorizados.	1	1	2	3	4	5	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 4	1, 2, 3	1, 2, 5	1, 3, 5	1, 4, 5	1, 2, 5
	2															
	3															
	4															
	5															
Controlar procesos de erosión en las áreas priorizadas	1	1	2	3	4	1, 2	1, 3	1, 4	2, 3	2, 4	3, 4	1, 2, 3	1, 2, 4	1, 3, 4	2, 3, 4	1, 2, 3, 4
	2															
	3															
	4															



# Valoración y selección de alternativas

Para identificar las alternativas con mayor viabilidad de ejecución para cada objetivo (Anexo 5), se elaboró una matriz de datos de doble entrada (filas alternativas a evaluar y columnas criterios de evaluación). En dicha matriz se relacionan cada una de las alternativas con los seis criterios de evaluación:

- **Factibilidad económica** (peso del criterio 3): relacionado con el costo de implementación de la medida de restauración.
- **Interés social** (peso del criterio 5): valora la inclinación social desde la perspectiva técnica a partir de las salidas de campo, talleres y entrevistas con la comunidad. También tiene en cuenta las prioridades sociales de restauración.
- **Compatibilidad de uso** (peso del criterio 4): valora el grado en que las acciones que se plantean son coherentes con los usos del suelo.
- **Factibilidad de gestión** (peso del criterio 5): tiene en cuenta aspectos como las distancias que se necesita recorrer para establecer la acción de restauración, la facilidad de acceso, el personal disponible, así como la cantidad y complejidad de las acciones de restauración que se proponen.
- **Compatibilidad ambiental** (peso del criterio 4): evalúa el grado de coherencia de la acción de restauración con la situación ambiental actual del área donde se plantea la acción de restauración.
- **Flexibilidad** (peso del criterio 5): valora la capacidad que tiene la medida de restauración para establecerse y operar en distintas condiciones biofísicas, sociales o de gestión. Así mismo, evalúa la posibilidad de incluir, complementar o ajustar las medidas con otras acciones.

A cada criterio se le otorgó un peso de 1 a 5 dependiendo de la relevancia que tiene para la restauración de La Mojana, y guardando relación con los criterios de priorización de las comunidades y macrohábitats. Finalmente, se valoró cada alternativa por criterio otorgándole la siguiente puntuación: +2 muy bueno: cuando la medida satisface por completo el criterio, +1 bueno: cuando la medida satisface el criterio pero hay algunos aspectos en donde no, 0 medio: cuando la medida cumple parcialmente o la mitad de las condiciones del criterio, -1 insuficiente: cuando la medida no satisface las condiciones del criterio pero es factible complementar su efecto con otras medidas, y -1 muy insuficiente: cuando la medida no satisface el criterio ni de manera individual ni con otras acciones.

La identificación de las relaciones que pueden existir entre todas las posibilidades que integran una alternativa se evaluaron a partir de una matriz de relación entre todas las posibilidades (**Tabla 9**). Con ésta se identificó la factibilidad de incluir dos o más posibilidades en una misma alternativa al no ser incompatibles una entre sí. Posteriormente, se elaboró una matriz de evaluación para identificar la alternativa con mayor viabilidad de ejecución para cada objetivo (**Tabla 10**).

TABLA 9. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE POSIBILIDADES.

Sinergia, S Compatibilidad, C Incompatible, I No aplicable, N	Declaratoria Áreas protegidas	Delimitación y protección de macrohábitats	Red de viveros	Revegetación	Revegetación riberas y llanuras de inundación	Revegetación riberas y llanuras de inundación	Enriquecimiento de macrohábitats C
Declaratoria Áreas protegidas		S	C	C	C	C	C
Delimitación y protección de macrohábitats	S		S	S	C	C	C
Red de viveros	C	C		S	S	S	C
Revegetación	C	C	S		S	S	S
Revegetación de riberas y llanuras de inundación	C	C	C	S		S	S
Enriquecimiento de macrohábitats	S	S	S	S	S		S
Control de invasoras	S	S	C	S	S	S	
Restauración geomorfológica	C	C	C	S	S	S	C
Restauración recurso hídrico en humedales	C	C	C	S	S	S	C
Obras conservación suelo	C	C	C	S	S	S	C
Corredores y microcorredores	S	S	S	S	S	S	S
HMP	S	S	S	S	S	S	S
Restauración de hábitats para la fauna	C	C	C	S	S	S	S
Acuerdos socioambientales	S	S	S	S	S	S	S
AMoREH	S	S	S	S	S	S	S
Mecanismos de facilitación	S	S	S	S	S	S	S
Grupo PARES	S	S	S	S	S	S	S
Gobernanza	S	S	S	S	S	S	S
Emprendimiento	S	S	S	S	S	S	S

Control de invasoras Restauración geomorfológica	Restauración geomorfológica	Restauración recurso hídrico en humedales	Obras conservación suelo	Corredores y microcorredores	HMP	Restauración de hábitats para la fauna	Acuerdos socioambientales	AMoREH	Mecanismos de facilitación	Grupo PARES	Gobernanza	Emprendimiento
C	C	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C	C	C	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S
C	C	C	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C	C	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C	S	C	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
S		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S		S	S	S	S	S	S	S
S	S	S	C	S	S		S	S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S		S	S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	S	S		S	S	S
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		S	S
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		S
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

TABLA 10. GENERACIÓN DE POSIBILIDADES Y ALTERNATIVAS DE ACCIÓN DE RESTAURACIÓN.

		Criterios de evaluación						
		Factibilidad económica	Interés social	Compatibilidad de uso	Factibilidad de gestión	Compatibilidad ambiental	Flexibilidad	Valoración
		3	5	4	5	4	5	26
Conservación de relictos de macrohábitats acutales	<b>Alternativa 1</b>	2	1	-2	1	2	2	<b>16,4</b>
	Alternativa 2	-1	-1	1	0	2	2	4,4
	Alternativa 3	0	0	0	1	1	1	9,2
	Alternativa 4	0	-2	0	1	1	1	-0,8
	Alternativa 5	1	-1	0	1	0	0	3,0
	<b>Alternativa 6</b>	0	0	2	1	1	2	<b>17,4</b>
	<b>Alternativa 7</b>	2	1	1	1	1	2	<b>24,4</b>
	Alternativa 8	0	-1	-1	0	1	1	-4,8
	<b>Alternativa 9</b>	1	1	1	1	1	1	<b>21,2</b>
	Alternativa 10	0	-1	1	-1	1	0	-2,0
	Alternativa 11	-1	0	0	0	1	1	1,2
	Alternativa 12	-1	-1	1	1	1	1	5,2
	<b>Alternativa 13</b>	-2	1	2	0	2	2	<b>15,4</b>
	Alternativa 14	-1	2	1	0	1	1	<b>15,2</b>
	Alternativa 15	0	-2	1	-1	1	1	-6,8
Mantener la conectividad estructural (hídrica y cobertura vegetal) entre los macrohábitats zapal, caño, río y ciénaga.	Alternativa 1	2	-1	-1	1	-1	-1	-2,2
	Alternativa 2	1	-1	-1	-1	1	0	-7,0
	Alternativa 3	0	0	0	-1	2	1	3,2
	Alternativa 4	-1	1	1	-1	2	2	9,4
	Alternativa 5	-2	-1	1	-1	2	0	-4,0
	Alternativa 6	-2	0	1	-2	2	2	-3,6
	Alternativa 7	-2	2	2	-1	2	2	<b>15,4</b>
	Alternativa 8	-2	0	2	-1	2	1	5,2
	Alternativa 9	-1	1	2	-2	2	1	8,2
	Alternativa 10	-1	1	2	0	1	1	<b>14,2</b>
	Alternativa 11	-2	-1	1	-2	2	-1	-9,2
	Alternativa 12	-1	-1	2	1	1	1	9,2
	Alternativa 13	-1	0	2	0	2	1	<b>13,2</b>
	Alternativa 14	-2	1	2	-1	2	2	10,4
	Alternativa 15	-1	2	2	1	2	2	<b>28,4</b>

		Criterios de evaluación						
		Factibilidad económica	Interés social	Compatibilidad de uso	Factibilidad de gestión	Compatibilidad ambiental	Flexibilidad	Valoración
Desarrollar de procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas	Alternativa 1	2	0	-1	2	0	-2	11,6
	Alternativa 2	1	0	-1	0	0	-2	-1,4
	Alternativa 3	1	1	-1	0	0	-2	3,6
	Alternativa 4	0	-1	-1	0	0	-2	-9,4
	Alternativa 5	0	1	1	-1	1	-2	7,6
	Alternativa 6	0	1	1	0	0	0	9,0
	Alternativa 7	0	1	1	1	0	0	14,0
	Alternativa 8	0	1	1	0	1	2	13,4
	Alternativa 9	-1	1	1	0	1	2	10,4
	Alternativa 10	-2	2	2	1	2	1	<b>25,2</b>
	Alternativa 11	-1	1	2	0	2	2	<b>18,4</b>
	Alternativa 12	0	0	1	1	2	0	<b>17,0</b>
	Alternativa 13	-1	1	1	1	2	1	<b>19,2</b>
	Alternativa 14	-1	1	1	1	1	1	15,2
	Alternativa 15	-2	2	2	-1	2	2	15,4
Promover la mejora del hábitat para la fauna	Alternativa 1	2	-1	1	0	1	-2	8,6
	Alternativa 2	-1	0	1	0	2	-1	8,8
	Alternativa 3	-1	0	1	-1	1	-1	-0,2
	Alternativa 4	-1	1	2	-1	2	0	13,0
	Alternativa 5	-2	1	2	-1	2	1	10,2
	Alternativa 6	-2	1	2	-2	2	0	5,0
	Alternativa 7	-2	2	2	-2	2	0	10,0
	Alternativa 8	-2	2	2	-1	2	0	<b>15,0</b>
	Alternativa 9	2	-1	2	0	1	0	13,0
	Alternativa 10	-1	-1	2	0	1	0	4,0
	Alternativa 11	1	2	0	1	-1	-1	13,8
	Alternativa 12	-2	2	2	-2	2	2	10,4
	Alternativa 13	-1	2	2	-1	2	2	<b>18,4</b>
	Alternativa 14	0	2	2	0	1	1	<b>22,2</b>
	Alternativa 15	0	1	1	0	1	1	13,2
Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazada	Alternativa 1	0	0	0	2	1	-1	13,8
	Alternativa 2	0	-1	0	-1	2	0	-2,0
	Alternativa 3	0	0	1	0	2	1	12,2
	Alternativa 4	-1	2	0	0	0	1	7,2
	Alternativa 5	-1	0	1	0	1	1	5,2
	Alternativa 6	-1	0	1	0	1	1	5,2
	Alternativa 7	0	2	0	0	1	1	14,2
	Alternativa 8	-1	0	1	0	1	1	5,2
	Alternativa 9	0	2	1	0	1	1	18,2
	Alternativa 10	0	2	2	0	1	1	<b>22,2</b>
	Alternativa 11	-1	0	1	1	1	1	10,2
	Alternativa 12	-1	2	2	0	1	1	<b>19,2</b>
	Alternativa 13	-1	2	2	1	1	2	<b>24,4</b>
	Alternativa 14	-2	2	2	-1	2	2	15,4

		Criterios de evaluación						
		Factibilidad económica	Interés social	Compatibilidad de uso	Factibilidad de gestión	Compatibilidad ambiental	Flexibilidad	Valoración
Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.	Alternativa 1	2	1	0	0	-1	-1	6,8
	Alternativa 2	0	0	0	0	-1	-1	-4,2
	Alternativa 3	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 4	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 5	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 6	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 7	-1	1	1	1	1	1	15,2
	Alternativa 8	-2	1	1	-1	1	1	2,2
	Alternativa 9	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 10	0	1	1	0	1	1	13,2
	Alternativa 11	-1	1	1	0	1	1	10,2
	Alternativa 12	1	0	1	0	0	0	7,0
	Alternativa 13	0	0	1	0	1	0	8,0
	Alternativa 14	-1	0	1	0	0	0	1,0
	Alternativa 15	-2	2	2	-1	2	2	15,4
Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados.	Alternativa 1	2	1	0	0	-1	-1	6,8
	Alternativa 2	0	0	0	0	-1	-1	-4,2
	Alternativa 3	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 4	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 5	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 6	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 7	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 8	2	0	0	0	0	1	6,2
	Alternativa 9	0	0	1	0	1	1	8,2
	Alternativa 10	-1	1	1	1	1	1	15,2
	Alternativa 11	0	1	1	1	1	1	18,2
	Alternativa 12	-1	-1	1	1	1	1	5,2
	Alternativa 13	-1	-2	1	1	1	1	0,2
	Alternativa 14	-1	0	1	1	1	1	10,2
	Alternativa 15	-1	2	1	1	1	1	20,2
Reestablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitats nativos priorizados en las áreas productivas	Alternativa 1	2	1	0	1	0	0	16,0
	Alternativa 2	0	1	0	1	0	0	10,0
	Alternativa 3	-1	1	1	0	1	1	10,2
	Alternativa 4	-2	1	1	-1	1	1	2,2
	Alternativa 5	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 6	-2	2	2	0	2	2	20,4
	Alternativa 7	1	1	0	1	0	0	13,0
	Alternativa 8	0	2	1	0	1	1	18,2
	Alternativa 9	-1	0	1	1	1	1	10,2
	Alternativa 10	0	0	1	1	1	1	13,2
	Alternativa 11	-1	0	1	1	1	1	10,2
	Alternativa 12	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 13	-1	2	2	0	2	2	23,4
	Alternativa 14	-2	2	2	1	2	2	25,4
	Alternativa 15	-1	1	2	1	1	0	19,0

		Criterios de evaluación						
+2 muy bueno								
+1 bueno								
0 medio								
-1 insuficiente								
-1 muy insuficiente		Factibilidad económica	Interés social	Compatibilidad de uso	Factibilidad de gestión	Compatibilidad ambiental	Flexibilidad	Valoración
Herramientas de Manejo del Paisaje	Alternativa 1	2	0	0	0	0	0	6,0
	Alternativa 2	2	-1	0	0	0	0	1,0
	Alternativa 3	0	-1	0	0	0	0	-5,0
	Alternativa 4	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 5	-1	1	0	0	0	0	2,0
	Alternativa 6	2	1	0	0	0	0	11,0
	Alternativa 7	1	1	0	0	0	0	8,0
	Alternativa 8	-2	0	1	-1	1	1	-2,8
	Alternativa 9	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 10	0	0	0	1	1	0	9,0
	Alternativa 11	-1	0	1	0	0	0	1,0
	Alternativa 12	1	1	1	0	1	1	16,2
	Alternativa 13	-2	2	1	-1	1	1	7,2
	Alternativa 14	-2	2	1	-1	1	1	7,2
	Alternativa 15	-1	2	2	0	2	2	23,4
Controlar procesos de erosión en las áreas prioritizadas	Alternativa 1	2	0	0	0	0	0	6,0
	Alternativa 2	2	-1	0	0	0	0	1,0
	Alternativa 3	0	-1	0	0	0	0	-5,0
	Alternativa 4	-1	-1	0	0	0	0	-8,0
	Alternativa 5	-1	1	0	0	0	0	2,0
	Alternativa 6	2	1	0	0	0	0	11,0
	Alternativa 7	1	1	0	0	0	0	8,0
	Alternativa 8	-2	0	1	-1	1	1	-2,8
	Alternativa 9	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 10	0	0	0	1	1	0	9,0
	Alternativa 11	-1	0	1	0	0	0	1,0
	Alternativa 12	1	1	1	0	1	1	16,2
	Alternativa 13	-2	2	1	-1	1	1	7,2
	Alternativa 14	-2	2	1	-1	1	1	7,2
	Alternativa 15	-2	2	2	-1	2	2	15,4

		Criterios de evaluación						
+2 muy bueno								
+1 bueno								
0 medio								
-1 insuficiente								
-1 muy insuficiente		Factibilidad económica	Interés social	Compatibilidad de uso	Factibilidad de gestión	Compatibilidad ambiental	Flexibilidad	Valoración
Gobernanza recursos de uso común	Alternativa 1	2	0	-1	1	-1	-1	6,0
	Alternativa 2	-1	0	1	1	1	1	-3,0
	Alternativa 3	-1	0	0	0	0	0	2,0
	Alternativa 4	-2	0	0	0	0	0	-6,0
	Alternativa 5	1	1	0	0	0	0	8,0
	Alternativa 6	1	1	1	0	0	0	12,0
	Alternativa 7	1	-1	1	0	0	0	2,0
	Alternativa 8	0	-1	1	0	1	1	3,2
	Alternativa 9	0	-1	0	0	0	1	-4,8
	Alternativa 10	0	-1	1	0	1	0	3,0
	Alternativa 11	0	1	1	1	1	1	<b>18,2</b>
	Alternativa 12	0	1	1	0	1	1	<b>13,2</b>
	Alternativa 13	-1	1	1	1	1	1	<b>15,2</b>
	Alternativa 14	-1	-1	1	1	1	1	5,2
	Alternativa 15	-2	2	2	-2	2	2	10,4
Programa fortalecimiento de capacidades	Alternativa 1	1	2	2	1	2	2	<b>34,4</b>
	Alternativa 2	0	2	2	0	2	2	<b>26,4</b>
	Alternativa 3	0	2	2	-1	2	2	<b>21,4</b>
	Alternativa 4	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 5	-2	2	2	-2	2	2	10,4
	Alternativa 6	-2	2	2	-2	2	1	10,2
	Alternativa 7	-2	2	1	-2	2	1	6,2
	Alternativa 8	-1	1	1	0	1	1	10,2
	Alternativa 9	1	0	1	1	1	1	16,2
	Alternativa 10	1	0	0	1	1	1	12,2
	Alternativa 11	1	0	1	1	0	0	12,0
	Alternativa 12	-2	2	2	-1	2	2	15,4
	Alternativa 13	1	1	1	-1	1	1	11,2
	Alternativa 14	1	0	0	0	0	0	3,0
	Alternativa 15	1	1	0	1	1	1	<b>17,2</b>

A partir de lo anterior se obtiene un valor para cada alternativa por media ponderada de los valores asignados a cada criterio. Es decir, multiplicando por el peso de los criterios, sumando después, y dividiendo el resultado por la suma total de los pesos. Se eligen las alternativas que obtuvieron mayor valor; si la diferencia resulta significativa, se seleccionan las mejores o se desechan las de menor valor. Teniendo en cuenta los resultados arrojados por el análisis y valoración de alternativas se concluye que para la restauración ecológica de La Mojana como mínimo se deben ejecutar las actuaciones descritas en la **Tabla 11**.

TABLA 11. OBJETIVOS Y ACCIONES DE RESTAURACIÓN.

Objetivos	Acciones de restauración
Conservación de relictos de macrohábitats actuales	Acciones de restauración para la gente
	Declaratoria de áreas protegidas para macrohábitats priorizados en categoría DMRI
	Delimitación, saneamiento, amojonamiento, alindramiento y cerramiento de macrohábitats priorizados
Mantener la conectividad estructural (hídrica y cobertura vegetal) entre los macrohábitats zapal, caño, río y ciénaga.	Acciones de restauración para la gente
	Restauración Activa
	Rehabilitación recurso hídrico en humedales
	Corredores y microcorredores
	HMP
Desarrollar procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas	Acciones de restauración para la gente
	Acciones de regeneración natural asistida
	Acciones de recuperación parcial
	Acciones de recuperación completa
Promover la mejora del hábitat para la fauna	Restauración de hábitats para la fauna
	Obras conservación suelo
	Corredores y microcorredores
	HMP
Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazada	Acciones de regeneración natural asistida
	Corredores y microcorredores
Rehabilitar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados.	Acciones de restauración para la gente
	Revegetación específica
	Revegetación y enriquecimiento de macrohábitats
	Corredores y microcorredores
Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados.	Acciones de restauración para la gente
	Rehabilitación geomorfológica
	Rehabilitación recurso hídrico
	Obras conservación suelo
Restablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitats nativos priorizados en las áreas productivas	Acciones de restauración para la gente
	Acuerdos socioambientales
	Delimitación macrohábitats
	Revegetación y enriquecimiento de macrohábitats
	Rehabilitación recurso hídrico
	Corredores y microcorredores
	HMP

Objetivos	Acciones de restauración
Controlar procesos de erosión en las áreas priorizadas	Acciones de restauración para la gente
	Acuerdos socioambientales
	Regeneración natural asistida
	Obras conservación del suelo
Promover reglas de uso y usos compatibles, complementarios o actividades productivas potenciales en los macrohábitat de uso común	Acciones de restauración para la gente
	Acciones de Rehabilitación parcial
	Acciones de Rehabilitación completa
Fortalecer el conocimiento y las capacidades técnicas en campesinos, pescadores y pobladores en general con enfoque de género para desarrollar proyectos productivos sostenibles, gestión de residuos, gobernanza de los macrohábitats de uso común y acciones de restauración ecológica.	AMoREH
	Mecanismos de facilitación
	Promotores rurales para la Adaptación, PARES
	Gobernanza
	Emprendimiento
	Acciones de regeneración natural prescrita
	Acciones de regeneración natural asistida
	Acciones de recuperación parcial
	Acciones de recuperación completa

# Matriz DOFA para la implementación de acciones de restauración en La Mojana

A continuación, se presentan una serie de matrices DOFA donde se pretende presentar un análisis sencillo sobre las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que pueden ocurrir a nivel técnico, social, financiero y administrativo para el diagnóstico, diseño e implementación de acciones de restauración que permitan la restauración de los macrohábitats de La Mojana. Para lo anterior se asumirá que las debilidades y fortalezas son factores sociales, políticos, económicos y ambientales propios de La Mojana y sus dinámicas. Por su parte, las oportunidades y amenazas son factores sociales, políticos, económicos y ambientales externos a La Mojana, pero que afectan directamente la sustitución y reconversión. A continuación, se muestra el análisis DOFA para cada criterio (**Tabla 12**).

TABLA 12. MATRICES DOFA PARA CADA NIVEL

*DOFA para el nivel técnico.*

Debilidades	Oportunidades
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poca o nula experiencia en HMP, Restauración, Reconversión y Sustitución a nivel técnico en las Corporaciones y Alcaldías.</li> <li>2. Poca o nula experiencia en HMP, Restauración, Reconversión y Sustitución a nivel de las comunidades.</li> <li>3. Cadenas de valores débiles o inexistentes para productos agroecológicos y similares.</li> <li>4. Desinterés o resistencia al cambio por parte de técnicos y comunidad campesina.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experiencias de reconversión, sustitución y restauración exitosas en macrohábitats de La Mojana, proyecto Kyoto.</li> <li>2. Alto interés y apoyo por parte de Institutos y agencias de los Ministerios de Agricultura y ONG's especializadas en Restauración.</li> <li>3. Capacidades instaladas en Institutos y Agencias adscritas a los Ministerios, así como fundaciones, redes técnicas o de conocimiento y empresas que han desarrollado experiencias de restauración, reconversión y sustitución.</li> </ol>
Fortalezas	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Población campesina interesada en mantener áreas productivas y conservadas con conocimientos tradicionales aplicables a la conservación, restauración, sustitución y reconversión.</li> <li>2. Normatividad vigente.</li> <li>3. Interés social.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos operativos y de implementación que necesitan ser mantenidos durante el tiempo para garantizar el desarrollo técnico de calidad</li> <li>2. Alta complejidad logística y administrativa que se debe desarrollar en tiempos biológicos y sociales y que deben ser mantenidos para garantizar el correcto desarrollo técnico.</li> <li>3. Que los gestores de proyecto no realicen la inversión de recursos físicos, de personal y económicos suficientes para desarrollar la propuesta.</li> <li>4. Que no se construyan los mecanismos de gestión apropiados para el desarrollo técnico.</li> <li>5. Que exista una mala planeación o ejecución de los planes, programas y proyectos.</li> </ol>

*DOFA para el nivel social.*

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desinterés o resistencia al cambio por parte de técnicos y comunidad campesina.</li> <li>2. Poco arraigo o pérdida de los conocimientos tradicionales de la biodiversidad y los modos de vida anfibios.</li> <li>3. Insuficiencia en términos de la participación ciudadana en la reconversión, sustitución o restauración, o en el mismo proceso de delimitación que pueda causar conflictos socio ambientales.</li> <li>4. Falta de organización comunitaria, asociatividad para el trabajo</li> <li>5. Debilidades de liderazgo para el trabajo, la gestión y la administración de recursos.</li> <li>6. Poca participación de las mujeres y los jóvenes en la toma de decisiones y acciones a nivel familiar y comunitario.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proceso de delimitación, reconversión, restauración y sustitución puede fortalecer las capacidades técnicas y sociales de la comunidad facilitando el acceso a educación, información y nuevas tecnologías que les permita construir su proyecto de vida.</li> <li>2. Adelantar la inversión social y ambiental atrasada durante muchos años.</li> <li>3. Adaptación a las inundaciones y sequías</li> <li>4. La restauración socio ecológica convoca en todas sus actividades a las familias y comunidades para organizarse frente al uso, manejo y gestión de sus humedales.</li> <li>5. El proyecto propicia espacios de capacitación, educación, diálogo y construcción colectiva que fortalezca capacidades individuales y colectivas.</li> <li>6. El diseño de actividades de la restauración que atienda necesidades y capacidades de las mujeres y los jóvenes permite visibilizar sus aportes, involucrarlos y comprometerlos con su proyecto de restauración no sólo de los ecosistemas sino de los modos de vida anfibios.</li> </ol>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Población campesina interesada en mantener áreas productivas y conservadas.</li> <li>2. Población urbana con interés en conservación y en productos provenientes de actividades de agricultura y ganadería ecológica que provienen de sistemas productivos locales a mejor costo.</li> <li>3. Belleza escénica y cultural que puede favorecer el desarrollo social y económico de la población como parte fundamental del bienestar humano.</li> <li>4. Paisajes culturales anfibios diseñados para afrontar los riesgos y la vulnerabilidad frente al cambio climático.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turismo que puede afectar el arraigo y conocimiento cultural de los pobladores.</li> <li>2. Falta de compromiso por parte de los gobiernos de turno y que no se realice la inversión correspondiente en recursos y personal que se requiere para cada fase.</li> <li>3. Escasa participación social en el diseño e implementación de los planes programas y proyectos.</li> <li>4. Proyectos de desarrollo e infraestructura que desconoce la dinámica de los humedales y los modos de vida anfibios.</li> </ol>

*DOFA para el nivel financiero.*

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pocos recursos económicos para financiar por parte de los gobiernos locales los programas de reconversión y sustitución.</li> <li>2. Resistencia social al cambio debido a los costos iniciales de los planes, programas y proyectos.</li> <li>3. Altos costos en la implementación inicial de planes programas y proyectos.</li> <li>4. Incertidumbre en cuanto a la comercialización de productos.</li> <li>5. Cadenas de valor insuficientes e inexistentes para productos actuales o nuevos.</li> <li>6. Poca valoración y bajos precios en productos ecológicos.</li> <li>7. Carencias de cadenas de valor.</li> <li>8. Alta rentabilidad del oro y otros productos agrícolas que no pueden compensar la sustitución o reconversión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normatividad vigente que permita la asignación adecuada de recursos del estado para desarrollar los planes, programas y proyectos.</li> <li>2. Metas de restauración nacional a través del Plan Nacional de Restauración, Metas 20X20 y otras metas internacionales de restauración que pueden financiar o apoyar la gestión de recursos.</li> <li>3. Interés por parte de empresas en dirigir dinero de compensaciones voluntarias.</li> <li>4. Compensaciones y multas que puedan financiar los planes, programas y proyectos.</li> <li>5. Interés de la comunidad civil en financiar planes, programas y proyectos o en comprar productos ecológicos de La Mojana.</li> </ol>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Población campesina interesada en mantener áreas productivas y conservadas.</li> <li>2. Población urbana con interés en conservación y en productos provenientes de agricultura y ganadería ecológica.</li> <li>3. Belleza escénica y cultural que puede favorecer el desarrollo social de la población.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades productivas desarrolladas por agroindustria que puede afectar el arraigo y conocimiento cultural de los pobladores.</li> <li>2. Falta de compromiso por parte de los gobiernos de turno y que no se realice la inversión correspondiente en recursos y personal que se requiere para cada fase.</li> <li>3. Escasa participación social en el diseño e implementación de los planes programas y proyectos.</li> <li>4. Costos operativos y alta competencia inequitativa con productos producidos de manera tradicional.</li> </ol>

*DOFA para el nivel administrativo y gestión.*

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poca o nula experiencia en administrar procesos de HMP, Restauración, Reconversión y Sustitución a nivel técnico en las Corporaciones y Alcaldías.</li> <li>2. Poca o nula experiencia administrar procesos de HMP, Restauración, Reconversión y Sustitución a nivel de los campesinos.</li> <li>3. Desinterés o resistencia al cambio por parte de técnicos y comunidad campesina.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Experiencias de reconversión, sustitución y restauración exitosas en macrohábitats por parte de PNUD y el equipo que participó en el Proyecto Kioto.</li> <li>2. Alto interés y apoyo por parte de Institutos y agencias de los Ministerios de Agricultura y Ambiente</li> <li>3. Capacidades instaladas en Institutos y Agencias adscritas a los Ministerios, así como fundaciones, redes técnicas o de conocimiento y empresas que han desarrollado experiencias de restauración, reconversión y sustitución.</li> <li>4. Posibilidad de articulación del plan de Restauración de La Mojana con otros componentes de Mojana Clima y Vida.</li> </ol>
<b>Fortalezas</b>	<b>Amenazas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Población campesina interesada en mantener áreas productivas y conservadas con conocimientos tradicionales aplicables a la conservación, restauración, sustitución y reconversión.</li> <li>2. Normatividad vigente.</li> <li>3. Interés social.</li> <li>4. Capacidades administrativas locales instaladas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Complejidad y cooperación operativa que se requiere a nivel interinstitucional para la implementación.</li> <li>2. Alta complejidad logística y administrativa que se debe desarrollar en tiempos biológicos y sociales y que deben ser mantenidos para garantizar el correcto desarrollo técnico.</li> <li>3. Que los gobiernos de turno no realicen la inversión de recursos físicos, de personal y económicos suficientes para desarrollar la propuesta.</li> <li>4. Que no se construyan los mecanismos de gestión apropiados para el desarrollo técnico.</li> <li>5. Que exista una mala planeación o ejecución de los planes, programas y proyectos.</li> <li>6. Mala formulación técnica de planes, programas y proyectos.</li> <li>7. Coordinación interinstitucional deficiente que generan vacíos o redundancias de gestión o administrativa.</li> <li>8. Desconocimiento de la misión, visión, rol y rangos de acción específicos de cada institución estatal.</li> </ol>

## Unidades Ambientales

Para facilitar la intervención y el establecimiento de las acciones de restauración que aquí se proponen, fueron discriminadas ocho unidades de actuación a partir de la cartografía de unidades de cobertura La Mojana. Como se puede apreciar en la **Tabla 13**, dichas unidades se agrupan de acuerdo con las acciones de restauración seleccionadas. Cada unidad de actuación presenta una problemática distinta, así como características que las diferencian entre sí.

TABLA 13. UNIDADES AMBIENTALES

Unidades ambientales	Aspectos resumen de la Intervención
Bosque fragmentado en colinas	• Acciones de restauración para la gente
Bosque inundable fragmentado	
Riberas y llanuras de inundación	• Acciones de regeneración natural prescrita
Zapales (herbazales inundables)	• Acciones de regeneración natural asistida
Ciénagas	
Humedales con vegetación sucesional	• Acciones de reconstrucción parcial
Área afectadas uso agropecuario	• Acciones de restauración para la gente
Áreas afectadas por obras civiles	• Acciones de reconstrucción parcial y total

## Capacidad de Acogida

La capacidad de acogida de una unidad ambiental representa el uso que puede hacerse de ella y al mismo tiempo la fragilidad que ésta presenta frente al uso, es decir el grado de idoneidad entre la unidad y el uso o actividad correspondiente. Para ello, se ha elaborado una matriz de acogida (**Tabla 14**), en la cual la entrada por columnas está ocupada por las unidades ambientales previamente definidas, y la entrada por filas corresponde a las actividades potenciales descritas anteriormente.

Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de clasificar los usos que admiten las distintas unidades ambientales son los criterios que establece la legislación y las características actuales del medio físico del ámbito, sin tener en cuenta las acciones que se llevarían a cabo en el futuro. La categoría de uso compatible con limitaciones responde tanto a la clasificación que se da en la legislación como a las limitaciones que pueda presentar el medio físico. Los niveles de capacidad de acogida considerados en la matriz son: vocacional, compatible sin limitaciones, compatible con limitaciones e incompatible.

TABLA 14. MATRIZ DE CAPACIDAD DE ACOGIDA DE ACCIONES DE RESTAURACIÓN POR UNIDAD DE ACTUACIÓN

Vocacional: V Compatible: C Compatible con limitaciones: L Incompatible: I	Bosque fragmentado en colinas	Bosque inundable fragmentado	Zapales	Ciénagas	Riberas y llanuras de inundación	Humedales con vegetación sucesional	Área afectadas uso agropecuario y obras civiles
<b>Declaratoria Áreas protegidas</b>	V	V	V	V	C	C	L
<b>Delimitación y protección de macrohábitats</b>	C	C	C	C	C	C	L
<b>Red de viveros</b>	C	C	I	I	I	I	C
<b>Revegetación</b>	V	V	C	C	V	V	C
<b>Revegetación riberas y llanuras de inundación</b>	V	V	V	V	V	V	C
<b>Enriquecimiento de macrohábitats</b>	V	V	V	V	V	V	L
<b>Control de invasoras</b>	C	C	C	C	C	C	C
<b>Restauración geomorfológica</b>	L	L	C	C	C	L	L
<b>Restauración recurso hídrico en humedales</b>	C	C	V	V	V	C	C
<b>Restauración de hábitats para la fauna</b>	V	V	V	V	V	V	C
<b>Obras conservación suelo</b>	C	C	C	C	V	V	V
<b>Corredores y microcorredores</b>	C	C	C	C	V	C	V
<b>HMP</b>	C	C	C	C	C	C	V
<b>Restauración de hábitats para la fauna</b>	C	C	C	C	C	C	L
<b>Acuerdos socioambientales</b>	V	V	V	V	V	V	V
<b>AMoREH</b>	V	V	V	V	V	V	V
<b>Mecanismos de facilitación</b>	V	V	V	V	V	V	V
<b>Grupo PARES</b>	V	V	V	V	V	V	V
<b>Gobernanza</b>	V	V	V	V	V	V	V
<b>Emprendimiento</b>	C	C	C	C	C	C	V



# 7.

## Imagen Objetivo (10)

Mediante un ejercicio de reflexión se generaron y evaluaron las propuestas de acciones de restauración continua e implícitamente hasta generar la imagen objetivo. Las propuestas son resultado de la identificación de las posibles acciones que dieran solución a cada objetivo específico.

Para cada objetivo específico se plantean una serie de posibilidades. A partir de éstas se generaron un conjunto de alternativas para resolver la problemática que se plantea solucionar con cada uno de los objetivos.

## Imagen Objetivo General

En función de las unidades de actuación identificadas y caracterizadas, es decir comunidades y macrohábitats, la imagen objetivo o cartografía de zonificación de manejo con fines de restauración es una muestra de lo que debería comprender un plan, programa o proyecto de restauración ecológica para La Mojana. En este apartado presentamos tres propuestas de imagen objetivo, **la primera a escala La Mojana para los cuatro municipios, la segunda a escala comunidades y macrohábitats priorizados (se diferencian dos tipos de macrohábitat: lóticos y lénticos), y la tercera a escala predial**. De acuerdo con lo anterior las imágenes objetivo para este Plan de Restauración comprende:

- a. Áreas donde se concentran las acciones de restauración para la gente.
- b. Zonas en donde se declaran áreas naturales protegidas, acuerdos socioambientales, delimitación y protección de macrohábitats.
- c. Áreas donde se establecen los viveros, revegetación general, revegetación específica para riberas y llanuras de inundación, enriquecimiento de macrohábitats y control de especies invasoras.
- d. Áreas de restauración geomorfológica y del recurso hídrico en humedales, áreas donde se mejoran los hábitats para la fauna, y áreas donde se implementan obras para la conservación de suelos y control de erosión en riberas y llanuras de inundación.
- e. Zonas donde se establecen HMP y revegetación para el establecimiento de sistemas forestales nativos, o corredores de especies maderables.
- f. Áreas donde se controlan procesos erosivos en taludes y focos de erosión (aproximadamente 1 metro lineal por cada 10 ha).
- g. Conformación de corredores biológicos en áreas destinadas para restauración estricta o en bordes de cuerpos de agua y llanuras de inundación.
- h. Establecimiento de HMP como sistemas productivos.

# Imagen Objetivo General para comunidades

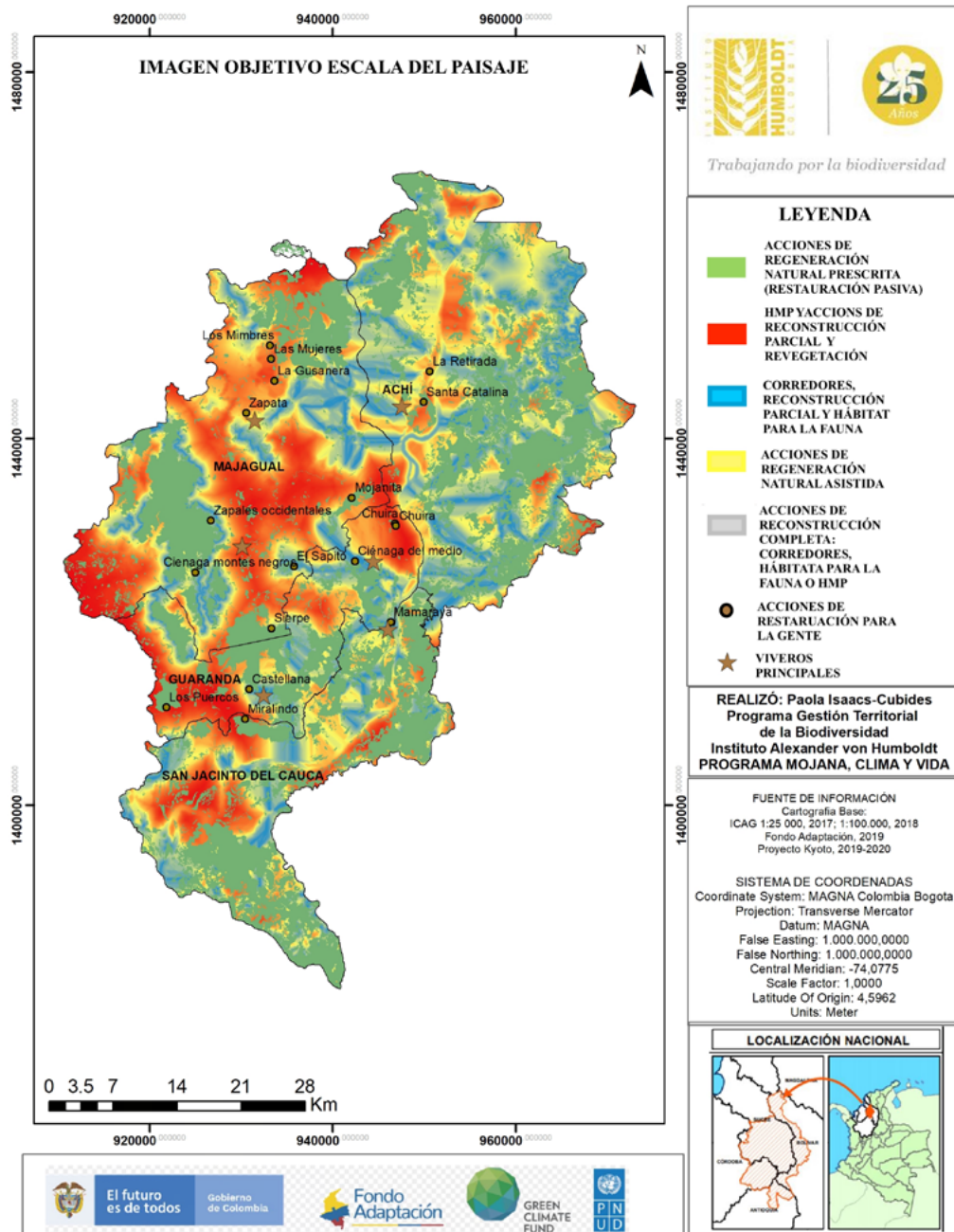


FIGURA 19. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA A ESCALA PAISAJE.

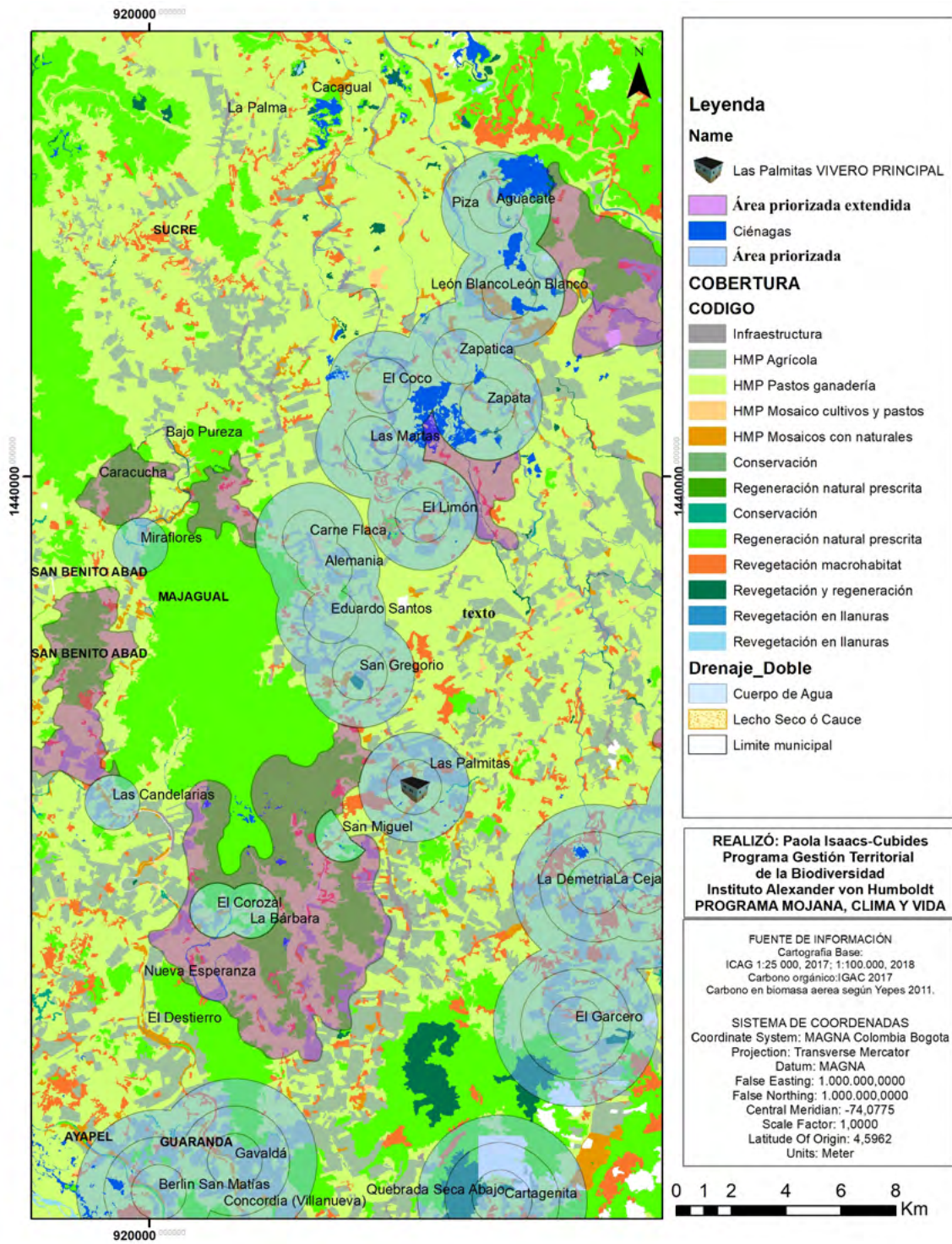


FIGURA 19A. IMAGEN OBJETIVO ESCALA GRUPO DE COMUNIDADES SECTOR NORTE.

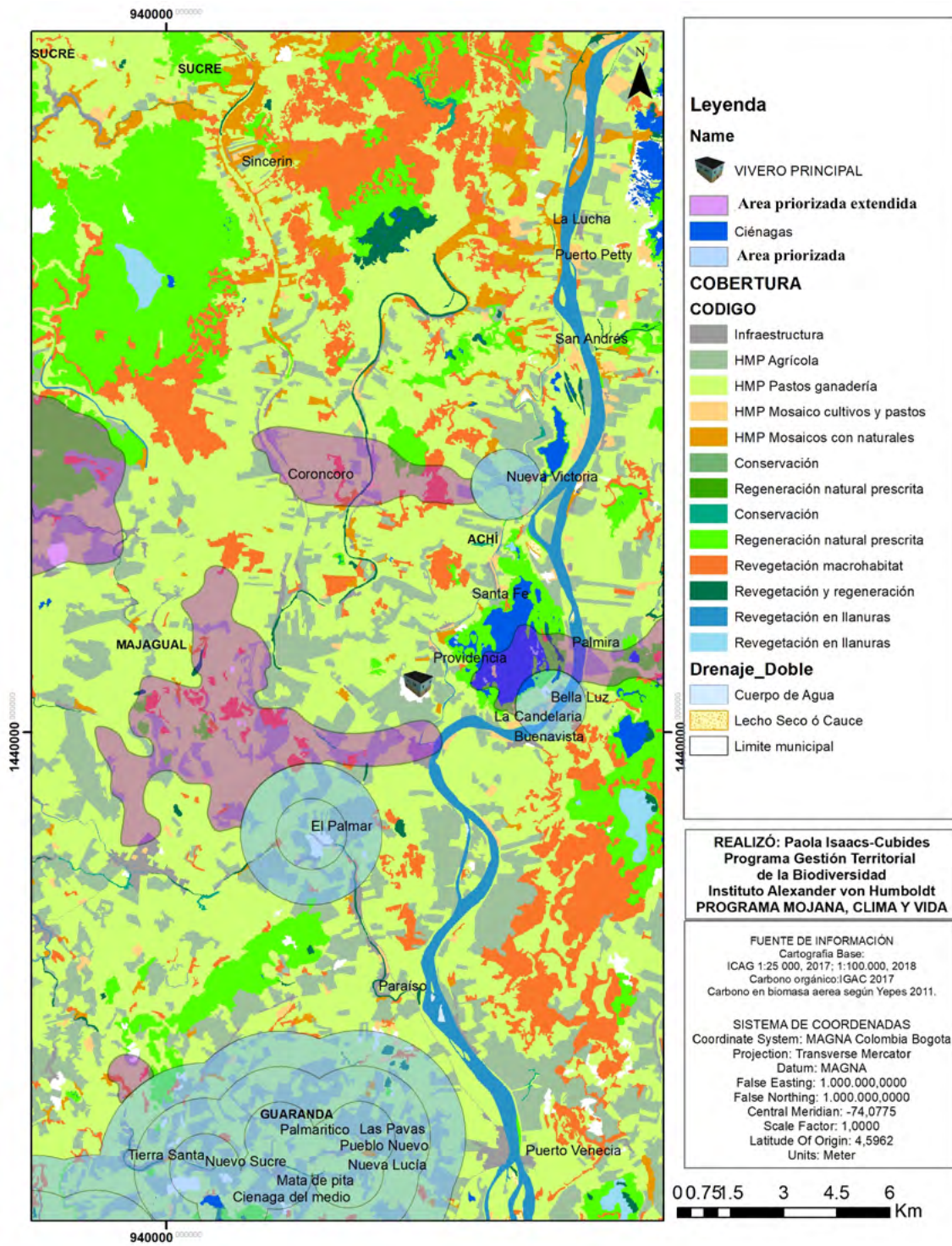


FIGURA 19B. IMAGEN OBJETIVO ESCALA GRUPO DE COMUNIDADES SECTOR ORIENTE.

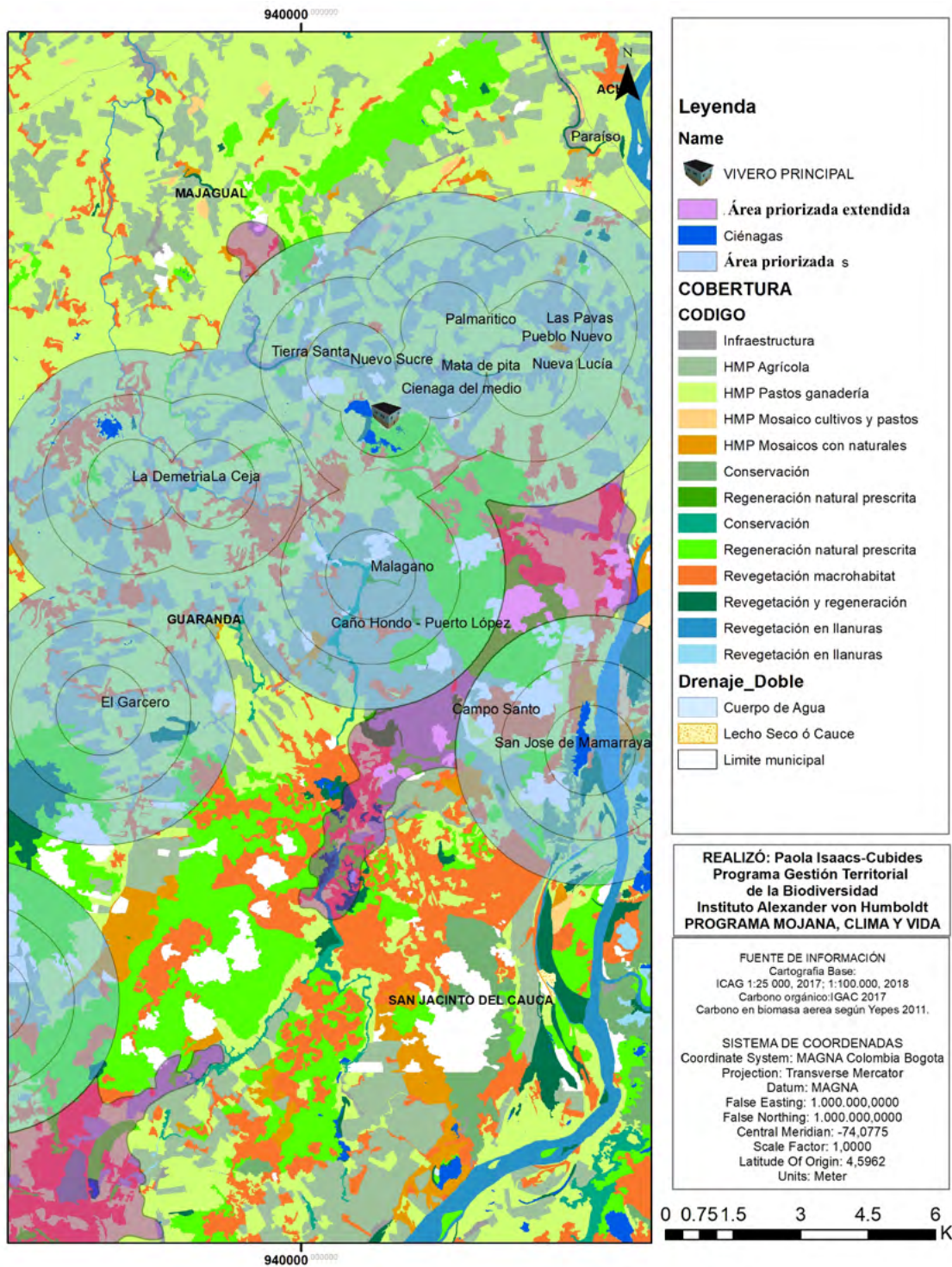


FIGURA 19C. IMAGEN OBJETIVO ESCALA GRUPO DE COMUNIDADES SECTOR CENTRAL.

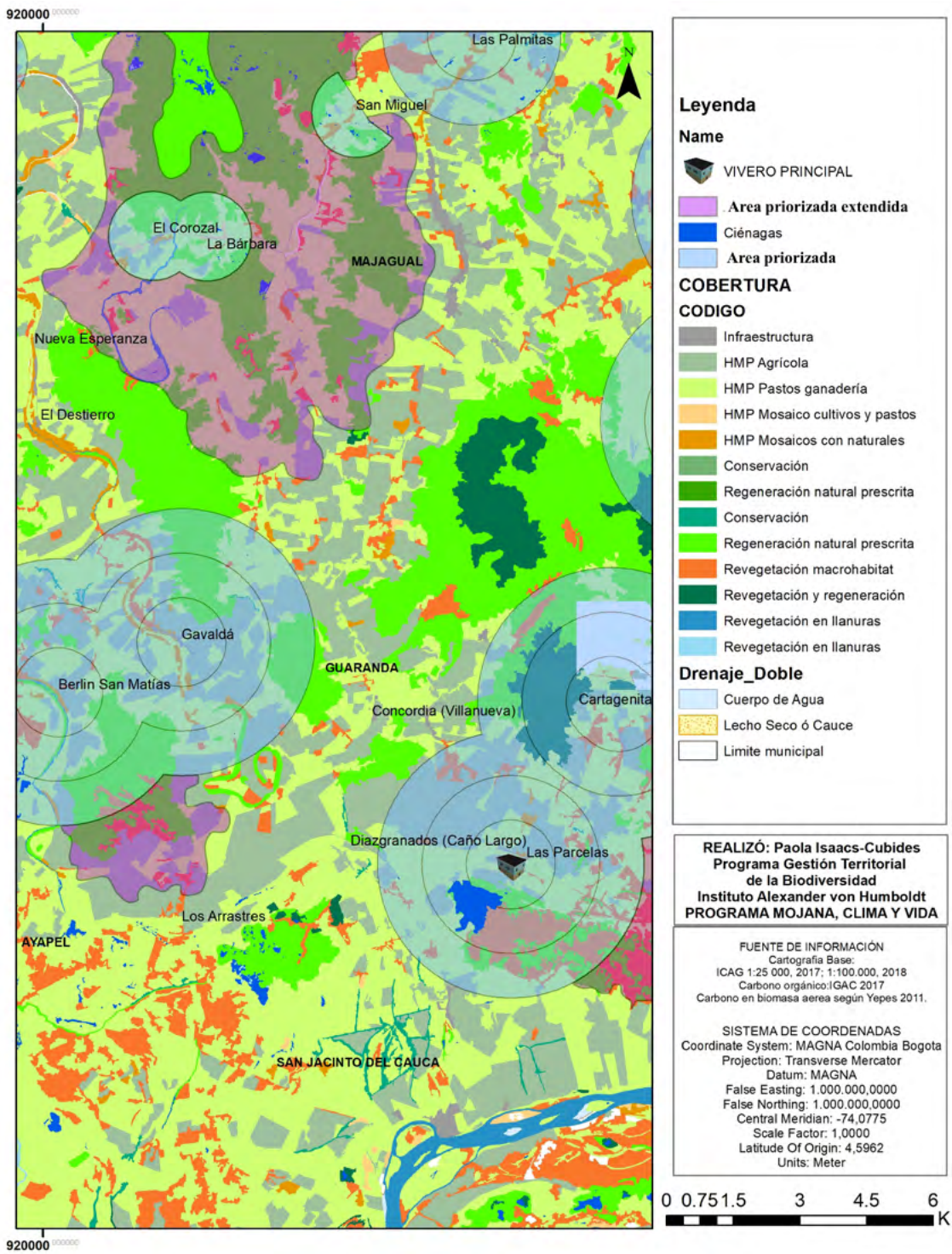


FIGURA 19D. IMAGEN OBJETIVO ESCALA GRUPO DE COMUNIDADES SECTOR SUR.



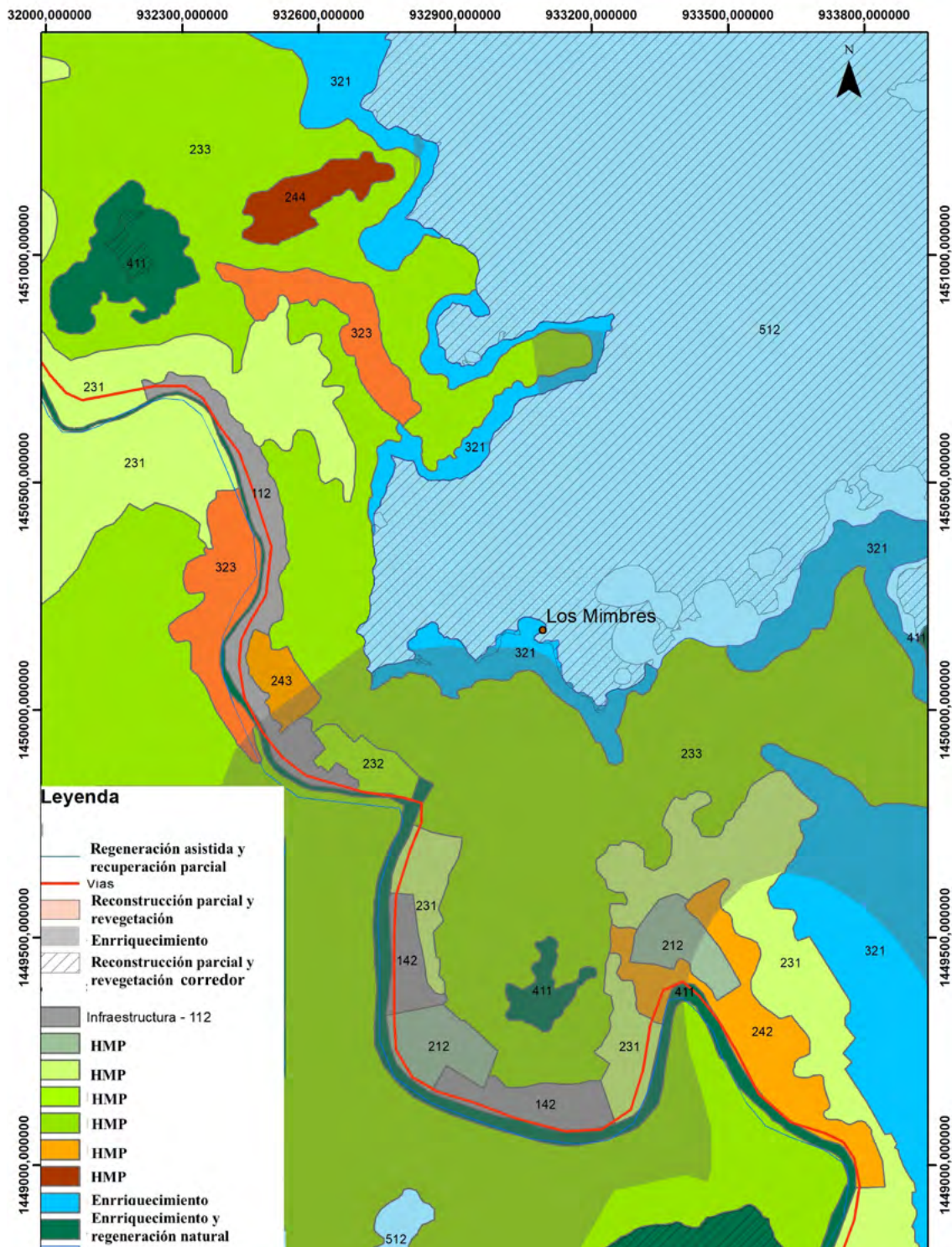


FIGURA 20B. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LOS MIMBRES.

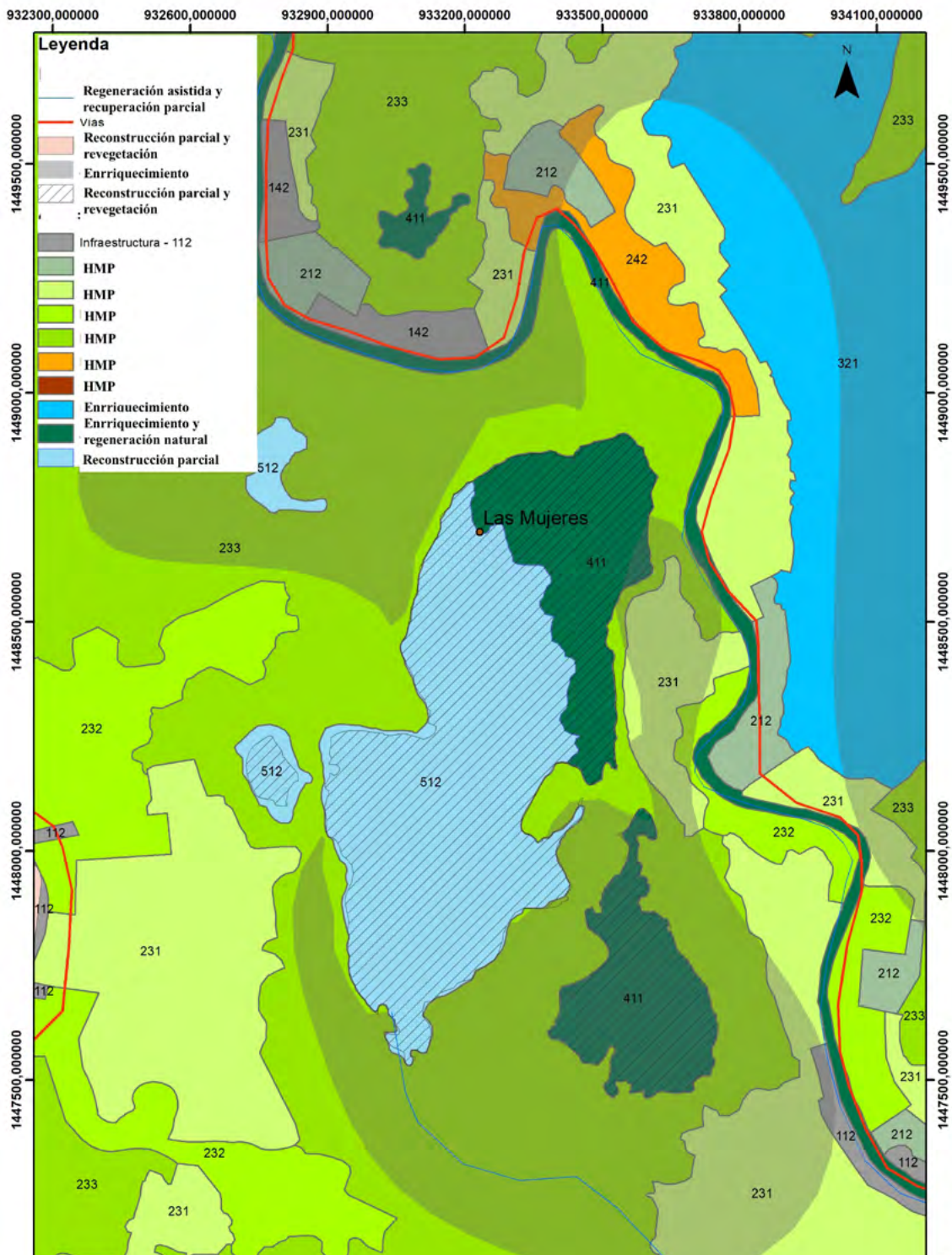


FIGURA 20C. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LAS MUJERES.

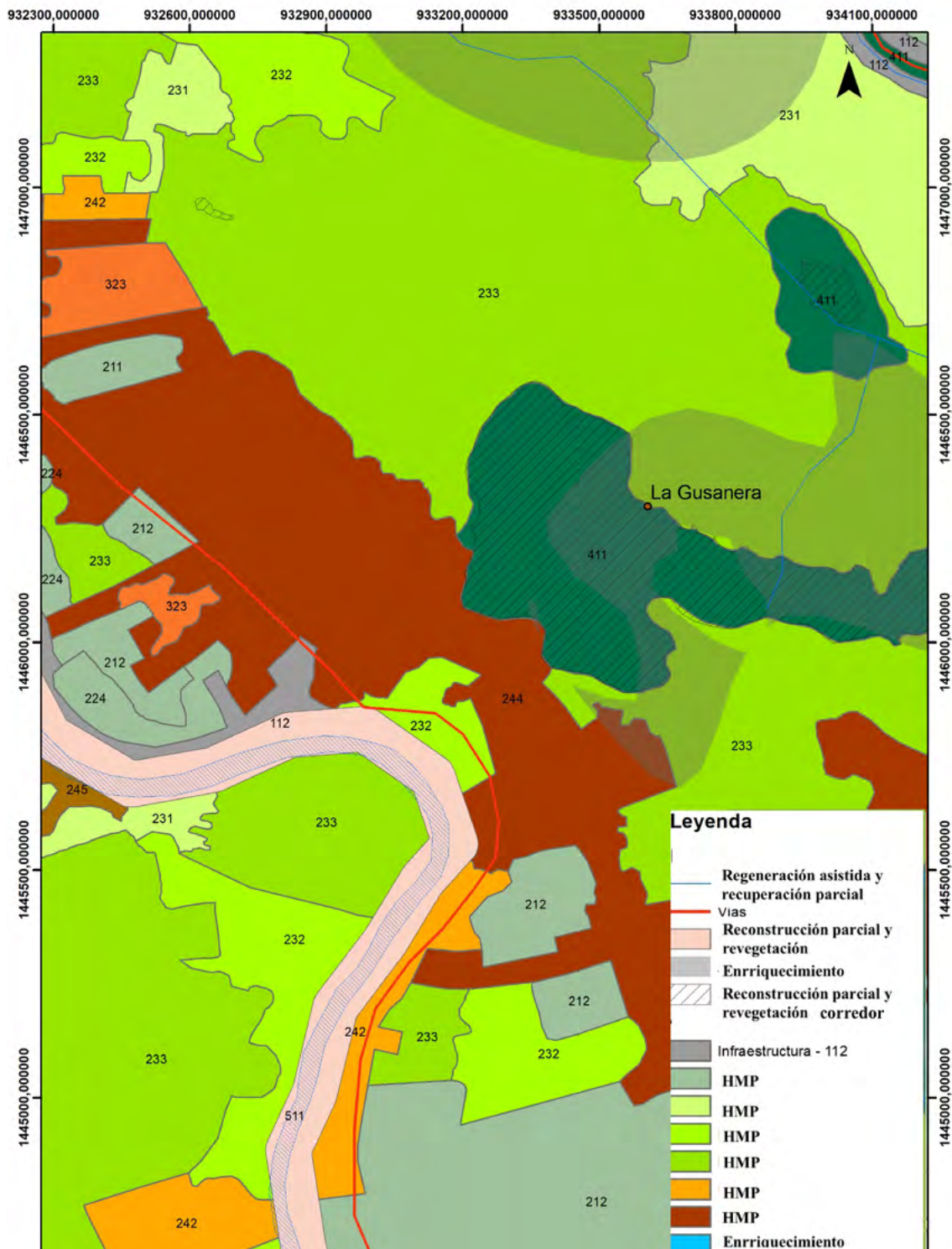


FIGURA 20D. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA GUSANERA.

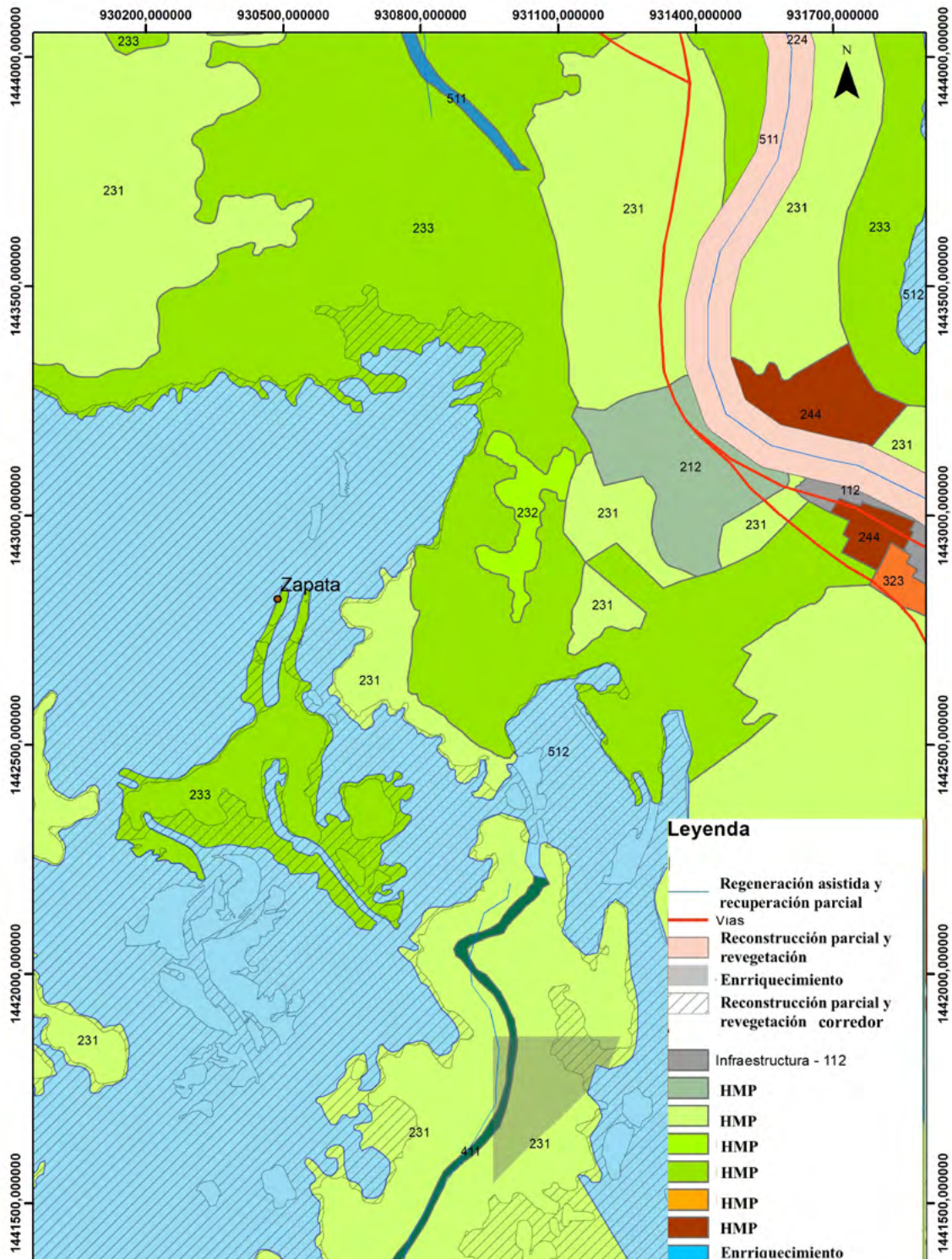


FIGURA 20E. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA ZAPATA.

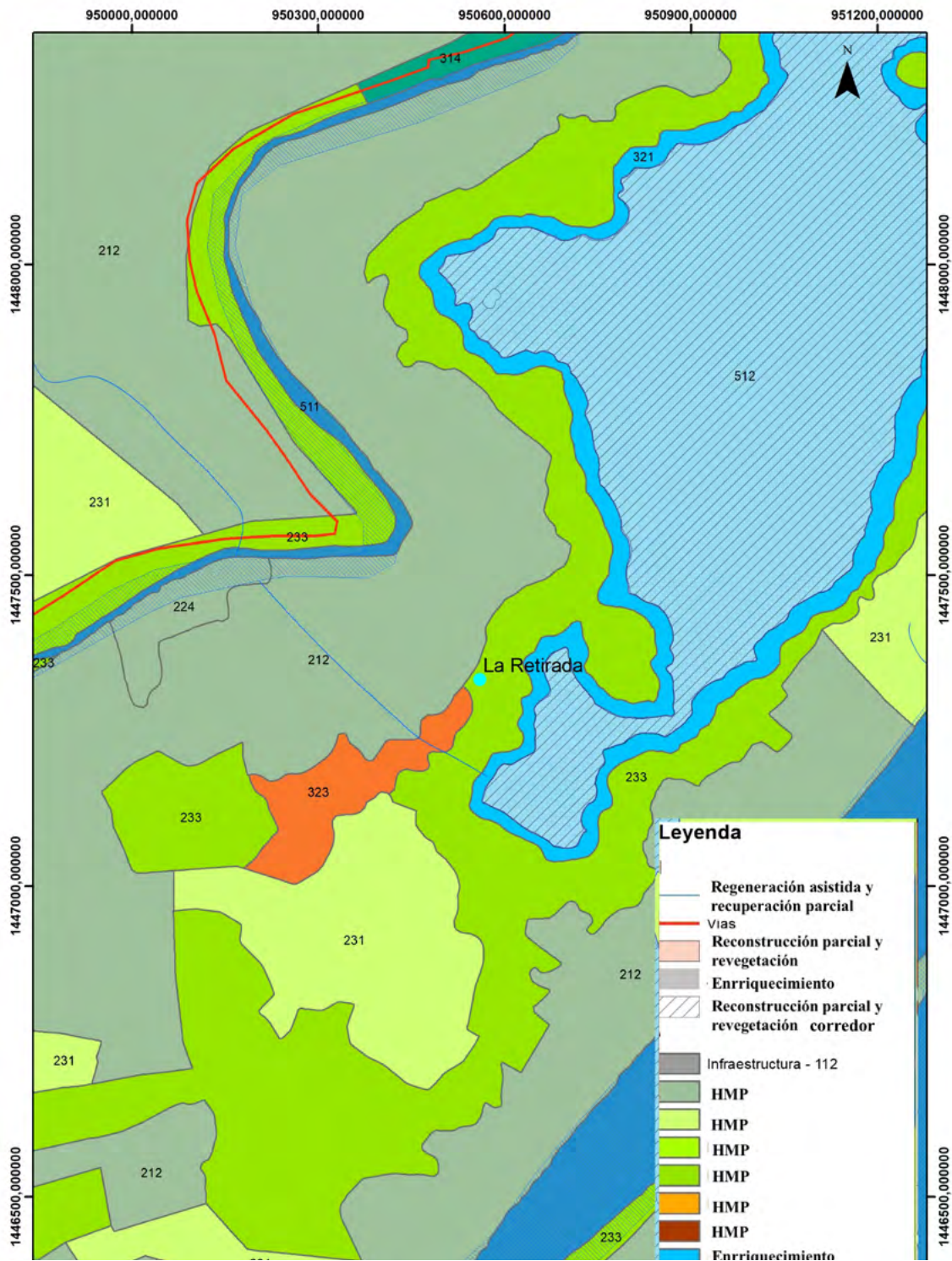


FIGURA 20F. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LA RETIRADA.

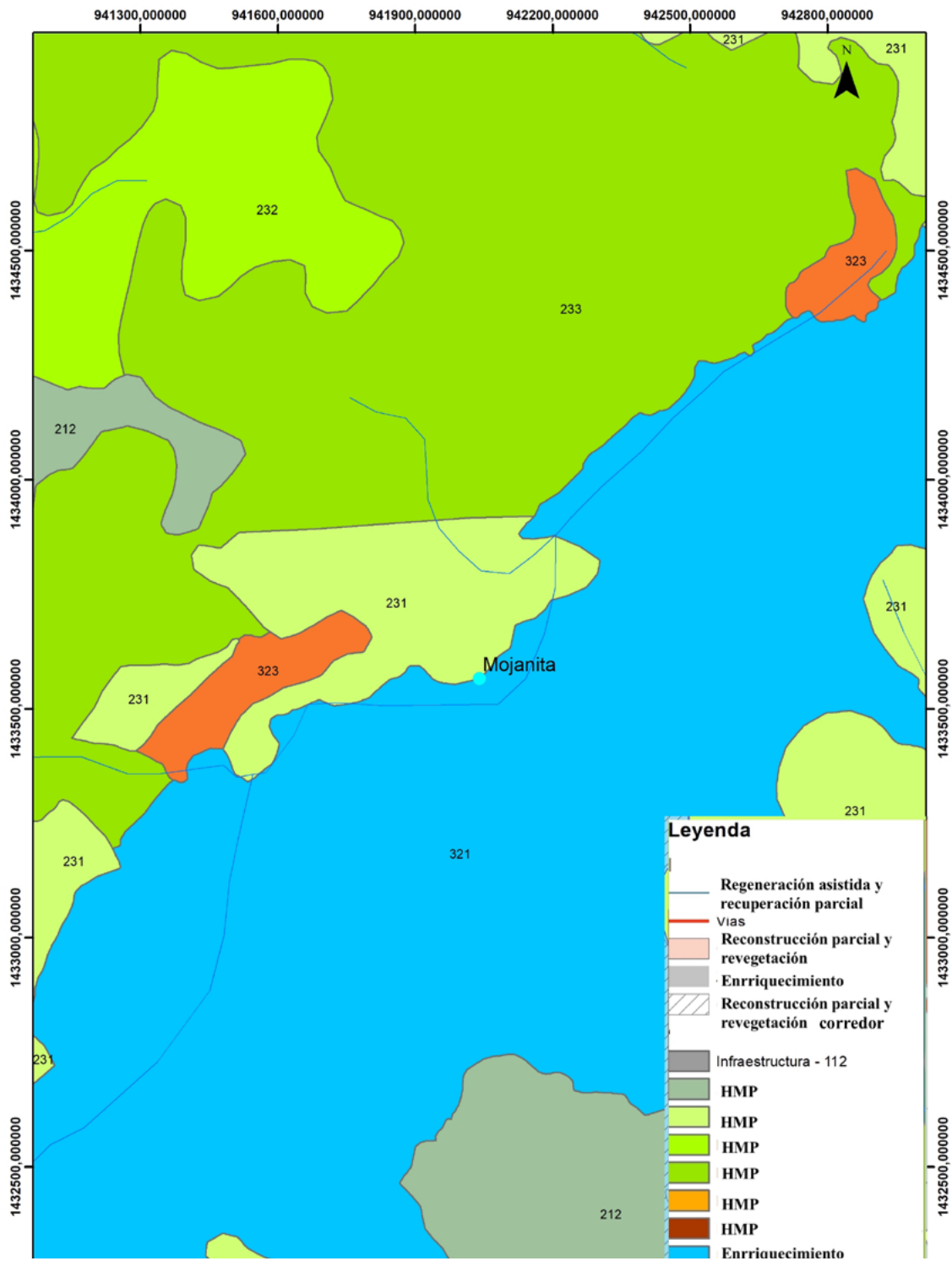


FIGURA 20G. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA MOJANITA.

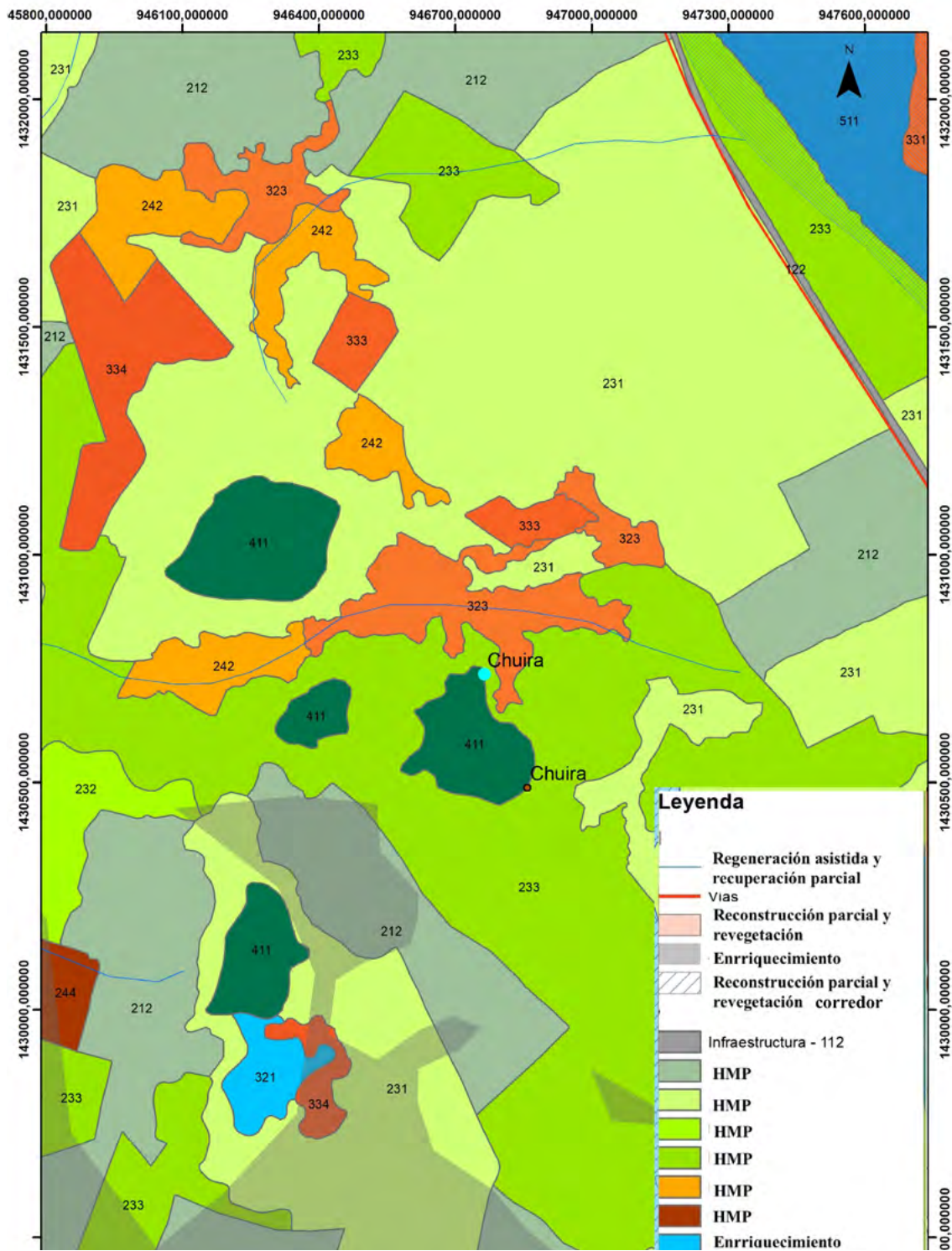


FIGURA 20H. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, COMUNIDAD CHUIRA.

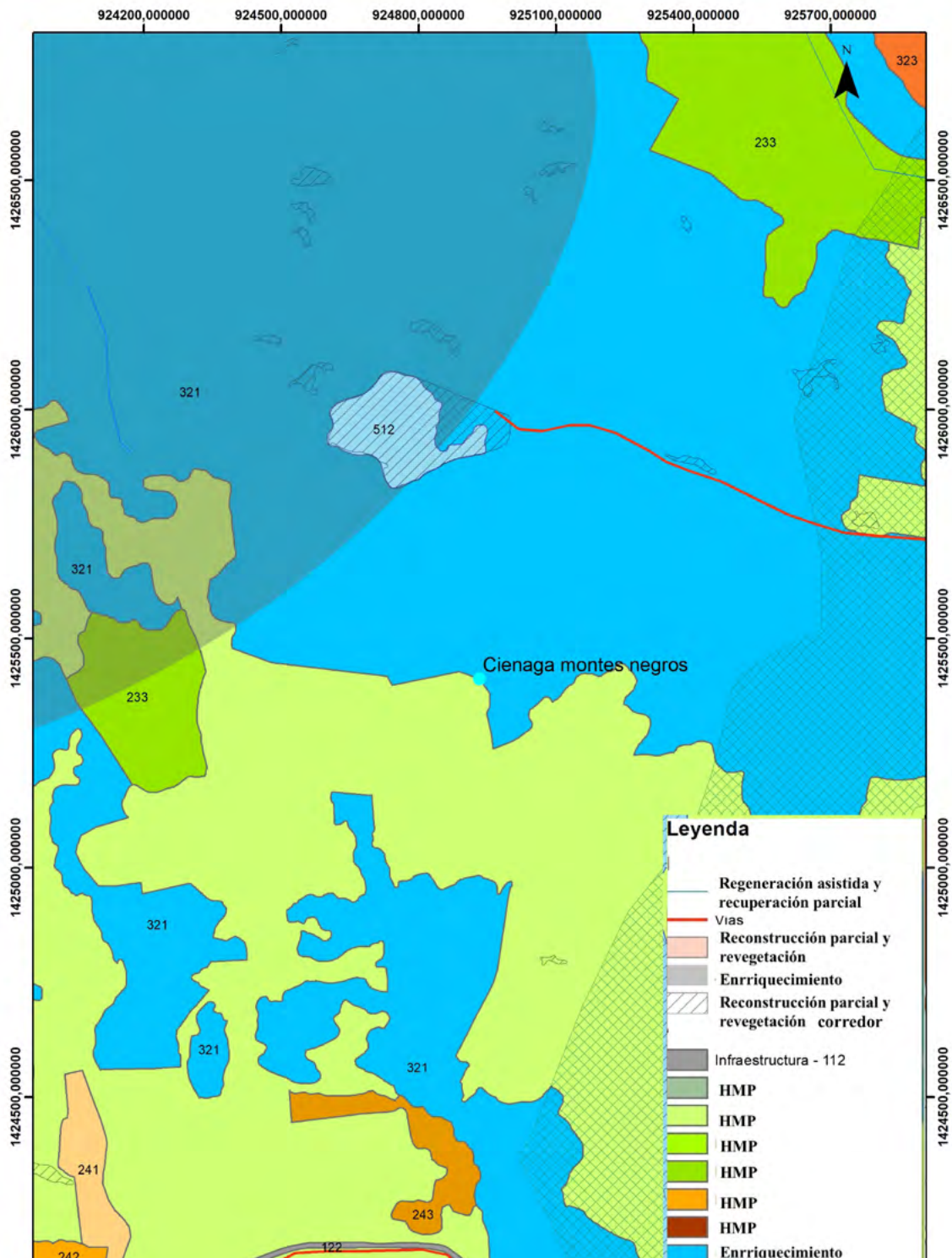


FIGURA 20I. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA MONTESNEGROS Y ZAPALES OCCIDENTALES.

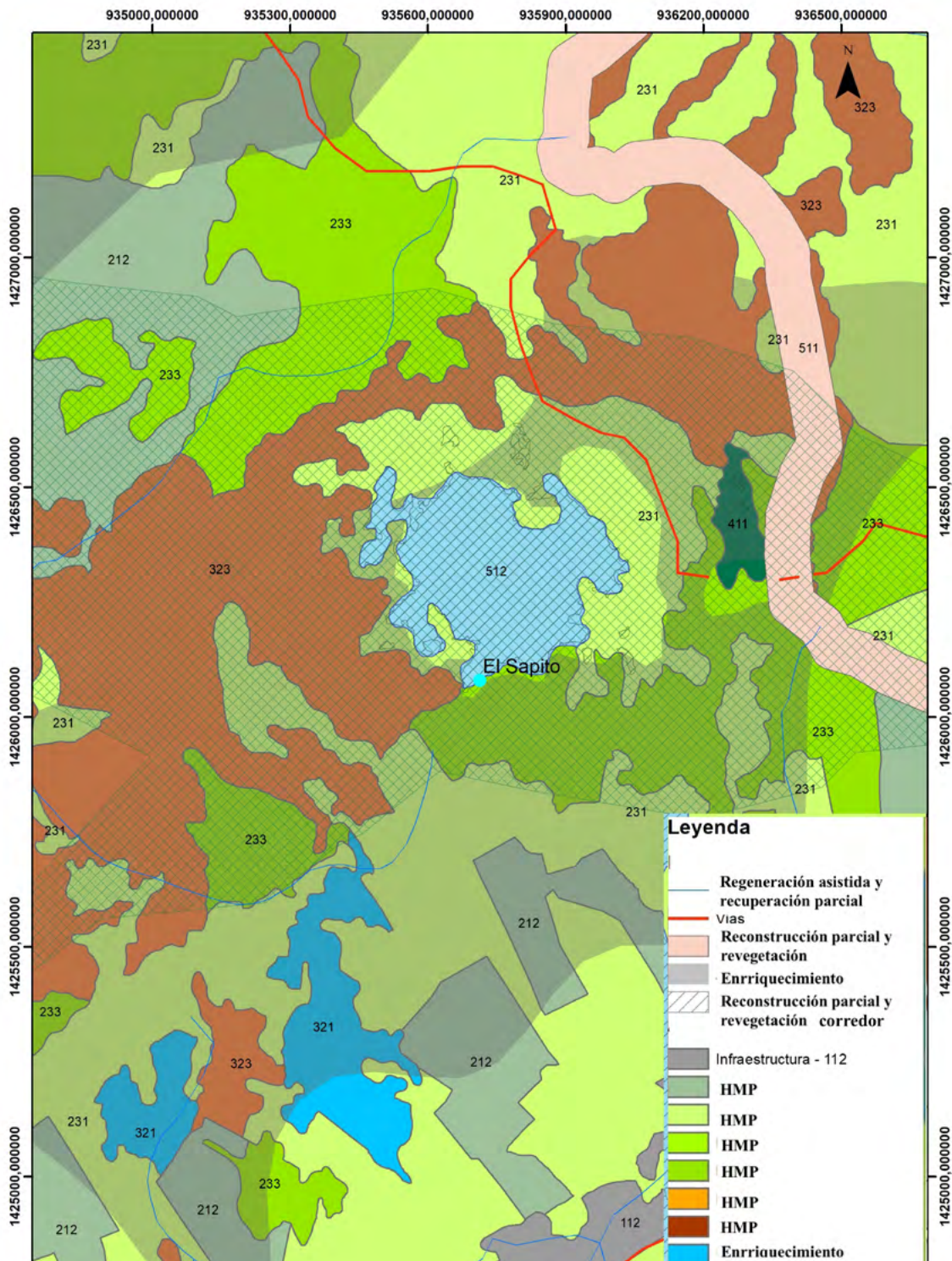


FIGURA 20J. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA EL SAPITO.

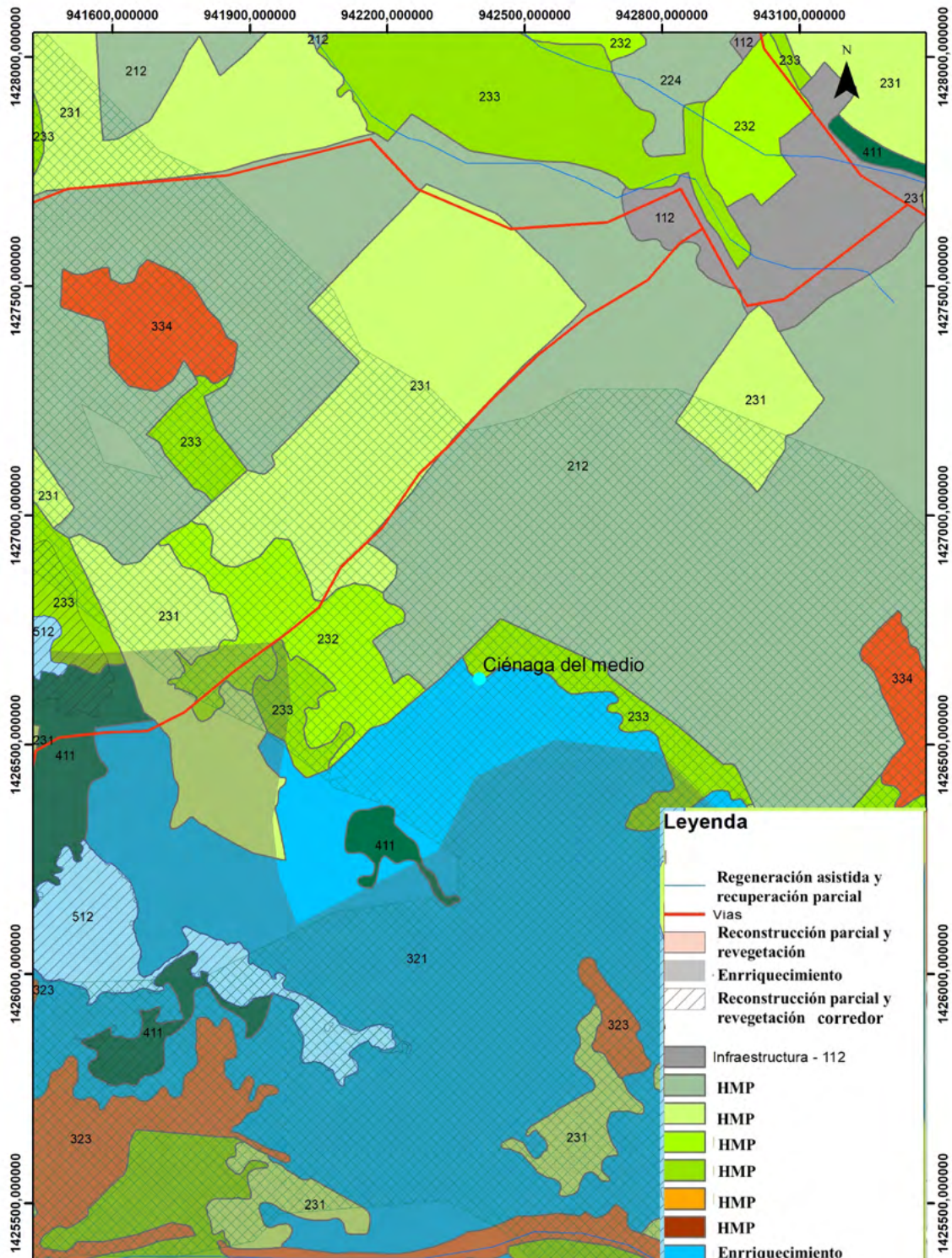


FIGURA 20K. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA DEL MEDIO.

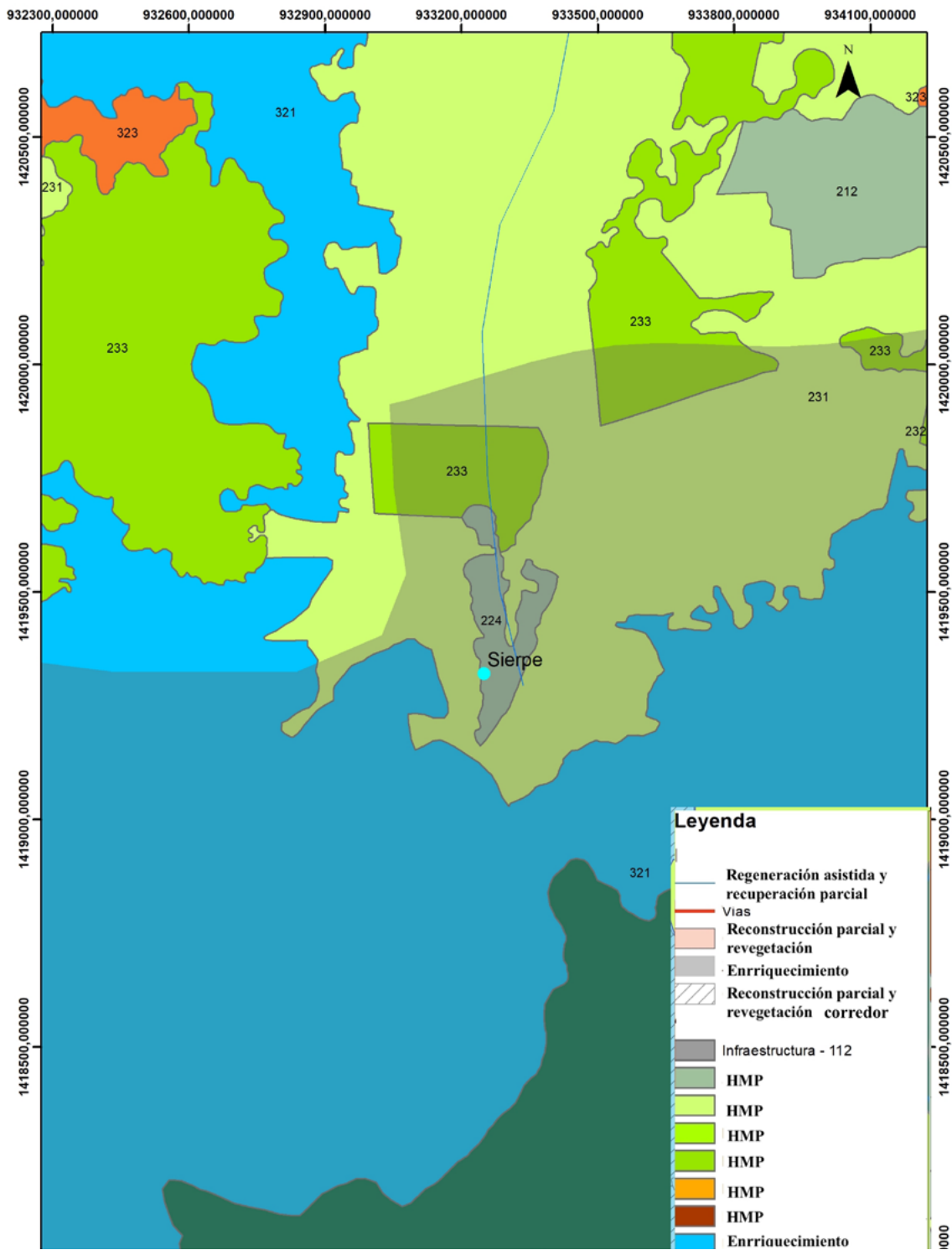


FIGURA 20L. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LA SIERPE.

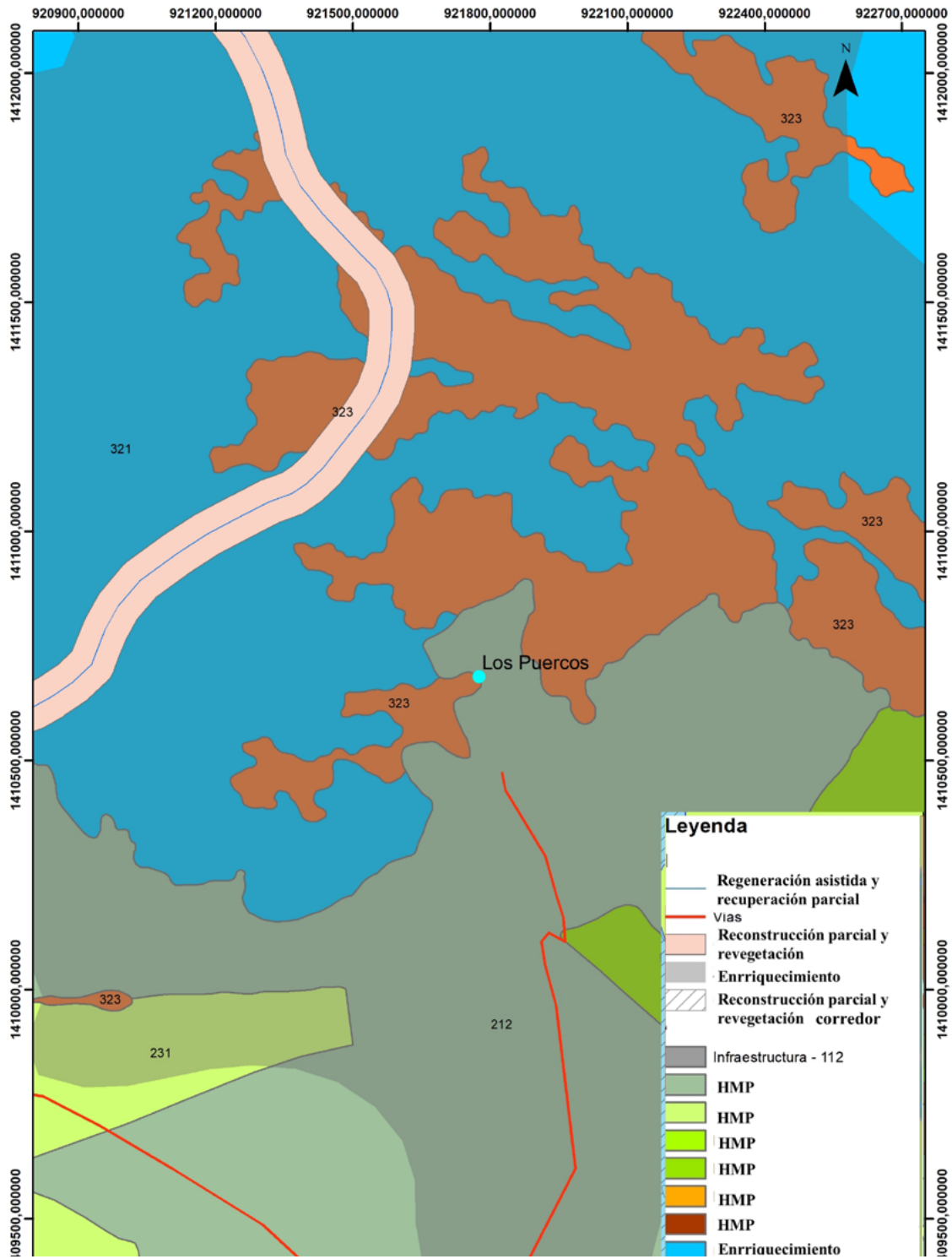


FIGURA 20M. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LOS PUERCOS.

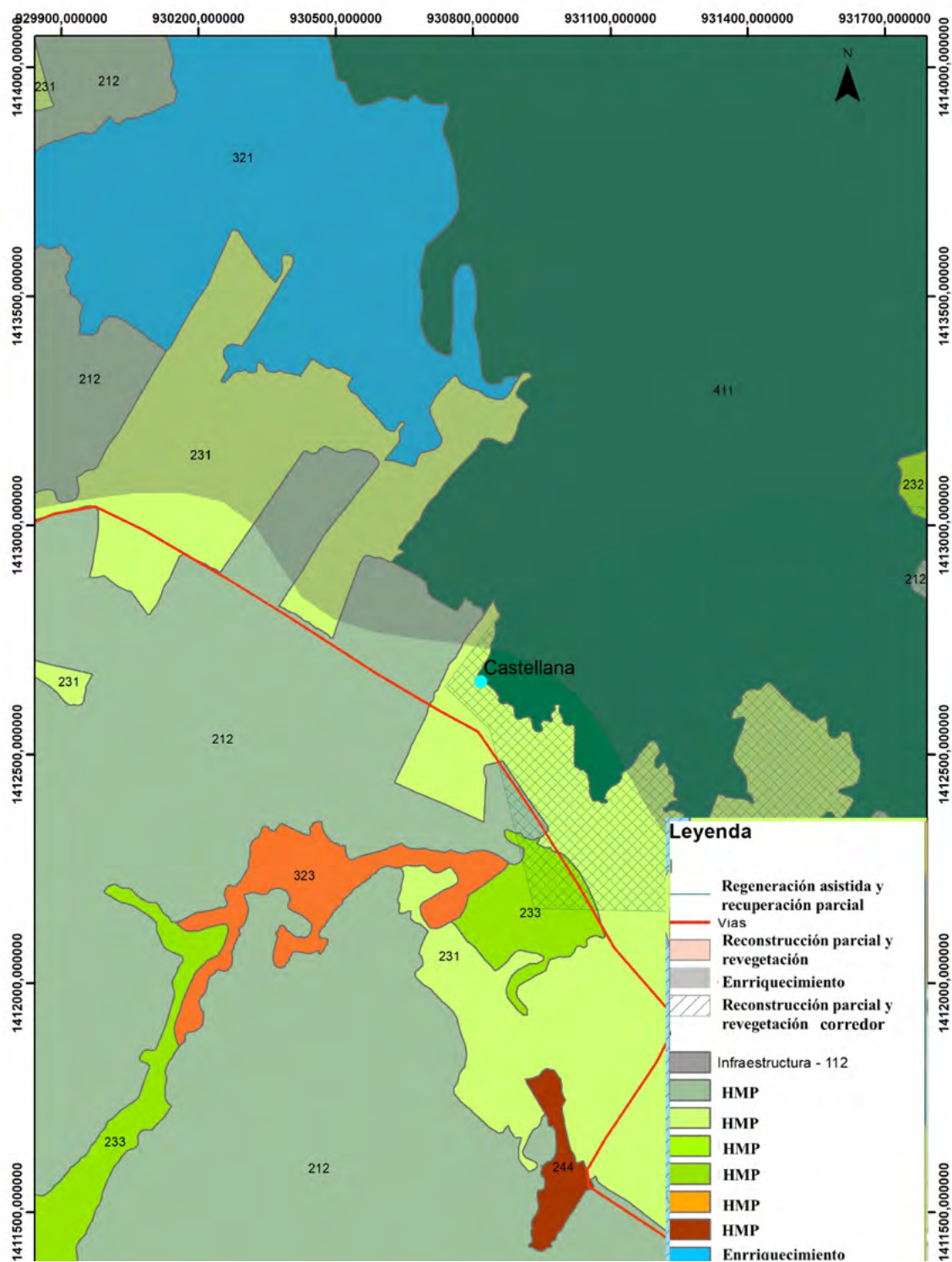


FIGURA 20N. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA LA CASTELLANA.

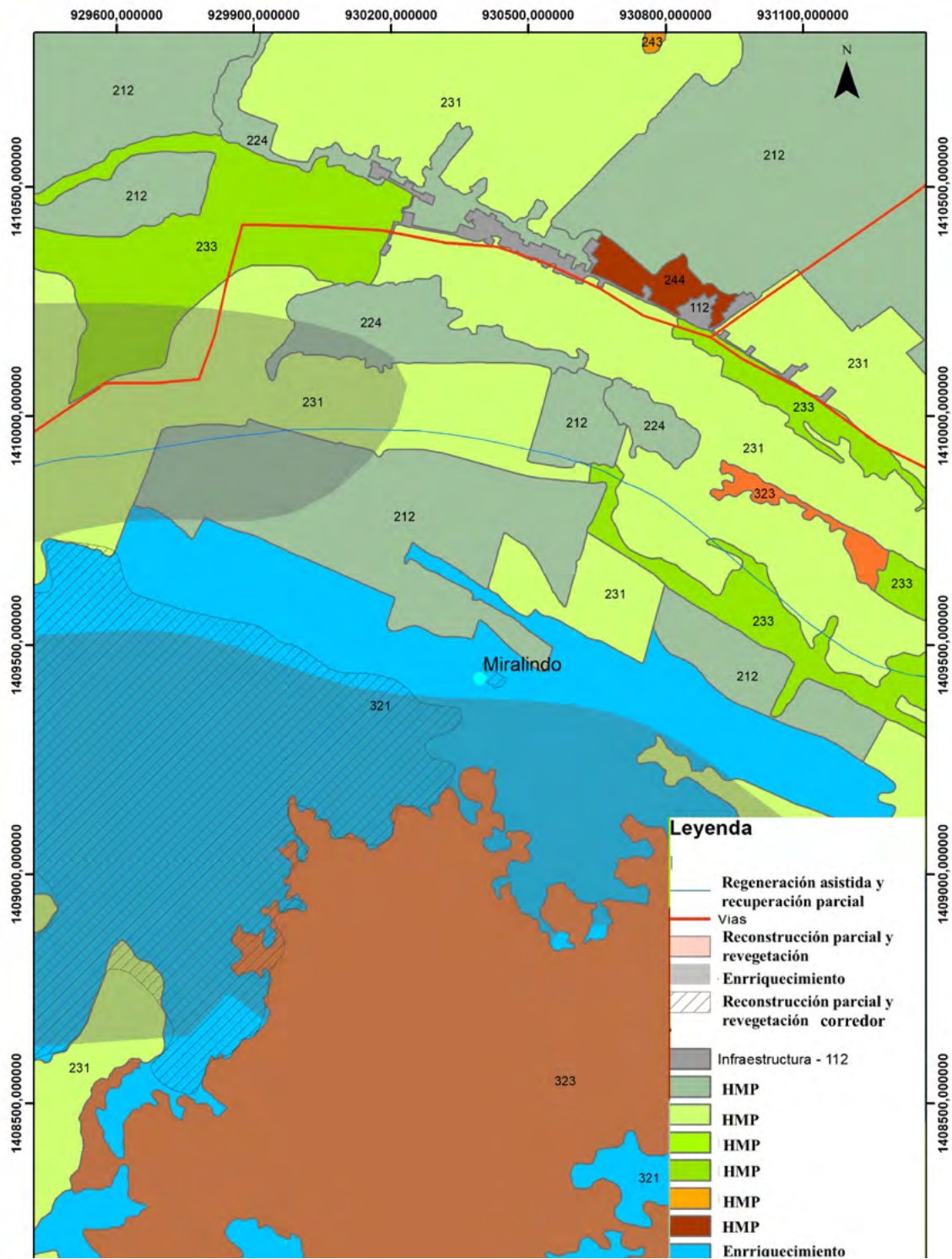


FIGURA 200. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA MIRALINDO.

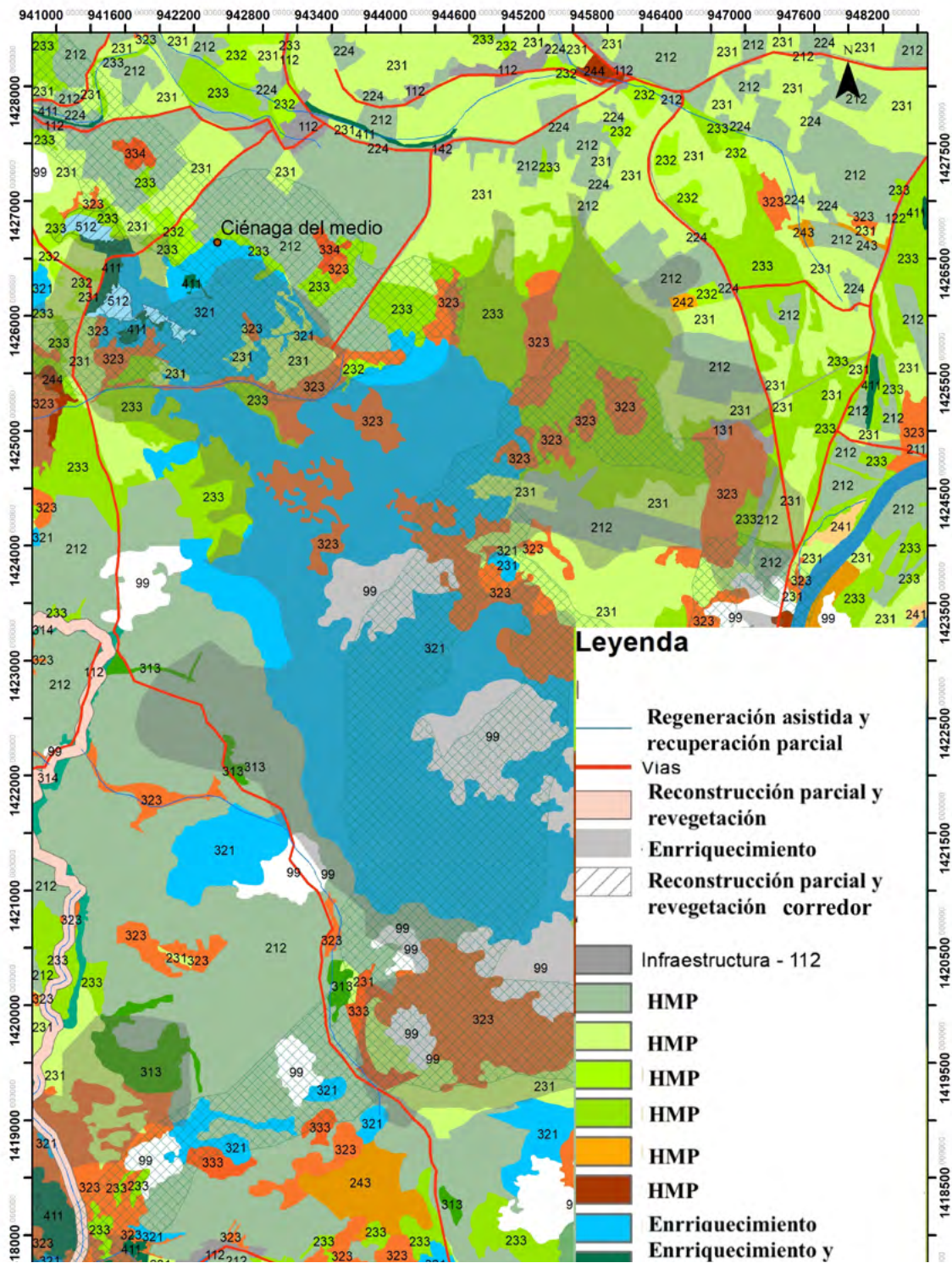


FIGURA 20P. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, CIÉNAGA DEL MEDIO.

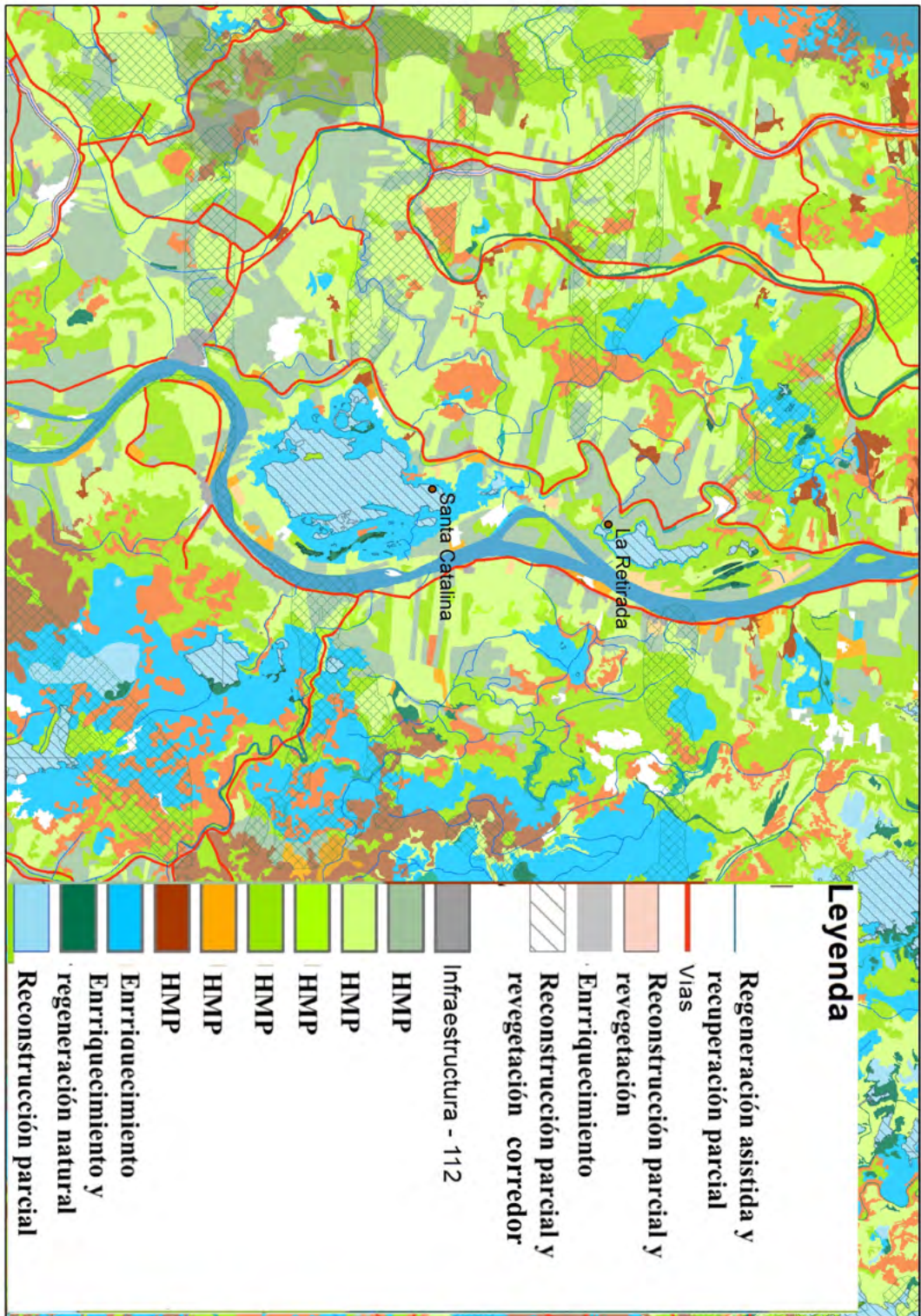


FIGURA 200. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHABITATS, CIENAGAS SANTA CATALINA Y LA RETIRADA.

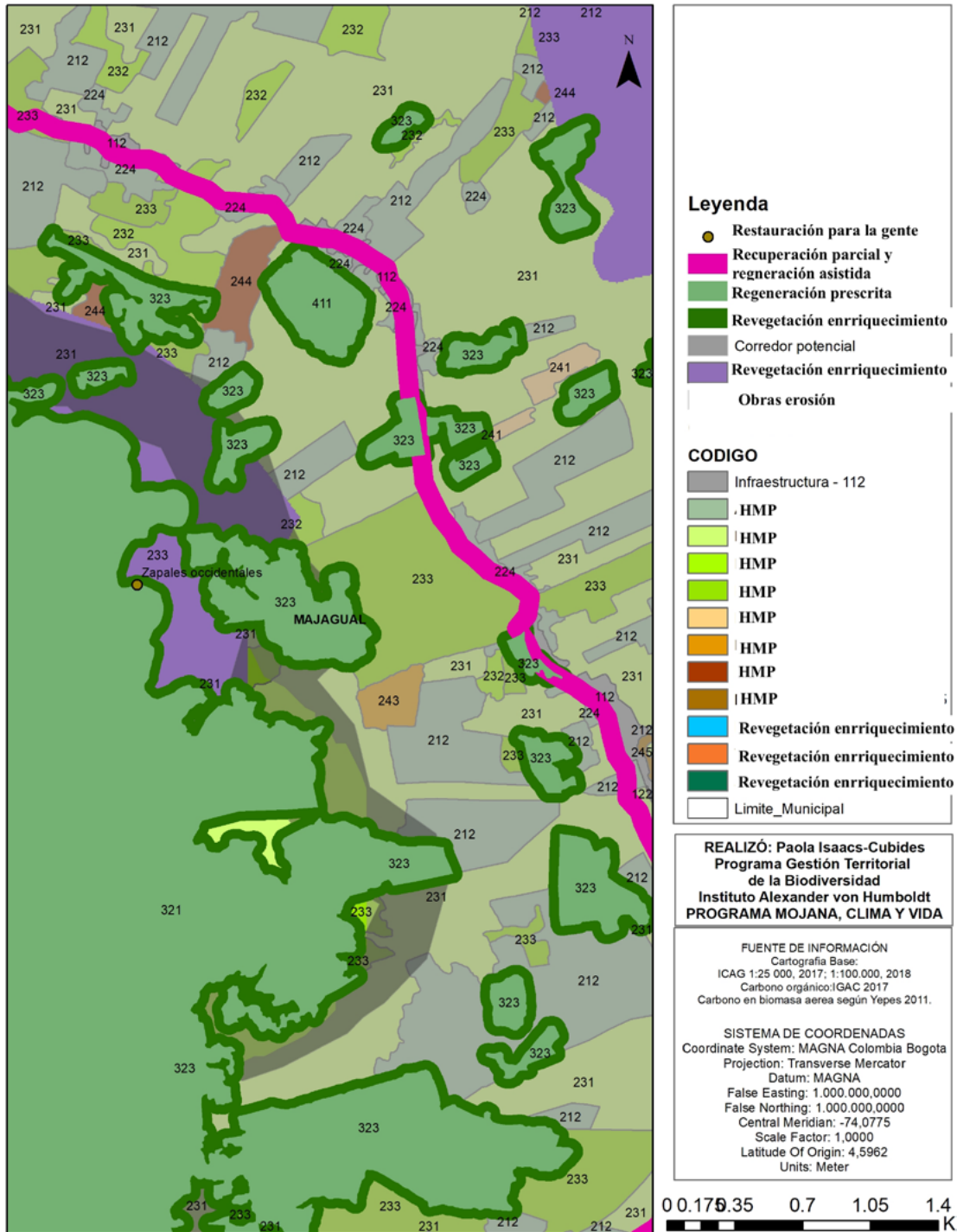


FIGURA 20R. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, ZAPALES OCCIDENTALES.

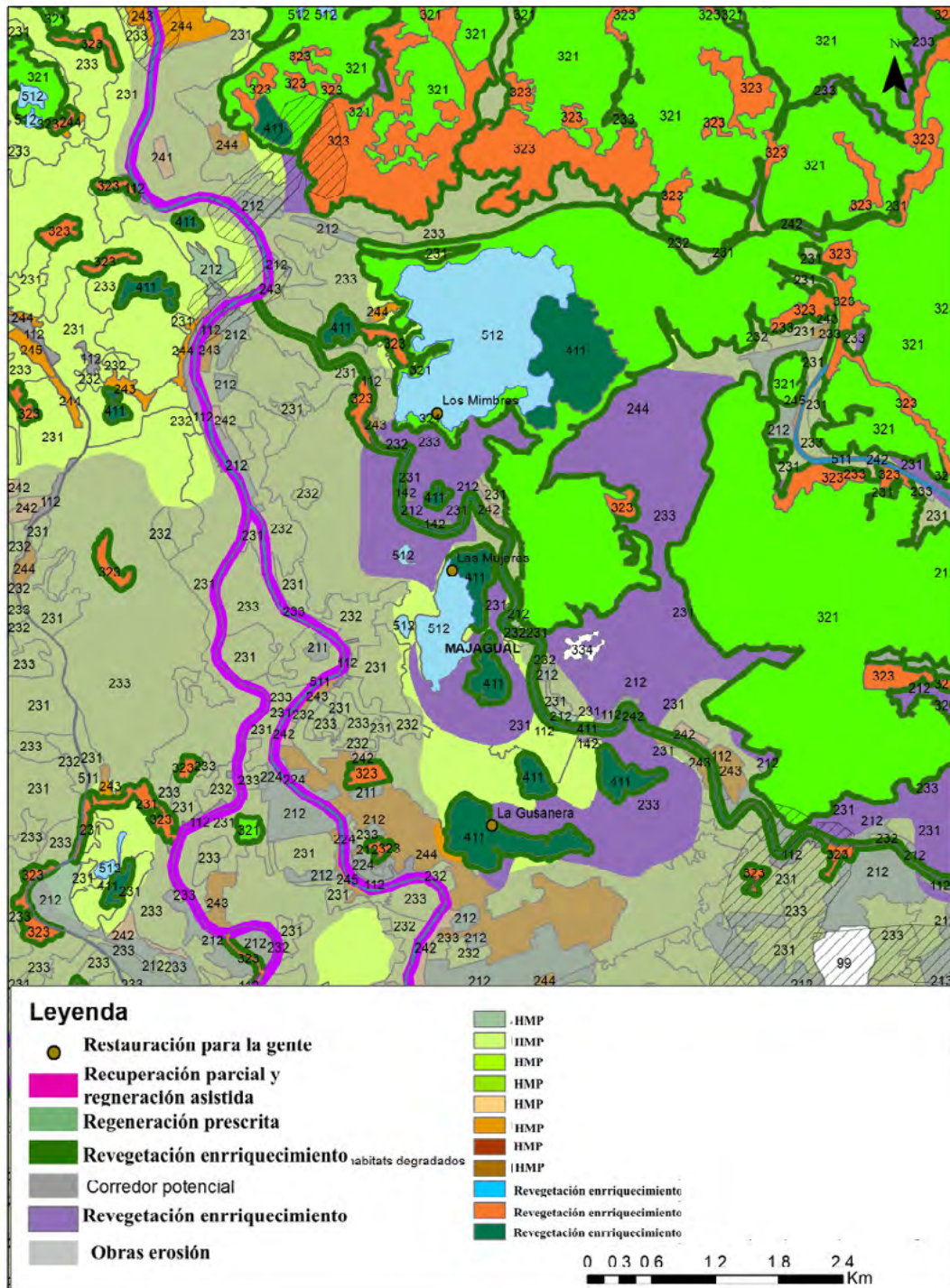


FIGURA 20S. MAPA DE IMAGEN OBJETIVO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA MOJANA ESCALA COMUNIDADES Y MACROHÁBITATS, LOS MIMBRES.



# Imagen Objetivo para Microhábitats

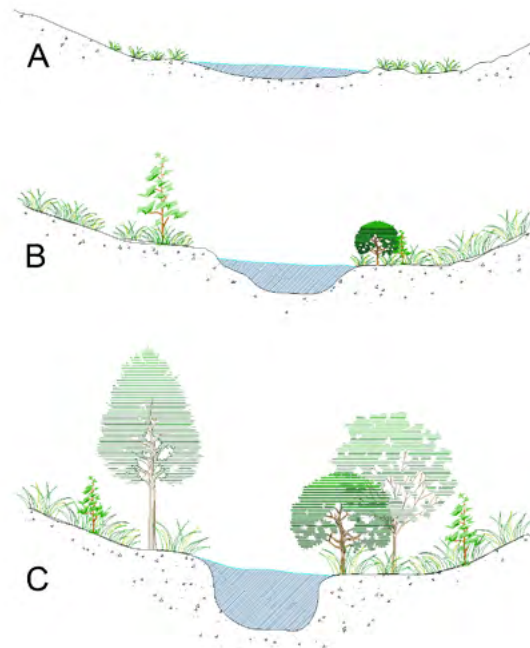


FIGURA 21. IMAGEN OBJETIVO TRANSVERSAL DE UN TRAMO DE RÍO O CAÑO REVEGETADO, O TRAMO DE RÍO O CAÑO EN CORREDOR BIOLÓGICO, EL CUAL PARTE DE LA CONDICIÓN A) TRAMO CON INESTABILIDAD LATERAL Y AGUAS MUY SUPERFICIALES, B) TRAMO EN PROCESO DE REVEGETACIÓN, Y C) TRAMO REVEGETADO CON UN CAUCE ESTABLE Y MÁS PROFUNDO.

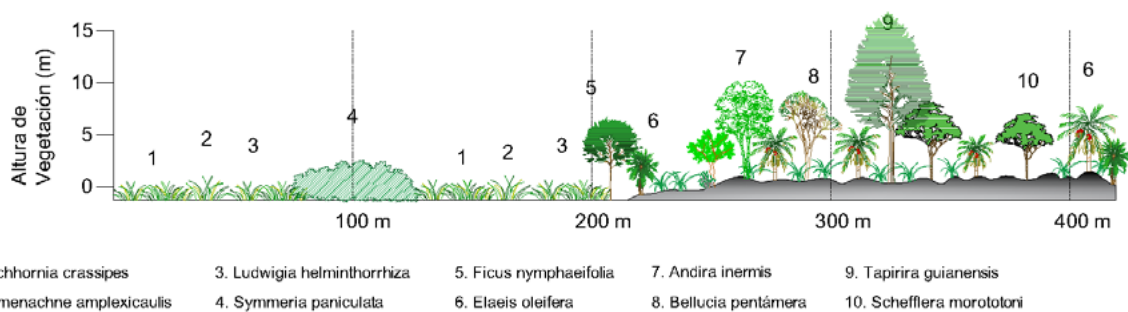


FIGURA 22. IMAGEN OBJETIVO TRANSVERSAL DE UN TRAMO RN PROCESO DE RESTAURACIÓN DE CIÉNAGA Y ZAPAL. FUENTE: AYAZO ET AL. (EN PRENSA).

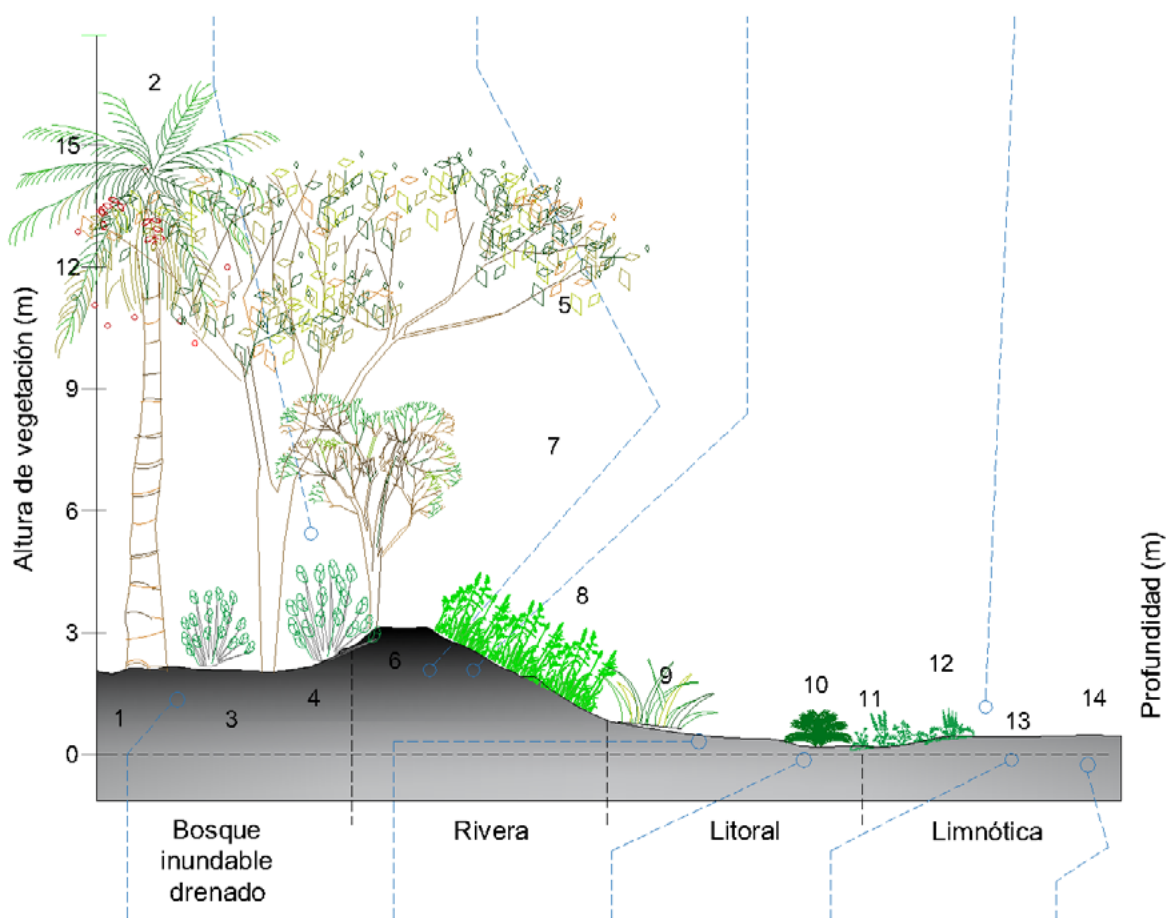


FIGURA 23. IMAGEN OBJETIVO TRANSVERSAL DE UNA CIÉNAGA EN PROCESO DE RESTAURACIÓN. FUENTE: AYAZO ET AL. (EN PRENSA).

# 8.

## Ejecución y Mantenimiento del Plan de Restauración de La Mojana

La planificación de un proceso de restauración ecológica opera a través de tres instrumentos fundamentales: **planes, programas y proyectos**. Por lo general, su elaboración implica un proceso racional de toma de decisiones y existen infinidad de estilos, enfoques y contenidos para su formulación. La aplicación de dichos instrumentos se da en todos los campos de decisión, pero con diferente escala o nivel en lo espacio-temporal, y suelen presentar distinto contenido temático y diferente alcance en su diagnóstico, implementación, evaluación y seguimiento.

Entre los instrumentos de planeación existe una relación jerárquica que sugiere un desarrollo sucesivo tipo cascada, aunque cada instrumento de planeación puede tener sentido en sí mismo y una funcionalidad propia. De esa manera, las políticas se materializan a través de los planes, los cuales se desarrollan en programas, y finalmente se concretan en proyectos. Este enfoque de planificación se considera superior que cuando se opera proyecto a proyecto, y es el enfoque más recomendable ya que facilita la previsión de sinergias y propicia la funcionalidad entre proyectos. En la **Figura 24** se muestra la secuencia lógica y jerarquizada de la estructura planes-programas-proyectos, los cuales se van desarrollando en las fases del proceso de restauración y escalas explicadas en los capítulos anteriores.

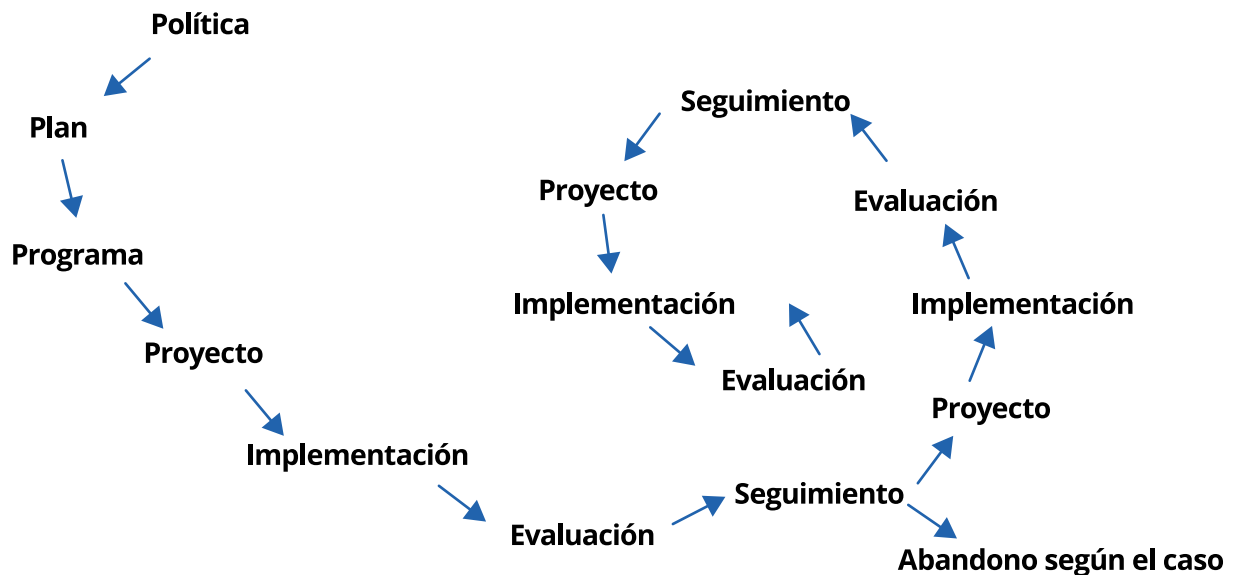


FIGURA 24. SECUENCIA DE POLÍTICA, PLAN, PROGRAMA Y PROYECTO SE PROLONGA CON LA IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO EN UN PROCESO CONTINUO.

La ejecución del Plan Restauración de La Mojana se divide en 7 programas y 24 proyectos, desarrollados en dos fases (**Figura 25**). Para cada uno de los proyectos y fases se plantea la formación de un equipo de trabajo conformado por la comunidad y otros actores locales, junto con el equipo técnico ejecutor de cada proyecto específico, el equipo de Instituciones Cooperantes de Mojana, Clima y Vida, y PNUD como coordinador. En la figura 25 se presenta el esquema de ejecución por programas, detallando en cada una de las fases, los títulos de cada proyecto (parte inferior, azul claro).

**Nota:** los proyectos de los planes de Diagnóstico y Monitoreo se enumeran de manera independiente a las acciones de restauración, las cuales hacen parte de la fase de implementación.

## Plan de Gestión

El ente gestor específico estará constituido por una comisión conjunta integrada por PNUD, el equipo cooperante del *programa Mojana, Clima y Vida*, entidades contratadas para la ejecución de cada proyecto, entidades que ejecutan otros componentes de Mojana, Clima y Vida y que tienen relación directa con el proyecto específico y la comunidad. A partir de la comisión conjunta se articularán otras instituciones con la capacidad de actuar en proyectos específicos. Entre estas instituciones se encontrarían: las Autoridades Ambientales Regionales, como CVS, CSB, CorAntioquia, CorpoMojana, y CarSucre, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Agricultura, Fondo Adaptación, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), las alcaldías de los municipios, las gobernaciones, Agrosavia, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), La Agencia Nacional de Tierras (ANT), el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), el Instituto Meteorológico y Ambiental (IDEAM), universidades, institutos de investigación y empresas. El sistema de gestión sigue el ciclo de la **figura 26**.

Debido a la complejidad de acciones de restauración que necesita la región de La Mojana, así como las características socioeconómicas de las comunidades que la habitan, es necesario que este Plan de Restauración se articule con los otros componentes del *programa Mojana, Clima y Vida*, con el fin de apoyar y potenciar acciones. Por ejemplo, la

información, los métodos y la articulación proveniente del componente Alertas Tempranas, es útil para la toma de decisiones sobre cuándo plantar o recolectar semillas, así como de las condiciones meteorológicas específicas de una comunidad o macrohábitat, información que nutre el diagnóstico y el monitoreo de la restauración a esta escala.

Otro ejemplo estaría en el componente Gestión del Conocimiento, el cual tendría relación directa con los programas de fortalecimiento de capacidades, PARES, emprendimiento local y economías propias, diagnóstico y monitoreo del Plan de Restauración de La Mojana. De igual forma, los programas de Medios de Vida, Liderazgo de la Mujer y Buenas Prácticas Ganaderas se articulan con el Plan de Restauración a través de las líneas de restauración para la gente, regeneración natural prescrita y recuperación parcial o total. Asimismo, el programa de monitoreo a la restauración y el mismo Plan de Restauración aportarían al alcance de metas en los componentes Sistemas de Producción Adaptados al Clima y Alertas Tempranas. En la **figura 27** se esquematiza la relación entre Mojana, Clima y Vida y el Plan de Restauración de La Mojana. Se sugiere que PNUD y los socios del programa hagan un gran esfuerzo por realizar de manera coordinada y articulada el Plan de Restauración con los otros componentes del programa Mojana, Clima y Vida. De acuerdo con la anterior, la estructura de planes, programas, proyectos y objetivos se estructuraría de la manera como se presenta la **tabla 15**.

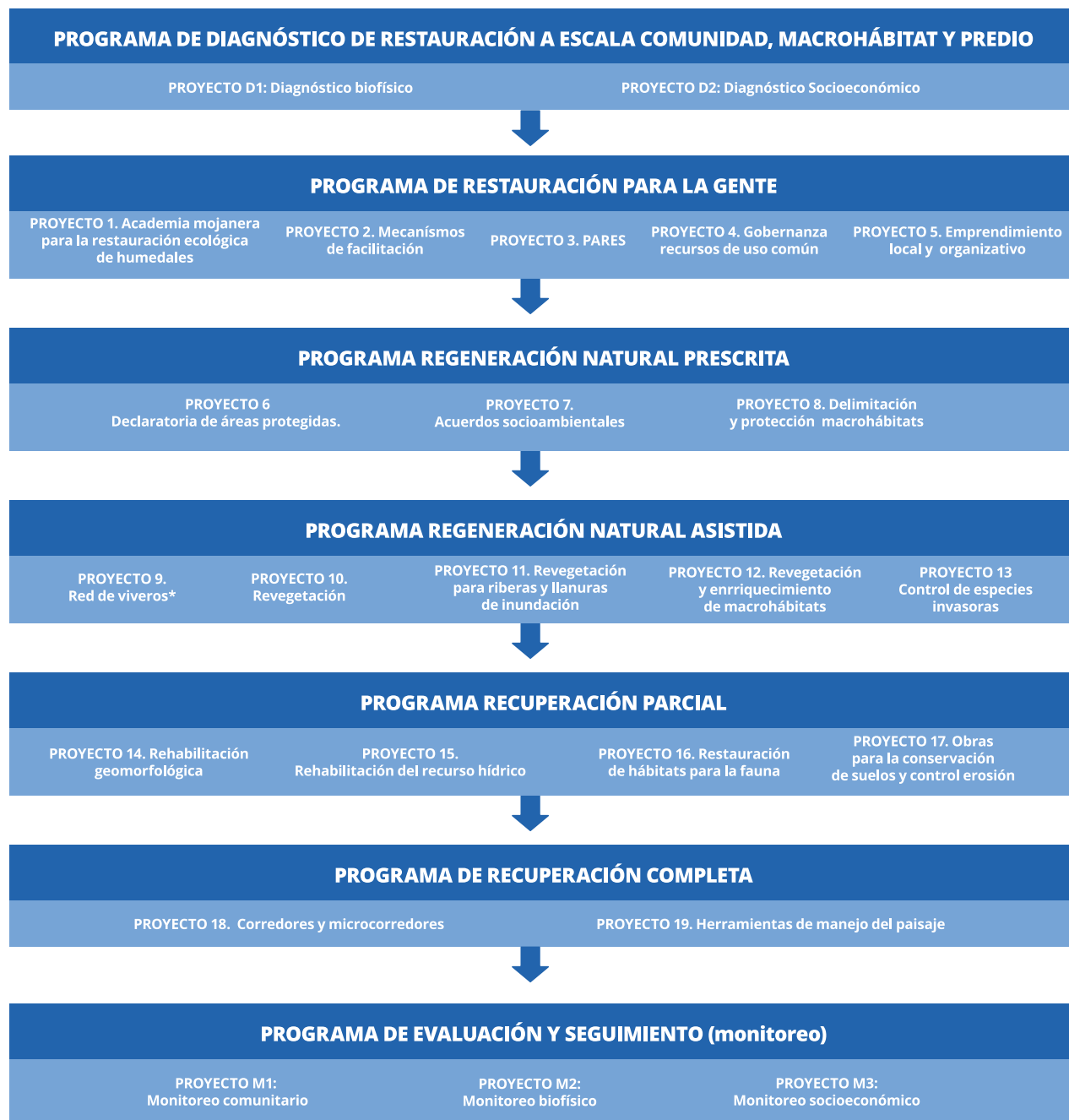


FIGURA 25. ESQUEMA DE EJECUCIÓN JERÁRQUICA POR PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.



FIGURA 26. CICLO DE SISTEMA DE GESTIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

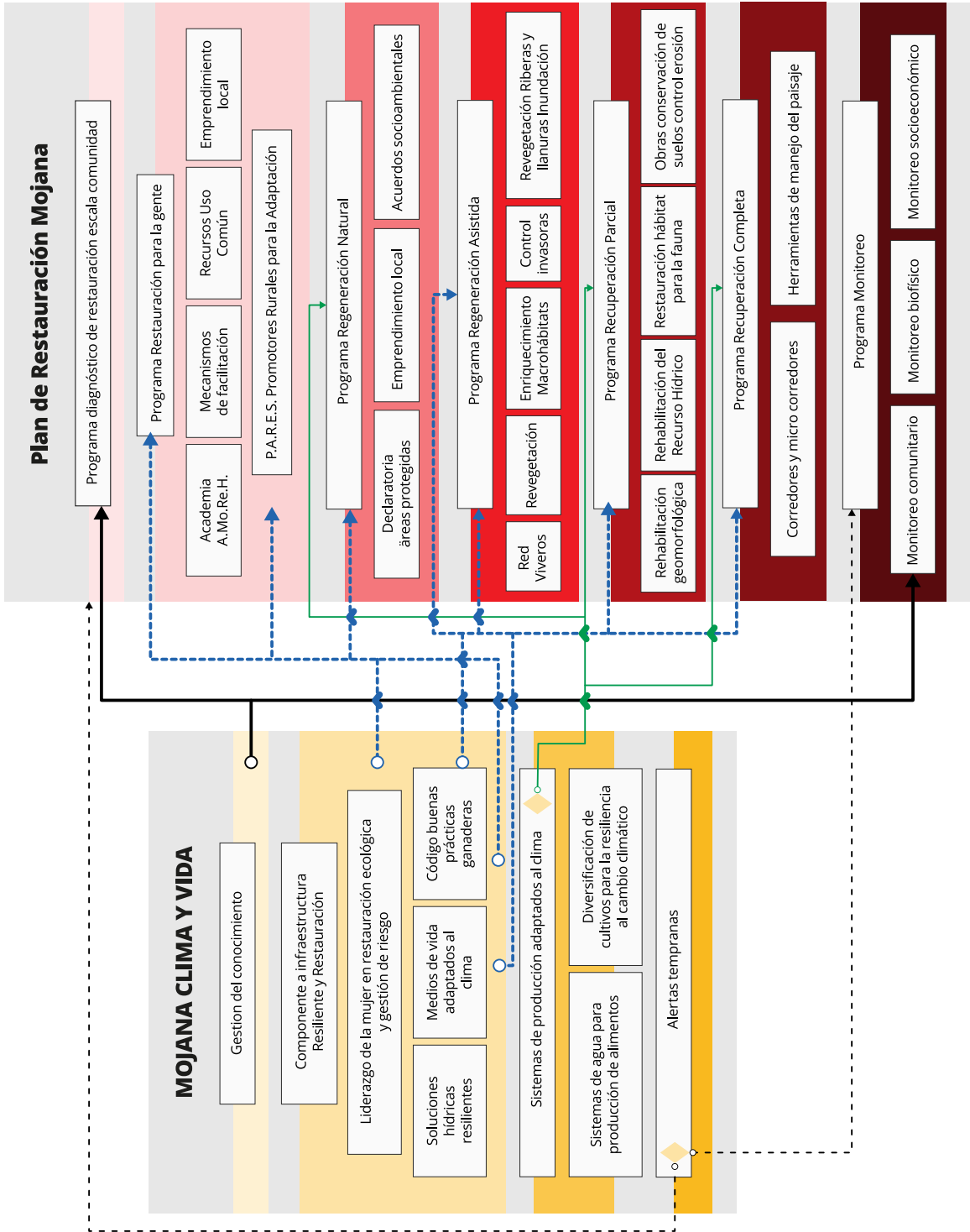


FIGURA 27. ESQUEMA DE RELACIÓN ENTRE LOS OTROS COMPONENTES DE MOJANA, CLIMA Y VIDA Y EL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

TABLA 15. ESTRUCTURA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

Programa	Objetivo	Proyecto
<b>Diagnóstico</b>	Establecer con la comunidad y el equipo ejecutor las características biofísica y socioeconómicas a sociados a los macrohábitas a intervenir con acciones de restauración con el fin de establecer los factores de degradación y las potencialidades.	Biofísico
		Socioeconómico
<b>Restauración para la gente</b>	"1. Promover el desarrollo de procesos de restauración ecológica en las comunidades priorizadas mediante el establecimiento de acuerdos socioambientales de restauración y conservación, los cuales incluyen incentivos socioculturales y económicos. 2. Fortalecer las capacidades locales para la producción sostenible, la gestión territorial de la biodiversidad y para la adaptación al cambio climático. 3. Empoderar grupos locales con énfasis en las mujeres"	AMoReH
		Mecanismos facilitación
		PARES
		Recursos uso común
<b>Regeneración natural</b>	Promover la conservación de los relictos macrohábitas actuales en las comunidades priorizadas mediante el establecimiento de acuerdos socioambientales de restauración y conservación, los cuales incluyen incentivos socioculturales y económicos.	Emprendimiento
		Declaratoria AP
		Acuerdos Socioambientales
		Delimitación y protección de macrohábitas
<b>Regeneración asistida</b>	"1. Mantener la conectividad estructural de la vegetación e hídrica entre los macrohábitas zapal, caño, río y ciénaga. 2. Promover la mejora del hábitat para la fauna a través de la revegetación de macrohábitas, establecimiento de corredores, restauración de humedales y herramientas de manejo del paisaje en áreas productivas en las áreas priorizadas. 3. Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazadas en los fragmentos macrohábitas existentes. 4. Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados. 5. Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados. 6. Reestablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitas nativos priorizados en las áreas productivas, a través del incremento del borde en los perímetros de los parches, así como el establecimiento de corredores y de Herramientas de Manejo del Paisaje."	Red Viveros
		Revegetación
		Revegetación riberas y llanuras de inundación
<b>Reconstrucción parcial</b>	"1. Mantener la conectividad estructural de la vegetación e hídrica entre los macrohábitas zapal, caño, río y ciénaga. 2. Promover la mejora del hábitat para la fauna a través de la revegetación de macrohábitas, establecimiento de corredores, restauración de humedales y herramientas de manejo del paisaje en áreas productivas en las áreas priorizadas. 3. Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazadas en los fragmentos macrohábitas existentes. 4. Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados. 5. Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados. 6. Reestablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitas nativos priorizados en las áreas productivas, a través del incremento del borde en los perímetros de los parches, así como el establecimiento de corredores y de Herramientas de Manejo del Paisaje."	Enriquecimiento macrohábitas
		Control invasoras
		Reconstrucción parcial
<b>Reconstrucción completa</b>	"1. Mantener la conectividad estructural de la vegetación e hídrica entre los macrohábitas zapal, caño, río y ciénaga. 2. Promover la mejora del hábitat para la fauna a través de la revegetación de macrohábitas, establecimiento de corredores, restauración de humedales y herramientas de manejo del paisaje en áreas productivas en las áreas priorizadas. 3. Reintroducir mediante revegetación poblaciones de especies de flora amenazadas en los fragmentos macrohábitas existentes. 4. Restaurar la cobertura vegetal nativa en las riberas y llanuras de inundación de los humedales priorizados. 5. Restaurar la conectividad ecohidrológica superficial entre humedales priorizados. 6. Reestablecer conectividad estructural entre los relictos de macrohábitas nativos priorizados en las áreas productivas, a través del incremento del borde en los perímetros de los parches, así como el establecimiento de corredores y de Herramientas de Manejo del Paisaje."	Restauración recurso hídrico
		Hábitats para la fauna
		Obras suelos y erosión
		Reconstrucción completa
<b>Monitoreo</b>	Establecer el nivel de éxito de las acciones de restauración, así como las acciones de manejo adaptativo	HMP
		Comunitario
		Biofísico
		Socioeconómico

## ACTORES

A partir de información bibliográfica y otra recolectada en campo durante los talleres del diagnóstico (Producto 5 y Anexo 6 base de datos de instituciones y organizaciones de La Mojana), y de acuerdo con la **Figura 27** y la estructura de macroproyecto planteado por PNUD, los actores sociales más relevantes para los procesos de restauración de La Mojana se pueden clasificar en tres categorías (dependiendo la relación de poder que representan -jerarquía de mayor a menor- en el territorio):

- **Instituciones nacionales e internacionales:** son las de mayor poder, por su carácter público o privado, que actúan como financiadores, administradores, ejecutores e interventores de programas y proyectos en el territorio de La Mojana, entre ellas: GCF, PNUD, Cruz Roja, MADS, Fondo Adaptación, DPS, IAvH, gobernaciones, alcaldías, entre otros; en el mapa de actores se representan con un triángulo (**Figura 28**).
- **Organizaciones:** son de un poder menor que las anteriores, están legalmente constituidas, y están representadas en asociaciones, fundaciones, cooperativas, federaciones, comités y juntas de acción comunal; en el mapa de actores se representan con un rectángulo (**Figura 28**).
- **Grupos de población no organizadas:** en este grupo se incluyen agricultores, pequeños ganaderos, pescadores, cazadores, dueños de fincas, parceleros, mujeres, jóvenes, estudiantes, adultos mayores, entre otros; en el mapa de actores están representados con un círculo (**Figura 28**).

Luego de identificados y caracterizados los actores, se establecieron las relaciones entre ellos, sujeta a su participación en el Plan de Restauración. Las relaciones con el Plan fueron de cuatro tipos: afines, diferentes, ajenos y opuestos (**Figura 28**). En cuanto a las relaciones que los actores establecieron entre sí, se tuvieron en cuenta las siguientes relaciones:

- **Densa:** es donde hay vínculo fuerte de colaboración y reciprocidad entre los actores en cualquier actividad que realizan.
- **Normal:** es donde hay vínculo que no trasciende de lo laboral y comunitario.
- **Débiles:** el vínculo de los actores es circunstancial.
- **Conflictivas:** la relación de los actores es de conflictos.

Las relaciones densas y normales en el territorio de la Mojana (**Figura 28**) se dan con mayor frecuencia entre instituciones, especialmente las que se encuentran a nivel nacional, es decir, PNUD, MADS, Fondo Adaptación, DPS, UGRD e IAvH, pero a medida que desciende a nivel regional y local, las relaciones se tornan normales con gobernaciones y alcaldías de los departamentos y municipios de la Mojana. Del mismo modo, las relaciones entre asociaciones e instituciones se normalizan o debilitan, siempre y cuando estas instituciones desarrollen proyectos productivos, sociales o humanitarios, tal como sucede con los proyectos de PNUD, Fondo Adaptación, DPS, CARs, gobernaciones y alcaldías.

Las relaciones de los grupos no organizados con las instituciones son normales o débiles, dependiendo de los beneficios que se obtengan de estas relaciones y de la presencia de éstas en el territorio (**Figura 28**). En cuanto a las relaciones de los grupos no organizados con las asociaciones, sucede lo mismo que con las instituciones pues su participación en las asociaciones dependerá de los beneficios que puedan obtener de ellas. Sin embargo, esto no significa que no les guste participar en organizaciones, sino que sienten que obtienen mayores resultados trabajando en grupos de vecinos o de familias, pues sienten mayor confianza y reciprocidad.

Las relaciones de los grupos no organizados son fuertes y normales entre ellos, pero se tornan débiles entre los grupos pescadores y cazadores con los dueños de finca, ya que estos, en algunos lugares, impiden utilizar ciénagas, caños y zapales que están dentro de su propiedad para la caza y pesca. También son débiles las relaciones intergeneracionales entre los jóvenes y adultos mayores, lo que puede estar produciendo que no se transmitan los saberes del modo de vida anfibio de una generación a otra.

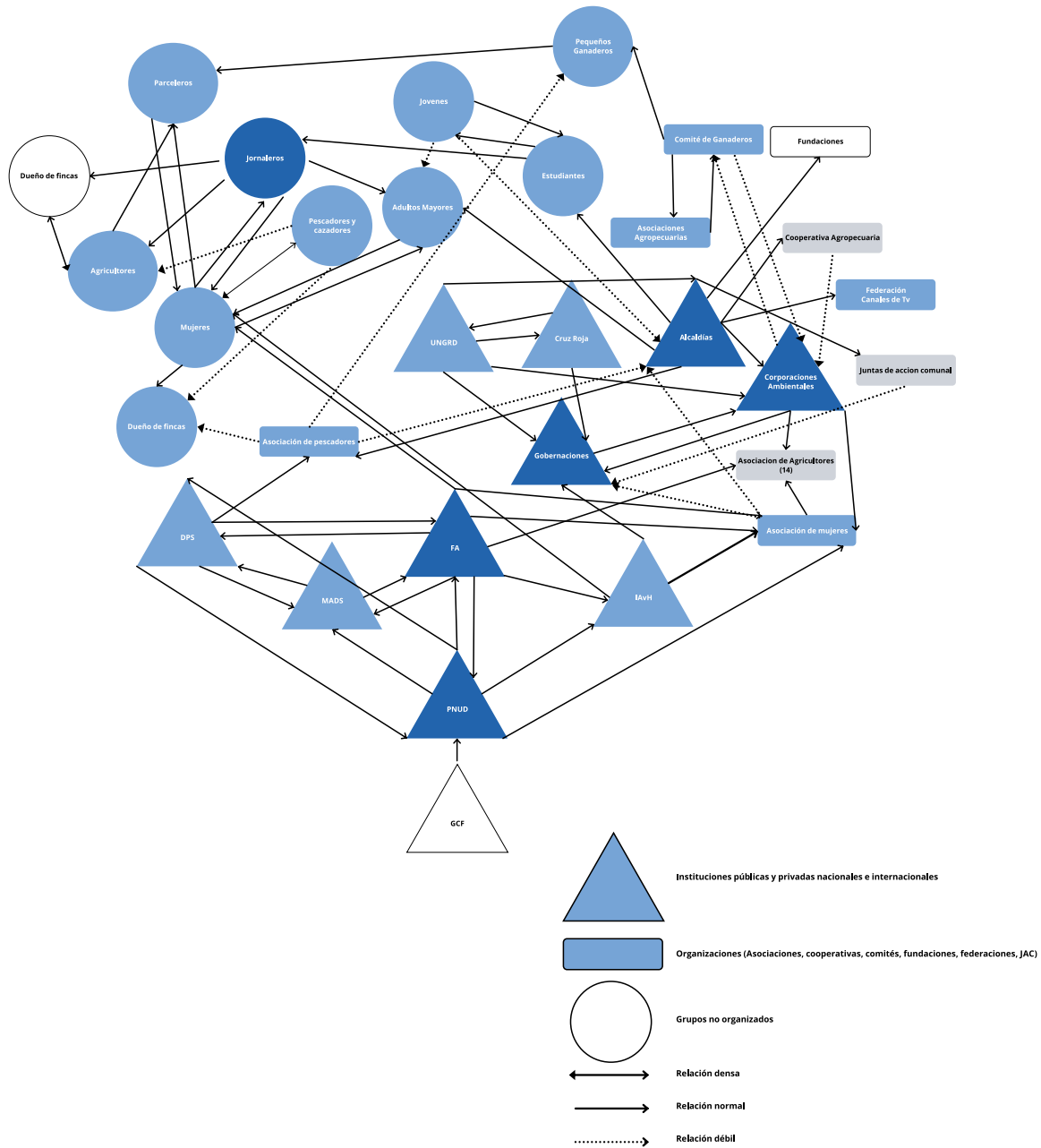


FIGURA 28A. MAPA DE ACTORES DE LA MOJANA.

# Perfil de Contratistas y Proyectos

Teniendo en cuenta el mapa de actores y los proyectos de los diferentes programas de restauración, sugerimos tener en cuenta las recomendaciones de la **Tabla 16**.

TABLA 16. PERFIL DE CONTRATISTAS PARA LOS DIFERENTES PROYECTOS DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

Programa	Proyecto	Perfil sugerido del contratista
Diagnóstico	Biofísico	Instituto de investigación en entidad académica como universidades con programas de biología, ecología, ingeniería ambiental o similares
	Socioeconómico	Instituto de investigación en entidad académica como universidades con programas de antropología, sociología o ecología
Restauración para la gente	AMoReH	Instituto de investigación en entidad académica como universidades con programas de biología, ecología, ingeniería ambiental o similares, y con capacidad de articularse con otras instituciones a nivel nacional e internacional para desarrollar el proyecto
	Mecanismos facilitación	ONG o instituto de investigación
	Grupo PARES	Instituto de investigación, ONG o institución académica
	Recursos uso común	Instituto de investigación, ONG o institución académica
	Emprendimiento	ONG
Regeneración natural	Declaratoria AP	ONG, instituto de investigación, autoridad ambiental o Sistema de Parques Nacionales Naturales
	Acuerdos Socioambientales	Instituto de investigación, ONG o institución académica
	Delimitación y protección de macrohábitats	ONG o empresa con experiencia en restauración ecológica (mínimo 3 proyectos finalizados)
Regeneración asistida	Red Viveros	
	Revegetación	
	Revegetación riberas y llanuras de inundación	
	Enriquecimiento macrohábitats	
Reconstrucción parcial	Control invasoras	
	Rehabilitación geomorfológica	ONG o empresa con experiencia en restauración ecológica (mínimo 3 proyectos finalizados y que demuestren la vinculación de ingenieros hidráulicos, ambientales, geólogos o perfiles similares)
	Rehabilitación recurso hídrico	ONG o empresa con experiencia en restauración ecológica (mínimo 3 proyectos finalizados)
	Hábitats para la fauna	
Obras suelos y erosión		
Reconstrucción completa	Corredores	ONG o empresa con experiencia en restauración ecológica (mínimo 3 proyectos finalizados)
	HMP	
Monitoreo	Comunitario	Instituto de investigación en entidad académica como universidades con programas de biología, ecología, ingeniería ambiental, ciencias sociales, antropología, sociología o similares
	Biofísico	
	Socioeconómico	

# Árbol de decisiones para encontrar el abordaje y las acciones de restauración ecológica en su marco amplio

Este árbol puede ser usado en las meso y micro escalas de La Mojana. Para su uso se debe conocer, a partir de la caracterización diagnóstica socioeconómica y biofísica, el grado o nivel de integridad ecológica, el grado o nivel de conectividad estructural entre coberturas, el valor de la matriz de resistencia y la capacidad intrínseca del espacio, finca, macrohábitat o pixel dentro de la cartografía de zonificación de La Mojana para ofrecer y regular bienes y servicios ambientales (en el caso de macrohábitats se valora el servicio de oferta y regulación hídrica). Este árbol guarda relación directa con los productos espaciales y cartográficos del Instituto Humboldt relacionados con la zonificación y priorización de macrohábitats de La Mojana. Así mismo, es recomendable revisar los capítulos 5 al 7 y el Anexo 1 de este documento, y entender los conceptos básicos de restauración ecológica en su marco amplio.

Para guiar la toma de decisiones se propone tener en cuenta las siguientes definiciones:

- **Conectividad:** se propone una perspectiva funcional de la conectividad del paisaje considerando como la característica del mismo que facilita en mayor o menor medida el movimiento y dispersión de las especies, el intercambio genético, y otros flujos ecológicos a través de las zonas de hábitat existentes en el paisaje (*Saura, 2013*). En este se considera la resistencia del paisaje a los movimientos de los individuos por presencia de barreras (*i.e. vías*) y considerando la edad de la transformación de la cobertura según la estructura de la vegetación (*Hansen et al., 2019*).
- **Integridad ecológica:** es la capacidad de un sistema ecológico para respaldar y mantener una comunidad de organismos con composición, diversidad y organización funcional de especies comparables a las de los hábitats naturales de una región. Un sistema ecológico tiene integridad cuando sus características ecológicas dominantes (p. ej., elementos de composición, estructura, función y procesos ecológicos) ocurren dentro de sus rangos naturales de variación y pueden resistir y recuperarse de la mayoría de las perturbaciones impuestas por la dinámica ambiental natural (*Wurtzebach y Schultz, 2016*).
- **Regulación hídrica:** consiste en el proceso en el cual un ecosistema almacena agua en periodos lluviosos y luego la libera lentamente en los periodos secos o de estiaje. A mayor capacidad de regulación, mayores serán los caudales base, y mayor será el tiempo que el cauce se mantiene con agua antes de llegar a secarse. Asimismo, los caudales de crecida estarán controlados hasta un cierto grado (*Ideam, 2018*).

En el árbol presentado en la **figura 28** se definen tres grandes tipos de espacios que se pueden encontrar en el paisaje de La Mojana, los cuales se encuentran en un gradiente de uso, degradación, integridad ecológica y prestación de bienes y servicios ambientales. Estos tres grandes grupos son: espacios naturales, espacios transformados por uso agropecuario y espacios transformados por obra civil. A partir de estas tres grandes tipologías de áreas, se pueden reconocer, a escala de comunidad, macrohábitat y predio, otras nuevas tipologías a partir de la valoración que represente cada espacio respecto a su integridad biótica (ecológica), su valor de conectividad para el paisaje y el nivel de influencia de la matriz de resistencia, así como las prioridades sociales de restauración y el nivel de exposición de riesgo a inundaciones debido a la variación climática.

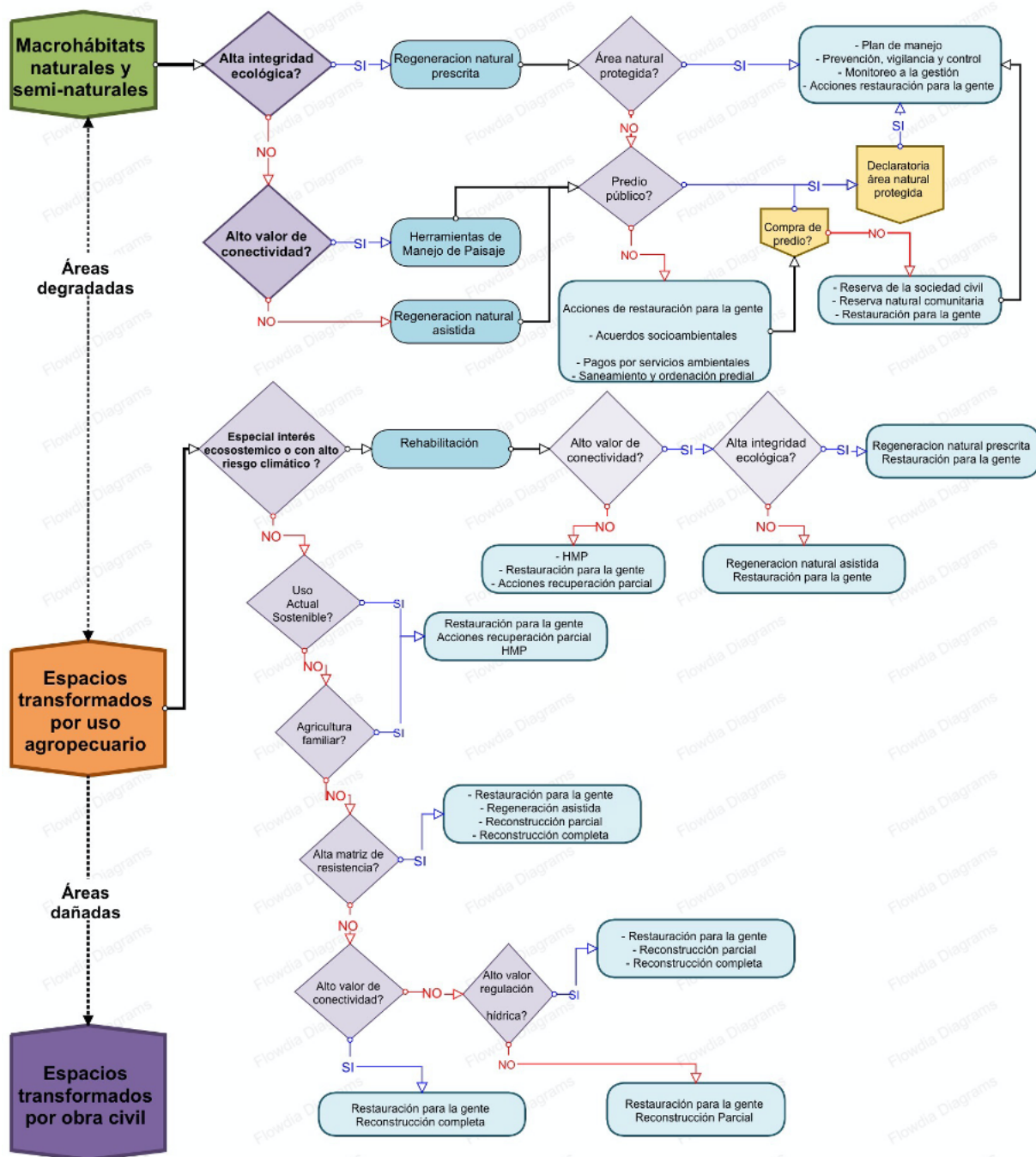
A partir de lo anterior es posible definir el nivel de intensidad de las acciones de restauración ecológica en su marco amplio. Así, un área con una alta integridad ecológica, alta conectividad y baja presencia humana, es un espacio que se puede intervenir con acciones de restauración de poca duración en el tiempo y bajo costo en recursos, pudiendo optar por la regeneración natural prescrita o asistida, donde el enfoque de restauración debe ser la restauración ecológica estricta. Mientras que en el otro extremo se pueden tener espacios con una alta presencia humana y bajos valores de conectividad e integridad ecológica o niveles altos de riesgo, lugares en los cuales se optaría por la reconstrucción total o parcial, y el enfoque estaría dado por la restauración y recuperación ecológica.

En el árbol, los hexágonos representan los distintos espacios de La Mojana a escala del paisaje. En color verde los espacios naturales, en naranja los espacios de uso agropecuario y en violeta los espacios de obra civil. Los rombos de color violeta representan preguntas, es necesario imaginar la pregunta completa dado que el espacio de la gráfica sólo permite pocas palabras. Así, cuando el rombo tiene preguntas como: ¿alta integridad ecológica?

la pregunta completa que debe formularse es ¿el espacio en cuestión (comunidad, macrohábitat o finca) presenta, según la información disponible y la cartografía del Instituto Humboldt, una alta integridad ecológica? Si la pregunta es ¿área natural protegida? la formulación de la pregunta completa sería ¿el espacio en cuestión (comunidad, macrohábitat o finca) es en la actualidad un área natural protegida? También para la pregunta ¿compra de predio? la interpretación completa sería ¿el espacio en cuestión es susceptible a compra del predio por parte del municipio, departamento o el estado?

Por otra parte, los óvalos de color azul representan la acción de restauración principal que se puede implementar a escala predial o de microcuenca. Finalmente, los rectángulos con puntas redondeadas de color azul claro representan acciones más concretas para implementar en el área disturbada específica. La correcta lectura del árbol debe estar acompañada por la información dada en los capítulos 4 al 7. Dependiendo del tipo de área disturbada, el diagnóstico y la percepción social se puede escoger un menú de técnicas o estrategias de restauración específicas de acuerdo con el enfoque, las cuales están ordenadas en este documento como acciones de restauración (Anexo 1).

Las flechas representan el sentido de flujo en el árbol; en color negro aquellos procesos iniciales o que no requieren una decisión por tomar, en color rojo se representa un flujo de una decisión tomada cuya respuesta a la pregunta de decisión fue no. Por lo contrario, la flecha azul representa el sentido de un flujo cuya respuesta a la pregunta de decisión fue sí.



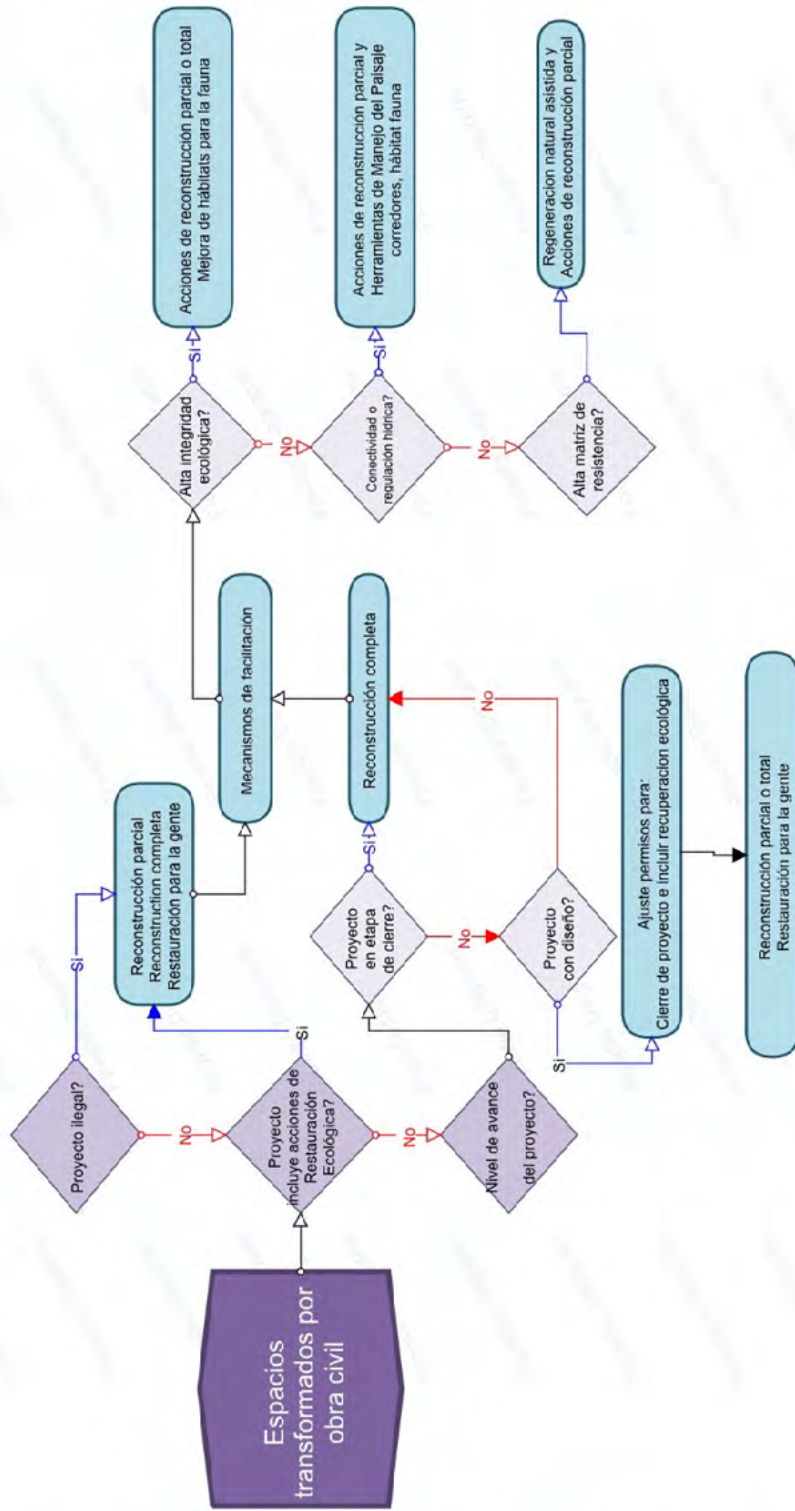


FIGURA 28B. ÁRBOL DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE RESTAURACIÓN DEPENDIENDO DEL TIPO DE USO.

# Línea del tiempo, acciones de restauración en su marco amplio y objetivos de la intervención

El esquema de la **figura 29** sirve para orientar sobre el tipo de enfoque, acciones de restauración y el tiempo aproximado (aplicable a escala de paisaje) en el que se deben abordar dichos enfoques y acciones de restauración. Adicionalmente, en el esquema se identifican las entidades que pueden liderar dichos abordajes y acciones de restauración. Es importante recordar que con este documento se trabaja la escala de paisaje, y como se ha mencionado a lo largo del mismo, es indispensable escalar las acciones y los tiempos a escala de microcuenca y de predio. De esta forma, y dependiendo del nivel de degradación, daño o destrucción particular de cada predio, macrohábitat o comunidad, los tiempos y acciones pueden variar, pudiendo en ocasiones superar o ser inferiores las escalas temporales de la escala paisaje. De igual forma, el compromiso de los actores sociales e institucionales, así como el compromiso político puede hacer que los tiempos a escala de predio se acorten o se dilaten. Los tiempos propuestos se fundamentan para las áreas de restauración de los documentos: "Informe final sobre los ejercicios de restauración de hábitats acuáticos en tres pilotos" (*Corporación Paisajes Rurales e Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2018*) y "Medidas de adaptación basada en ecosistemas para las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena" (*TNC y Fundación Alma, 2019*).

Los enfoques y acciones se diferencian dependiendo de si se busca que con las acciones de restauración ecológica de marco amplio el espacio degradado se lleve a un área natural con altos valores de integridad ecológica, conectividad y regulación hídrica (restauración ecológica propiamente dicha), o bien a espacios productivos sostenibles o responsables con valores altos y medios

de conectividad y regulación hídrica, pero con un alto o intermedio nivel en la matriz de resistencia (sustitución y reconversión).

En el árbol se encuentran figuras tipo rombo, las cuales tienen que ver con preguntas o decisiones con base en información científica y socioeconómica. Para responderlas se deben desarrollar, a escala de predio y microcuenca, estudios diagnósticos de restauración para los distintos compartimentos de la biodiversidad, así como la valoración socioeconómica de los sistemas productivos y el estado actual de cada uno de dichos sistemas; para esto es indispensable usar herramientas de diagnóstico rural y monitoreo participativo.

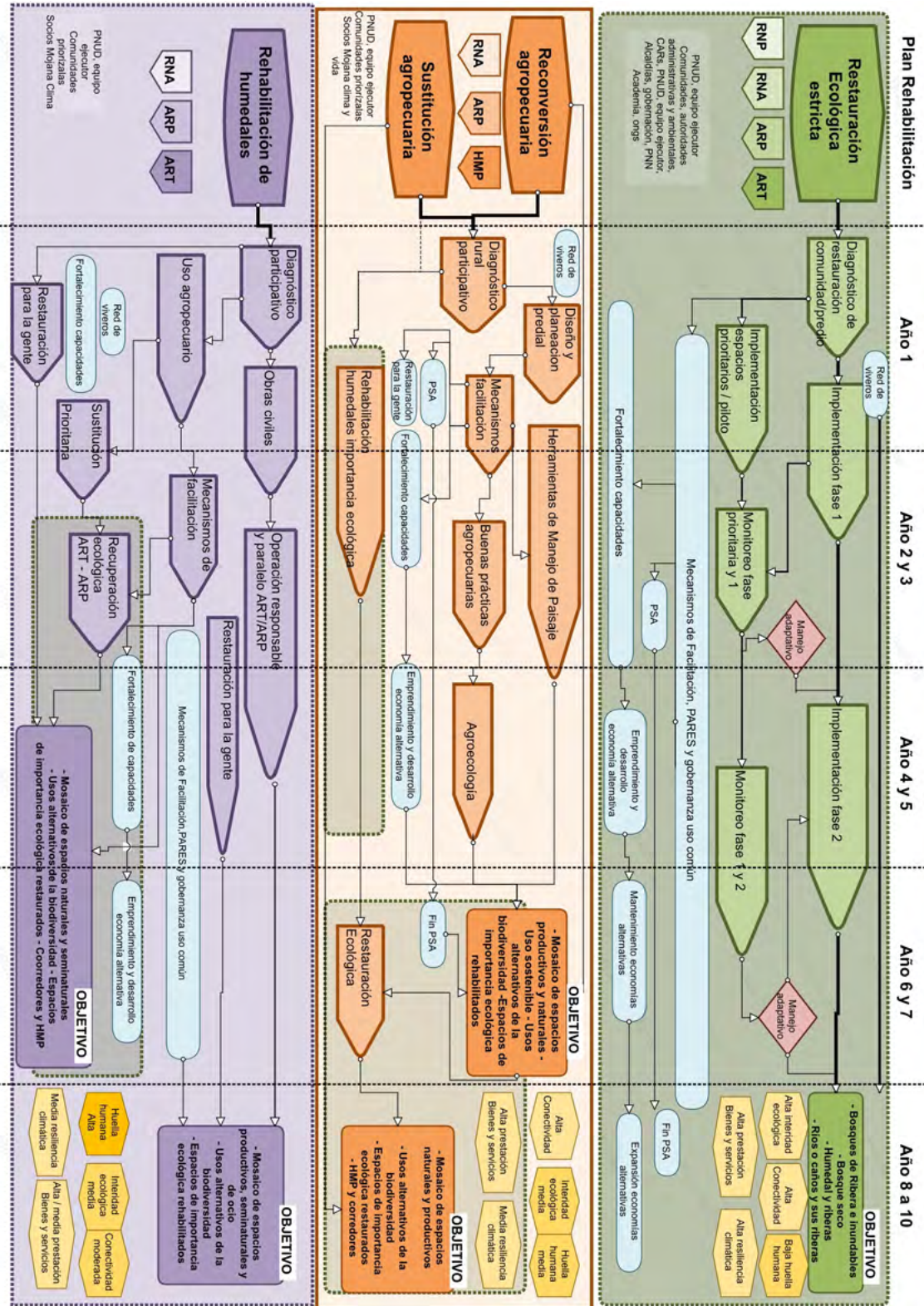
Las figuras tipo pentágono invertido representan los distintos grandes grupos de acciones de restauración: RNP: regeneración natural prescrita; RNA: regeneración natural asistida; ARP: acciones de reconstrucción parcial; ART: acciones de reconstrucción total; HMP: Herramientas de Manejo del Paisaje. Estas van tomando un tono más oscuro en la medida que las acciones e inversión que se requiera, en recursos y tiempo, sea más elevada. Los grandes grupos de acciones de restauración se van desagregando en algunas acciones principales, estas se representan por pentágonos alargados horizontales; estos pentágonos toman color verde si tienen que ver con acciones de restauración ecológica estricta, naranja si tienen que ver con reconversión o sustitución agropecuaria, y violeta si tienen que ver con minería. Dichas acciones se van concretando en algunas más específicas, en el árbol se destacan las más claves y se representan por elipses alargadas horizontalmente y de color azul, en este caso se destacan los mecanismos de facilitación. El árbol termina en un rec-

tángulo donde se presentan los objetivos finales de restauración y una descripción breve de cómo deberían ser esas áreas objetivos post-intervención. Así mismo, los hexágonos amarillos representan las características finales que deberán tener dichos espacios objetivo luego de haber realizado el proceso de restauración ecológica en su marco amplio. La comprobación de estos estados y transiciones se hace a partir del proceso de evaluación y seguimiento (monitoreo).

Finalmente, se presentan tres tipos de fronteras que se relacionan con los posibles responsables para el diseño, financiación e implementación de las medidas de restauración en su marco amplio. Así, la frontera de color verde y línea punteada estaría liderada por el sector ambiente. La frontera naranja de línea continua representa el liderazgo del sector agropecuario y el color violeta representa el sector administrativo y obra civil.

En todos los casos el proceso de intervención debe contemplar las cuatro etapas básicas de la restauración ecológica en su marco amplio que son: diagnóstico socioeconómico y biofísico, implementación, monitoreo y trabajo comunitario.

Estos árboles son producto de las reuniones de las mesas técnicas, así como otras reuniones de entrega y avance de productos sostenidos con el Ministerio de Ambiente, Fondo Adaptación, Paisajes Rurales y PNUD. A partir de esta línea de tiempo se establece el cronograma general del Plan de Restauración de La Mojana. En él se resalta que el inicio del proceso se da a partir del programa de diagnóstico a escala comunidad y continúa con las acciones de restauración para la gente, la red de viveros y las acciones de regeneración natural; estos programas y proyectos son esenciales para el desarrollo de los demás (**Figura 29**).



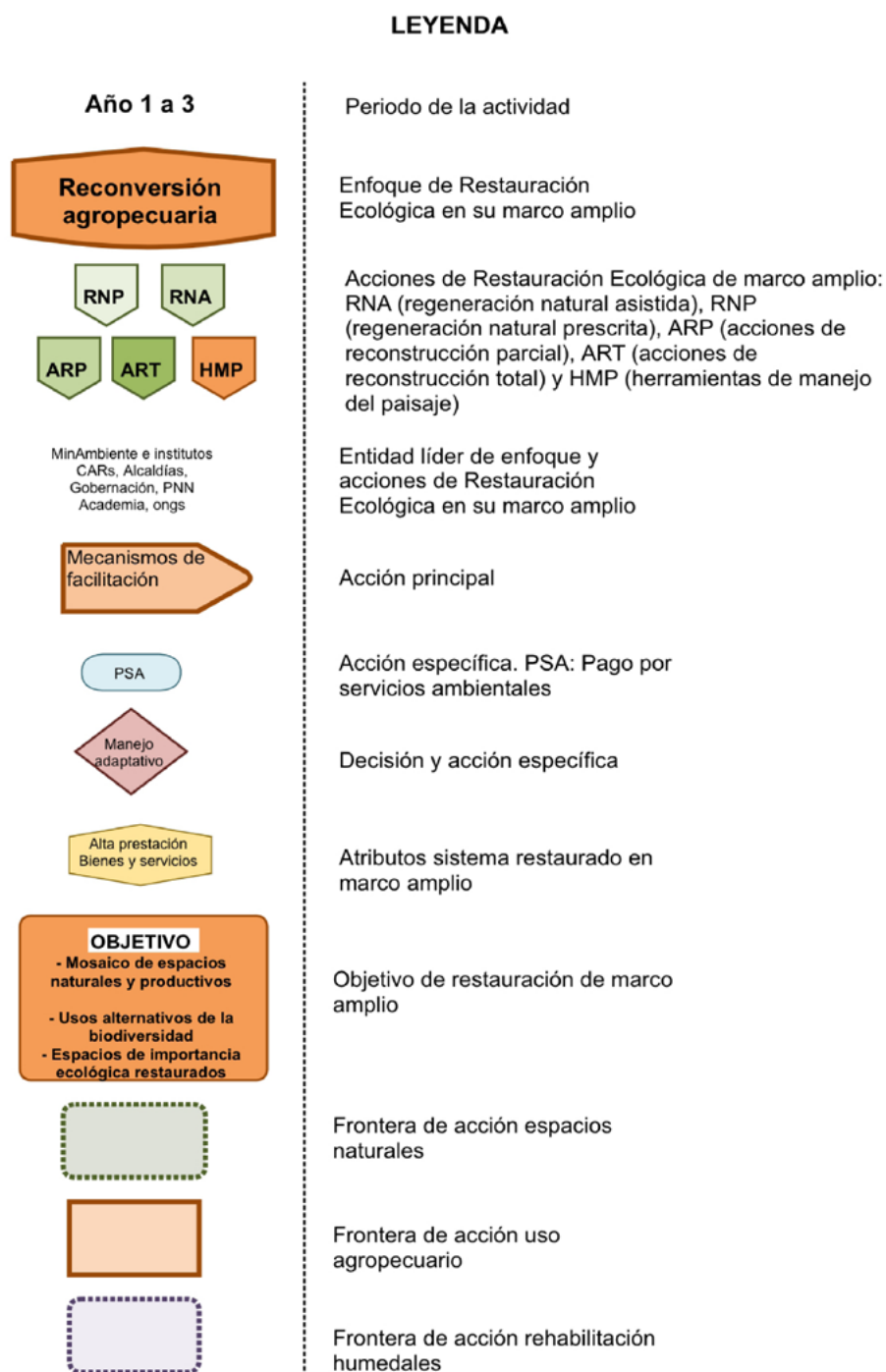


FIGURA 29. LÍNEA DE TIEMPO PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

# Cronograma general

TABLA 17. CRONOGRAMA GENERAL DEL PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA MOJANA.

Programa	Proyecto	Año							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Diagnóstico	Biofísico	X	X	X	X	X	X	X	X
	Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X
Restauración para la gente	AMoReH	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mecanismos de facilitación	X	X	X	X	X	X	X	X
	Grupo PARES	X	X	X	X	X	X	X	X
	Recursos uso común		X	X	X	X			
	Emprendimiento			X	X	X	X	X	X
Regeneración natural	Declaratoria AP		X		X		X		
	Acuerdos Socioambientales	X	X	X	X	X	X		
	Delimitación y protección de macrohábitats		X	X	X				
Regeneración asistida	Red Viveros	X	X	X	X	X	X	X	X
	Revegetación		X	X	X	X	X	X	
	Revegetación riberas y llanuras de inundación			X	X	X	X		
	Enriquecimiento macrohábitats		X	X	X	X			
	Control invasoras		X	X	X	X	X		
Reconstrucción parcial	Rehabilitación geomorfológica			X	X				
	Rehabilitación recurso hídrico	X	X	X	X				
	Hábitats para la fauna				X	X	X		
	Obras suelos y erosión			X	X				
Reconstrucción completa	Corredores			X	X	X	X		
	HMP		X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo	Comunitario		X		X		X		X
	Biofísico		X			X			X
	Socioeconómico		X			X			X



# 9. Literatura citada y consultada

- Aguilar-Garavito, M. y Ramírez, W. (2014). Elaboración de un proyecto de restauración ecológica para los macrohábitats. En M. Cabrera y W. Ramírez. Restauración ecológica de los macrohábitats de Colombia: transformación y herramientas para su conservación. Bogotá D.C.
- Aguilar-Garavito, M. (2014b). Técnicas y estrategias de restauración ecológica. En M. Cabrera y W. Ramírez. Restauración ecológica de los macrohábitats de Colombia: transformación y herramientas para su conservación. Bogotá D.C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- (2015). Conceptos de restauración ecológica aplicados a macrohábitats afectados por especies invasoras. En J. Cárdenas-Toro, M. P. Baptiste, W. Ramírez y M. Aguilar-Garavito (ed.). Estructura y contenidos básicos para el programa de monitoreo. En M. Aguilar-Garavito y W. Ramírez (ed.). Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a macrohábitats terrestres. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- (2016). Fundamentos y consideraciones generales sobre restauración ecológica para Colombia. Biodiversidad en la práctica, 1(1), 147-176.
- Aguilar-Garavito, M. y Ramírez, W. (2015). Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a macrohábitats terrestres. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Aguilar-Garavito, M., Ramírez, W., Rondón-Camacho, D. C. y Barrera-Cataño, J. I. (2016). Aspectos sociales en el monitoreo de la restauración ecológica: una propuesta integral para la evaluación y seguimiento. En E. Ceccon y D. Pérez. Más allá de la Ecología de la Restauración. Buenos Aires: Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica y Vázquez Mazzini Editores.
- Aronson J., Renison, D., Rangel, O. Ch., Levy-Tacher, S., Ovalle, C. y Del Pozo, A. (2007). Restauración del capital natural. Sin reservas no hay bienes y servicios. *Macrohábitats*, 16(3), 15-24.
- Aronson J., Milton, S. y Blignaut, J. (ed.) (2007). *Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice*. Washington, D. C. Island Press.
- Aronson, J., Blignaut, J. N., Milton, S. J. y Clewell, A. F. (2006). Natural Capital: The Limiting Factor. *Ecol. Eng.* (28), 1-5.
- Ayazo, R., M. Carrillo Fajardo, Á. M. Ortega León, R. Ruiz Vega, J. Ballesteros Correa, M. Mogollón Arismendi, Z.Y. Martínez Lara, J.C. Linares Arias, C. M. González Charrasquiell, L.A. Cuadrado Argel, L. E. Vergara Doria, M. C. Prioló Espitia, A. Vargas Pérez, P. C. Caicedo Rosales, R. J. Hernández Torres, J. D. Varilla González, y Ú. Jaramillo Villa. (En prensa). Caracterización ecológica para la restauración de humedales. Instituto Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- Bai Z.G., Dent D.L., Olsson L. y Schaeppman M.E. (2008). Global assessment of land degradation and improvement 1: identification by remote sensing. Report 2008/01, FAO/ISRIC-Rome/Wageningen.
- Baptiste, M. P., Cárdenas-Toro, J., Aguilar-Garavito, M. y Ramírez, W. (2015). Árbol de decisión para la gestión de invasiones biológicas. En J. Cárdenas-Toro, M. P. Baptiste, W. Ramírez y M. Aguilar-Garavito (ed.). Herramientas para la gestión de áreas afectadas por invasiones biológicas en Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Barrera-Cataño, J. I. y Valdés-López, C. (2007). Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. *Universitas Scientiarum [edición especial II]* (12), 11-24.
- Barrera-Cataño, J. I., Contreras-Rodríguez, S. M., Garzón-Yepes, N. V., Moreno-Cárdenas, A. C. y Montoya-Villarreal, S. P. (2010). Manual para la restauración ecológica de los macrohábitats disturbados del Distrito Capital. Bogotá, D. C. Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Pontificia Universidad Javeriana (PUJ).
- Beeby, A. (1993). *Applying Ecology* [1.a ed.]. Londres. Chapman y Hall.
- Bradshaw, A. D. (1987). Restoration: an acid test for ecology. pp: 23-29. En: Jordan, W. R., M. Gilpin y J. Aber (eds.) *Restoration ecology a synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press.
- Bradshaw, A. D. (1993). Restoration Ecology as a Science. *Restoration Ecology*, 1(2), 71-73.
- Brown, S. y Lugo, A. E. (1994). Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to Sustaining Development. *Restoration Ecology*, 2(2), 97-111.
- Budowski, G. (1987). Living Fences in Tropical America, a Widespread Agroforestry Practice. En H. L. Gholz (ed.). *Agroforestry: Realities, Possibilities and Potentials*, pp. 169-178. Leiden, Países Bajos. Martinus Nijhoff Publishers.
- Bradshaw, A. D. (1987). Restoration: an acid test for ecology. pp: 23-29. En: Jordan, W. R., M. Gilpin y J. Aber (eds.) *Restoration ecology a synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press.
- Brown, S. y A. E. Lugo. (1994). Rehabilitation of tropical lands: A key to sustaining development. *Restoration Ecology* 2: 97-111.
- Camargo, G. (2007). Manual básico de restauración ecológica participativa Parques Nacionales Naturales de Colombia Bogotá D.C.
- Corporación Paisajes Rurales e Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2018). Informe Final Sobre los Ejercicios de Restauración de Hábitats Acuáticos en Tres Pilotos. Proyecto "Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frene a los efectos del cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia. Fondo de Adaptación del Protocolo de Kioto (AF - Adaptation Fund), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Bogotá D.C., Colombia.
- Correa Ayram, C. A., Mendoza, M. E., Etter, A., y Pérez Salicrup, D. R. (2017). Anthropogenic impact on habitat connectivity: A multidimensional human footprint index evaluated in a highly biodiverse landscape of Mexico. *Ecological Indicators*, 72, 895-909. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.09.007>
- Callaway, R. M. (1995). Positive Interactions among Plants. *The Botanical Review* (61), 306-349.
- Cardona, J. (2012). Pastos y especies forrajes como sustento alimenticio más abundante y barato para bovinos. Bogotá D. C. Fedegán.
- Departamento Técnico Administrativo Del Medio Ambiente (DAMA). (2004). Guía técnica para la restauración de áreas de rondas y nacederos del Distrito Capital. Contratista: E. C. Jarro. Editor: S. P. Montoya. DAMA, Bogotá D.C., Colombia.
- Etter A., McAlpine, C. y Possingham, H. (2008). Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach. *Annals of the Association of American Geographers*, 98(1), 2-23.

- Etter, A. y van Wyngaarden, W. (2000). Patterns of Landscape Transformation in Colombia, with Emphasis in the Andean Region. *Ambio*, 29(7), 443-450.
- Finegan, B. y Delgado, D. (2000). Structural and Floristic Heterogeneity in a 30 Year - Old Costa Rican Rain Forest Restored on Pasture Through Natural Secondary Succession. *Ecological Restoration*, 8(4), 380 - 393
- GREUNAL (Grupo De Restauración Ecológica Universidad Nacional). (2010). Guías técnicas para la restauración ecológica de macrohábitats. Convenio de asociación no. 22 entre Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN). Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- Grubb, P. J. (1985). Plant Population and Vegetation In Relation To habitat, Disturbance and Competition: Problems of Generalization. En J. White (ed.) *The Population Structure of Vegetation*, pp. 595-621. Dordrecht, Holanda: Dr. W. Junk Publishers.
- Guariguata, M. (2003). Bases ecológicas generales para el seguimiento de proyectos de restauración de bosques. *Restauración ecológica y reforestación. Memorias del Seminario de Restauración Ecológica y Reforestación*, pp. 83-98. Bogotá, D. C. Fundación Alejandro Ángel Escobar, Fundación Friedrich Ebert de Colombia, Fescol, Foro Nacional Ambiental y GTZ.
- Guerrero, A. y da Rocha, P. (2010). Passive Restoration in Biodiversity Hotspots: Consequences for an Atlantic Rainforest Lizard Taxocene. *Biotropica*, 42(3), 379-387.
- Hansen, A., L. Phillips, P. Jantz, K. Barnett, S. Goetz, M. Hansen, O. Venter, J. E.M. Watson, P. Burns, S. Aktinson, S. Rodríguez-Buritica, J. Ervin, A. Virnig, C. Supples. (2019). Data Descriptor: Global Humid Tropics Forest Structural Condition and Forest Structural Integrity Maps. University of Montana.
- Harvey, C. A., Villanueva, C., Villacis, J., Chacón, M., Muñoz, D., López, M., y Navas, A. (2003). Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. *Agroforestería en las Américas*, 10(39-40), 30-39.
- Hobbs, R. J. (2002). The Ecological Context: A Landscape Perspective. En M. R. Perrow y A. J. Davy (ed.). *Handbook of ecological restoration*, vol. 1: principles of restoration. Cambridge, Reino Unido. University Press.
- Hobbs R. J., Arico, S., Aronson, J., Baron, J. S., Bridgewater, P., Cramer, V. A., Epstein, P. R., Ewel, J. J., Klink, C. A., Lugo, A. E., Norton, D., Ojima, D., Richardson, D. M., Sanderson, E. W., Valladares, F., Vilà, M., Zamora, R. y Zobel, M. (2006). Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography*, 15(1), 1-7.
- Hobbs, R. J. y Harris, J. A. (2001). Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New Millennium. *Restoration Ecology*, (9), 239-246.
- Hobbs, R. J. y Norton, D. A. (1996). Towards a Conceptual Framework for Restoration Ecology. *Restoration Ecology*, 4(2), 93-110.
- Holl, K. D. y Aide, T. M. (2011). When and Where to Actively Restore Ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563.
- Isaacs Cubides, P., Marin, W., Betancur, C. A., Sierra, J., Ochoa, V., Correa, C., Aguilar, M., Gómez, M., Franco, M. C., Marín, D., Waldrón, T., Ramírez, W. y Echeverrri, D. (2018). Resultados del proceso de evaluación de oportunidades de restauración

- (ROAM) en la jurisdicción de Cornare, Antioquia - Colombia. Quito, Ecuador: UICN-América del Sur.
- IDEAM. (1999). Estudio nacional del agua, balance hídrico y relaciones oferta demanda en Colombia [1.a versión]. Bogotá D. C. Ideam.
- IDEAM. (2010). Resumen ejecutivo de la memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica para Colombia. Bogotá, D. C. Ideam. Recuperado de [https://www.siac.gov.co/documentos/DOC\\_Portal/DOC\\_Bosques/090311\\_Articulo\\_deforestacion90\\_05.pdf](https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/090311_Articulo_deforestacion90_05.pdf)
- IDEAM. (2013). Subzonas hidrográficas. Zonificación. Cartografía. Escala 1:100.000. Bogotá, D. C.: Ideam.
- IDEAM. (2018). Estudio Nacional del Agua, Estudio Nacional del Agua 2018.
- IDEAM, IGAC, IAVH, Invermar, I. Sinchi y IIAP (2007). Macrohábitats continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá, D. C. Imprenta Nacional de Colombia.
- Jaramillo, Ú. y Estupiñán-Suárez, L. M. (2017). Humedales al rescate de la sociedad. En Laska, G. (2001). The Disturbance and Vegetation Dynamics: A Review and an Alternative Framework. *Plant Ecology*, (157), 77-99.
- LERF (Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal) (2010). Pacto pela restauração da mata Atlântica. Referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo. LERF.
- Lozano, F. H. et al. (2004). Herramientas de manejo como estrategia de conservación de biodiversidad en paisajes rurales andinos. Caso: corredores de conexión entre la Reserva Forestal Bremen y el cañón del río Barbas, Filandia, Quindío. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Martín-Duque, J.F. (2018). Restauración geomorfológica: una solución eficiente para una verdadera restauración ecológica de espacios transformados por minería en Colombia. En: Pinzón- García P., M. Aguilar-Garavito, M. Quijano, J. Sierra y J. Rubio (eds.). 2018. Restauración Ecológica en Colombia: "Un compromiso de país". Red Colombiana de Restauración Ecológica, Universidad Católica de Oriente. Bogotá D.C. Colombia. 418 p.
- Machmer, M. y Steeger, C. (2002). Effectiveness Monitoring Guidelines for Ecosystem Restoration [final report]. Victoria, B. C.: Habitat Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection.
- Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis. Washington, D. C. World Reso.
- Milton S. J., Aronson, J. y Blignaut, J. N. (2005). Restoring Natural Capital\_Shared Visions for Ecology and Economy. *Quest (South African Academy of Science)*, (2), 39-41.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2012). Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos -PNGIBSE- Bogotá D.C., Colombia. 134 p.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2013). Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, restauración y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2015). Plan Nacional de restauración: Restauración Ecológica, Restauración y

- Recuperación de Áreas disturbadas. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Murcia, C., et al. (2015). Estado del monitoreo de la restauración ecológica en Colombia. Monitoreo a procesos de restauración ecológica, aplicado a macrohábitats terrestres. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- National Research Council. (1992). Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology, and Public Policy. Washington, D. C.: National Academic Press.
- National Research Council. (2004). Adaptive Management for Water Resources Project Planning. Panel on Adaptive Management for Resource Stewardship, Committee to Assess the U. S. Army Corps of Engineers Methods of Analysis and Peer Review for Water Resources Project Planning. Washington, D. C. National Academic Press.
- Porras Mendoza, E. (2014). Conflictos e iniciativas de desarrollo y paz en La Mojana: contexto y dinámicas territoriales, 1982-2014. Bogotá, D.C. Universidad de los Andes, Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (Cider), Departamento para la Prosperidad Social: Unión Europea.
- Rivera, O. D. (2009). Biocostras y restauración de taludes y canteras del macrohábitats de Chingaza. Memorias I Congreso Colombiano de restauración Ecológica. Bogotá, 27-31 de julio.
- Sauer, J. D. (1979). Living Fences in Costa Rican Agriculture. Turrialba, 29(4), 225-261.
- Saura, S. (2013). Métodos y herramientas para el análisis de la conectividad del paisaje y su integración en los planes de conservación. In M. de la Cruz & F. T. Maestre (Eds.), Avances en el Análisis Espacial de Datos Ecológicos: Aspectos Metodológicos y Aplicados (p. 355). ECESPA-Asociación Española de Ecología Terrestre. Móstoles.
- Secretaría Distrital De Ambiente. (2010). Protocolo de Restauración y Restauración Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Bogotá D.C.
- Society for Ecological Restoration - SER. (2004). SER International Primer on Ecological Restoration. URL: [www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration](http://www.ser.org/resources/resources-detail-view/ser-international-primer-on-ecological-restoration)
- Society for Ecological Restoration - SER. (2016). Estándares internacionales para la práctica de la restauración ecológica- incluyendo principios y conceptos claves.
- Terradas, J. (2001). Ecología de la vegetación: de la ecofisiología de las plantas a la dinámica de las comunidades y paisaje. Barcelona: Ediciones Omega.
- TNC y Fundación Alma. (2019). Medidas de Adaptación basada en ecosistemas para las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena. MINAMBIENTE, IDEAM, IKI. Bogotá, D.C., Colombia.
- Van der Hammen T. et al. (2008). Protocolo de recuperación y restauración ecológica de humedales en centros urbanos. Bogotá, D. C. Secretaría Distrital de Ambiente, Gerencia Ambiental - EAAB, Subdirección Científica Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Red de Humedales de la Sabana de Bogotá.
- Vargas, O. (ed.). (2007). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia, Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico, y Secretaría Distrital de Ambiente.

- Vargas, O., Díaz-Triana, J., Reyes, S. y Gómez, P. (2012). Guías técnicas para la restauración ecológica de los macrohábitats de Colombia. Bogotá, D. C. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Vargas O., León O., y Díaz-Espinosa, A. (2009). Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Restauración Ecológica.
- Verweij, P., K. Kok, y P. E. Budde. (1995). Aspectos de la transformación del macrohábitats por el hombre. En: Van der Hammen, T y Dos Santos. (eds). *Studies on Tropical Andean Ecosystems*. Volume 5. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Vilardy, S. P. et al. (2014). Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales. Una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Bogotá, D. C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- White, P. y S. Pickett. (1985). Natural disturbance and path dynamics: an introduction". En: Pickett, S. and P. WHITE (eds.). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press.
- White, P. S. y Jentsch, A. (2001). The Search for Generality in Studies of Disturbance and Ecosystems Dynamics. *Progress in Botany*, (62), 399-450.
- Whitmore, T. C. (1978). Gaps in the Forest Canopy. En P. B. Tomlinson y M. H. Zimmerman (ed.). *Tropical Trees as Living Systems*, pp. 639-655. Nueva York: Cambridge University Press.
- Wurtzebach, Z., y Schultz, C. (2016). Measuring Ecological Integrity: History, Practical Applications, and Research Opportunities. *BioScience*, 66(6), 446-457. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw037>
- Zamora, R., García-Fayos, P. y Gómez, L. (2004). En F. Valladares, (ed.). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF.



# Plan Integrado de Restauración Socioecológica de La Mojana



Socio  
implementador

