



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Plan de manejo del humedal sitio **Ramsar laguna El Jocotal**





MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Plan de manejo del humedal sitio
Ramsar laguna El Jocotal

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna el Jocotal

Fernando Andrés López Larreynaga

Ministro

Alex Michel Hasbun Gadala María

Viceministro

Miguel Gallardo

Director de Ecosistemas y Vida Silvestre

Javier Arturo Magaña

Gerente de Áreas Naturales Protegidas

Elaboración

Jaime Javier Espinoza Navarrete, Jefe de Unidad de Humedales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Rosalba Alvarenga Parada, Técnica de Unidad de Humedales del MARN

Koji Asano, Jefe de Equipo de Expertos de JICA

Shin-ichiro Tsuji, Experto en Organización comunitaria y Mejoramiento de la economía familiar de JICA

Michiaki Hosono, Experto en Plan del uso de las tierras de JICA

Yukio Nagahama, Experto en Educación Ambiental y Gestión de humedales de JICA

Naoki Yamashita, Experto en Hidrología de JICA

Yoshihiro Tokue, Experto en Zonificación Ecológica y SIG de JICA

Revisión Técnica

Jaime Javier Espinoza Navarrete, Jefe de Unidad de Humedales del MARN

Koji Asano, Jefe de Equipo de Expertos de JICA

Edición y diseño

Unidad de Comunicaciones del MARN

Primera edición, enero 2020

50 ejemplares

Este documento ha sido financiado con fondos de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por su sigla en inglés), a través del Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal.

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,

Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Tel.: (503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/MedioAmbienteSLV

Twitter: @MedioAmbienteSV

Youtube: youtube.com/MARNSV

Instagram: @medioambientesv

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Listado de Figuras | 6 |
| Listado de Tablas | 9 |
| Siglas y acrónimos | 10 |
| Simbología | 12 |
| Abreviaturas | 13 |
| Preámbulo | 14 |
| a. Convención Ramsar y El Plan de Manejo de Humedales | 14 |
| b. Objetivo del Plan | 15 |
| c. Estructura del Plan | 15 |
| d. Organizaciones implementadoras | 16 |
| e. Área Objetivo | 17 |
| f. Duración del Plan | 18 |
| Capítulo I. Descripción general del Área Objetivo-Análisis de situación | 19 |
| 1.1 Condiciones naturales | 20 |
| 1.1.1 Área objetivo del Plan de Manejo de los Humedales | 20 |
| 1.1.2 Biodiversidad-flora y fauna | 21 |
| 1.1.3 Ecosistemas de humedales y su clasificación | 23 |
| 1.1.4 Presiones y amenazas para la conservación del ecosistema | 25 |
| 1.2 Meteorología e hidrología | 28 |
| 1.2.1 Descripción general de la cuenca del río Grande de San Miguel | 28 |
| 1.2.2 Temperatura | 30 |
| 1.2.3 Humedad | 31 |
| 1.2.4 Precipitación | 31 |
| 1.2.5 Descarga del río | 33 |
| 1.2.6 Nivel de agua de la laguna | 35 |
| 1.2.7 Volumen de almacenamiento de agua de la laguna | 36 |
| 1.2.8 Hidrogeomorfología de los humedales | 36 |
| 1.2.9 Áreas de inundación y cuerpos de agua alrededor de los humedales | 38 |
| 1.2.10 Calidad de sedimentos de agua y lecho | 40 |
| 1.3 Condiciones socioeconómicas | 45 |
| 1.3.1 General | 45 |
| 1.3.2 Descripción de los departamentos vinculados al humedal de Olomega | 46 |
| 1.3.3 Descripción de los municipios vinculados al humedal de Olomega | 48 |
| 1.3.4 Índice de Desarrollo Humano y Empleo | 53 |
| 1.3.5 Economía Local | 53 |
| 1.3.6 Actividades Productivas | 54 |
| 1.3.7 Infraestructura de Servicios Básicos | 60 |
| 1.3.8 Servicios Sociales | 62 |
| 1.3.9 Organizaciones e Instituciones | 65 |

| | |
|---|------------|
| 1.4 Uso del suelo y condiciones de tenencia de la tierra | 67 |
| 1.4.1 Uso del suelo | 67 |
| 1.4.2 Tenencia de la tierra | 74 |
| Capítulo II. Marco institucional y esfuerzo del Gobierno | 81 |
| 2.1 Gobierno Nacional | 82 |
| 2.1.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) | 82 |
| 2.1.2 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) | 83 |
| 2.1.3 Ministro de Turismo (MITUR) | 83 |
| 2.1.4 Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial (MGDT) | 84 |
| 2.1.5 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) | 84 |
| 2.2 Gobiernos departamentales y municipales | 84 |
| 2.2.1 Gobierno departamental | 84 |
| 2.2.2 Gobierno municipal | 85 |
| 2.3 Regulaciones relacionadas con los humedales de Olomega y El Jocotal | 86 |
| 2.3.1 Documentos internacionales | 87 |
| 2.3.2 Regulaciones nacionales relacionadas con los humedales | 89 |
| 2.3.3 Normas locales relacionadas con los humedales | 94 |
| 2.3.4 Marco legal relacionado con los mecanismos financieros | 95 |
| 2.3.5 Políticas y Estrategias relacionadas con la gestión de los humedales | 96 |
| 2.3.6 Iniciativas y documentos relevantes | 98 |
| 2.4 Actividades de monitoreo ambiental por MARN | 100 |
| 2.4.1 Meteorología e hidrología | 100 |
| 2.4.2 Calidad de sedimentos de agua y lecho | 108 |
| 2.4.3 Monitoreo hidrológico requerido contra las actividades humanas actuales | 112 |
| 2.4.4 Reducción de riesgo de inundación | 113 |
| 2.5 Esfuerzos de zonificación anteriores por MARN y otras organizaciones | 115 |
| 2.5.1 Leyes y políticas relacionadas con el uso del suelo y zonificación | 115 |
| 2.5.2 Esfuerzos previos en zonificación por MARN | 117 |
| 2.5.3 Clasificación de suelos por MAG | 120 |
| 2.5.4 Limitación de zonificación para el manejo de humedales | 125 |
| Capítulo III. Problemas y objetivos | 126 |
| 3.1 Sector Prioritario | 127 |
| 3.2 Análisis del problema | 127 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.1 Conservación de ecosistema y biodiversidad | 127 |
| 3.2.2 Protección y gestión ambiental | 139 |
| 3.2.3 Agricultura y uso del suelo | 132 |
| 3.2.4 Gestión interinstitucional y participación pública | 135 |
| 3.3 Análisis objetivo | 136 |
| 3.3.1 Conservación del ecosistema y biodiversidad | 136 |
| 3.3.2 Protección y gestión ambiental | 138 |
| 3.3.3 Agricultura y uso del suelo | 139 |
| 3.3.4 Marco institucional y gestión regional | 143 |
| Capítulo IV. Uso del suelo y Zonificación | 145 |
| 4.1 Propósito, estrategia y procedimiento para la Zonificación | 146 |
| 4.1.1 Propósito de Zonificación | 146 |
| 4.1.2 Estrategias y procedimientos básicos para la Zonificación | 146 |
| 4.2 Zonificación Ecológica | 148 |
| 4.2.1 Propósito específico para la Zonificación Ecológica | 148 |
| 4.2.2 Estrategias para la Zonificación Ecológica | 148 |
| 4.2.3 Resultados de la Zonificación Ecológica | 150 |
| 4.3 Zonificación potencial del uso del suelo | 154 |
| 4.3.1 Propósito específico de la zonificación del potencial del uso del suelo | 154 |
| 4.3.2 Estrategias para la zonificación del potencial del uso del suelo | 154 |
| 4.3.3 Resultados de la zonificación del potencial del uso del suelo | 154 |
| 4.4 Zonificación del manejo de humedales | 158 |
| 4.4.1 Resultados de la zonificación del manejo de humedales | 158 |
| 4.4.2 Lineamientos de uso del suelo para cada zona | 158 |
| Capítulo V. Plan de Acción | 162 |
| 5.1 Componentes del Plan de Acción | 163 |
| 5.2 Plan de Acción | 163 |
| 5.2.1 Componente I | 163 |
| 5.2.2 Componente II | 167 |
| 5.2.3 Componente III | 169 |
| 5.2.4 Componente IV | 173 |
| Referencias bibliográficas | 176 |

Listado de Figuras

- Figura 1 Componentes básicos para la elaboración del Plan de manejo de humedales
- Figura 2 Contenidos en el Plan de manejo de la laguna de El Jocotal bajo los lineamientos de la Resolución Ramsar VIII.14
- Figura 3 Estructura de implementación del Plan de manejo de humedales
- Figura 4 Mapa del sitio Ramsar El Jocotal, en los departamentos de San Miguel y Usulután
- Figura 5 Planes, actividades, ciclos de monitoreo con base en el Plan de gestión de humedales
- Figura 6 Tipos de ecosistemas identificados en la laguna El Jocotal.
- Figura 7 Lista de especies amenazadas en peligro de extinción registradas en el sitio Ramsar laguna El Jocotal
- Figura 8 Topografía de la cuenca del río Grande de San Miguel, en el departamento de San Miguel.
- Figura 9 Temperatura media mensual registrada en la estación meteorológica en El Papalón, departamento de San Miguel
- Figura 10 Humedad mensual promedio registrada en la estación meteorológica en El Papalón, departamento de San Miguel
- Figura 11 Precipitación media mensual de estaciones meteorológicas en FMO-UES y laguna de Olomega en diferentes lapsos de tiempo
- Figura 12 Variación anual de lluvia
- Figura 13 Descarga promedio mensual de flujo del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel
- Figura 14 Inundaciones históricas del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel
- Figura 15 Nivel promedio mensual de agua en la laguna El Jocotal (2012-2016), departamentos de San Miguel y La Unión
- Figura 16 Forma del fondo de la laguna El Jocotal.
- Figura 17 Cambios de áreas inundables de los humedales laguna de Olomega y El Jocotal
- Figura 18 Laguna de San Juan ubicada a 12 km en dirección noreste de la laguna El Jocotal
- Figura 19 Laguna Agua Caliente o El Boquerón, ubicada al sureste de la laguna El Jocotal
- Figura 20 Llanuras de inundación y masas de agua ribereñas alrededor de los humedales laguna de Olomega y El Jocotal
- Figura 21 Borda en el tramo medio del río Grande de San Miguel
- Figura 22 Segmento restringido en El Delirio, tramo medio del río Grande de San Miguel
- Figura 23 Laguneta Amador cerca de la laguna Olomega (junio 2016)
- Figura 24 Laguneta Los Piches, sureste de laguna El Jocotal (noviembre 2016)
- Figura 25 Descarga de flujo-curvas de calificación de Concentración de Sólidos en Suspensión (CSS) del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel
- Figura 26 Segmento más angosto del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel
- Figura 27 Ubicación de los sitios muestreados para la evaluación de la calidad total del agua del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel
- Figura 28 Ubicaciones del muestreo de agua y sedimento de lecho en la laguna El Jocotal, departamentos de San Miguel y Usulután.
- Figura 29 Información básica del departamento de Usulután

| | |
|-----------|--|
| Figura 30 | Información básica del departamento de San Miguel |
| Figura 31 | Departamentos y municipios vinculados al humedal El Jocotal |
| Figura 32 | Información básica del municipio de Jucuarán |
| Figura 33 | Información básica del municipio de San Rafael Oriente |
| Figura 34 | Información básica del municipio de San Miguel |
| Figura 35 | Información básica del municipio de Chirilagua |
| Figura 36 | Iniciativas de Ciudad Mujer con pobladoras de la zona del humedal de El Jocotal |
| Figura 37 | Servicios de salud pública en el área del humedal de El Jocotal |
| Figura 38 | Delegaciones policiales en el área del humedal de El Jocotal |
| Figura 39 | Listado de organizaciones en la zona del humedal El Jocotal |
| Figura 40 | Mapa de uso del suelo en las dos cuencas objetivo |
| Figura 41 | Mapa de distribución de cultivos en dos subcuencas objetivo |
| Figura 42 | Caña de azúcar procesada por ingenio, temporada de cosecha 2015-2016 |
| Figura 43 | Tenencia de tierra del sitio Ramsar laguna El Jocotal |
| Figura 44 | Gobernaciones en la región del humedal de El Jocotal |
| Figura 45 | Alcaldes en la región del humedal El Jocotal, San Miguel y Usulután, gestión 2018-2021 |
| Figura 46 | Documentos internacionales relacionados al manejo de humedales |
| Figura 47 | Regulaciones nacionales vinculadas a los planes de manejo de los humedales |
| Figura 48 | Normativa local relacionada a los humedales |
| Figura 49 | Marco legal relacionado con los mecanismos financieros |
| Figura 50 | Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala nacional |
| Figura 51 | Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala local |
| Figura 52 | Iniciativas relevantes relacionadas a la gestión de humedales |
| Figura 53 | Estaciones de observación de precipitación en el río Grande de San Miguel y sus alrededores |
| Figura 54 | Datos recopilados de precipitación diaria en el río Grande de San Miguel |
| Figura 55 | Estación de observación del nivel del agua del río y caudal en el río Grande de San Miguel |
| Figura 56 | Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua del río Grande de San Miguel |
| Figura 57 | Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua en las lagunas Olomega y El Jocotal. |
| Figura 58 | Colina deforestada en la cuenca superior del río Grande de San Miguel (noviembre 2016) |
| Figura 59 | Loma Los Cuarenta deforestada en la cuenca del río Chilanguera (noviembre 2016) |
| Figura 60 | Entrada excesiva de sedimentos a la laguna debido a extracción de lava en la ladera del volcán de San Miguel |
| Figura 61 | Aguas abajo del río Grande de San Miguel |
| Figura 62 | Ubicación de la red de monitoreo hidrológico para el pronóstico de inundaciones y el Sistema de Alerta Temprana en el río Grande de San Miguel |
| Figura 63 | Descripción de la zonificación desarrollada por el MARN |
| Figura 64 | Zonificación de la región costero marina |
| Figura 65 | Esquema de las Zonas en el Plan de manejo de los humedales El Jocotal y Olomega |
| Figura 66 | Zonificación bajo el Plan de manejo de humedales de El Jocotal |
| Figura 67 | Parámetros y flujo de evaluación para el Sistema de Clasificación de Capacidad de Suelo |
| Figura 68 | Caracterización de la clasificación de la capacidad del suelo |

| | |
|-----------|---|
| Figura 69 | Matriz del Sistema de Clasificación de la Capacidad de la Tierra del USDA, desbloqueo del potencial sostenible de los recursos de la tierra |
| Figura 70 | Mapa de Clasificación de la Capacidad del Suelo en el Área Objetivo |
| Figura 71 | Áreas propensas a inundaciones alrededor de las lagunas |
| Figura 72 | Distribución del uso adecuado del suelo de la cuenca del río Grande de San Miguel |
| Figura 73 | Resumen del análisis de problemas y objetivos para el Sector prioritario I |
| Figura 74 | Resumen del análisis de problemas y objetivos para el Sector prioritario II |
| Figura 75 | Resumen del análisis de problemas y objetivos para el Sector prioritario III |
| Figura 76 | Agroforestería (semilla de marañón y maíz) |
| Figura 77 | Franja de vegetación para prevenir la erosión del suelo (zacate-limón) |
| Figura 78 | Vegetación ribereña para protección de fuentes de agua, filtración de sedimento y contaminantes |
| Figura 79 | Zona de amortiguamiento de pasto ribereño |
| Figura 80 | Resumen del análisis del problema y objetivos para el Sector prioritario IV |
| Figura 81 | Subcomponentes identificados para el establecimiento de la zonificación |
| Figura 82 | Definición de la zona en BR-MAB |
| Figura 83 | Descripción y criterios para la Zonificación Ecológica |
| Figura 84 | Zonificación Cológica |
| Figura 85 | Mapa de Zonificación Ecológica en la laguna El Jocotal |
| Figura 86 | Criterios según la Zonificación del potencial del uso del suelo |
| Figura 87 | Zonificación potencial del uso del suelo |
| Figura 88 | Mapa de Zonificación Potencial del uso del suelo en la laguna El Jocotal |
| Figura 89 | Mapa de Zonificación de la gestión de humedales en la laguna El Jocotal |
| Figura 90 | Resumen de la Zonificación del manejo de los humedales |
| Figura 91 | Componentes del Plan de Acción |
| Figura 92 | Acciones del Plan de Manejo para el Componente 1 |
| Figura 93 | Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 1 en el Plan de Acción |
| Figura 94 | Acciones del Plan de Manejo para el Componente 2 |
| Figura 95 | Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 2 en el Plan de Acción |
| Figura 96 | Acciones del Plan de Manejo para el componente 3 |
| Figura 97 | Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 3 en el Plan de Acción |
| Figura 98 | Acciones del Plan de Manejo para el Componente 4 |
| Figura 99 | Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 4 en el Plan de Acción |

Listado de Tablas

| | |
|----------|--|
| Tabla 1 | Total de especies registradas en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, a partir del Inventario de flora y fauna de la laguna de Olomega |
| Tabla 2 | Tipos de humedales en el sitio Ramsar laguna El Jocotal |
| Tabla 3 | Sucesión del área forestal en El Salvador |
| Tabla 4 | Descarga máxima de flujo diario en el río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel |
| Tabla 5 | Clasificación de las zonas inundadas de los humedales |
| Tabla 6 | Resultados de la calidad del agua en seis sitios muestreados a lo largo del río Grande de San Miguel (2013) |
| Tabla 7 | Resultados de la prueba de la calidad del agua en la laguna El Jocotal |
| Tabla 8 | PIB <i>per cápita</i> en los municipios que alcanzan los humedales de El Jocotal |
| Tabla 9 | Unidades económicas en los departamentos de San Miguel, Usulután y La Unión |
| Tabla 10 | Informe final de producción de los años 2011-2015, Ingenio Chaparrastique, Zona Oriental |
| Tabla 11 | Ganado bovino y porcino de los departamentos de Usulután, San Miguel y La Unión |
| Tabla 12 | Cobertura de servicios básicos de agua, recolección de basura y alcantarillado |
| Tabla 13 | Uso general de suelo en las dos cuencas objetivo |
| Tabla 14 | Rendimiento de maíz 2011-2015 |
| Tabla 15 | Áreas Naturales Protegidas declaradas por departamento, según Área de Defensa del Patrimonio Natural |
| Tabla 16 | Lista de las ANP dentro del humedal El Jocotal, según Área de Defensa del Patrimonio Natural |
| Tabla 17 | Tenencia de la tierra en el sitio Ramsar laguna El Jocotal |
| Tabla 18 | Disponibilidad de datos del flujo de sedimentos en el río Grande de San Miguel |
| Tabla 19 | Disponibilidad de datos del monitoreo previo de la calidad del agua en la laguna El Jocotal |
| Tabla 20 | Disponibilidad de datos del nuevo monitoreo de la calidad del agua en la laguna El Jocotal |

Siglas y acrónimos

| | |
|-------------|---|
| ACAMAV | Asociación Comunal Manantiales del Volcán |
| ACOCOCHAGUA | Asociación Cooperativa de Ahorro, Crédito y Aprovechamiento Santiago de Conchagua |
| ADCJ | Asociación de Desarrollo Comunal El Jocotal |
| ADESCO | Asociación de Desarrollo Comunal |
| ADESCOCA | Asociación de Desarrollo Comunal Cantón El Almendro |
| ADESCOCP | Asociación de Desarrollo Comunal Cantón El Progreso |
| ADESCOEB | Asociación de Desarrollo Comunal El Borbollón |
| ADESCOFAV | Asociación de Desarrollo Comunal Fuentes de Agua Viva |
| ADESCOUND | Asociación de Desarrollo Comunal un Nuevo Despertar |
| ADESCOUNP | Asociación de Desarrollo Comunal un Nuevo Porvenir |
| ADESCOUP | Asociación de Desarrollo Comunal Unidos para Progresar |
| AECID | Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo |
| AES | Servicios de Energía Aplicada |
| AL | Asamblea Legislativa |
| ANDA | Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados |
| ANP | Área Natural Protegida |
| APANA | Asociación de Pescadores Artesanales un Nuevo Amanecer |
| APSIES | Asociación para la Salud y el Servicio Social Intercomunal |
| ASINORLU | Asociación Intermunicipal de Norte de La Unión |
| BCR | Banco Central de Reserva |
| BID | Banco Interamericano de Desarrollo |
| BM | Banco Mundial |
| BR | Biosphere Reserve |
| CAPRES | Casa Presidencial |
| CCAD | Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo |
| CE | Centro Escolar |
| CENDEPESCA | Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura |
| CENTA | Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal |
| CIRCUITURS | Circuitos Turísticos |
| CLMH | Comité Local para el Manejo del Humedal |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático |
| CNR | Centro Nacional de Registro |
| COAL | Comité Asesor Local |
| COMURES | Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador |
| CONAMYPE | Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa |
| CONSAA | Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera |
| COP | Conferencia de las Partes |
| CRS | Catholic Relief Services |
| CSJ | Corte Suprema de Justicia |
| DEUSEM | Distribuidora Eléctrica de Usulután |
| DGCP | Dirección General de Centros Penales |
| DGDR | Dirección General de Desarrollo Rural |
| DGODT | Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial |

| | |
|-------------|---|
| DO | Diario Oficial |
| Eco-DRR | Reducción de Riesgo de Desastres Ecológicos |
| EEO | Empresa Eléctrica de Oriente |
| FANTEL | Fondo Especial de los Recursos Provenientes de la Privatización de la Administración Nacional de Telecomunicaciones |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| FCM | Fondo para el Cambio Climático |
| FEDECREDITO | Federación de Cajas de Crédito y de Bancos de los Trabajadores |
| FIA | Fundación Interamericana |
| FIAES | Fondo de Inversión Ambiental de El Salvador |
| FIR | Ficha Informativa Ramsar |
| FISDL | Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local |
| FMAM | Fondo para el Medio Ambiente Mundial |
| FMO-UES | Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador |
| FODA | Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas |
| FONAES | Fondo Ambiental de El Salvador |
| FUMA | Fundación Maquilishuat |
| FUNDAZUCAR | Fundación del Azúcar |
| FUNDE | Fundación Nacional para el Desarrollo |
| FUSALMO | Fundación Salvador del Mundo |
| GEF | Fondo Global para el Medioambiente |
| GETECHA | Grupo de Acción Territorial Chaparrastique |
| GIZ | Agencia Alemana de Cooperación Internacional |
| HII | Humedales de Importancia Internacional |
| IDH | Índice de Desarrollo Humano |
| INFOUTIL | Información Socialmente Útil |
| ISDEM | Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal |
| ISDEMU | Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer |
| ISSS | Instituto Salvadoreño del Seguro Social |
| ISTA | Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria |
| ISTU | Instituto Salvadoreño de Turismo |
| ITU | Instituto Tecnológico de Usulután |
| IUDOP | Instituto Universitario de Opinión Pública |
| JICA | Agencia de Cooperación Internacional del Japón |
| LANP | Ley de Áreas Naturales Protegidas |
| LCC | Land Capability Classification |
| MAB | Man and Biosphere |
| MAG | Ministerio de Agricultura y Ganadería |
| MARN | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador |
| MDN | Ministerio de la Defensa Nacional |
| MH | Ministerio de Hacienda |
| MICULTURA | Ministerio de Cultura |
| MIGOBDT | Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial |
| MINEC | Ministerio de Economía |
| MINED | Ministerio de Educación |
| MINEDUCYT | Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología |
| MINSAL | Ministerio de Salud |

| | |
|--------------|---|
| MITUR | Ministerio de Turismo |
| MJSP | Ministerio de Justicia y Seguridad Pública |
| MOP | Ministerio de Obras Públicas y de Transporte |
| MTPS | Ministerio de Trabajo y Previsión Social |
| ONG | Organización No Gubernamental |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| OXFAM | <i>Oxford Committee for Famine Relief</i> |
| PATI | Programa de Apoyo Temporal al Ingreso |
| PEA | Población Económicamente Activa |
| PET | Población de Mujeres en Edad de Trabajar |
| PFGL | Proyecto de Fortalecimiento de Gobiernos Locales |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PNC | Policía Nacional Civil |
| PNGIRH | Plan Nacional de Gestión Integrada de Recurso Hídrico |
| PNODT | Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| PNUMA | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| S.A. de C.V. | Sociedad Anónima de Capital Variable |
| SACDEL | Sistema de Asesoría y Capacitación para el Desarrollo Local |
| SANP | Sistema de Áreas Naturales Protegidas |
| SECULTURA | Secretaría de la Cultura |
| SINAMA | Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente |
| SOCINUS | Sociedad Intermunicipal Usuluteca de Economía Mixta |
| UAB | Universidad Andrés Bello |
| UCA | Universidad Centroamericana José Simeón Cañas |
| UCSF | Unidad Comunitaria de Salud Familiar |
| UES | Universidad de El Salvador |
| UICN | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |
| UMA | Universidad Modular Abierta |
| UNESCO | <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> |
| UNIVO | Universidad de Oriente |
| USAID | Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional |
| USDA | <i>United States Department of Agriculture</i> |
| VMT | Viceministerio de Transporte |
| VMVDU | Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano |

Simbología

| | | | |
|----|---------------|----------------------------------|------------------------|
| % | Porcentaje | C ₆ H ₅ OH | Fenoles |
| °C | Grado Celsius | CA-1 | Carretera Panamericana |
| Al | Aluminio | CA-2 | Carretera Litoral |
| As | Arsénico | CA-7 | Carretera Asfaltada |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------|
| Cd | Cadmio | mz | Manzana |
| Cl- | Cloruros | N | Nitrógeno |
| CN- | Cianuros | N | Norte |
| CO ₃ ⁻² | Carbonatos | N° | Número |
| Cr | Cromo | Na | Sodio |
| CSS | Concentración de Sólidos en Suspensión | NH ₃ -N | Nitrógeno Amoniacal |
| Cu | Cobre | Ni | Níquel |
| DBO | Demanda Bioquímica de Oxígeno | NMP | Número Más Probable |
| DQO | Demanda Química de Oxígeno | NMP/100 ml 100 mililitros | Número Más Probable por |
| Fe | Hierro | NO ₂ - | Nitritos |
| ha | Hectárea | NO ₃ - | Nitratos |
| Hab/km ² | Habitante por kilómetro cuadrado | O | Oeste |
| HCO ₃ - | Bicarbonatos | OD | Oxígeno Disuelto |
| kg | Kilogramo | P | Fósforo |
| km ² | Kilómetros cuadrados | P | Precipitación |
| L | Litro | P Total | Fósforo Total |
| m | Metro | pH | Acidez |
| msnm | Metro Sobre el Nivel del Mar | PMA | Precipitación Media Anual |
| m ³ | Metro cúbico | PO ₄ ³⁻ | Fosfatos |
| m ³ /s | Metro cúbico por segundo | ppm | Partes por Millón |
| mg/kg | Miligramo por kilogramo | QQ/mz | Quintales por manzana |
| mg/L | Miligramo por litro | S | Sur |
| mm | Milímetro | SDT | Sólidos Disueltos Totales |
| mm/año | Milímetro por año | SST | Sólidos Suspendidos Totales |
| Mn | Manganeso | ton/ha | Toneladas por hectárea |
| msnm | Metros sobre el nivel del mar | TSD | Total de Sólidos Disueltos |
| | | USD\$ | Dólar estadounidense |
| | | Zn | Zinc |

Abreviaturas

| | |
|------|----------|
| Art. | Artículo |
| Cel. | Celular |
| Etc. | Etcétera |

Preámbulo

a. Convención Ramsar y Plan de manejo de humedales

La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que provee el marco de trabajo para acciones locales y nacionales, cooperación internacional y el uso racional de los humedales de importancia internacional y sus recursos. Esta convención fue adoptada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, y entró en efecto en 1975. Desde entonces, casi el 90 % de los estados miembros de la ONU, de todas las regiones geográficas del mundo, se han unido para ser “partes contratantes”. Hasta julio del 2019, han sido registrados 2354 sitios con categoría Ramsar a nivel mundial y el área total es de 252,537,889 hectáreas (ha), según el sitio web de la convención.

En El Salvador, de acuerdo al Decreto Legislativo en el Diario Oficial N° 201, tomo 341, la Convención Ramsar se ratificó el 2 de julio de 1998 y se publicó el 28 de octubre de 1998; a partir de esa fecha, siete sitios han sido designados como sitios Ramsar Humedales de Importancia Internacional (HII), cubriendo un área de 207,387 ha. Estos sitios son: Área Natural Protegida laguna El Jocotal, Complejo Bahía de Jiquilisco, Embalse Cerrón Grande, laguna de Olomega, Complejo de Güija, Complejo Jaltepeque y Complejo Barra de Santiago.

El Plan de Manejo de humedales es uno de los requisitos exigidos por la convención Ramsar a las partes contratantes, y en El Salvador, el Plan necesita ser elaborado utilizando los propios lineamientos del Decreto Ministerial 122 relacionado al mejoramiento de humedales y firmado el 29 de abril de 2016. Busca además proveer un plan de acciones para el manejo sostenible de cada uno de los sitios Ramsar. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es la institución líder en la promoción y la ejecución del Plan; sin embargo, las actividades a realizar necesitan ser llevadas a cabo por medio de los múltiples actores involucrados.

La Figura 1 muestra los enlaces obligatorios entre el Plan y los documentos gubernamentales.



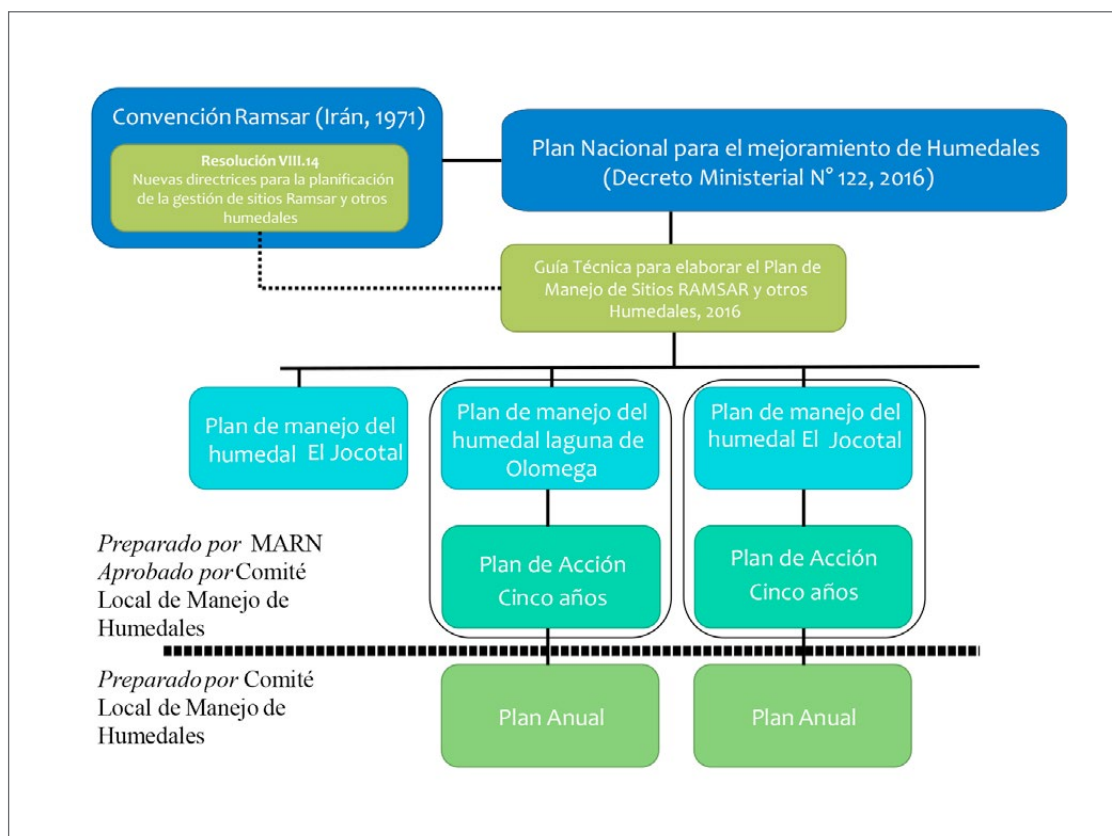


Figura 1. Componentes básicos para la elaboración del Plan de manejo de humedales.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2018.

b. Objetivo del Plan

El objetivo de este Plan de manejo de humedales es promover la conservación de los ecosistemas de los humedales y el uso racional de sus recursos, mediante el establecimiento de lineamientos para su gestión actual y futura con la participación de los diferentes actores involucrados. Tomando en cuenta el uso racional de los recursos del sitio Ramsar y Área Natural Protegida laguna El Jocotal.

c. Estructura del Plan

Los contenidos de este Plan han sido preparados utilizando los lineamientos técnicos y capítulos requeridos para este tipo de documentos, en especial las instrucciones de la Resolución Ramsar VIII.14 Nuevos lineamientos para la gestión de planificación de sitios Ramsar y otros humedales, que permiten explicar y elaborar instrucciones precisas y protocolos para la gestión apropiada de humedales, de acuerdo a las indicaciones de la siguiente Figura.

| Contenidos requeridos en los lineamientos | Capítulo correspondiente en el Plan de Manejo de humedales |
|---|--|
| Preámbulo/Política | Preámbulo |
| Descripción | Capítulo 1. Descripción general del Área Objetivo-Análisis de situación Capítulo 2. Marco institucional y esfuerzo del gobierno |
| Evaluación | Capítulo 3. Problemas y objetivos |
| Objetivos / justificación | Capítulo 4. Uso del suelo y zonificación |
| Plan de Acción | Capítulo 5. Plan de acción |

Figura 2. Contenidos en el Plan de manejo de la laguna El Jocotal bajo los lineamientos de la Resolución Ramsar VIII.14. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

d. Organizaciones implementadoras

Existen varias organizaciones relacionadas con la implementación del Plan. El Comité Nacional de Gestión de Humedales está compuesto de varios actores de diferentes entidades dentro del sector público y privado a escala nacional incluyendo: Ministerio de Salud (MINSAL), Ministerio de Turismo (MITUR), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOP), Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer (ISDEMU), Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), etc. y, representantes de siete comités locales para la gestión adecuada de los humedales.

Los Comités Locales de Humedales fueron formados en cada sitio Ramsar y están integrados por actores de escala local, tales como representantes de oficinas regionales del Gobierno central, gobiernos locales, la Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO) y sectores privados, responsables de la coordinación y la promoción de las actividades de gestión de humedales en el Plan. Además, ellos son responsable de reportar al Comité Nacional de Gestión de Humedales.

En la Figura 3 se presenta una descripción de la estructura de implementación del Plan de manejo del humedal.

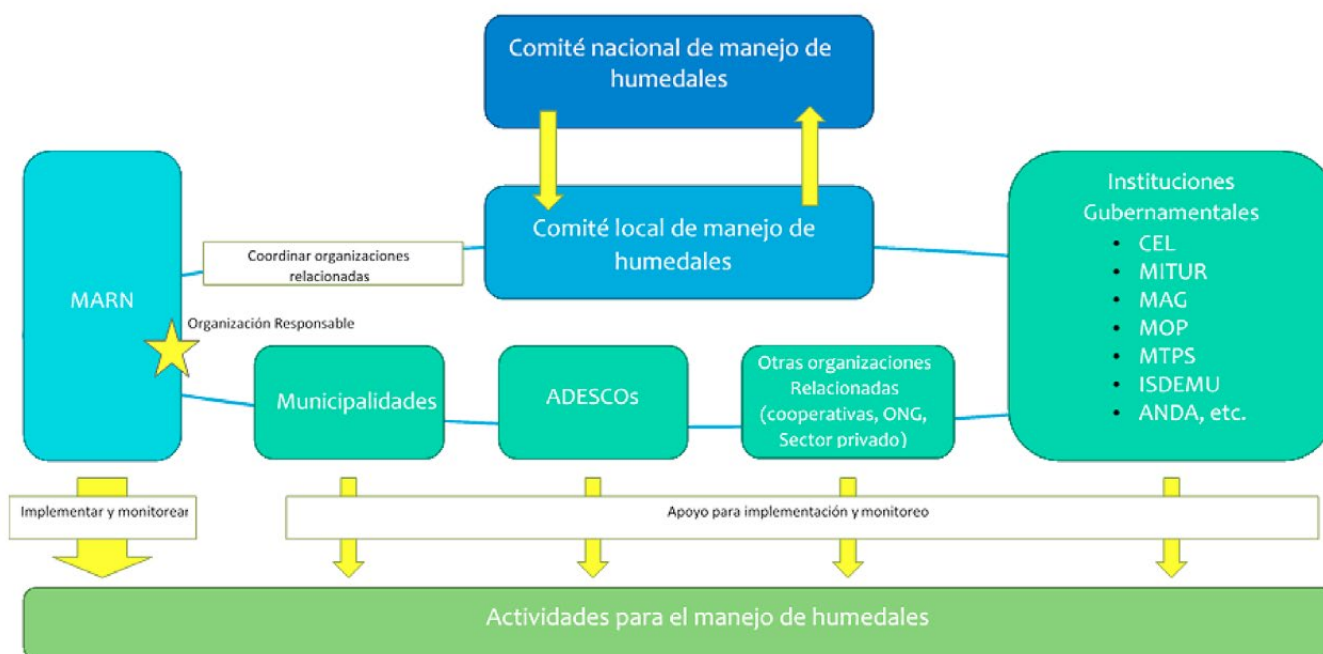


Figura 3. Estructura de implementación del Plan de manejo de humedales. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2018.

e. Área Objetivo

El Área Objetivo de este Plan de manejo incluye las cuencas circundantes y el Área Natural Protegida laguna El Jocotal. La cuenca circundante ha sido incluida porque ejerce una gran influencia en el ambiente de la laguna. Por tal razón, en el Capítulo 1 de la Situación actual y análisis del problema de este Plan, se han considerado las cuencas del río Grande de San Miguel, que tienen influencia en el ambiente del ecosistema.

El Área Natural Protegida laguna El Jocotal es un humedal de importancia internacional (sitio Ramsar), declarado como tal el 22 de enero de 1999. Está localizado aproximadamente a 120 km de San Salvador, en la zona oriental, en la Planicie Central Costera, en la jurisdicción de las municipalidades: El Tránsito, San Miguel, Chirilagua y Jucuarán (Figura 4). Al oeste del área, hay un drenaje artificial que fluye hacia el río Grande de San Miguel. El sitio Ramsar está constituido por: El Polígono 1 que es la laguna El Jocotal (4279 ha.), y el Polígono 2 que es la laguna de San Juan (200 ha.); en total se estima que el humedal tiene un área de 4479 ha.

Sitio Ramsar Laguna El Jocotal

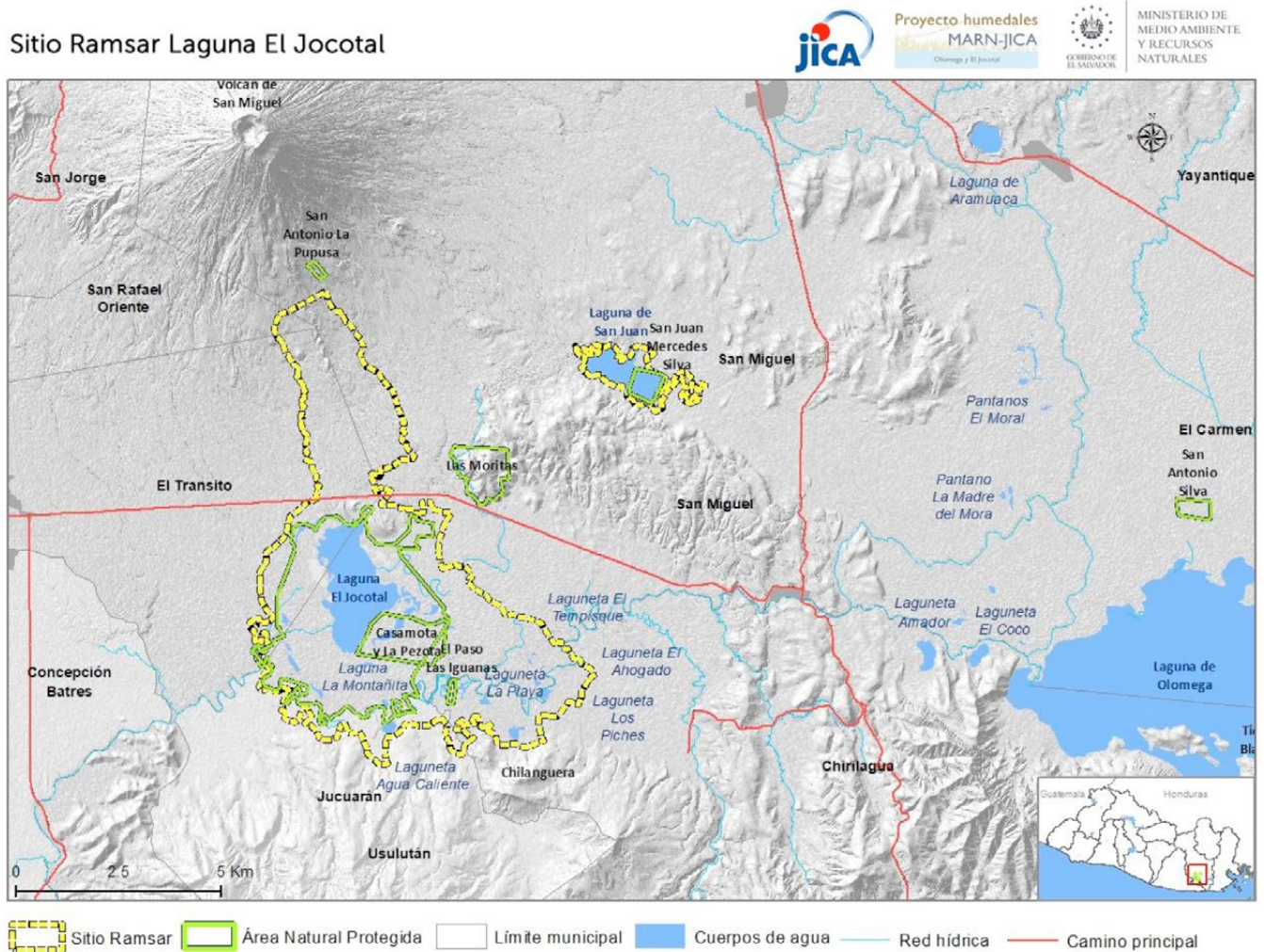


Figura 4. Mapa del sitio Ramsar El Jocotal, en los departamentos de San Miguel y Usulután.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

f. Duración del Plan

Este Plan de manejo está contemplado para un periodo de cinco años (Figura 5) y con base en los resultados de las actividades de monitoreo en el mismo periodo, será necesario en el futuro, revisarlo continuamente incluyendo el Plan de Acción (Anexo 1)

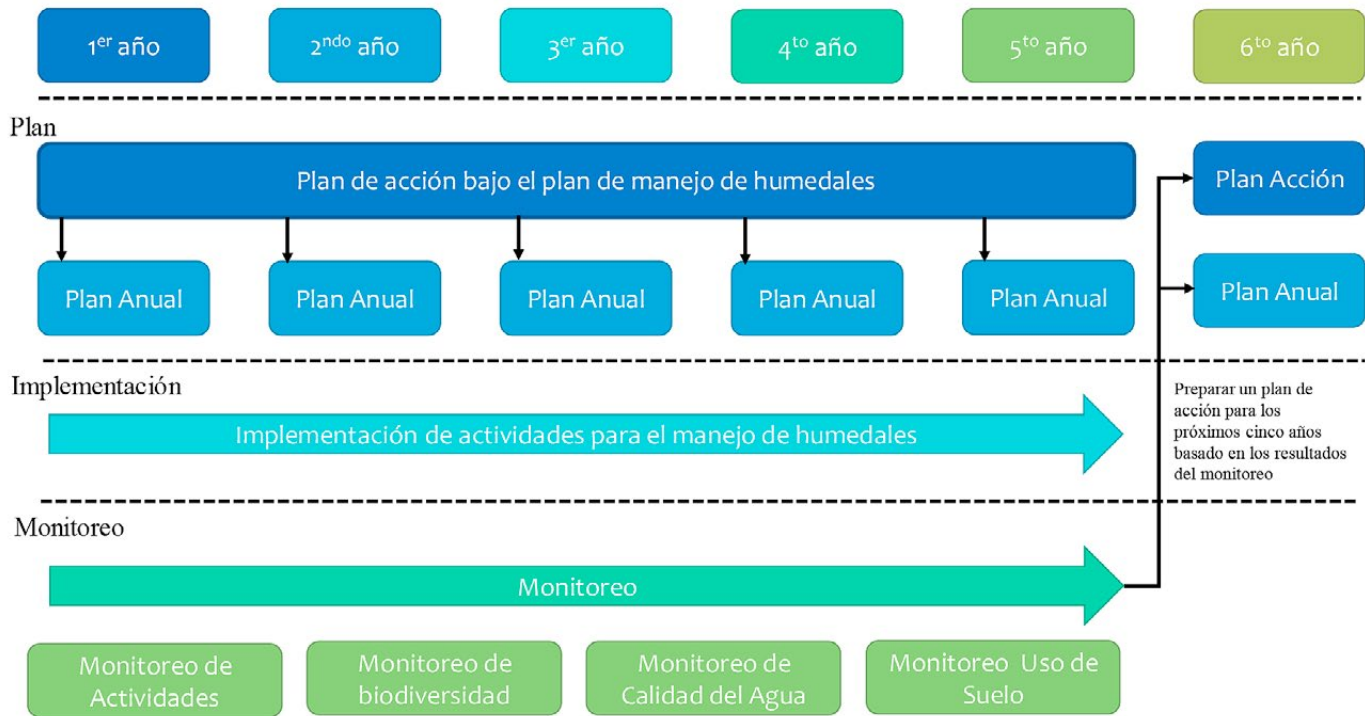


Figura 5. Planes, actividades y ciclos de monitoreo con base en el Plan de gestión de humedales.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2018.

Capítulo I.

Descripción general del Área
Objetivo - Análisis de situación



1.1 Condiciones naturales

1.1.1 Área objetivo del Plan de Manejo de los humedales

a. Sitio Ramsar Área Natural Protegida laguna El Jocotal

El Área Natural Protegida laguna El Jocotal por su importancia internacional, fue el primer humedal de El Salvador declarado como sitio Ramsar el 22 de enero de 1999. Este sitio se encuentra ubicado al sudeste del país y abarca los municipios de El Tránsito, San Miguel y Chirilagua, en el departamento de San Miguel, y el municipio de Jucuarán, en el departamento de Usulután. Desde entonces, el área ha sido expandida hasta contar con una extensión actual de 4479 ha e incluye en su parte norte, las lavas del volcán de San Miguel (conocido también como volcán Chaparrastique), la superficie de lava está asociada con la filtración de agua para la laguna. Incluye, además, la laguna de San Juan, ubicada a unos 12 km al noroeste de la laguna El Jocotal.

El humedal se ubica en una altitud entre 30 a 470 msnm (parte más alta en la lava del volcán de San Miguel) y se encuentra dentro de la zona de vida del bosque húmedo subtropical (Holdridge, 1975), con una temperatura promedio anual de 26 °C, su precipitación anual es de 1400 a 1700 mm, 70 % de humedad relativa promedio, y luz solar de 7.8 hora/día (IBERINSA, 2003).

El área cuenta con diferentes zonas inundadas que hacen que se extienda su cobertura, lo cual puede variar según la época del año. Durante la época lluviosa se abastece de agua a través de la escorrentía del volcán de San Miguel en la zona norte, así, el área inundada puede extenderse de 500 a 1500 ha, en época seca y época lluviosa, respectivamente. Al igual que su profundidad que oscila de 1.5 a 3 m.

Entre los servicios ecosistémicos que este humedal provee están los siguientes: control de inundaciones, purificación y almacenamiento de agua, recarga de aguas subterráneas y su contribución a la regulación del clima. Además, este humedal juega un papel importante en el mantenimiento de la diversidad genética y ecológica de la región (Scott y Carbonell, 1986), ya que provee un hábitat importante para diferentes especies de flora y fauna, y se caracteriza por poseer una de las mejores representaciones de vegetación acuática en el país.

No obstante, este sitio Ramsar enfrenta diferentes amenazas, entre ellas la fragmentación/destrucción de hábitat y la contaminación. Por ejemplo, el bosque estacionalmente inundado con el que cuenta, ha sido transformado casi en su totalidad por áreas de pastoreo y tierras agrícolas. Asimismo, el drenaje proveniente de tierras agrícolas en las áreas vecinas, provee de una alta carga de plaguicidas y fertilizantes que contamina el agua de la laguna El Jocotal, aumentando la proliferación de la especie de planta flotante exótica e invasora "Jacinto de Agua" (*Eichhornia crassipes*) y afectando la vida acuática (Beítez y Roggeri, 2013).

1.1.2 Biodiversidad-flora y fauna

En este sitio Ramsar se ha registrado una variedad flora y fauna que incluye especies catalogadas como en peligro de extinción según la Lista Nacional de Especies Amenazadas de El Salvador (2015) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Existen también especies exóticas como el "Jacinto de Agua" (*Eichornia crassipes*), la "Tilapia" (*Oreochromis niloticus* y *O. mossambicus*), y especies residentes potencialmente oportunistas como el "Cormorán Neotropical" (*Phalacrocorax brasilianum*).

a. Vegetación

El método de clasificación de vegetación de la UNESCO (1973) adoptado por CCAD-MARN en 2001 se utilizó para completar el mapa de vegetación de El Salvador. Se han registrado 17 tipos de vegetación a escala nacional para El Salvador, y en el sitio Ramsar Área Natural Protegida laguna El Jocotal se tienen ocho tipos de vegetación (MARN, 2004), los cuales se describen a continuación.

| |
|--|
| <p>- Vegetación cerrada principalmente siempre verde tropical ombrófila estacionalmente saturada (567 ha)</p> |
| <p>Se encuentra ubicado generalmente entre 10 a 25 msnm, y posee sedimentos de material de tipo limo muy fino. Los sedimentos se acumulan principalmente en la parte superior del suelo debido a que el material fluye río abajo durante la estación lluviosa (Villacorta <i>et al.</i>, 2000). En la laguna El Jocotal esta vegetación se encuentra primordialmente en las zonas sur y oeste.</p> |
| <p>- Formaciones acuáticas excepto las marinas, carrizales pantanosos y similares (1232 ha)</p> |
| <p>Esta formación está representada en el complejo pantanoso formado en la laguna El Jocotal y Aguas Calientes (Chilanguera). Es frecuentemente encontrada en los bordes de los lagos, en las islas y en las áreas que se inundan la mayor parte del año; y puede estar compuesto de plantas enraizadas, sumergidas y flotantes.</p> |
| <p>- Formación dulceacuícola flotante de hoja ancha (376 ha)</p> |
| <p>La vegetación flotante de agua dulce se mueve a través de la superficie del agua de la laguna dependiendo de las corrientes y el viento. Estas plantas forman lo que se conoce como islas flotantes. Las especies típicas incluyen el "Lirio de Agua" (<i>Eichornia crassipes</i>) y la "Lechuga de Agua" (<i>Pistia stratiotes</i>).</p> |
| <p>- Bosque cerrado > Bosque perennifolio> Bosque aluvial tropical ombrófilo> ribereño (218 ha)</p> |
| <p>Bosque aluvial ombrófilo tropical aplicado a la vegetación que crece en agua léntica y lótica (agua estancada de pantanos, lagunas o lagos, en la ribera de ríos o arroyos en curso, así como la ubicada en meandros, bancos de arena y lechos húmedos intermitentes (Villacorta) <i>et al.</i>, 2000).</p> |

| |
|--|
| <p>- Maleza> Maleza de hoja perenne> Matorral de hoja perenne de hoja perenne> Matorral sin matas de hoja perenne (314 ha)</p> |
| <p>Esta vegetación aparece en la zona alta del volcán Chaparrastique, constituyendo una formación vegetal de alto valor actualmente restringida. Esta área es tierra nacional.</p> |
| <p>- Vegetación cerrada tropical decidua en estación seca, de tierras bajas (478 ha)</p> |
| <p>Está representado desde la llanura costera a 800 metros sobre el nivel del mar (msnm), caracterizada porque las hojas caen (80-95 % de febrero a marzo) regularmente todos los años durante la estación seca (Villacorta et al., 2000). Este bosque ubicado en el cerro de Agua Caliente y la montaña Pancito, ambos ubicados en la ladera norte de la cordillera de Jucuarán.</p> |
| <p>- Matorrales> Principalmente arbusto de hoja caduca> Matorral caducifolio de sequía (bosques) (1331 ha)</p> |
| <p>Se encuentran en áreas degradadas previamente ocupadas por bosques secos tropicales, que fueron cortados probablemente para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, o fueron destruidos por los incendios. Se caracteriza por sus componentes estructurales que tienen alturas de 0.5 a 3.0 metros de altura, y durante la temporada más seca, el 95 % de todas las especies dejan caer sus hojas. Se encuentran en las laderas del volcán Chaparrastique y las laderas de la parte norte de la cordillera de Jucuarán.</p> |
| <p>- Desiertos y otras áreas con poca vegetación> Rocas poco cubiertas de vegetación> Adnate bromeliáceo en rocas (1,441 ha)</p> |
| <p>Esta vegetación está presente en las coladas de lava existente en la ladera sur del volcán Chaparrastique.</p> |

Figura 6. Tipos de ecosistemas identificados en la laguna El Jocotal.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

b. Biodiversidad

En el sitio Ramsar laguna El Jocotal se han encontrado un total de 155 especies vegetales, de las cuales, tres tienen categoría Vulnerable de acuerdo a la UICN, (2) (*Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*) y En Peligro (1) (*Guaiacum sanctum*). Estas tres especies cuentan también con una categoría de Amenazada a escala nacional, siendo la pérdida del hábitat y la explotación excesiva con fines comerciales los constituyentes principales de sus amenazas.

La representación de un Bosque Estacionalmente Inundable es importante porque alberga la especie de mangle de agua dulce (*Bravaisia integerrima*), con categoría de En Peligro de extinción a escala nacional y centroamericano. Este mangle de agua dulce forma pequeños parches boscosos adaptados a condiciones de inundación durante la estación lluviosa (mayo-octubre), y es uno de los dos parches representativos de esta especie que se encuentran en El Salvador. El otro parche se encuentra ubicado en otro sitio Ramsar denominado laguna de Olomega que también forma parte de la cuenca del río grande de San Miguel. Es importante mencionar que el sitio Ramsar laguna El Jocotal tiene una gran diversidad de flora acuática entre

nativa y exótica (37 especies) que son utilizadas como sitios importantes de refugio para aves residentes y migratorias, zonas de desove para peces, anfibios, y anidación de aves y reptiles de la zona.

Para el sitio Ramsar Área Natural Protegida laguna El Jocotal se han registrado un total de 364 especies de fauna vertebrada, de estas, seis especies tienen alguna categoría de Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico por la UICN, por lo que se consideran especies de importancia para la conservación a escala internacional. De esas seis especies, dos son de anfibios (de un total de 13 especies registradas en el sitio), una de reptil (de un total de 33 especies), una de ave (de un total de 252 especies) y tres de mamíferos (de un total de 43 especies).

Además, se ha reportado que aproximadamente el 14 % de especies poseen una categoría de En Peligro o Amenazado en el territorio nacional, la mayoría de estas son del grupo de aves con 21 especies, seguido de los reptiles con siete especies, luego los mamíferos con cinco, y, por último, los anfibios con dos especies. Por otro lado, para el grupo de invertebrados, existen 18 especies de insectos que tienen categoría de Amenazados a escala nacional (de un total de 71 especies registradas) incluye la Libélula *Coryphaeschna secreta* y un molusco (Almeja) amenazado a escala nacional de la especie *Mycetopoda subsinuatus*. De las 21 especies de peces no se registran especies con categoría de amenaza en el ámbito nacional (probablemente aun no evaluadas).

En la Tabla 1 se resume la cantidad de especies, incluyendo el número de especies En Peligro o Amenazadas a escala nacional según MARN (2015).

Tabla 1

Total de especies registradas en el sitio Ramsar laguna El Jocotal, a partir del Inventario de flora y fauna de la laguna de Olomega

| Grupos | Especies registradas | Número de familias | Especies en Peligro (MARN) | Especies Amenazadas (MARN) |
|-----------|----------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| Flora | 155 | 61 | 3 | 4 |
| Peces | 21 | 9 | - | - |
| Anfibios | 13 | 5 | 2 | - |
| Reptiles | 33 | 15 | 2 | 5 |
| Aves | 254 | 55 | 10 | 11 |
| Mamíferos | 43 | 21 | 2 | 2 |
| Total | 519 | 166 | 18 | 22 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

1.1.3 Ecosistemas de humedales y su clasificación

a. Ecosistema del humedal

Al describir el ecosistema del humedal sitio Ramsar Área Natural Protegida laguna El Jocotal, se puede mencionar en primer lugar que, en la parte norte existe un área de lava que está cubierta por líquenes y musgos. También incluye matorrales, helechos y algunas plantas. Existen también áreas con pastos y legumbres cerca de la laguna El Jocotal. Esta región es la que capta el agua de lluvia que a su vez es filtrada hacia la laguna o sus alrededores. Este flujo de agua caracteriza el ecosistema del sitio Ramsar de la laguna El Jocotal.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

En El Salvador existen solamente las estaciones secas y de lluvia. Durante la estación de lluvia se forman áreas inundadas alrededor de la laguna que son utilizadas por diferentes organismos como insectos, lombrices, entre otros, que sirven de alimento para las aves, anfibios y reptiles que habitan en esa área. Es por eso que esas áreas inundadas son parte importante en todo el ecosistema del sitio Ramsar de la laguna El Jocotal. Algunas especies de plantas acuáticas exóticas invasoras son el “Jacinto de Agua” (*Eichhornia crassipes*) y “Platanillo o Papa de Agua” (*Sagittaria lancifolia*) que cuando aumentan demasiado sus poblaciones en el espejo de agua, llegan a dificultar la pesca y el movimiento de las lanchas, así como también influyen en la eutrofización del agua, afectando la vida acuática. Sin embargo, ya se han vuelto parte del ecosistema de la laguna El Jocotal y son utilizadas por algunas aves acuáticas durante su anidación, y como hábitat para pequeños peces. Por otro lado, algunas de las especies animales exóticas son “Guapote Tigre” (*Parachromis managuensis*), “Tilapia” (*Oreochromis niloticus*), “Tilapia de Mozambique” (*Oreochromis mossambicus*) y “Caracol Chino” (*Pomacea flagellata*), considerados potenciales invasores que pueden llegar a tener un impacto negativo sobre las especies endémicas de la laguna.

Un ave que reside en la laguna El Jocotal es el “Cormorán Neotropical” o “Pato Chanco” (*Phalacrocorax brasilianum*), considerada una especie oportunista e invasora en otros humedales de El Salvador como el Cerrón Grande, donde las poblaciones han crecido tanto que llegan a ser competencia para los pescadores en la zona. En la laguna El Jocotal aún no ha llegado a tener fuertes impactos en ese aspecto, no obstante, se monitorea su población a fin de tomar las medidas oportunas.

Por otro lado, los pastos y cultivos agrícolas han tenido un fuerte impacto en la laguna debido a la cantidad de agroquímicos y fertilizantes que llegan al cuerpo de agua a través de la escorrentía, lo cual puede llegar a afectar los organismos acuáticos de dicha área.

c. Clasificación

El sitio Ramsar de la laguna El Jocotal tiene siete tipos de humedales identificados con base en el Sistema de Clasificación Ramsar (Tabla 2). A continuación, se detalla cada uno de ellos.

Tabla 2
Tipos de humedales en el sitio Ramsar laguna El Jocotal

| Tipos de humedales | | Nombre Local | Área (ha) del tipo de humedal |
|--------------------|---|---|-------------------------------|
| Código | Nombre | | |
| O | Lagos permanentes de agua dulce | Laguna El Jocotal y laguna San Juan | 370.10 |
| M | Ríos/arroyos permanentes | Río Grande de San Miguel y arroyos | 34.65 |
| N | Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares | Río Grande de San Miguel, arroyos y quebradas | No hay datos |
| Ts | Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce en suelos inorgánicos | Lagunas estacionales | 923 |
| Xf | Humedales boscosos de agua dulce | Bosque estacionalmente inundado | 462 |
| Tp | Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce | Charcas permanentes de agua | 99.30 |
| Zk(b) | Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos | Lavas del volcán de San Miguel | 673.13 |

Fuente: MARN, 2017.

1.1.4 Presiones y amenazas para la conservación del ecosistema

a. Situación de los bosques en El Salvador

Los bosques juegan un papel fundamental en el ciclo hidrológico al afectar las tasas de transpiración y evaporación, e influyen también en cómo el agua se enruta y almacena en una cuenca hidrográfica. Consecuentemente, los bosques juegan un papel vital en la preservación de los humedales, que actúan como reservorios naturales y son extremadamente ricos en términos de biodiversidad sin contar con los servicios ecosistémicos que brindan, por ejemplo, dentro de los ámbitos de la agricultura, el saneamiento y la energía (Blumenfeld *et al.*, 2009).

En El Salvador, la degradación de los bosques limita muchas formas de crecimiento sostenible, afectando negativamente la salud y la esperanza de vida, la productividad de la tierra, la atracción para la inversión y la tasa de crecimiento económico. Esta degradación aumenta la vulnerabilidad del país frente a los desastres naturales (FAO, 2014).

Según los datos de la Evaluación de los Recursos Forestales, el 30 % de los bosques en El Salvador ha disminuido entre 1990 a 2015 (Tabla 3). Las razones de la degradación son principalmente la deforestación, fragmentación de hábitat, los incendios, brotes de insectos que causan enfermedades (por ejemplo: El Gorgojo Descortezador en bosques de pino), y eventos climáticos extremos (FAO, 2015).

Tabla 3
Sucesión del área forestal en El Salvador

| | Área (hectáreas) | | | | |
|---------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 1990 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 |
| Área forestal | 377,000 | 332,000 | 309,000 | 287,000 | 265,000 |

Fuente: FAO, 2015.

Esto trae consecuencias graves, debido a que se pierde el hábitat de una amplia variedad de vida silvestre. Al fragmentarse los bosques, el desplazamiento de la fauna se ve limitada, disminuyendo la diversidad genética entre especies y afectando a las poblaciones que están condenadas a desaparecer. La expansión de las fronteras agrícolas (cultivos sin sombra y la caña de azúcar) y la creación de nuevos potreros para explotaciones ganaderas son las amenazas más importantes en la desaparición de los bosques en el país.

b. Principales presiones y amenazas en los humedales

Las presiones y amenazas principales que afectan el ecosistema del humedal laguna El Jocotal son los siguientes:

- Animales sueltos en las riberas de la laguna: no hay un adecuado control de los animales de corral como cerdos, gallinas, ganado y otros, ya que andan libremente en la zona contaminando la laguna a través de las excretas.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

- Vandalismo: este fenómeno social ha afectado en las actividades turísticas del sitio.
- La erosión de las parcelas agrícolas: los suelos de la zona son bastantes frágiles y susceptibles al fenómeno de la erosión, por ser de origen volcánico y de escasa adherencia. El nivel de erosión se incrementa por las prácticas agrícolas inadecuadas.
- Por otro lado, otro factor que incrementa la erosión de los suelos es la extracción masiva de piedra volcánica.
- Contaminación: deterioro de las especies nativas por acumulación de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos y sedimentos en parte sur de la laguna debido al arrastre del río Grande de San Miguel. Situación compleja de saneamiento ambiental (falta de lavaderos con tuberías adecuadas para evitar la contaminación directa de jabón en el humedal). Generación de aguas residuales por parte de una empresa procesadora de aves de corral, que se encuentra tramitando el permiso ambiental, para lo cual debe reducir los impactos ambientales que genera.
- Deforestación: en la zona se está produciendo una deforestación acelerada de árboles, debido a la necesidad que tienen los hogares en condiciones de vida precaria para cubrir sus necesidades energéticas. Además, la transformación de pastizales inundados en pastos secos.
- El uso de la laguna como lavadero público: contamina el agua con jabón y detergente.

Las diferentes presiones y amenazas por causas antropogénicas a través de los años, han generado un impacto en diferentes especies en El Salvador. A continuación, se incluye en la siguiente lista (Figura 7), las especies de flora y fauna registradas en el sitio Ramsar Área Natural Protegida laguna El Jocotal, tienen categoría de Amenazada o en Peligro de extinción, tanto a escala nacional (con base en el listado oficial del MARN 2015) como internacional, según UICN.

| Nombre científico | Nombre común | MARN 2015 | UICN |
|---|----------------------|------------|------------|
| <i>Bravaisia integerrima</i> | Mangle de Agua Dulce | En Peligro | |
| <i>Albizia (Pseudosamanea) guachapele</i> | Carreto Gavilán | En Peligro | |
| <i>Leucaena salvadorensis</i> | Frijolillo, Guaje | Amenazada | |
| <i>Cedrela odorata</i> | Cedro | Amenazada | Vulnerable |
| <i>Swietenia macrophylla</i> | Caoba | Amenazada | Vulnerable |
| <i>Acrostichum danaeifolium</i> | Helecho de playa | Amenazada | |
| <i>Guaiacum sanctum</i> | Guayacán | En Peligro | En Peligro |
| <i>Acanthagrion trilobatum</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Aphylla obscura</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Aphylla proctata</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Argia ulmeca</i> | Insecto | Amenazada | |

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

| Nombre científico | Nombre común | MARN 2015 | UICN |
|----------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| <i>Brechmorhoga nubecula</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Coryphaeschna secreta</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Coryphaeschna viriditas</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Enallagma semicirculare</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Erythemis attala</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Erpetogomphus bothrops</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Erpetogomphus constrictor</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Erpetogomphus eutania</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Gynacantha helenga</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Gynacantha mexicana</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Micrathyria laevigata</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Palaemnema angelina</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Paltothermis nicolae</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Tramea onusta</i> | Insecto | Amenazada | |
| <i>Dermophis mexicanus</i> | Tepalcúa | Amenazada | Vulnerable |
| <i>Ptychohyala salvadorensis</i> | Rana de Quebrada | Amenazada | En Peligro |
| <i>Caiman crocodilus</i> | Caimán | En Peligro | |
| <i>Crocodylus acutus</i> | Cocodrilo Americano | En Peligro | Vulnerable |
| <i>Ctenosaura similis</i> | Garrobo | Amenazada | |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana Verde | Amenazada | |
| <i>Lampropeltis triangulum</i> | Falso Coral | Amenazada | |
| <i>Micrurus nigrocinctus</i> | Coral Verdadero | Amenazada | |
| <i>Crotalus simus</i> | Víbora de Cascabel | Amenazada | |
| <i>Ixobrychus exilis</i> | Garcita de Tular | En Peligro | |
| <i>Cairina moschata</i> | Pato Real | En Peligro | |
| <i>Nomonyx dominicus</i> | Pato Enmascarado | En Peligro | |
| <i>Buteogallus urubitinga</i> | Gavilán Cangrejero | Amenazada | |
| <i>Laterallus ruber</i> | Rálido Rojizo | En Peligro | |
| <i>Hapalocrex flaviventer</i> | Polla de Agua | En Peligro | |
| <i>Fulica americana</i> | Gallineta Pico Blanco | Amenazada | |
| <i>Charadrius collaris</i> | Chorlito de Collar | En Peligro | |
| <i>Charadrius wilsonia</i> | Chorlito Pico Grueso | Amenazada | |
| <i>Calidris mauri</i> | Playerito Occidental | Amenazada | |
| <i>Rynchops niger</i> | Rayador | En Peligro | |
| <i>Claravis pretiosa</i> | Paloma Azul | Amenazada | |
| <i>Psittacara strenuus</i> | Pericón Verde | Amenazada | |
| <i>Eupsittula canicularis</i> | Chocoyo | Amenazada | |
| <i>Psittacara holochlorus</i> | Pericón Garganta Roja | En Peligro | |
| <i>Brotogeris jugularis</i> | Catalnica | Amenazada | |
| <i>Amazona auropalliata</i> | Lora Nuca Amarilla | En Peligro | Vulnerable |
| <i>Pulsatrix perspicillata</i> | Búho de Anteojos | En Peligro | |

| Nombre científico | Nombre común | MARN 2015 | UICN |
|----------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| <i>Campephilus guatemalensis</i> | Carpintero dos golpes | Amenazada | |
| <i>Vermivora chrysoptera</i> | Reinita Alidorada | Amenazada | |
| <i>Passerina ciris</i> | Siete Colores | Amenazada | |
| <i>Ateles geoffroyi</i> | Mono Araña | En Peligro | En Peligro |
| <i>Tamandua mexicana</i> | Oso Colmenero | Amenazada | |
| <i>Cuniculus paca</i> | Tepezcuintle | Amenazada | |
| <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria | En Peligro | |
| <i>Chironectes minimus</i> | Tacuazín de Agua | En Peligro | |
| <i>Mycetopoda siliquosa</i> | Almeja | En Peligro | |

Figura 7. Lista de especies amenazadas en peligro de extinción registradas en el sitio Ramsar laguna El Jocotal. Fuente: MARN, 2017.

1.2 Meteorología e hidrología

1.2.1 Descripción general de la cuenca del río Grande de San Miguel

La cuenca del río Grande de San Miguel, que incluye el área objetivo del presente Plan, se encuentra en la zona oriental de El Salvador entre las coordenadas 13° 13' y 13° 48' en el Norte y entre 87° 57' y 88° 25' hacia el Oeste. Este río tiene un área de captación de aproximadamente 2250 km², abarcando alrededor del 18 % del país, e incluye el estratovolcán de San Miguel (elevación de 2129 msnm) y varias lagunas entre ellas El Jocotal y Olomega.

El río se origina en el cerro Cacahuatique (1663 msnm) y en los primeros 60 km su flujo se encuentra orientado hacia el sur, luego en las cercanías de la laguna de Olomega gira hacia el este por unos 40 km, finalmente fluye hacia el Océano Pacífico en la zona de la Bahía de Jiquilisco, en el departamento de Usulután como se muestra en la Figura 8.

Cuenca del río Grande de San Miguel



Figura 8. Topografía de la cuenca del río Grande de San Miguel en el departamento de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de los datos del MARN, 2017.

La cuenca del río puede clasificarse en tres áreas de la siguiente manera:

Cuenca superior: situada en las cadenas montañosas donde la elevación oscila entre los 300 y 1000 msnm. Se caracteriza principalmente por la distribución de rocas volcánicas del período del Mioceno.

Cuenca media: ubicada en la Depresión Volcánica Central que se caracteriza principalmente por volcanes activos como el volcán San Miguel. Existen tierras bajas de depresión causadas por la erupción volcánica en las zonas que se extienden desde el área de la ciudad de San Miguel hasta las lagunas de Olomega y El Jocotal. Alrededor de la laguna de Olomega se encuentra una amplia llanura de inundación que se ha acumulado varias veces durante la última edad geológica por el flujo de lava y el flujo piroclástico (ignimbrita). El lado sur de la cuenca es una zona montañosa con una altitud de 100 msnm. en la parte occidental y 600 msnm en la parte oriental con la elevación más alta en el monte Montío (883 msnm).

Cuenca baja: zona de marea con leve pendiente longitudinal del río. La laguna de Olomega es alimentada principalmente por los ríos San Antonio Silva y San Pedro, durante la estación seca. No obstante, durante la época lluviosa, varios afluentes de agua que provienen de las ramas fluviales del río Grande de San Miguel desembocan en la laguna. Estos afluentes tienen una alta turbidez de limo que se asienta en el fondo de la laguna, acelerando el proceso de colmatación.

1.2.2 Temperatura

La estación meteorológica El Papalón, cuyos registros son utilizados en este análisis se ubicaba en el departamento de San Miguel. Se tiene registros de altas temperaturas entre los meses de marzo a mayo, con promedios (año 1987-2000) entre 28.2 °C y 29 °C, siendo la temperatura máxima de 38.2 °C en el mes de marzo. El promedio de temperatura mínima es de 18.2 °C en el mes de enero.

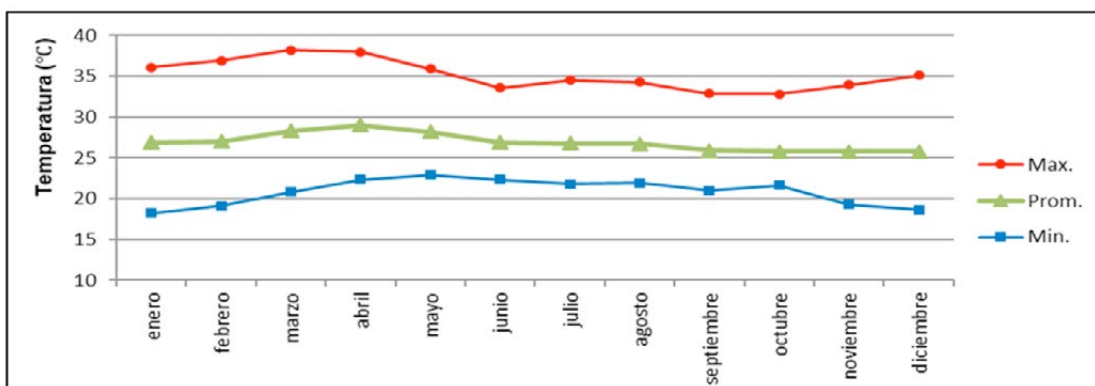


Figura 9. Temperatura media mensual registrada en la estación meteorológica en El Papalón, departamento de San Miguel.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

1.2.3 Humedad

La humedad media anual registrada es del 69.8 %. La humedad mensual máxima promedio registrada fue de 82 % entre los meses de septiembre y octubre, mientras que la humedad mensual mínima promedio fue del 12 % en los meses de enero y febrero.

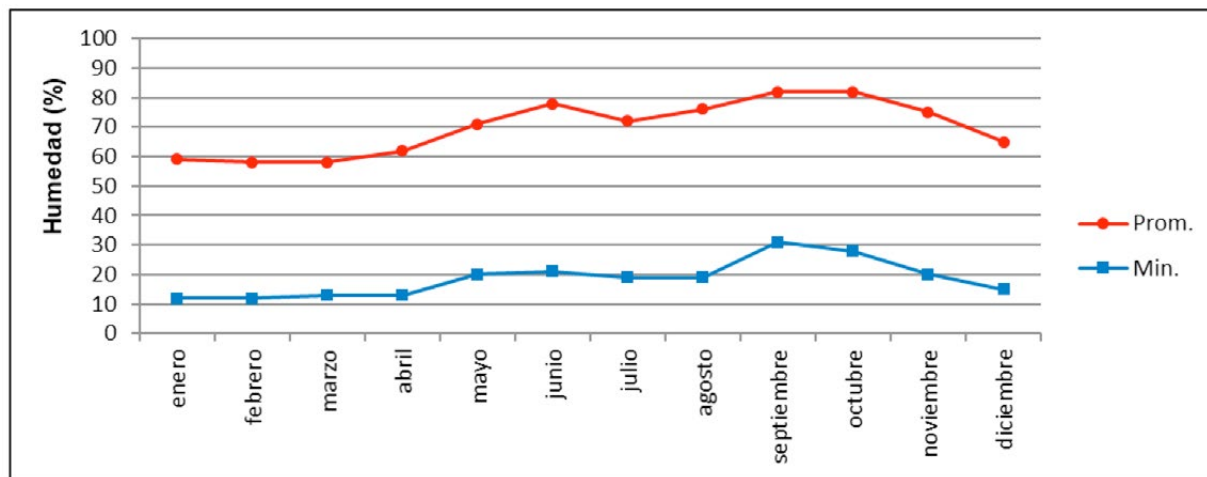


Figura 10. Humedad mensual promedio registrada en la estación meteorológica en El Papalón, departamento de San Miguel.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

1.2.4 Precipitación

a. Precipitación mensual

Los registros de precipitación se han tomado en dos estaciones meteorológicas, una denominada Estación Meteorológica Telemétrica de San Miguel, ubicada en la Facultad Multidisciplinaria de Oriente de la Universidad de El Salvador (FMO-UES) con datos desde 1964 a 2015 y la Estación ubicada en la laguna de Olomega con registros desde 1971 al 2008.

Del análisis de estos sitios se establece una precipitación media anual que oscila entre 1277 a 1531 mm. La precipitación mensual máxima promedio oscila entre 284 y 328 mm en el mes de septiembre. La precipitación mensual mínima promedio es de 0 mm entre los meses de noviembre a abril (que corresponde a la época seca). Como se muestra en la Figura 11, siempre existe una notable disminución de precipitaciones entre julio y agosto, lo que corresponde a la "canícula", causada por la dominación de las corrientes atmosféricas decrecientes que neutralizan las formaciones de nubes que producen lluvias.

De los registros anuales de precipitación en ambas estaciones, se identifica una precipitación máxima anual en las estaciones San Miguel-UES y, en Olomega de 2256 mm en 1988 y 1654 mm en 1971, respectivamente. Generalmente, septiembre tiene las lluvias más fuertes del año.

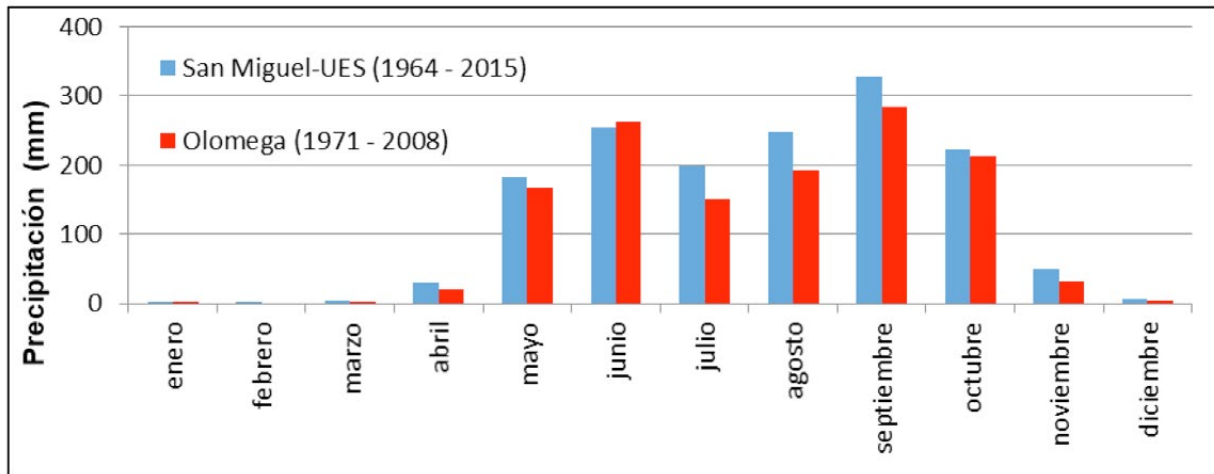


Figura 11. Precipitación mensual de estaciones meteorológicas en FMO-UES y la laguna de Olomega en diferentes lapsos de tiempo.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

b. Variación anual de lluvia

La Precipitación Anual (P) en San Miguel-UES y Olomega, se divide por la Precipitación Media Anual (PMA) en cada estación (Figura 12). En San Miguel-UES, la división de P/PMA distribuye un amplio rango de 1474 en el año 1988 a 0.527 en año 1977. En Olomega, P/PMA distribuye un amplio rango de 1295 en 1971 a 0.496 en 1982. Esto implica un alto potencial de inundaciones y desastres en el escenario de la cuenca del río Grande de San Miguel. En general valores de P/PMA, arriba de 1.2 indican que ha llovido más de lo normal.

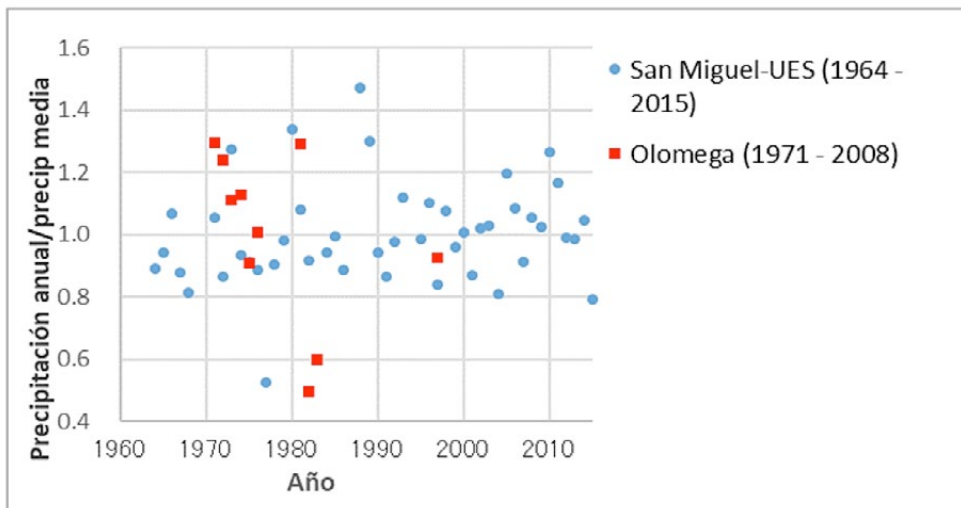


Figura 12. Variación anual de lluvia.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2017.

1.2.5 Descarga del río

a. Régimen de flujo

El volumen de escorrentía anual del río Grande de San Miguel es de aproximadamente 1161 millones de m³ de los cuales 985 millones de m³ (84.8 %) fluyen hacia el Océano Pacífico durante la temporada de lluvias (FAO, 2000).

Existe tres diferentes sitios donde se ha medido el promedio de descarga, estos son: Vado Marín, El Delirio/La Canoa y Villerías (Figura 13). El primero se encuentra aguas abajo de la laguna El Jocotal, el segundo está ubicado aguas abajo de la laguna de Olomega, y el tercero está río arriba de la ciudad de San Miguel. La descarga promedio mensual en Vado Marín está entre 78 m³/s y 5.8 m³/s, en los meses de marzo y octubre, respectivamente. Las estaciones de El Delirio/La Canoa y Villerías tienen la máxima descarga de flujo mensual promedio en septiembre, con 58 m³/s y 40 m³/s, respectivamente. Las descargas de flujo más bajas se registran en los meses de enero a abril en todas las estaciones.

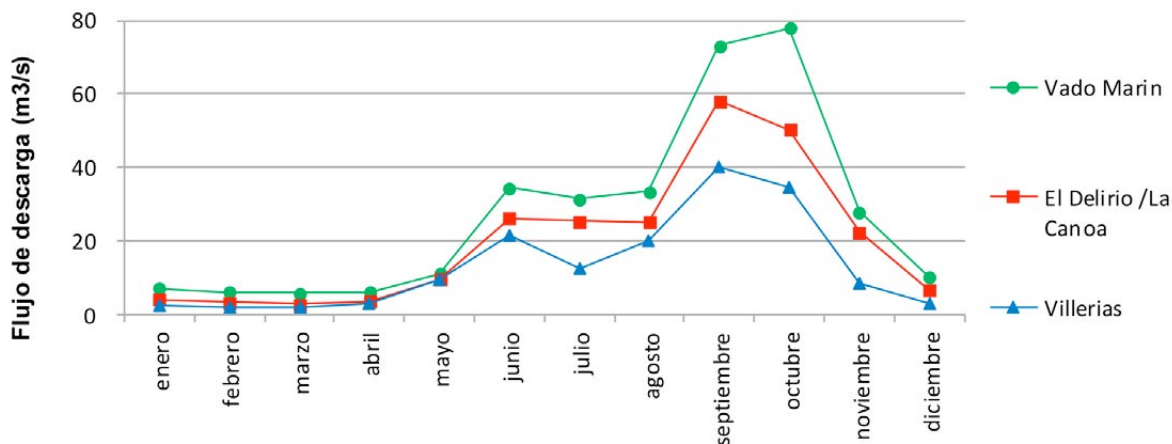


Figura 13. Descarga promedio mensual de flujo del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel. Nota: El Delirio y La Canoa están ubicados en puntos cercanos y algunas veces las estaciones de observación han sido reemplazadas entre las ubicaciones. Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN, 2017.

b. Inundaciones

Las inundaciones en el río Grande de San Miguel son causadas principalmente por: a) huracanes y tormentas tropicales, b) lluvias tropicales de alta intensidad y, c) lluvias continuas.

Se tiene registro de nueve eventos históricos de huracanes en El Salvador desde 1969 a 2011 (Figura 14). En los últimos 20 años, se han producido cinco tormentas que han impactado fuertemente al país, ya que han provocado extensas inundaciones, principalmente en áreas cercanas a los ríos, en este caso, el río Grande de San Miguel, el cual, para el evento del huracán Mitch, registró la descarga máxima de flujo diario en la estación de Vado Marín, el 2 de noviembre de 1998 (Tabla 4).

Por otro lado, las estaciones de El Delirio/La Canoa y Villerías carecen de observaciones de descargas máximas en la misma fecha del registro máximo de flujo en Vado Marín (noviembre de 1988). Las estaciones de El Delirio/La Canoa y Villerías registraron la descarga máxima diaria de flujo en noviembre de 1963 y septiembre de 1973, respectivamente. Como se muestra en la Tabla 4, la descarga anual máxima diaria de flujo en Vado Marín en 1963 y 1973 es significativamente menor que la de dos estaciones ubicadas aguas arriba lo cual indica el flujo excesivo del río y las inundaciones durante tales eventos.

| Fecha | Nombre del Evento | Observaciones |
|-------------------|-----------------------------------|---|
| Septiembre 1969 | Huracán Francelia | Se registró una gran inundación en Moscoso |
| Septiembre 1988 | Huracán Gilbert | Se registraron fuertes lluvias en San Francisco Gotera y San Miguel |
| Octubre 1988 | Huracán Joan | Ninguna |
| Julio-agosto 1996 | Tormenta Tropical Cesar & Douglas | Ninguna |
| Octubre 1998 | Huracán Mitch | La descarga máxima de flujo diario en la estación de Vado Marín se registró el 2 de noviembre de 1998. |
| Octubre 2005 | Huracán Stan | Causó grandes inundaciones, desbordamiento de ríos y deslizamientos, alcanzó Categoría 1 con vientos de 130 km/hora |
| Noviembre 2009 | Huracán Ida | 199 personas fallecidas. Inundaciones de zonas habitadas y agrícolas, daños en riberas de ríos, deslizamientos. |
| Junio 2010 | Tormenta Tropical Agatha | 11 personas fallecidas. Evento más extremo en el 2010 con 375 mm en un solo día. Su impacto económico alcanzó los USD\$ 112.1 millones. |
| Octubre 2011 | Depresión Tropical 12E | Rompió récord histórico de lluvia acumulada comparado con el huracán Mitch (1256 mm. vs 861 mm., respectivamente) |

Figura 14. Inundaciones históricas del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel.
Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN.

Tabla 4

Descarga máxima de flujo diario en el río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel

| Estación | Fecha de Registro | Descarga máxima (m ³ /s) |
|------------|--------------------|-------------------------------------|
| Vado Marín | 2 noviembre 1998 | 1599 |
| | 11 noviembre 1963 | (248) |
| | 26 octubre 1973 | (238) |
| El Delirio | 9 noviembre 1963 | 632 |
| Villerías | 16 septiembre 1973 | 1148 |

Nota: El Delirio/La Canoa y Villerías no tienen ninguna observación en noviembre de 1998 cuando Vado Marín registró la descarga máxima del río. Las cantidades entre paréntesis solo son para comparar con otras estaciones.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, a partir de datos del MARN.

1.2.6 Nivel de agua de la laguna El Jocotal

El nivel de agua de la laguna El Jocotal es bastante estable, excepto durante la temporada donde usualmente se han reportado inundaciones (septiembre a noviembre), ver Figura 15, con un punto promedio máximo en octubre de aproximadamente 26.9 m. Esto significa que el agua en la laguna proviene principalmente de: a) la recarga continua de aguas subterráneas desde la ladera sur del volcán San Miguel y, b) el efecto del exceso de caudal del río Grande de San Miguel.

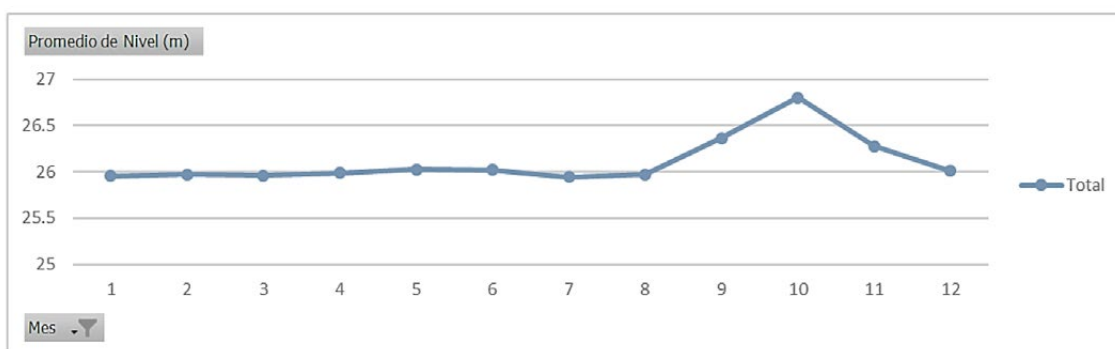


Figura 15. Nivel promedio mensual de agua en la laguna El Jocotal (2012-2016), departamentos de San Miguel y La Unión.

Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN, 2017.

1.2.7 Volumen de almacenamiento de agua de la laguna

En cuanto al volumen de almacenamiento de agua de la laguna El Jocotal se tiene una comparación entre los años 2000 y 2012, donde disminuyó de 5.29 millones de m³ a 2.42 millones de m³, respectivamente. Esto es debido al ingreso de sedimentos que son arrastrados en la escorrentía durante la época lluviosa, lo cual se evidencia en la zona noroeste del cuerpo de agua con un aumento significativo de elevación del fondo (Figura 16).

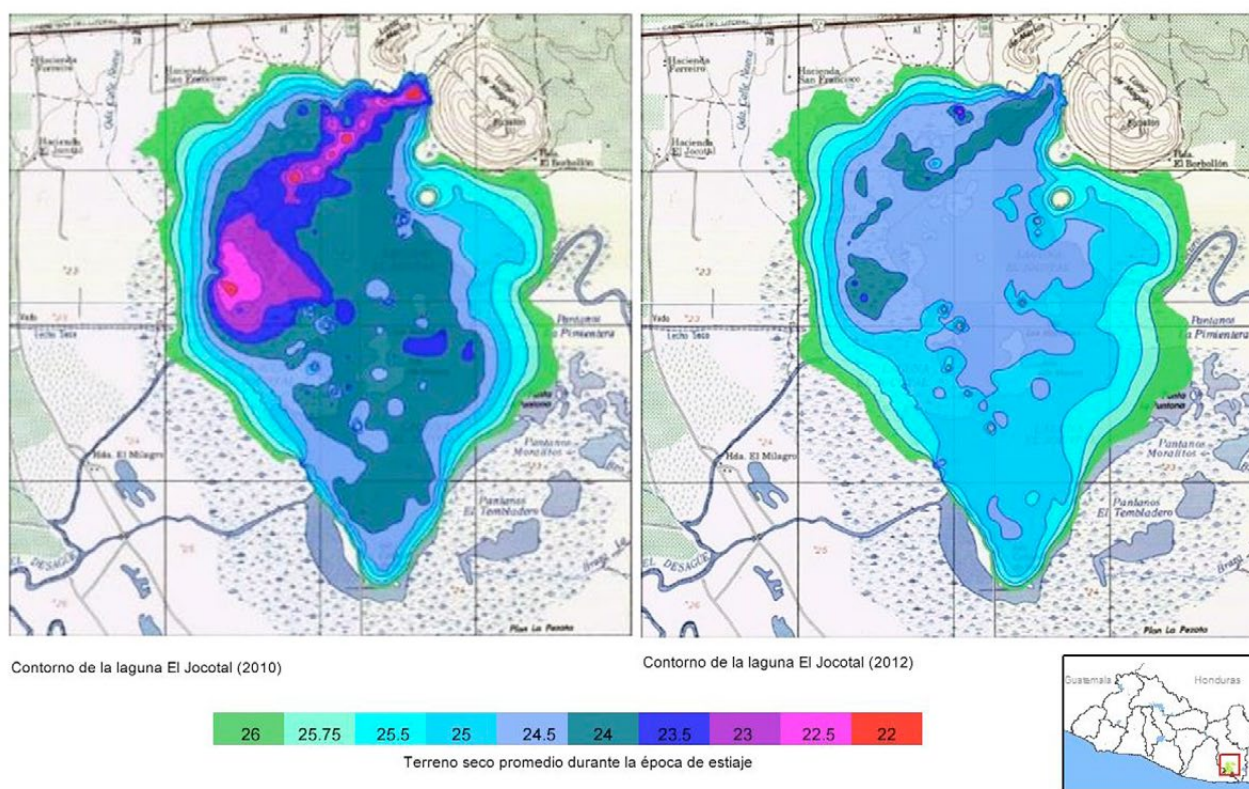


Figura 16. Forma del fondo de la laguna El Jocotal.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2017.

1.2.8 Hidrogeomorfología de los humedales

Los humedales están en constante cambio de ampliación y reducción de áreas inundables, lo cual es dominado por la hidrometeorología local (inundaciones y las precipitaciones). Se clasifican tres tipos de áreas inundadas, estas son: áreas semipermanentes, áreas estacionalmente inundadas (dependiendo de la estación lluviosa

o seca), y áreas temporalmente inundadas (esto se mide a lo largo de los años), con base en los niveles de agua observados en la laguna (Tabla 5 y Figura 17). Los cambios en las áreas de la laguna de Olomega y El Jocotal se deben, principalmente, a la conexión que tienen con el río Grande de San Miguel.

La laguna Agua Caliente o El Boquerón, ubicada al sur de la fuente termal de El Jocotal, es cubierta por el nivel medio de agua de la laguna El Jocotal.

Desde el punto de vista hidrológico, estas áreas inundadas se pueden considerar potencialmente como áreas de humedales. No obstante, no es posible determinarlo claramente, debido a las variaciones que presenta en el tiempo.

Tabla 5
Clasificación de las zonas inundadas de los humedales

| | El Jocotal | | |
|-------------------------|------------------------------|--|---|
| | Semipermanentemente inundado | Estacionalmente inundado | Temporalmente inundado |
| | Nivel de agua promedio | Nivel de agua promedio en temporada de lluvias | Promedio anual del nivel máximo de agua |
| | 26.10 | 26.45 | 28.13 |
| Área (km ²) | 23.72 | 24.17 | 33.29 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Áreas inundables de los humedales

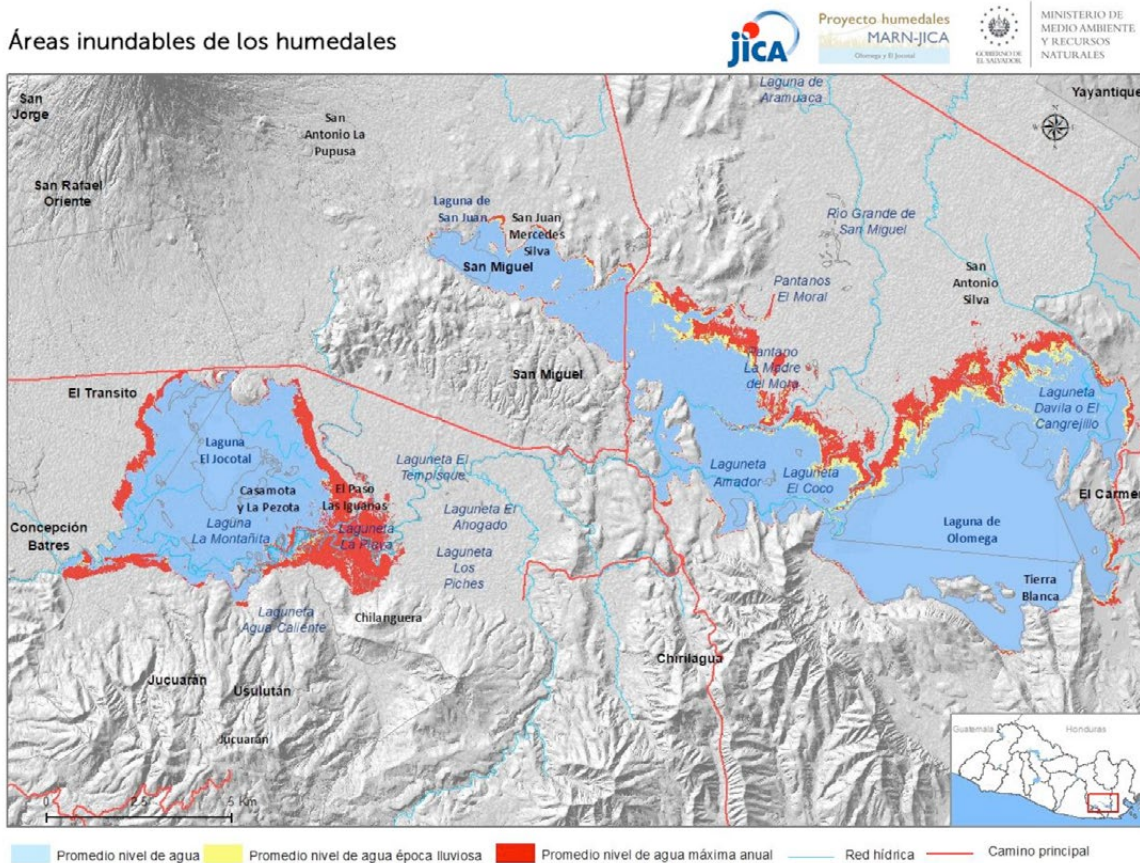


Figura 17. Cambios de áreas inundables de los humedales lagunas de Olomega y El Jocotal.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2017.



Figura 18. Laguna de San Juan ubicada a 12 km en dirección noreste de la laguna de El Jocotal.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 19. Laguna Agua Caliente o El Boquerón ubicada al sureste de la laguna El Jocotal.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

1.2.9 Áreas de inundación y cuerpos de agua alrededor de los humedales

Como se había mencionado anteriormente, existe una conexión entre el humedal de la laguna de El Jocotal y el río Grande de San Miguel, el cual aporta cantidades de agua que permiten extender las áreas que se inundan (durante las precipitaciones). Algunas de las áreas inundadas permanecen en las tierras bajas como cuerpos de agua independientes alrededor de la laguna, los cuales también pueden ampliarse durante eventos extremos y en consecuencia, el área de riesgo de inundaciones se amplía (Figura 20), tal como sucedió en 1998 con el huracán Mitch y otros eventos similares en los últimos 15 años.

En el territorio se puede encontrar una borda a lo largo de la orilla izquierda del tramo medio del río Grande de San Miguel que fue construida en 1970, la cual experimenta un flujo excesivo de agua en eventos de inundación (Figura 21). Por otro lado, existe un punto de restricción en el cantón El Delirio, ubicado en el tramo medio del río Grande de San Miguel, que sirve para separar el área de inundación en los alrededores de la laguna El Jocotal (Figura 22). Por otra parte, en los alrededores de los humedales, se pueden encontrar cuerpos de agua independientes (Figuras 23 y 24).

Desde el punto de vista del área de la superficie del agua, las áreas de inundación de la laguna El Jocotal son independientes durante el año, pero en algún punto se conectan debido a las grandes inundaciones.

Masas de agua ribereñas en humedales



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

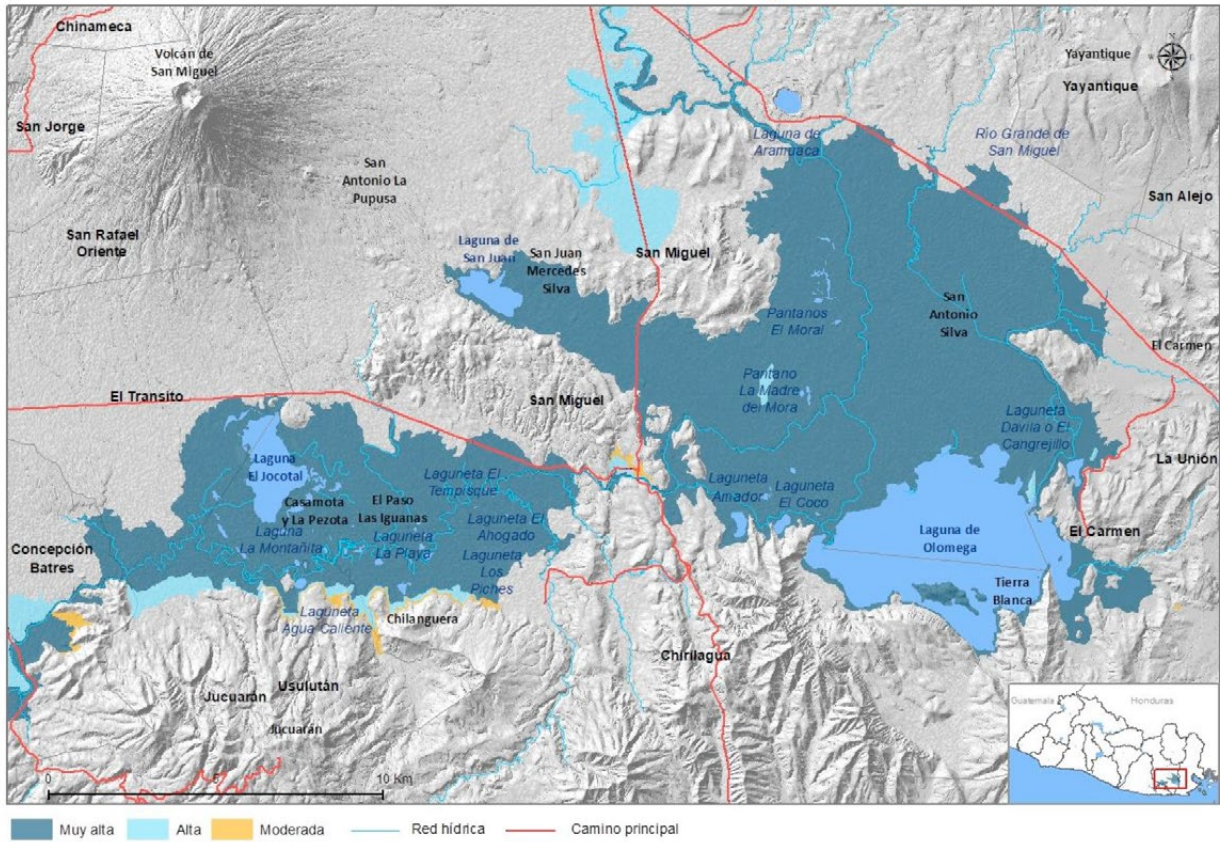


Figura 20. Llanuras de inundación y masas de agua ribereñas alrededor de los humedales de Olomega y El Jocotal. Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN, 2017.



Figura 21. Borda en el tramo medio del río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 22. Borda en el tramo medio del río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 23. Laguneta Amador cerca de laguna Olomega (junio 2016).

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 24. Laguneta Los Piches al sureste de la laguna El Jocotal (noviembre 2016).

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

1.2.10 Calidad de sedimentos de agua y lecho

a. Calidad del agua en los ríos

• Flujo de sedimentos

Los sedimentos que llegan a los humedales, son arrastrados a través de las descargas del flujo del río Grande de San Miguel. En la estación de Vado Marín la Concentración de Sólidos en Suspensión (CSS) es menor que en las ubicadas aguas arriba (Figura 25), quiere decir que parte del sedimento se acumula en la llanura de inundación durante los eventos extremos (inundaciones).

En el territorio se logra observar que el tramo inferior del río Grande de San Miguel, ubicado cerca de la laguna El Jocotal, es más estrecho que en la zona aguas arriba (Figura 26). Además, la orilla del río es casi vertical, compuesto por material de arcilla cohesiva. En general, las inundaciones del río Grande de San Miguel transportan parte del caudal del río año con año, con una profundidad de dos metros y medio (comunicación personal MARN).

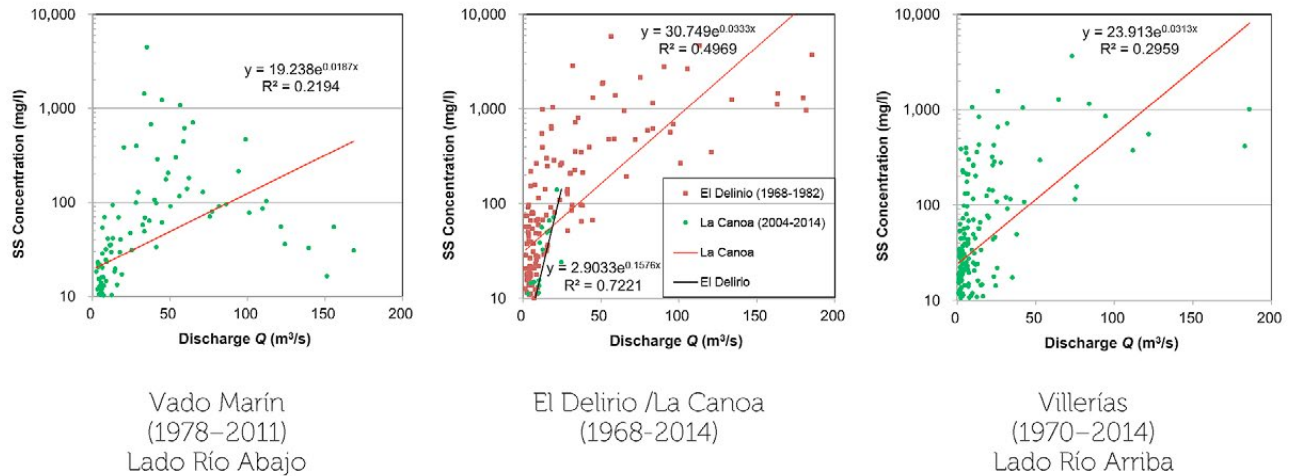


Figura 25. Descarga de flujo-curvas de calificación de CSS en el río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN, 2017.



Figura 26. Segmento más angosto del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

• Calidad del agua

En investigaciones realizadas en seis localidades del río Grande de San Miguel para determinar la calidad de agua, durante el período 2012-2013 (MARN-JICA), se registró una notable presencia de coliformes fecales en el sitio H-02 GRAND. Este está localizado en la zona aguas abajo de la ciudad de San Miguel, donde se tienen 270,000 NMP/100 ml que es mil veces más de lo que indican los estándares medioambientales (Tabla 6).

Por otro lado, con base en la evaluación de la calidad total del agua del río Grande de San Miguel (en el 2013), se han categorizado tres localidades como mala y regulares; los resultados de ambas evaluaciones indican condiciones no adecuadas para el ecosistema acuático (Figura 27).

En la determinación de metales pesados en el año 2006, se tienen registros de mercurio (Hg) en cinco sitios de muestreo, de los cuales el sitio H-03-GRAND mostró la concentración más alta con 0.019 ppm. Se presume que el mercurio fluye a las lagunas desde el río durante las temporadas de inundación.

Tabla 6

Resultados de la calidad del agua en seis sitios muestreados a lo largo del río Grande de San Miguel (2013)

| Sitio | pH | T° | TSD* | Oxígeno Disuelto | Saturación OD | Fosfatos PO ₄₃ ⁻ | Nitratos NO ₃ ⁻ | Demanda Bioquímica de Oxígeno | Coliformes fecales |
|------------|------|------|-------|------------------|---------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| | U pH | °C | mg/L | mg/L | % | mg/L | mg/L | mg/L | NMP/100 ml |
| H-01 CANAS | 7.79 | 25.0 | 154.0 | 2.95 | 35.79 | 0.62 | 2.60 | 3 | 610 |
| H-01 GRAND | 8.65 | 28.6 | 235.0 | 6.00 | 77.68 | 0.65 | 2.05 | 2 | 200 |
| H-02 GRAND | 7.56 | 27.2 | 358.5 | 1.19 | 15.03 | 1.38 | 1.85 | 6 | 270,000 |
| H-03 GRAND | 8.16 | 28.4 | 335.5 | 3.8 | 49.03 | 2.03 | 4.30 | 2 | 1300 |
| H-04 GRAND | 7.78 | 27.3 | 404.5 | 2.54 | 32.13 | 1.25 | 4.80 | 1 | 1400 |
| H-02 VILLE | 8.25 | 27.9 | 225.5 | 4.86 | 62.15 | 0.86 | 2.55 | 2 | 200 |

Nota: *TSD: Total de Sólidos Disueltos; NMP: Número Más Probable.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, a partir de datos del MARN, 2013.

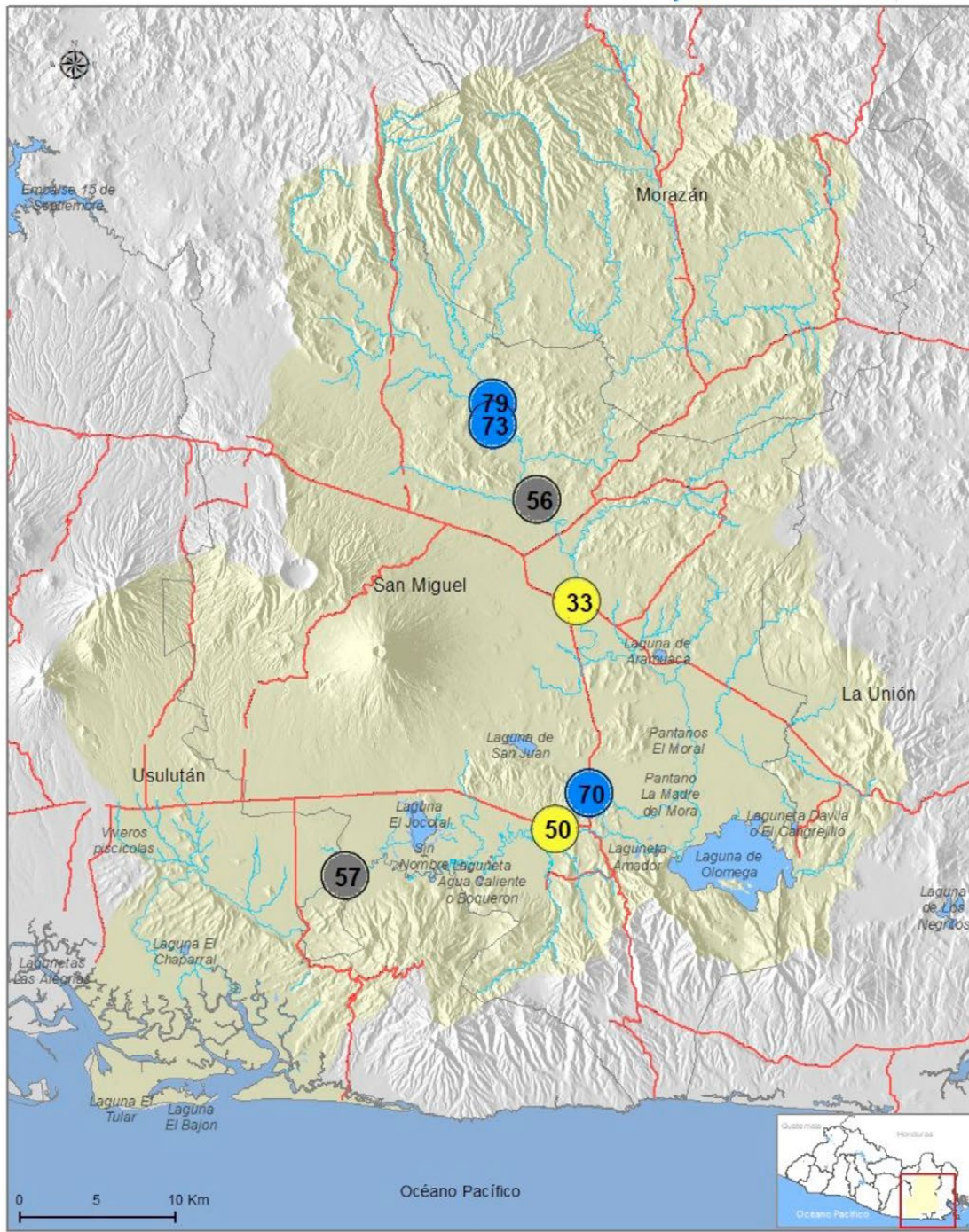


Figura 27. Ubicación de los sitios muestreados para la evaluación de la calidad total del agua del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel.
 Fuente: MARN, 2013.

b. Calidad del sedimento y agua en los humedales

El MARN ha llevado a cabo un monitoreo de la calidad del agua en los humedales desde el 2010 y en 2016, se llevó a cabo un monitoreo más detallado sobre el agua, así como de los sedimentos del lecho en las lagunas. Esta subsección describe los resultados del monitoreo realizado en 2016.

En la laguna El Jocotal se muestrearon dos sitios para conocer la calidad del agua y el sedimento del lecho de la laguna, mientras que en Olomega se muestrearon cuatro sitios, en mayo 2016 (Figura 28).

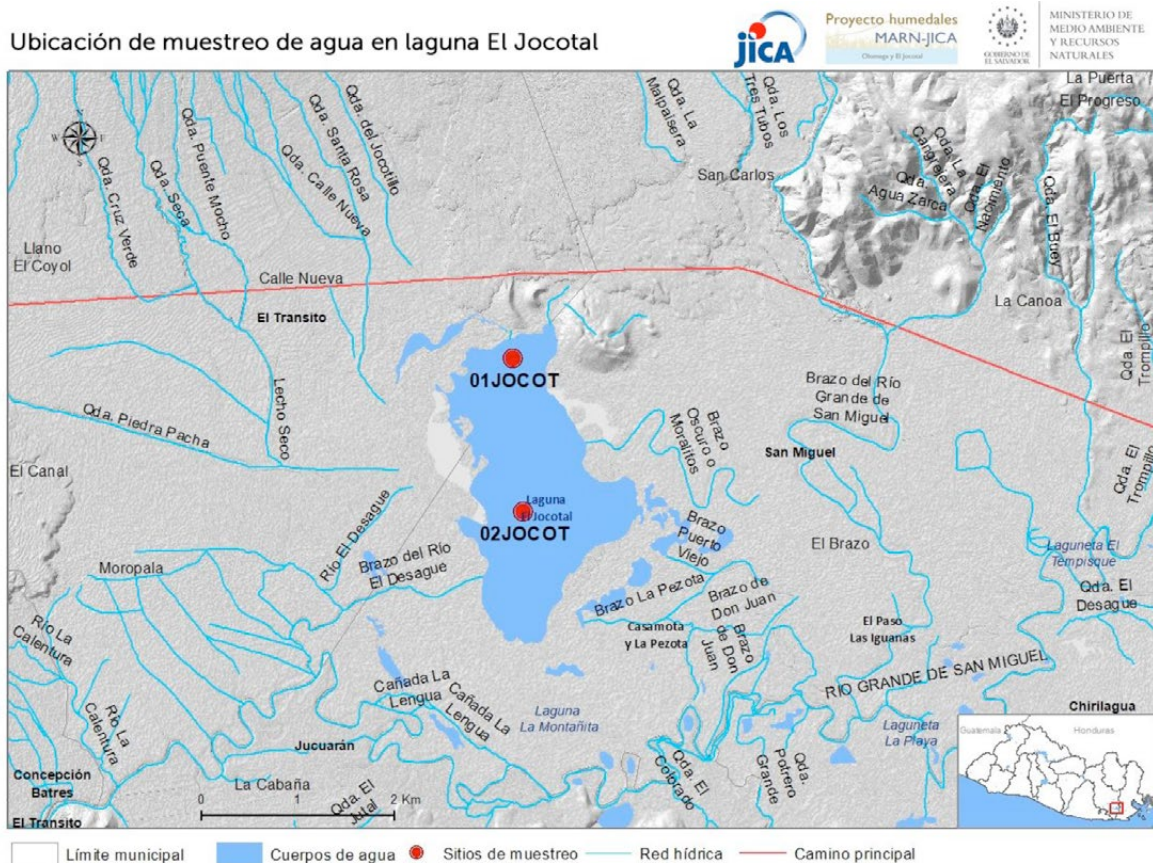


Figura 28. Ubicaciones del muestreo de agua y sedimento de lecho en la laguna El Jocotal, departamentos de San Miguel y Usulután.

Fuente: MARN, 2016

Los resultados de la calidad de agua en la laguna mostraron que algunos parámetros no cumplen con los estándares medioambientales del país, con base en los lineamientos internacionales. A continuación, se describe cada uno de los parámetros evaluados y sus resultados en los sitios de Olomega.

pH: resultado no satisfactorio para propósitos de riego, a excepción de la estación 01SANJO. Por otra parte, la estación 02OLOME (zona este de la laguna) no cumple con los lineamientos para la conservación de vida acuática.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): se obtuvo un resultado no satisfactorio para la conservación de vida acuática, así como para agua potable en todas las estaciones.

Nitratos (NO³⁻): resultado no satisfactorio para propósitos de riego, en ninguna de las estaciones.

Aluminio (Al) y Cianuros (CN⁻): resultado no satisfactorio para la conservación de vida acuática, en todas las estaciones.

Zinc (Zn): solamente la estación 01SANJO ubicada en la parte oeste de la laguna no satisfizo la conservación de la vida acuática.

Los resultados de las pruebas en la laguna El Jocotal satisficieron los estándares medioambientales del país (Tabla 7), excepto por las coliformes fecales. Los niveles fueron 79 veces superiores a los estándares medio ambientales, y las causas principales son las aguas residuales del ganado localizado en la zona este de la laguna (MARN).

Tabla 7
Resultados de la prueba de la calidad del agua en la laguna El Jocotal

| Parámetro | Unidad | Sitios de muestreo | |
|---|------------|--------------------|----------|
| | | 01 JOCOT | 02 JOCOT |
| pH | | 7.49 | 8.25 |
| Conductividad | μ S/cm | 572 | 539 |
| Turbidez | NTU | 3.47 | 7.82 |
| Sólidos Totales | mg/l | 466 | 428 |
| Sólidos Disueltos Totales (SDT) | mg/l | 462.5 | 424.0 |
| Total de Sólidos en Suspensión (TSS) | mg/l | 3.5 | 4.0 |
| Oxígeno Disuelto (OD) | mg/l | 10.74 | 7.23 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) | mg/l | 3.77 | 4.03 |
| Aceites y Grasas | mg/l | 8.17 | 5.17 |
| Carbonatos (CO ₃ ²⁻) | mg/l | 0 | 18 |
| Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻) | mg/l | 194 | 174 |
| Dureza Total | mg/l | 199 | 207 |
| Cloruros (Cl ⁻) | mg/l | 42.64 | 42.40 |
| Fenoles (C ₆ H ₅ OH) | mg/l | 0.05 | <0.01 |
| Boro (B) | mg/l | 0.61 | 0.50 |
| Fosforo Total (P total) | mg/l | 0.64 | 1.43 |
| Fosfatos (PO ₄ ³⁻) | mg/l | 0.39 | 1.41 |
| Nitrógeno Amoniacal (NH ₃ -N) | mg/l | 0.09 | 0.07 |
| Nitritos (NO ₂ ⁻) | mg/l | 0.073 | 0.397 |
| Nitratos (NO ₃ ⁻) | mg/l | 7.78 | ND |
| Calcio (Ca) | mg/l | 37.64 | 33.01 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 25.44 | 30.18 |
| Hierro (Fe) | mg/l | ND | 0.233 |
| Manganeso (Mn) | mg/l | ND | ND |
| Sodio (Na) | mg/l | 26.15 | 27.80 |
| Coliformes fecales | NMP/100 ml | 7900 | 78 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

1.3 Condiciones socioeconómicas

1.3.1 General

Las condiciones socioeconómicas del Área Objetivo, permiten comprender la situación de la población en la zona, tanto en términos económicos y sociales, como también en educación, ocupación, nivel de organización, tenencia de la tierra, existencia de legislación ambiental, entre otros.

El análisis de estos factores facilitará la toma de decisiones, la integración de los actores y la visualización de las brechas de género, de manera que permita la implementación de acciones que se proponen en el Plan de manejo.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

El humedal laguna El Jocotal se encuentra ubicado cerca de centros poblacionales importantes como Usulután, San Miguel y La Unión. En términos generales, el censo de población para El Salvador en el año 2007, registra un total de 5,744,113 habitantes, en un área de 21,040 km², es decir, una densidad poblacional de 273 hab/km² (MINEC, 2008). Del total de la población, aproximadamente un 27.3 % vive en la capital (San Salvador) con una densidad de 1768 hab/km², mucho mayor que los departamentos de Usulután con 162 hab/km², San Miguel con 209 hab/km² y, La Unión con 115 hab/km². Una descripción más detallada de los municipios ubicados dentro de área del proyecto se muestra en el presente Plan.

1.3.2 Descripción de los departamentos vinculados al humedal de El Jocotal

Un resumen descriptivo de los departamentos que incluyen el humedal de El Jocotal se muestra en las matrices que se detallan a continuación.

a. Descripción del departamento de Usulután

| Característica | Descripción |
|---------------------------------|--|
| Ubicación y Elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 42' 03" N (extremo norte) y 13° 09' 28" N (extremo sur) y 88° 07' 19" E (extremo este) y 88° 48' 53" O (extremo oeste). ✓ Limita al norte con los departamentos de San Vicente y San Miguel, al este con el departamento de San Miguel, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el departamento de San Vicente, a 114 km de San Salvador a través de carretera Comalapa y la carretera del Litoral ✓ El municipio de Jucuarán tiene límites con el área del humedal El Jocotal. ✓ Elevación: 90 msnm |
| Composición | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 23 municipios que incluyen 16 ciudades, cuatro pueblos, tres villas, 226 cantones y 790 caseríos. |
| Tamaño | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2130 km² |
| Relieve e Hidrografía Principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las principales elevaciones son: el volcán de Usulután y el volcán Tecapa ✓ El departamento de Usulután tiene un abundante complejo de ríos (Lempa y Grande de San Miguel, El Molino y Gualcho), barrancos y secciones costeras (Bahía de Jiquilisco) |
| Clima | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Precipitación: 1600-2400 mm/año. ✓ Temperatura: varía entre 18° y 32 °C. |
| Población | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 308, 807 habitantes (162 hab/km²) |
| Infraestructura clave | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La carretera Panamericana (CA-1) cruza la parte norte del departamento, y la carretera Litoral (CA-2) cruza el área sur del departamento. ✓ Tres hospitales (Usulután, Jiquilisco y Santiago de María), 32 Unidades de Salud, Unidades de Salud Comunitaria (UCSF) a escala cantonal ✓ 400 centros escolares de educación primaria y 36 centros de educación media. ✓ El Instituto Tecnológico de Usulután (ITU), Ingeniería Informática, Mantenimiento Informático, Turismo, Marketing y Ventas, Mecánica Automotriz y otros, Universidad Gerardo Barrios (UGB). |

| Característica | Descripción |
|--|--|
| Medios de subsistencia, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se lo considera "El granero de la República". ✓ Caña de azúcar, café, granos básicos, ganadería. ✓ Fabricación de productos alimenticios, artículos pirotécnicos, panela (bloques de azúcar morena deshidratados), tejas de arcilla y fabricación de ladrillos, procesamiento de café, extracción de sal y comercio de camarones para exportación, industria textil de maquila, etc. |
| Medios de vida, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se considera como "El boom de la República". ✓ Caña de azúcar, café, granos básicos, granja de ganado, ganadería. ✓ Manufactura de productos de comida, pirotécnicas, panela (bloques de azúcar café) baldosas de barro y mampostería de ladrillo, procesamiento de café, extracción de sal e intercambio para la exportación de camarones, industria de maquila textil, etc. |

Figura 29. Información básica del departamento de Usulután.

Fuente: CNR.

| Característica | Descripción |
|---------------------------------|--|
| Ubicación y Elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 55' 04" N (extremo norte) y 13° 09' 58" S (extremo sur) y 88° 01' 10" E (extremo este) y 88° 31' 44" O (extremo oeste). ✓ Limita al norte con la República de Honduras, al este con los departamentos de Morazán y La Unión, al sur con el Océano Pacífico y el departamento de Usulután y al oeste con los departamentos de Usulután, San Vicente y Cabañas. ✓ Distancia de San Salvador a San Miguel es de 136.5 km a través de la carretera Panamericana. ✓ Los municipios del departamento de San Miguel incluidos en el área de influencia del humedal El Jocotal son: El Tránsito, San Rafael Oriente y San Miguel. ✓ Elevación: 110 msnm. |
| Composición | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 20 municipios, cuyas cabeceras tienen categoría de ciudad, pueblo o villa. |
| Tamaño | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2077.1 km² |
| Relieve e hidrografía principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Volcán de San Miguel, volcán de Chinameca, y entre las principales colinas están el Volcancillo, Bonetes y el Picacho. |

| Característica | Descripción |
|--|---|
| | Gran parte del departamento está ocupado por la cuenca hidrográfica del río Grande de San Miguel, que es la segunda cuenca más importante del país. Otros ríos importantes del departamento son: Torola, Lempa, Frío o Champato y otros de menor importancia. También incluye la mayor parte de la laguna de Olomega (19 km ²), que desemboca en el río Grande de San Miguel y que con la laguna El Jocotal han sido declarados sitios Ramsar. |
| Clima | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Precipitación: 1400-2000 mm/año. ✓ Temperatura: varía entre 24° y 37 °C. |
| Población | ✓ 434,003 habitantes (209 hab/km ²). |
| Infraestructura clave | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La carretera Panamericana (CA-1) y la carretera Litoral (CA-2), la carretera asfaltada (CA-7), conectan las ciudades de San Francisco Gotera y San Miguel. También hay un servicio de transporte aéreo civil que aterriza en la pista de El Papalón. ✓ El sistema de salud departamental incluye tres Hospitales (municipios de San Miguel, Nueva Guadalupe y Ciudad Barrios) y 37 Unidades de Salud. ✓ 468 centros de escuelas primarias y 54 centros de educación media ✓ San Miguel tiene cinco instituciones de educación superior: Universidad Gerardo Barrios (UGB), Universidad de El Salvador (UES), Universidad de Oriente (UNIVO), Universidad Andrés Bello (UAB) y Universidad Modular Abierta (UMA). |
| Medios de subsistencia, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los productos agrícolas más cultivados dentro del departamento son: café, granos básicos, semillas oleaginosas, caña de azúcar y henequén. La industria ganadera y las plantas procesadoras de lácteos son muy importantes. ✓ Hay fábricas de productos alimenticios y materiales de construcción. En la industria azucarera, está el Ingenio Chaparrastique, uno de los más importantes del país. |

Figura 30. Información básica del departamento de San Miguel.
Fuente: CNR.

1.3.3 Descripción de los municipios vinculados al humedal de El Jocotal

Para efectos del presente Plan de Manejo, se han delimitado cinco municipios vinculados de manera directa o indirecta con el humedal El Jocotal, con base en la información existente de la zona, tal como se detalla a continuación.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

| Departamentos | Municipios |
|---------------|---|
| Usulután | Jucuarán |
| San Miguel | San Rafael Oriente, El Tránsito, San Miguel, Chirilagua |

Figura 31. Departamentos y municipios vinculados al humedal El Jocotal.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

a. Descripción del municipio de Jucuarán

| Característica | Descripción |
|--|---|
| Ubicación y Elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 18' 53" N (extremo norte) y 13° 09' 28" S (extremo sur); 88° 07' 19" E (extremo este) y 88° 22' 36" O (extremo oeste). ✓ 670 msnm. |
| División administrativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para su administración, el municipio se divide en nueve cantones y 76 caseríos, de estas, únicamente las comunidades de los cantones El Progreso, El Jutal y El Almendro tienen áreas de influencia sobre la laguna El Jocotal. |
| Capital | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ciudad de Jucuarán, situada a 22.9 km al sureste de la ciudad de Usulután. ✓ La ciudad de Jucuarán se beneficia de su posición geográfica estratégica ya que posee hermosas vistas hacia el Océano Pacífico y hacia la laguna El Jocotal, río Grande de San Miguel y el volcán Chaparrastique de San Miguel. |
| Tamaño | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 239.7 km² (11.3 % con relación al área total del departamento de Usulután). |
| Relieve Hidrografía Principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Islas El Arco y Samuria, el Río Grande de San Miguel que su recorrido alcanza los 15 km. ✓ Las elevaciones principales son los cerros El Vigía y El Faro. |
| Población | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13,424 habitantes, solo el 8.5 % de la población reside en el área urbana. |
| Infraestructura clave | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La Carretera Litoral CA-2. ✓ Calle pavimentada a la playa El Espino. ✓ Servicio de energía eléctrica y agua potable, servicio de teléfono e internet. ✓ No existe Hospital, dos Unidades de Salud. ✓ 23 Centros Escolares (CE), 29 CE de nivel básico y un CE de educación media. ✓ No existen instalaciones para estudios superiores. |
| Estructura Organizativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El municipio de Jucuarán, tiene registrado un total de 37 ADESCO, las organizaciones incluidas en el área del humedal El Jocotal son: ADCCI del cantón El Jutal, ADESCOCA del cantón El Almendro y ADESCOCP del cantón El Progreso. |
| Medios de subsistencia, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maíz, frijol, caña de azúcar, café, ganadería de bovinos y pesca artesanal. ✓ La caída de precios del café se vio afectada debido a la incidencia de la enfermedad de la roya. ✓ La comercialización de mariscos y la explotación del mangle y cocotero. ✓ Sitio Turístico Playa del Espino. |

Figura 32. Información básica del municipio de Jucuarán.
Fuente: CNR.

b. Descripción del municipio de San Rafael Oriente

| Característica | Descripción |
|--|--|
| Ubicación y elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 25' 13" N (extremo norte) y 13° 21' 45" S (extremo sur); 88° 15' 20" E (extremo este) y 88° 23' 09" O (extremo oeste). ✓ 198 msnm. |
| División Administrativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para su administración, el municipio se divide en cuatro cantones y 29 caseríos. |
| Cabecera | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ciudad de San Rafael Oriente se localiza a 129 km de San Salvador y a 45 km de la ciudad de San Miguel. |
| Tamaño | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 45.02 km² |
| Relieve e Hidrografía principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las elevaciones principales son: la montaña Los Amaya y la montaña Los Ranchos ✓ En el aspecto hidrográfico el municipio es atravesado únicamente por quebradas de regular tamaño que bajan de las faldas del volcán de San Miguel |
| Población | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13,290 habitantes, un 42 % de la población vive en el área urbana. |
| Estructura Organizativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ El municipio de San Rafael Oriente, registra también 11 Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO). |
| Medios de vida, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La zona es productora de granos básicos, caña de azúcar, hortalizas y frutas. Se caracteriza por una importante producción de tubérculos como el camote y la jícama, esta última tiene mucha demanda en todo el país, por lo que es una fuente importante de ingresos para este municipio. |

Figura 33. Información básica del municipio de San Rafael Oriente.
Fuente: CNR.

c. Descripción del municipio de San Miguel

| Característica | Descripción |
|-------------------------|--|
| Ubicación y elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 37' 02" N (extremo norte) y 13° 18' 00" S (extremo sur); 88° 0' 10" E (extremo este) y, 88° 17' 50" O (extremo oeste). ✓ 110 msnm |
| División Administrativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para su administración, el municipio se divide en 32 cantones y 165 caseríos. |

| Característica | Descripción |
|--|--|
| Cabecera | ✓ La ciudad de San Miguel se localiza a 137 km de San Salvador por la carretera CA-1. |
| Tamaño | ✓ 594.02 km ² |
| Orografía e Hidrografía principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las elevaciones principales del municipio son: el volcán de San Miguel y los cerros El Güarumal, Susubala, Los Coyotes, Picudo y la Peña ✓ El municipio es recorrido por varios ríos, siendo el más importante el río Grande de San Miguel, cuyo trayecto en el municipio es de 74 km. Otro río de menor envergadura, Las Cañas recorre el municipio por 12 km. |
| Población | ✓ 218,410 habitantes, contrario a los otros municipios de la región, un 72.40 % de la población vive en el área urbana y en su mayoría son mujeres. |
| Infraestructura clave | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretera Panamericana CA-1 y la Carretera Litoral CA-2 pasan por la ciudad de San Miguel y posee una pista de aterrizaje para aviones comerciales pequeños. ✓ El municipio de San Miguel, ofrece los servicios de todas las oficinas gubernamentales en su Centro de Gobierno existe también representatividad de la mayoría de instituciones financieras nacionales y otras surgidas localmente. Además, posee una representación de Ciudad Mujer que ofrece todo tipo de facilidades a un sector de población usualmente marginado. ✓ El sistema hospitalario de la ciudad cuenta con un hospital y 10 Unidades de Salud y tres Hospitales privados de primera línea. ✓ El sistema educativo estatal cuenta con 171 Centros Escolares de educación nivel básico y 37 de nivel medio, 30 colegios privados de categoría, una seccional de la Universidad de El Salvador (UES) y, tres universidades privadas. |
| Estructura de organización | ✓ Incluye principalmente el Cantón el Brazo. |
| Medios de vida, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La zona es productora de granos básicos, caña de azúcar, café, maguey artesanías de barro y, posee el complejo comercial más grande de toda la zona oriental. ✓ Crianza de ganado vacuno y porcino, también se explota la avicultura, apicultura y la pesca artesanal. ✓ Comercio internacional con los países vecinos de Honduras y Nicaragua. |

Figura 34. Información básica del municipio de San Miguel.
Fuente: MARN basado en información del CNR y MINED, 2016.

d. Descripción del municipio de Chirilagua

| Característica | Descripción |
|--|---|
| Ubicación y elevación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 13° 19' 46'' N (extremo norte) y 13° 09' 58'' S (extremo sur); 88° 02' 03'' E (extremo este) y 88° 02' 03'' O (extremo oeste). ✓ 168 msnm. |
| División Administrativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Para su administración, el municipio se divide en 11 cantones y 62 caseríos. |
| Cabecera | <ul style="list-style-type: none"> ✓ La ciudad de Chirilagua se localiza a 168 km de San Salvador viajando por la carretera CA-2 y a 36.7 km de la ciudad de San Miguel ruta San Miguel-El Delirio. |
| Tamaño | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 206.9 km². |
| Relieve e Hidrografía principal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las elevaciones principales del municipio que superan los 700 metros son los cerros siguientes: El Panela, El Buena Vista y El Nariz del Diablo. ✓ La hidrografía del municipio está compuesta por una gran variedad de ríos y quebradas, los ríos principales son: Grande de San Miguel, Chilanguera, Hoja de Sal, Guadalupe, El Quebradón y San Román. En el lado norte del municipio se encuentran las lagunetas: Los Piche y El Coco, a este municipio le pertenece gran parte de los terrenos colindantes con la laguna de Olomega. |
| Población | <ul style="list-style-type: none"> ✓ 19,984 habitantes, un 52.39 % de la población son mujeres y un 47.61 % son hombres, el 84 % de la población vive en el área rural. |
| Infraestructura clave | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alcaldía Municipal, ANDA, Juzgado de Paz, PNC, Unidad de Salud, iglesias de diferente denominación. ✓ En las comunidades próximas al humedal existen cuatro Centros Escolares, el nivel de estudio más alto en la zona del humedal es noveno grado. ✓ Las comunidades de la zona del humedal son apoyadas por la Fundación Interamericana (FIA), una agencia independiente del gobierno de los Estados Unidos. ✓ Asociación de Residentes en Maryland (Estados Unidos), brinda apoyo al municipio. |
| Estructura organizativa | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Existen ADESCO en las comunidades próximas al humedal laguna de Olomega tales como La Estrechura, Los Rillitos, Los Pajaritos y Puerto Viejo. Además, existe una Cooperativa denominada Peces de Oro. Existe también una ordenanza ambiental conocida como: Ordenanza para la Protección y Manejo Integral de la laguna de Olomega. |
| Medios de vida, economía y agricultura | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Producción de granos básicos, caña de azúcar, hortalizas y frutas. ✓ Crianza de ganado bovino, aves de corral y la pesca artesanal. ✓ Remesas de dinero desde los Estados Unidos. ✓ Sitio Turístico Playa El Cuco. |

Figura 35. Información básica del municipio de Chirilagua.
Fuente: CNR.

1.3.4 Índice de Desarrollo Humano y empleo

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de acuerdo al Almanaque 262 Estado del desarrollo humano en municipios de El Salvador (PNUD, 2009), es un indicador creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, con el fin de identificar el punto de avance que tienen los países del mundo. Fue ideado con el objetivo de conocer, no solo los ingresos económicos de las personas de un país, sino también para evaluar si el país aporta a sus ciudadanos un ambiente donde puedan desarrollar mejor o peor su proyecto y condiciones de vida (PNUD, 2006).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se presenta en rangos de 0 a 1, donde 0 es la calificación más baja y 1 la más alta (Pampillón, 2009). Los valores registrados para los departamentos que incluyen los humedales, muestran que el departamento de San Miguel tiene el índice más alto (0.713) comparado con Usulután (0.698) y La Unión (0.675). Por otro lado, para los municipios en el área de interés el IDH más alto es el de San Miguel (0.746) y el más bajo Jucuarán (0.637).

Es importante mencionar que el IDH trata de medir estas tres dimensiones básicas: 1) La esperanza de vida al nacer, 2) El logro educacional medido a través de la alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación primaria, secundaria y terciaria y 3) El poder adquisitivo sobre la base del PIB real per cápita (PNUD, 2009).

En cuanto a la Población Económicamente Activa, de acuerdo a cifras del Informe 262 (PNUD, 2005) reportadas para los municipios de El Carmen, Intipucá, San Miguel, El Tránsito, Chirilagua, San Rafael Oriente, Jucuarán, se puede establecer que la Población de mujeres en Edad de Trabajar (PET), es mayor que la de los hombres en todos los municipios. Sin embargo, al revisar en el mismo documento los datos correspondientes a la Población Económicamente Activa (PEA) ocurre todo lo contrario, la población de hombres es mayor que la población de mujeres. Esto se explica, debido a que este parámetro está dado en términos del ingreso al hogar y no revela la contribución importante que las mujeres hacen en las labores del hogar, las cuales no son consideradas como labores económicamente cuantificables y remunerada. Esta limitante puede convertirse en una oportunidad para desarrollar proyectos que generen condiciones económicas más favorables para las mujeres.

1.3.5 Economía local

La economía local en el área de los humedales está fundamentada en la agricultura, la ganadería, el comercio en pequeña y mediana escala y, la pesca. Se destaca en esta última actividad la planta de procesamiento industrial de la pesca de mar localizada en el departamento de La Unión. También existen fábricas de materiales de construcción y de alimentos para animales de granja, cadenas de restaurantes locales, así como las de franquicia internacional.

a. Producto Interno Bruto local

El Producto Interno Bruto (PIB), es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por un país en un período determinado, generalmente un trimestre o un año (Callen, 2008). El PIB *per cápita*, es un indicador económico que mide la relación existente entre el nivel de renta de un país y su población. Para obtenerlo se divide el PIB del territorio entre el número de habitantes. El dato obtenido muestra de algún modo el nivel de riqueza o bienestar de ese territorio en un momento determinado (Economipedia, 2015). En el área de influencia del humedal de El Jocotal, el PIB *per cápita* más alto corresponde al municipio de San Miguel y el más bajo a Chirilagua (PNUD, 2009).

Tabla 8
PIB per cápita en los municipios que alcanza los humedales de El Jocotal

| Departamento | Municipio | PIB per cápita (USD\$) |
|--------------|--------------------|------------------------|
| Usulután | Jucuarán | 3584.9 |
| San Miguel | El Transito | 5352.6 |
| | San Rafael Oriente | 5249.0 |
| | San Miguel | 6956.8 |
| | Chirilagua | 4540.3 |
| La Unión | El Carmen | 5325.9 |
| | Intipucá | 5360.5 |

Fuente: PNUD, 2009.

b. Grandes fábricas e industrias

Las grandes fábricas e industrias de El Salvador se encuentran localizadas en los grandes complejos industriales alrededor de la capital de San Salvador. Sin embargo, se pueden mencionar fábricas e industrias de regular tamaño en el oriente del país, principalmente en el área de San Miguel, entre ellos se tiene: Ingenio Chaparrastique, Plásticos de San Miguel, textiles de agave, diversas fábricas de ladrillos y adoquines, industrias lácteas, Industria La Constancia, industria metálica, venta y alquiler de maquinaria para la construcción, embotelladoras de agua, fábricas de alimentos de concentrado para aves y ganado, industria alimenticia diversa, se destaca el Pollo Campestre con sucursales en la zona oriental, paracentral y occidental. En Usulután se localizan fábricas de muebles, fábricas de bloques de cemento, embotelladoras de agua. En La Unión se encuentran industrias pesqueras de exportación, la fabricación de ladrillos y materiales de construcción, textiles para la pesca, fábricas de muebles, entre otros.

c. Pequeñas y Medianas Empresas

El Ministerio de Economía de El Salvador, establece los términos de micro, pequeña, mediana y gran empresa de acuerdo al número de personal y a los ingresos generados por un establecimiento (MINEC, 2012). En los tres departamentos que incluye el área del humedal de El Jocotal, existe un buen número de empresas, la mayoría de estas se localizan en San Miguel, y en menor escala, en Usulután y La Unión (Tabla 9).

Tabla 9
Unidades económicas en los departamentos de San Miguel, Usulután y La Unión

| Departamento | Total unidades económicas | Microempresa | Pequeña empresa | Mediana empresa | Gran empresa |
|--------------|---------------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|
| San Miguel | 11,242 | 10,801 | 398 | 24 | 19 |
| Usulután | 8262 | 8131 | 124 | 5 | 2 |
| La Unión | 4293 | 4199 | 91 | 3 | 0 |

Fuente: MINEC, 2011-2012.

d. Cadena de Valor, mercado y servicios de transporte

En el área de influencia de la laguna de El Jocotal, las principales actividades movilizadoras de ingresos están concentradas en el sector agropecuario, lo cual incluye: granos básicos (maíz, frijol, maicillo), pesca artesanal, ganadería, procesos agroindustriales de la leche, micro y pequeña empresa. De esta última, se destacan los negocios y la prestación de servicios. Es importante mencionar que los lugares considerados como núcleos de comercialización en el área del humedal de El Jocotal son: Usulután, El Tránsito y San Miguel.

En cuanto a la actividad ganadera el comercio de ganado en el tiangué de El Tránsito, es uno de los más grandes del país, generando cuantiosas transacciones comerciales por la compra y venta de ganado bovino. El departamento de Usulután, conocido como el Granero de la República, tiene el segundo grupo más grande de ganado bovino de los 14 departamentos del país, y es uno de los mayores productores de maíz en el territorio nacional (MAG, 2015). La industria de lácteos en oriente es también muy importante, gran parte de su producción está dirigida al procesamiento en plantas industriales y la producción local de queso, especialmente quesillo para pupusas, generando transacciones comerciales con las plazas mayores de San Salvador como La Tiendona.

En el caso de la pesca artesanal, la mayoría de las familias que se dedican a esta actividad, también siembran granos básicos como medio de subsistencia. La mayor parte de la pesca la compran comerciantes locales, usualmente mujeres, quienes la transportan para venderla en San Miguel y Usulután.

e. Remesas Familiares

Según el reporte del Banco Central de Reserva (BCR), las remesas en El Salvador ocupan un lugar importante en términos del PIB e inciden en ciertas características propias de nuestra economía, entre ellas, el alto nivel de consumo y el amplio déficit comercial (BCR, 2014). De esta manera, se generan efectos positivos en el bienestar de las familias que reciben las remesas. De acuerdo al BCR, las remesas en El Salvador para el 2013 alcanzaron un monto de USD\$ 3969.1 millones, equivalente a más de 16 puntos del PIB (BCR, 2014), lo cual coloca a El Salvador como uno de los países del mundo con mayor recepción de remesas, de hecho, es el país número 10 con mayor peso de las remesas en relación al PIB (Banco Mundial citado por BCR, 2014). Este fenómeno de remesas en El Salvador tiene una tendencia a incrementar, de acuerdo a un estudio desarrollado por el IUDOP en el 2013. La frecuencia de envío de remesas más común es la mensual y la remesa promedio es de USD\$ 288.81 (BCR, 2014).

De hecho, cuatro de cada 10 salvadoreños desean emigrar y el deseo es más predominante entre la población con edades de 18 a 25 años, de los cuales cinco de cada 10 personas tienen como aspiración principal salir del país (UCA, 2013).

Según datos oficiales del BCR de El Salvador, en el año 2014 los ingresos por remesas fueron de USD\$ 4154.1 millones, monto que significó un aumento anual de 5.4 %. Asimismo, se efectuaron alrededor de 20.9 millones de transacciones, de las cuales 6.1 millones corresponde a operaciones de recargas que salvadoreños residentes en el exterior hicieron a teléfonos celulares de residentes en El Salvador (BCR, 2015). El 60.4 % de las remesas familiares están concentrada en cinco de los catorce departamentos de El Salvador, sobresaliendo los departamentos de San Salvador, San Miguel, Usulután, La Unión y Cabañas. Cabe destacar que estos departamentos albergan el 47.9 % de los habitantes del país y, solo San Salvador tiene una población total de 1.7 millones, equivalentes al 27 % del total de la población (BCR, 2015).

f. Instituciones financieras existentes

En las cabeceras departamentales de Usulután, San Miguel y La Unión existe representatividad de la mayoría de instituciones financieras que operan a escala nacional. Al igual que instituciones de menor escala que operan localmente, entre las más grandes se tienen: Banco Agrícola S.A., Inversiones Financieras PROMERICA, Banco Davivienda Salvadoreño SA, Scotiabank, Banco G&T Continental (San Miguel), Banco de América Central SA, Banco ProCredit (San Miguel, Usulután, Santa Rosa de Lima), Banco Azteca El Salvador SA, FEDECREDITO.

Entre las instituciones que han surgido localmente y que operan en la zona de los humedales están: Asociación Cooperativa de Ahorro y Crédito y Aprovechamiento la Guadalupeana de Chirilagüa que funciona en el barrio El Calvario de la ciudad de Chirilagüa, la Fundación Campo por medio de su división CREDICAMPO que presta servicios tales como: crédito, ahorro, remesas, y trabaja con 230 ADESCO, actualmente tiene vínculos de negocios con ADESCO de los cantones El Borbollón, Calle Nueva; así como, con comunidades del Cantón La Estrechura de Olomega. FUNDACAMPO tiene una oferta de servicios financieros formales según la necesidad del productor, tiene además presencia física dentro de la comunidad, proporcionando un permanente monitoreo del destino final del financiamiento.

1.3.6 Actividades productivas

La agricultura y la ganadería constituyen las principales actividades productivas en los municipios que ejercen influencia en la zona del proyecto de humedales. El comercio productivo es otra actividad importante en ciudades con ubicación estratégica como Usulután, El Tránsito y San Miguel. El turismo también hace un aporte significativo generado principalmente por el flujo de visitas a las playas de El Espino y El Cuco, los cuales inyectan ingresos por impuestos municipales a las Alcaldías de Jucuarán y Chirilagüa, respectivamente. La pesca artesanal genera ingresos a comunidades de escasos recursos en la laguna de El Jocotal; pesca a escala comercial se lleva a cabo en Puerto El Triunfo en el departamento de Usulután, y la Pesca Industrial, en el Puerto de La Unión.

a. Datos básicos de la agricultura

Los cultivos principales en los municipios de Usulután, San Miguel y La Unión son maíz, frijol, caña de azúcar y hortalizas, de acuerdo al Anuario de Estadísticas Agropecuarias 2014-2015 del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2015), se reportan en este Plan de manejo cifras de producción y área para esos cultivos. Un cultivo decadente en superficie cultivada es el henequén, el cual se siembra en algunos sectores de San Miguel y La Unión, el uso de la fibra producida por el henequén ha sido reemplazado por la utilización de fibras sintéticas.

- **Maíz**

El cultivo de maíz es uno de los cultivos más importantes en la zona oriental del país. Según el reporte del MAG (2015) se sembraron un total de 139,000 manzanas, en los departamentos de Usulután (44,696 mz), San Miguel (47,021 mz) y La Unión (47,291 mz). Los rendimientos promedios obtenidos fueron 25.8, 30.0 y 32.6 quintales por manzana (QQ/mz). Factores como la interrupción de las lluvias en el corredor seco, y la utilización de maíces criollos en buena parte de la región oriental, influyeron en este resultado (MAG, 2015).

- **Frijol**

El cultivo de frijol hace un importante aporte en la dieta alimenticia del país como fuente de proteínas, un total de 173,538 manzanas (121,476 ha) son sembradas a nivel nacional con un promedio de rendimiento de 15.1 QQ/mz. Del total de área sembrada, 23,459 mz se ubican en la zona comprendida por los departamentos de Usulután, San Miguel y La Unión, siendo el promedio de producción en esta región de 13.3 QQ/mz (MAG, 2015).

- **Sorgo**

El cultivo de sorgo es muy importante en las regiones ganaderas de la región oriental del país, dada la adaptación de este cultivo bajo condiciones secas y suelos pesados, es muy cultivado principalmente en el departamento de La Unión, donde se siembran unas 10,404 mz con un promedio de rendimiento de 27 QQ/mz. Las siembras de sorgo en San Miguel y Usulután se reducen a 3256 y 6058 mz con rendimientos de 27.3 y 21.4 QQ/mz, respectivamente (MAG, 2015).

- **Caña de azúcar**

El cultivo de caña de azúcar se siembra intensivamente en El Salvador, ha venido a sustituir cultivos que antes se exportaban, tales como el algodón y algunas oleaginosas. La rentabilidad del cultivo, ha llevado a productores a sembrar extensiones de terreno en áreas próximas a los humedales de El Jocotal (Tabla 10). En la región oriental las hectáreas sembradas casi se han duplicado entre 2011 y 2015. Sin embargo, los efectos del cambio climático afectaron el cultivo en el 2015.

Actualmente existen acuerdos entre MARN y el Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera (CONSAA), para regular gradualmente la quema de la caña durante (la zafra) y reducir la contaminación ambiental, reemplazándola por zafra verde.

Tabla 10
Informe final de producción de los años 2011-2015, Ingenio Chaparrastique, zona oriental

| Zafra | Total Caña Molida (TC) | Área Sembrada Cosechada (mz) |
|-----------|------------------------|------------------------------|
| 2011-2012 | 869,924.15 | 15,304.66 |
| 2012-2013 | 974,270.05 | 16,646.05 |
| 2013-2014 | 1,121,630.49 | 17,401.24 |
| 2014-2015 | 1,227,468.85 | 18,449.69 |
| 2015-2016 | 890,742.29 | 24,622.50 |

Fuente: CONSAA, 2016.

b. Datos básicos de la ganadería

Las actividades ganaderas con bovinos y porcinos son de mucha importancia en los departamentos de Usulután, San Miguel y La Unión. De acuerdo al Anuario de Estadísticas Agropecuarias 2014-2015, se establece un total de 111,864 cabezas de ganado bovino en el departamento de Usulután, cifra que solo es superada por los departamentos de Sonsonate y Cabañas (MAG, 2015). El hato porcino de granja no es muy grande en esta región, destaca el departamento de La Unión con 6715 cabezas (MAG, 2015).

Tabla 11
Ganado bovino y porcino en los departamentos de Usulután, San Miguel y La Unión

| Departamento | Bovino (cabezas) | Porcino (cabezas) |
|--------------|------------------|-------------------|
| Usulután | 111,864 | 2204 |
| San Miguel | 69,315 | 2941 |
| La Unión | 73,540 | 6715 |

Fuente: MAG, 2014-2015.

c. Información básica de la industria pesquera

Se desconoce de datos recientes de pesquería en la laguna El Jocotal. Los datos que se reportan han sido tomados del Plan de manejo de los recursos pesqueros de la laguna de Olomega y su diseño de comercialización fue, elaborado por el MARN en el 2005, con el apoyo del Fondo de España. En el documento se hace una retrospectiva de la actividad pesquera en la laguna. Se menciona las producciones obtenidas de 1996 a 1999 con una variación de 112,700 a 128,700 kg y un decremento de 50,200 kg a 52,127 kg del 2000 al 2003, representando la disminución de más del 50 % con respecto a 1996. La proyección para el 2005 fue de 78,885 kg, representando más del 60 % de lo desembarcado en 1996, año considerado como base. Las especies más extraídas son: el Guapote Tigre (*Parachromis managuensis*), la Mojarra (*Cichlasoma guija*) y la Tilapia (*Oreochromis niloticus*), (MARN, 2005).

d. Datos básicos de Turismo

A pesar de la belleza paisajística de la laguna El Jocotal y ser denominado como Sitio Ramsar, no existe información sobre flujo de turistas hacia este lugar. El flujo existente está constituido mayormente de turismo local de los departamentos de San Miguel, La Unión y Usulután. El Ministerio de Turismo en sus Circuitos Turísticos o CIRCUITURS 2016 (Rutas de Turismo), solo incluye poblaciones cercanas, por ejemplo, el Circuito 50 denominado Lagunas, Ríos y Oro: Mágicos destinos a otra altura, incluye las ciudades de El Carmen, Santa Rosa de Lima y Pasaquina. El Circuito 40 conocido simplemente como "Xiriualtique" incluye Usulután y otras

ciudades próximas a la Bahía de Jiquilisco. Por otra parte, el Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU), una entidad autónoma, solo proporciona información de cómo llegar a los 14 parques recreativos que administra en el país e informa sobre la programación mensual de las excursiones pagadas de fin de semana hacia estos parques, sistema conocido en El Salvador como Buses Alegres.

1.3.7 Infraestructura de servicios básicos

a. Red de carreteras

Las vías de acceso hacia el humedal El Jocotal se pueden considerar en estado de Bueno a Regular, la principal vía es la carretera del Litoral o CA-2. Otras carreteras son las vías de acceso secundarias, en otros casos, existen tramos cortos de tierra o adoquinados que permiten llegar a puntos ribereños de ambas lagunas.

b. Cobertura del servicio de agua potable urbana y rural, saneamiento rural básico y tratamiento de aguas residuales

En general, en el área del proyecto, las cabeceras municipales cuentan con servicio de agua potable. La entidad que presenta los servicios es la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). El principal medio de abastecimiento proviene de acuíferos subterráneos. En la mayoría de los casos el agua es de buena calidad y solamente recibe tratamiento con cloro para potabilizarla.

Los servicios de drenaje de aguas negras son regulares, a excepción de las cabeceras departamentales. Donde el panorama se vuelve más crítico, es en el área rural donde los servicios de disposición de excretas, aguas grises y recolección de basura son deficientes (PNUD, 2009).

El Almanaque 262, sobre el Estado de Desarrollo Humano en El Salvador (2009), muestra en detalle los indicadores socioeconómicos de los municipios en el área de los humedales, en el cual se tiene una cobertura del 50 % de acceso al agua en los hogares, entre los que destacan los municipios de El Tránsito y San Miguel, con una cobertura de 82.2 y 73.9 %, respectivamente (PNUD, 2009).

El acceso a servicios de recolección de basura se vuelve más crítico en la región, ya que solamente los municipios de Chirilagüa y San Miguel tiene una cobertura de los servicios superior al 50 % de los hogares. En cuanto al alcantarillado, existen deficiencias, sobre todo en el municipio de Jucuarán que tiene la cobertura más baja (6.1 %), según el PNUD (2009).

Tabla 12

Cobertura de servicios básicos de agua, recolección de basura y alcantarillado

| Municipios | Porcentaje de hogares con acceso a agua (%) | Porcentaje de hogares con acceso a recolección de basura (%) | Porcentaje de hogares con saneamiento por alcantarillado (%) |
|--------------------|---|--|--|
| Jucuarán | 54.7 | 5.9 | 6.1 |
| Chirilagua | 58.7 | 54.0 | 18.9 |
| El Tránsito | 82.2 | 18.2 | 29.4 |
| San Rafael Oriente | 59.8 | 1.0 | 16.0 |
| San Miguel | 73.9 | 61.0 | 67.6 |
| El Carmen | 50.2 | 7.4 | 16.2 |
| Intipucá | 62.7 | 23.7 | 24.8 |

Fuente: PNUD, 2009.

c. Residuos sólidos

En la actualidad las únicas plantas de tratamiento de desechos sólidos que funcionan para la región oriental son la de Usulután denominada Sociedad Intermunicipal Usuluteca de Economía Mixta (SOCINUS), que atiende a 54 alcaldías de la región. En Santa Rosa de Lima, la Asociación Intermunicipal de los Municipios del Norte de La Unión (ASINORLU) que recibe desechos de 15 poblaciones (COMURES, 2010); y la de San Miguel, solo recibe los desechos que se generan en la cabecera departamental y el municipio.

Las municipalidades de Jucuarán, El Tránsito, Chirilagua y El Carmen utilizan actualmente el relleno sanitario de Usulután.

d. Mitigación y desastres

El volcán Chaparrastique es considerado un volcán activo debido a la frecuente actividad sísmica que desarrolla. Toda la población vecina ha desarrollado estrategias para atender cualquier tipo de emergencia. En el caso de la laguna El Jocotal, el cantón el Borbollón (el único asentamiento en el borde de la laguna), pertenece a la municipalidad de El Tránsito (San Miguel), la cual posee un Plan Municipal de Protección Civil Prevención y Mitigación de Desastres que se elaboró en el 2015 con el fin de prevenir, reducir daños, consecuencias económicas, sociales y ambientales (MIGOB, 2015). En el Plan se describen diferentes escenarios de intervención provocados por sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, incendios forestales y eventos epidemiológicos. En el mapa de riesgo que protección civil ha elaborado para el municipio de El Tránsito, las amenazas más relevantes son las inundaciones y las erupciones volcánicas (MIGOB, 2015).

Del mismo modo, la municipalidad de El Carmen es apoyada por el Proyecto de Fortalecimiento de Gobiernos Locales (PFGL). En el año 2015 elaboró su Plan Municipal denominado Plan de Gestión de Riesgo de Desastres del Municipio El Carmen, La Unión. El Plan se proyecta a cinco años y tiene como objetivo estratégico fortalecer la gestión de riesgo de la municipalidad, que le permitan controlarlo y reducirlo desde sus competencias municipales para ello cuenta con la comisión municipal de Protección Civil (Municipalidad de El Carmen, 2015). En el caso específico de las comunidades aledañas a la laguna, el Plan identifica el cantón El Zapotal, aledaño al humedal, como susceptible a inundaciones y enfermedades como el dengue. El caserío Punta Navarro se considera como punto crítico para derrumbes y deslizamientos de tierra. El cantón Olomega, que incluye la comunidad de El Guayabito en el borde de la laguna es catalogado en el Plan como susceptible a inundaciones y dengue. En el Plan de Riesgo se menciona que la municipalidad de El Carmen, por medio de la Unidad Ambiental, realiza diferentes actividades para mitigar los efectos de la contaminación provocada por la basura que genera la población, y por los sedimentos que los ríos y las quebradas depositan en la laguna (Alcaldía de El Carmen, 2015).

e. Red eléctrica

La principal empresa que da cobertura en el oriente del país es la Empresa Eléctrica de Oriente (EEO). Cubre alrededor de 6270 km² y tiene presencia en los departamentos de San Miguel, Morazán, La Unión y parte de Usulután (AES, 2016). Otra empresa que presta servicios en 1580 km² del departamento de Usulután es la compañía Distribuidora Eléctrica de Usulután (DEUSEM), (AES, 2016).

f. Sector de telecomunicaciones

Compañías privadas atienden el servicio de telefonía fija y de celular en la zona del humedal El Jocotal. La preferencia por cada una de las compañías depende de la calidad de recepción y la facilidad de conseguir recarga de servicio, tanto a nivel local como internacional, a través de las recargas realizadas por familiares que viven en los Estados Unidos. Las principales compañías son: TIGO, CLARO, DIGICEL y Movistar.

1.3.8 Servicios sociales

Los servicios sociales en el área del proyecto varían dependiendo de la ubicación y la cercanía de los servicios de salud, educación, seguridad y asistencia para las mujeres, entre otros.

a. Situación de la mujer en la zona del proyecto

La situación de la mujer en la zona del proyecto es similar en muchos aspectos a la situación de la mujer en el resto del país. La Normativa Nacional para la Igualdad de Género (ISDEMU, 2011), muestra en su análisis una actualización de esos temas mediante un diagnóstico situacional de género.

En cuanto a la tasa de fertilidad, las investigaciones indican que existe una caída de la tasa de fertilidad, de seis hijos en los años 50, a 2.2 hijos en el presente. Las estimaciones del trabajo consideran que en los próximos años la fecundidad será casi la del nivel de reemplazo o sea 2.1 hijos por mujer (ISDEMU, 2011). El documento hace también un análisis importante sobre la migración, manifestando que presenta un comportamiento diferenciado entre hombres y mujeres. Las mujeres han emigrado prioritariamente hacia las ciudades, en 2008 constituían el 53.5 % de la población urbana y en el área rural representaba el 51.3 % de la población (ISDEMU, 2011).

Con relación a la participación de las mujeres por rama de actividad económica, se tiene que éstas presentan diferencias respecto de los hombres. Así, las mujeres se ocupan más dentro del sector terciario y del sector no estructurado de la economía; en contraste con los hombres que se ocupan más dentro del sector formal de la industria y la agricultura (ISDEMU, 2011).

En cuanto a iniciativas económicas dirigidas específicamente para el mejoramiento de la condición de la mujer en la zona del humedal El Jocotal, se han implementado en el 2016 diferentes iniciativas a través de Ciudad Mujer en diferentes departamentos de Usulután (Figura 36).

| Ciudad Mujer | Localidad | Nombre de la Iniciativa | Actividades |
|--------------|-------------------------------|--|--|
| Usulután | Laguna El Jocotal | Vivero "Lideresas del Valle" en Valle Seco | Casa Malla con Sistema de Riego para producir hortalizas. |
| | Jucuarán | Moda y Elegancia El Buen Vestir | Provisión de Maquinas Industriales para un Taller de Alta Costura y Uniformes Escolares |
| | Playa de El Espino (Jucuarán) | Iniciativa de Emprendedurismo y Género | Se ha capacitado en iniciativas de piñatería, cocina y pan dulce de la Zona de la Playa El Espino y Arcos de El Espino |
| | Bocana El Espino | Cultivo de Granos Básicos | |

Figura 36. Iniciativas de Ciudad Mujer con pobladoras de la zona de los humedales de El Jocotal.
Fuente: MARN y Ciudad Mujer Usulután, 2016.

b. Servicios de salud

En la zona del humedal El Jocotal, el directorio de establecimientos del MINSAL, ubica tres Hospitales Nacionales y ocho Unidades de Salud. Además, de la red nacional hospitalaria existen en las cabeceras departamentales una serie de clínicas privadas y las Unidades Médicas del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) en las ciudades de Usulután, San Miguel y La Unión.

| Tipo de establecimiento | Teléfonos |
|---|----------------------|
| Hospital Nacional San Pedro, Usulután | 2633-8800 |
| Hospital Nacional Regional San Juan de Dios, San Miguel | 2665-2100 |
| Hospital Nacional General de La Unión | 2604-4104, 2604-4170 |

Figura 37. Servicios de salud pública en el área del humedal El Jocotal.
Fuente: MINSAL, 2016.

c. Servicios de educación

El municipio con la red más grande de centros escolares en la zona del proyecto es San Miguel que cuenta con 177 Centros (MINED, 2016) y, el municipio con menos centros escolares (nueve) es Intipucá; sin embargo, existe mayor número de habitantes en el municipio de San Miguel (MINEC, 2008). La disponibilidad de lugares de estudio es un factor que influye en la tasa de alfabetización, es destacable que el municipio de El Carmen tiene 36 centros escolares al igual que Jucuarán, a pesar de tener un territorio más pequeño.

d. Seguridad Ciudadana

En el tema de seguridad, existen diferentes tipos de delegaciones en la región del proyecto, se contabilizan unas ocho oficinas en el área próxima al humedal El Jocotal, existiendo además otras unidades especializadas en diferentes operaciones en la ciudad de San Miguel. Se cuenta, además, con cuarteles de la Fuerza Armada en Usulután, San Miguel y La Unión.

| Delegación Policial | Teléfonos |
|-----------------------------------|--|
| Delegación de Usulután | 2622-2501, jefatura departamental |
| Oficina El Espino | 2608-0779 |
| Oficina Jucuarán | 2627-5039 |
| Delegación de San Miguel | Conmutador: 2622-2600, Jefatura: 2622-2601 |
| Oficina Chirilagua | 2680-1253 |
| Oficina de San Rafael Oriente | 2649-0360 |
| Subdelegación El Centro, La Unión | 2604-0938 |
| Subdelegación El Carmen | 2680-7052 |
| Oficina Intipucá | 2649-0360 |

Figura 38. Delegaciones policiales en el área del humedal El Jocotal.
Fuente: INFOUTIL, 2016.

e. Desarrollo habitacional

La actividad económica de un municipio conlleva a movimientos migratorios hacia las cabeceras municipales o departamentales. Las ciudades con mayor flujo comercial atraen más población y los asentamientos urbanos crecen. En el área del proyecto de los humedales los municipios de El Tránsito y San Miguel son los que gracias al movimiento comercial han logrado incrementar el número de viviendas urbanas en 2344 y 53,057 respectivamente, que es superior a las viviendas de municipios más alejados y dependientes de la agricultura y la ganadería como Chirilagüa e Intipucá que tienen 1086 y 970 viviendas respectivamente (MINEC, 2009).

f. Equipamiento urbano

Entre los equipamientos urbanos con que cuenta la región oriental del país, se encuentran las Casas de la Cultura, que consisten en espacios abiertos al público, desde los cuales, se genera y promueve, a nivel local y regional, el fomento de expresiones y prácticas artísticas-culturales comprometidas con el fortalecimiento de la identidad cultural. Se busca a través de procesos participativos el fortalecimiento de la creatividad e identidad. Las casas de la cultura prestan además los siguientes servicios: biblioteca, talleres de formación vocacional, desarrollo de actividades en torno a las expresiones artísticas y tradicionales, entre otras (SECULTURA, 2016). En cuanto a instalaciones deportivas, se cuenta con Polideportivos en las ciudades de Usulután y San Miguel. El Polideportivo de San Miguel, es administrado por Fundación Salvador del Mundo (FUSALMO), una entidad Salesiana sin fines de lucro que ofrece una alternativa de formación y esparcimiento a la niñez y juventud que se encuentran en zonas de riesgo por delincuencia y pandillas. Adicionalmente, en el área de influencia del humedal El Jocotal se cuenta con canchas en mal estado para practicar fútbol y, en general, se tienen pocos lugares para la práctica de deportes y otro tipo de recreación juvenil.

1.3.9 Organizaciones e instituciones

En el área del humedal de El Jocotal existen Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO) con las cuales se puede hacer consulta y participación ciudadana, como, por ejemplo, la participación de líderes para la integración de los Comités Locales de Humedales, participación en proyectos piloto o facilitación para su implementación; seguimiento y aplicación de normativas ambientales, entre otros. También existe presencia de organizaciones religiosas, cooperativas de pescadores y juntas de agua. En cuanto a las instituciones de gobierno, se tiene representatividad de ellas en el Centro de Gobierno de Usulután y San Miguel. La presencia de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) operando en la zona, es definida por el área geográfica en la cual llevan a cabo los proyectos de los que obtienen financiamiento.

a. Organizaciones gubernamentales

Las organizaciones gubernamentales presentes en la zona del humedal son las siguientes: Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial (MIGOBDT), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Salud (MINSAL), Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS), Ministerio de Economía (MINEC), Ministerio de Hacienda (MH), Ministerio de Turismo (MITUR) y, Ministerio de Cultura (MICULTURA).

b. Centros de educación superior e instituciones de investigación

En la jurisdicción de los departamentos de San Miguel, Usulután y La Unión, con excepción de las universidades, no existen entidades dedicadas a la investigación. El gobierno a través de algunas de sus entidades (MAG, MARN, MINEC) desarrolla trabajos de investigación en temas sociales, de salud, agricultura y medio ambiente, principalmente con apoyo de proyectos específicos o la sinergia con instituciones locales u organismos internacionales. Las principales universidades que desarrollan investigación en la zona son: Universidad de El Salvador (UES), Universidad Gerardo Barrios (UGB), Universidad de Oriente (UNIVO).

c. Organizaciones No Gubernamentales

En cuanto al trabajo desarrollado por ONG en la zona del humedal El Jocotal, se tiene registro de trabajos desarrollados por SACDEL, FUNDE y, organizaciones locales como el Comité Maranatha en el período 2000-2006 (FUMA, 2006). Actualmente en las comunidades ribereñas del municipio de Chirilagüa opera la Fundación Interamericana (FIA), que es un organismo autónomo del gobierno de los Estados Unidos. Algunas ONG que han desarrollado proyectos o que actualmente están trabajando en la zona de los humedales con apoyo de FIAES son: AS Mujeres/Asociación para la autodeterminación y desarrollo de la Mujer Salvadoreña, Fundación Maquilishuat (FUMA), Asociación para la Salud y el Servicio Social Intercomunal en El Salvador (APSIES), (FIAES, 2016). Con una presencia más permanente en la zona operan en la actualidad: OIKOS Solidaridad y CREDICAMPO (Fundación Campo).

d. Organización Local y Capital Social

Las organizaciones comunales y otras similares que tienen presencia y que se mantienen activas actualmente en el humedal El Jocotal son las siguientes (Figura 39).

| Nombre de la Asociación | Teléfonos |
|---|-----------|
| Asociación Desarrollo Comunal El Jocotal (ADCJ). | 7266-6628 |
| Asociación Desarrollo Comunal El Borbollón (ADESCOEB). | |
| Asociación Desarrollo Comunal Unidos para Progresar (ADESCOUP). | 7474-6419 |
| Comité Administrador de Agua en El Borbollón. | 7903-0396 |
| Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Pesquera y Servicios Múltiples El Jocotal de R.L. (Pescadores). | 7166-8539 |
| Comité Local de Protección Civil. | 7527-8184 |
| Asociación CREDICAMPO, (Comité de Crédito Local) de la Cooperativa Pescadores. | 7166-8539 |
| Comité Local de Protección Civil. | 7527-8184 |
| Fundación para el Desarrollo de El Jocotal. | 7903-0396 |
| Comité de Turismo de El Tránsito. | |
| Asociación Desarrollo Comunal Unidos por el Progreso (ADESCOUP). | 7715-6381 |
| Asociación Cooperativa de Productores Agrícolas Buenos Horizontes de R.L. | |
| Comité Administrador de Agua en Calle Nueva. | |
| Asociación CREDICAMPO, (Comité de Crédito Local) de la ADESCO Calle Nueva. | 7715-6381 |
| Asociación Desarrollo Comunal cantón El Brazo. | 7589-6701 |
| Asociación de Producción Agropecuaria El Oasis de R.L. El Brazo. | 7562-5565 |
| ACOPATRAJU, Casa Mota. | |
| Asociación Cooperativa de la Reforma Agraria Casa Mota de R.L. | |
| Asociación CREDICAMPO, (Comité de Crédito Local) de la Cooperativa Oasis. | |
| Asociación Comunal Administradora de Agua Potable "Manantiales del Volcán" de cantón El Brazo. | 7560-7128 |
| Grupo de Acción Territorial Chaparrastique (GETECHA). | 71985-469 |
| Representantes de la Mesa Municipal y Departamental de Agricultura Sostenible. | 75238-406 |

Figura 39. Listado de Organizaciones en la zona del humedal El Jocotal.
Fuente: MARN/AECID, 2016.

1.4 Uso del suelo y condiciones de tenencia de la tierra

1.4.1 Uso del suelo

a. Uso general del suelo

El uso general del suelo en las dos cuencas objetivo, la subcuenca San Juan y la subcuenca El Jocotal fue analizada con base en el Mapa de Uso de Suelo preparado por MAG en 2010. Según la información, se tienen clasificadas siete categorías de uso de suelo (Tabla 13), con los cultivos más predominantes en las dos subcuencas.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

Tabla 13

Uso general de suelo en las dos cuencas objetivo

(Unidad: ha)

| Subcuenca | Cultivo | Pastoreo | Bosque | Pastos | Urbano | Agua | Otros | Total |
|-----------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------------|
| Jocotal | 17,201 | 1881 | 5250 | 2977 | 505 | 1039 | 1220 | 30,073 |
| San Juan | 7327 | 103 | 820 | 747 | 121 | 20 | 224 | 9362 |
| Total | 24,528 | 1984 | 6070 | 3724 | 626 | 1059 | 1444 | 15,103 |
| | | | | | | | | (Porcentaje) |
| Subcuenca | Cultivo | Pastoreo | Bosque | Pastos | Urbano | Agua | Otros | Total |
| Jocotal | 57.2 % | 6.3 % | 17.5 % | 9.9 % | 1.7 % | 3.5 % | 4.1 % | 100.0 % |
| San Juan | 78.3 % | 1.1 % | 8.8 % | 8.0 % | 1.3 % | 0.2 % | 2.4 % | 100.0 % |
| Total | 135.50 % | 7.40 % | 26.30 % | 17.90 % | 3.00 % | 3.70 % | 6.50 % | 100.0 % |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2017.

El mapa de uso del suelo de las dos cuencas objetivo también se muestra en la siguiente Figura.

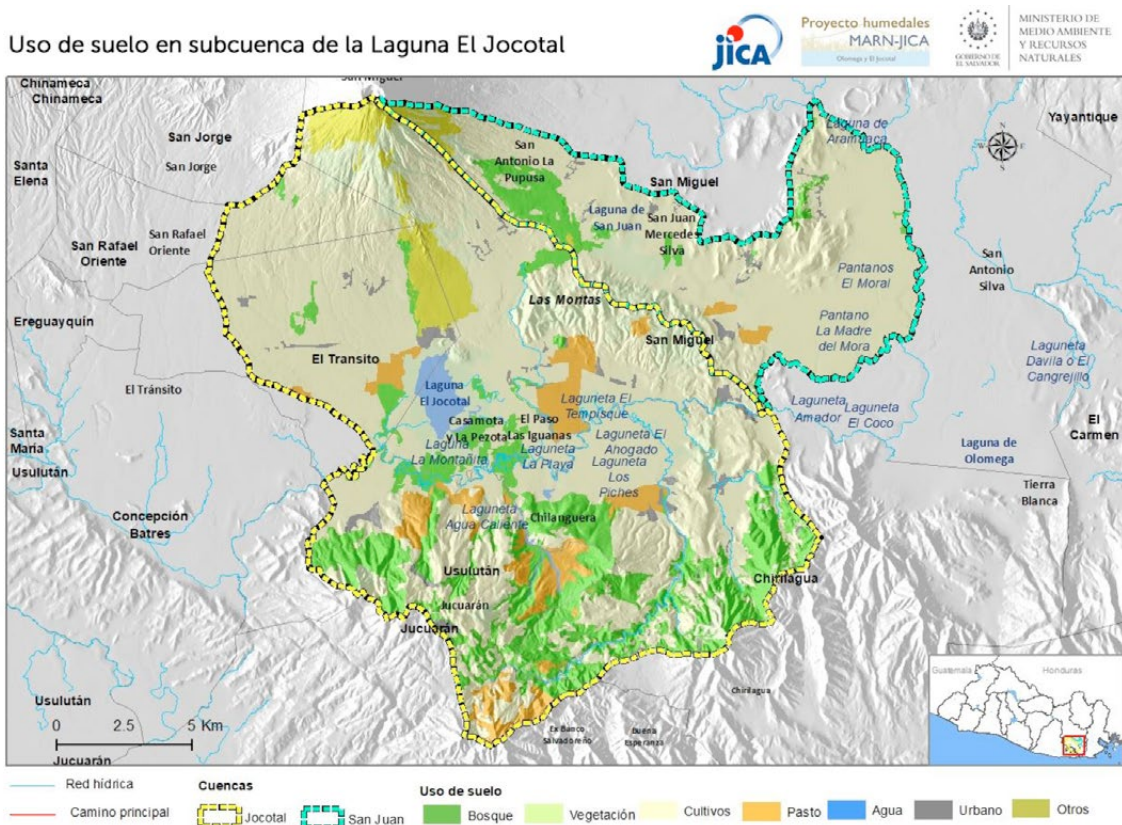


Figura 40. Mapa de uso del suelo en las dos cuencas objetivo.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

Con respecto a la distribución del uso del suelo, los cultivos representan el uso más importante del suelo en áreas con pendiente suave, localizadas, desde la parte noroeste de la laguna de El Jocotal hasta la parte sur del volcán San Miguel. Por otro lado, el bosque es dominante en los terrenos montañosos de la parte sur de la laguna de El Jocotal.

Como ya se mencionó en la sección anterior, la parte nororiental de la laguna de Olomega y la parte sur de la laguna El Jocotal, son áreas propensas a inundaciones, las cuales son coincidentes con áreas para el cultivo agrícola.

b. Uso de suelos agrícolas

• Uso de suelos agrícolas

El uso de suelos agrícola en las cuencas objetivo se revisó con base en el mapa de área de cultivo preparado por MAG en 2010. Los cultivos de caña de azúcar y granos básicos son los más dominantes, seguidos de los pastizales localizados en el área de la ladera y en el área propensa a inundaciones alrededor de las lagunas (Figura 41). Estas actividades agrícolas podrían afectar el medio ambiente de la laguna por el excesivo uso de agroquímicos y fertilizantes. También, en las áreas alrededor de la laguna El Jocotal, incluso en el sitio Ramsar, el pastoreo es una actividad económica popular. Esta actividad también puede afectar el ambiente de la laguna.

De acuerdo con los resultados de una encuesta realizada a una organización relacionada con el tema, el área de caña de azúcar se ha expandido dramáticamente en la cuenca del río Grande de San Miguel desde 2002, debido a que el precio internacional ha ido en aumento. La mayor parte del área de caña de azúcar se encuentra a lo largo del río y se distribuye en el área fértil, plana e irrigable. En los años recientes la caña de azúcar ha sido cultivada principalmente por agricultores de gran escala principalmente por fincas llamadas "haciendas". Para la producción de caña de azúcar, la fumigación aérea de agroquímicos y la quema del follaje cuando se cosecha, son prácticas comunes en la zona. Estas prácticas tienen un impacto significativo en el medio ambiente de las lagunas.

El mapa de área de cultivo también se muestra en la siguiente Figura.



Figura 41. Mapa de distribución de cultivos en dos subcuencas objetivo.
Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en el mapa de uso del suelo del MAG, 2017.

• Producción Agrícola

Como se mencionó anteriormente, los granos básicos constituyen los cultivos más importantes de la zona, destacándose el cultivo de maíz que cubre un 80 % del área. La Tabla 14 muestra los cambios ocurridos en el rendimiento de maíz, para el período 2011-2015, similar tendencia tuvo el resto de granos básicos para el mismo período. El rendimiento de maíz disminuyó en los años 2014 y 2015 (Tabla 14) debido a las condiciones de sequía ocurridas en el transcurso de 2013-2015. Esta sequía afectó gravemente la región oriental, donde se encuentran localizados los sitios Ramsar.

Tabla 14
Rendimiento de maíz 2011-2015

| Territorio | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Todo el país | 3.1 | 2.8 | 3.3 | 3.0 | 2.6 |
| San Miguel | 2.7 | 2.5 | 2.9 | 2.4 | 2.0 |
| Usulután | 3.4 | 3.1 | 2.9 | 2.2 | 1.7 |
| La Unión | 2.0 | 1.9 | 2.4 | 1.8 | 2.1 |

Fuente: MAG, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015.

Otro cultivo importante es la caña de azúcar, que es una de las principales actividades de producción agrícola en el país. El área nacional cultivada durante la temporada de cosecha 2015-2016 fue de 116,296.74 mz (81,279.8 ha, 1 mz=0.70 ha) (CONSAA, 2016), representando el tercer cultivo más importante en El Salvador después de 693,516 mz de granos básicos (404,196 mz de maíz, 160,019 mz de frijoles, 120,642 mz de sorgo y 8659 mz de arroz) y 200,000 mz de café (MAG, 2016).

Existen seis ingenios de caña de azúcar en el país: Central de Izalco y La Magdalena en el oeste, El Ángel, Jiboa y La Cabaña en la zona paracentral, y Chaparrastique en el este. El promedio nacional de rendimiento de campo de la temporada de cosecha 2011-2012 a 2015-2016 (período de cinco años) es 64.2 toneladas cortas de caña de azúcar/mz (1 ton corta=2000 libras). Por otro lado, el promedio nacional de rendimiento industrial para el mismo período es de 228.2 libras de azúcar/tonelada corta de caña de azúcar. La productividad total del cultivo es de 7.3 toneladas cortas de azúcar/mz (9.6 toneladas métricas de azúcar/ha) (Figura 43).

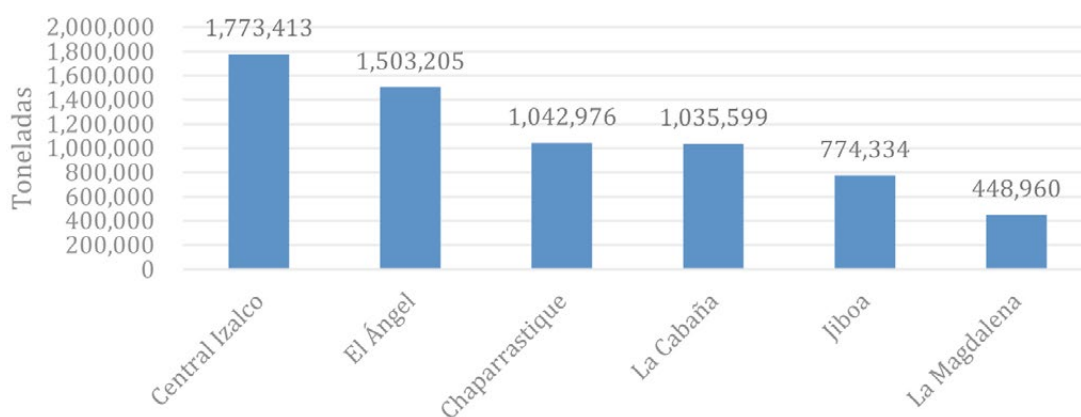


Figura 42. Caña de azúcar procesada por Ingenio, temporada de cosecha 2015-2016
Fuente: CONSAA, 2016.

El cultivo de caña de azúcar es una de las principales actividades económicas en el área del humedal El Jocotal. Según el Consejo Salvadoreño de Agroindustria de Caña, CONSAA (2016), el Ingenio Chaparrastique fue la tercera planta que procesó más caña en la temporada de cosecha 2015-2016, equivalente a 1,042,976.07 toneladas cortas, que representa el 15,9 % de la caña de azúcar nacional molido. Los departamentos que brindan caña de azúcar al Ingenio Chaparrastique son: Usulután, San Miguel y La Unión, que tiene la superficie cultivada más baja.

La agroindustria de la caña de azúcar ha hecho un esfuerzo para minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Algunas de estas iniciativas son las siguientes.

- La elaboración y publicación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de caña de azúcar de la Fundación del Azúcar (FUNDAZUCAR), que incluye medidas de protección ambiental como la clasificación de áreas frágiles para cultivar caña de azúcar (por ejemplo: haciendas dentro de las zonas de humedales tienen una sensibilidad media a alta; el cultivo no se puede quemar ni aplicar por aire con agroquímicos).
- Capacitación de 419 productores de caña de azúcar, representando el 26 % del área cultivada en el país, en el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (FUNDAZUCAR, 2016).
- La implementación de la cosecha verde en parcelas de producción cerca de ecosistemas frágiles como áreas naturales protegidas, arrecifes y manglares (MARN, 2013). Para la temporada 2016-2017, el área acordada entre el MARN y los seis ingenios para la cosecha verde fue de 12,000 mz, que representa el 10 % del área total cultivada.
- CONSAA también participa en el Plan Nacional de Implementación del Acuerdo de Estocolmo El Salvador promovido por PNUD-MARN-GEF (MARN, 2016). La industria de la caña de azúcar se compromete a implementar las mejores técnicas y prácticas ambientales disponibles en la producción de caña de azúcar. Incluso cuando esas iniciativas representan una mejora, todavía hay problemas importantes que deben abordarse, pues con un cultivo intensivo, la cantidad de agroquímicos usados en la caña de azúcar es alta. Por lo tanto, uno de los principales problemas identificados es la contaminación del agua por la producción de caña de azúcar, dicha contaminación proviene de tres fuentes diferentes no puntuales:
 - Fertilizantes, principalmente Nitrógeno (N) y Fósforo (P).
 - Agroquímicos (herbicidas, pesticidas, reguladores del crecimiento y maduradores).
 - Sedimentos de la erosión de áreas productivas de fincas ubicadas cerca de zonas ribereñas de ríos que alimentan los humedales de Olomega y El Jocotal.

• Organizaciones relacionadas a la producción agrícola

Existen pocas organizaciones relacionadas con el Proyecto Agrícola en la zona de humedales de El Jocotal y Olomega, entre ellas se tiene:

CENTA

Es una institución que forma parte del Ministerio de Agricultura (MAG), tiene oficinas de extensión en Usulután, Santa Elena y San Miguel. Algunas veces, la última ha asistido áreas en El Brazo y San Jorge (área El Jocotal) y, también El Carmen (Olomega). Actualmente, CENTA no brinda asistencia en los humedales, aunque los Comités Locales de Humedales podrían solicitar apoyo al gobierno, ya que su presencia se localiza principalmente en el Cantón El Campo, donde trabajan con agricultores usando un método llamado Escuelas de Campo.

Amanecer Rural

Es un programa promovido por MAG a través de la Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR) y diseñado para apoyar y reducir la pobreza, la inequidad económica, la inequidad de género y la exclusión social. Este programa trabaja con asociaciones de pequeños agricultores y municipalidades ubicadas en diferentes regiones, mejorando las capacidades productivas y asegurando el acceso a mercados formales y competitivos gracias a emprendimientos locales. Para postular a este programa, los productores deben estar legalmente organizados y tener un proyecto agrícola viable en las siguientes cadenas productivas: café, granos básicos, horticultura, producción de leche, acuicultura, turismo rural y artesanías. Luego deben llenar un formato especial, que debe ser convertido en perfil y luego el MAG considerará la aplicación.

FUNDAZUCAR y Asociación Azucarera de El Salvador

FUNDAZUCAR y la Asociación Azucarera de El Salvador son los principales grupos a cargo de la producción de caña de azúcar. Representan la unión de la mayoría de los productores de caña de azúcar en el país. Actualmente, el negocio de la caña de azúcar representa el 2.28 % del PIB del país, abarca 81,280 ha y se está expandiendo incluso en áreas cercanas a los humedales. FUNDAZUCAR es la marca social de la organización y está a cargo de relaciones públicas, proyectos sociales estratégicos, incluidos temas ambientales. La Asociación Azucarera de El Salvador, es la rama técnica que analiza los problemas relacionados con la producción, distribución y usos del azúcar. En conjunto operan las principales plantas en el país, incluyendo Chaparrastique en San Miguel. En la actualidad, están promoviendo buenas prácticas ambientales de cultivo a través de la capacitación, pero exigirán estas prácticas en el futuro.

OIKOS Solidaridad

Una ONG orientada al desarrollo sostenible promueve una mejor calidad de vida sin poner en peligro los ecosistemas circundantes. Esta ONG es la única que tiene varias iniciativas cerca de El Jocotal que incluyen áreas intermedias en cuencas cercanas y también la tierra plana, tiene la ventaja de tener una oficina en el área. Su trabajo incluye agrosilvicultura, las prácticas de conservación de suelos en cantón Piedra Pacha, donde brindan asistencia a una cooperativa de agricultores en la diversificación de la agricultura, a través de cultivos de marañón, incluyendo el proceso de nueces. En suelos planos están promoviendo cultivos hortícolas en Casas Malla, una especie de invernaderos, donde los agricultores pueden tener un mejor control del riego y control de plagas. Están planeando construir un centro de recolección, para ayudar a los agricultores a comerciar y comercializar con ventaja sobre los precios.

Corporación de Servicio Integral SA de CV

Es un grupo que opera principalmente en el Área El Jocotal, en el pasado ha desarrollado trabajos de consultoría para el MARN y la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID), la fortaleza de Integral son las actividades de obra de ingeniería civil tales como: sistemas de gestión de aguas residuales, pero también ha funcionado con prácticas de conservación de suelos y sistemas agroforestales.

CREDICAMPO

Una sucursal de FUNDACAMPO, ubicada en San Miguel, tiene un Programa de Crédito con participación de la comunidad que es muy popular entre las organizaciones en el área de El Jocotal y tiene presencia también en la Estrechura de la laguna de Olomega.

1.4.2 Tenencia de la tierra

a. Aspecto legal de la tenencia de la tierra

• La Constitución

La Constitución (1983, enmendada en 2003) establece el derecho a la propiedad y la posesión, incluida la tenencia de la tierra. Proclama en los siguientes artículos, consideraciones importantes sobre la tenencia de la tierra:

Art. 104. Los bienes inmuebles son propiedad del Estado y pueden ser transferidos a personas físicas o jurídicas, dentro de los límites y de la manera establecida por la Ley. También menciona que las propiedades rústicas para fines agrícolas y no indispensables para el Estado pueden ser transferidas a los beneficiarios de la Reforma Agraria a través del pago correspondiente.

Art. 105. El Estado reconoce, fomenta y garantiza el derecho de propiedad privada sobre la tierra rústica ya sea individual, cooperativa, comunal o de cualquier otra forma asociativa y no puede por ningún concepto reducir la extensión máxima de la tierra que como derecho de propiedad establece La Constitución. En este artículo, la Constitución limita la tenencia de tierra máxima permitida a 245 ha (500 acres). Sin embargo, esta área aumenta en el caso de las cooperativas, que pueden albergar hasta 500 hectáreas. Esta limitación formaba parte de las reformas agrarias, que intentaban distribuir las tierras de forma más equitativa entre los campesinos, los trabajadores agrícolas y las cooperativas.

Art. 109. Establece que los inmuebles rústicos no pueden ser adquiridos por extranjeros en cuyos países de origen los salvadoreños no tienen los mismos derechos. Los establecimientos industriales no están incluidos en esta declaración.

• El Código Civil

El Código Civil de El Salvador proporciona el marco legal para la tierra. Los artículos 560-951 del Código Civil rigen la legislación de tierras.

Los activos nacionales son aquellos cuyo dominio pertenece a toda la nación (calles, puentes, playas, caminos), mientras que los activos estatales, son aquellos activos nacionales cuyo uso generalmente no pertenece a los habitantes, lo que significa que no son de uso público (Art. 571). Las tierras ubicadas dentro de los límites del país que no tienen propietario también son activos del Estado (Art. 572). Nadie puede construir sin un permiso especial en una propiedad nacional (Art. 580). De acuerdo con el Art. 583, si la autoridad correspondiente proporciona un permiso a las personas para construir en propiedad nacional, no son propietarios de la tierra, solo pueden usarla.

El Código Civil (Art. 587) establece que un ciudadano puede adquirir bienes inmuebles por ocupación, ingreso, posesión adversa o transferencia, incluida la compra y la sucesión. Para transferir la propiedad de bienes inmuebles, el Art. 673 establece que debe registrarse en el Registro de Bienes Inmuebles. El Centro Nacional de Registros (CNR) controla el registro catastral y el sistema catastral en El Salvador.

• Código Municipal

Art. 4 indica las competencias de los municipios respecto a la tenencia de la tierra y declara lo siguiente:

Subsunción 10. Los municipios están a cargo de la regulación y el desarrollo de planes y programas enfocados en la preservación, restauración, uso racional y mejoramiento de los recursos naturales.

Subsunción 27. Deben autorizar y auditar parcelas, lotificaciones, urbanizaciones y otras obras particulares cuando el municipio tenga el instrumento de planificación y la capacidad técnica para hacerlo.

• Ley Básica de la Reforma Agraria de 1980

La Ley Básica de Reforma Agraria (Decreto N° 153) fue promulgada en 1980 por la implementación de la Reforma Agraria para resolver el problema de la distribución de la tierra, ya que la mayoría de la tierra productiva había estado en manos de un pequeño número de propietarios de tierras.

Existen disposiciones fundamentales descritas en el Art. 1, que reconoce y garantiza la propiedad privada en la función social, declarando que cumplen con la función social, aquellas tierras cuya extensión está dentro de los límites de la reserva que esta ley establece.

Dichas disposiciones están relacionadas con la tenencia de la tierra y deben cumplir los siguientes requisitos:

- La explotación debe ser realizada por su propietario o titular.
- La explotación garantiza un mínimo de producción y productividad, de acuerdo con los niveles de la media nacional del producto en cuestión.
- Que la explotación se realice de acuerdo con los planes de desarrollo agrícola elaborados por el Estado.
- Gestión adecuada, conservación y protección del suelo, el agua y otros recursos naturales renovables.
- Cumplimiento de las leyes laborales y de seguridad social.

• Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP, 2005)

Esta ley tiene como objetivo regular el establecimiento de un régimen legal, administración, gestión y aumento de las Áreas Naturales Protegidas. De acuerdo con la ley, el objetivo de la ANP es conservar la biodiversidad, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la perpetuidad de los sistemas naturales a través de un manejo sostenible en beneficio de los habitantes del país.

Como parte del proceso de reforma agraria de 1982, 52 de las áreas se convirtieron en Áreas Protegidas. En 2005, se promulgó la Ley de Áreas Naturales Protegidas, que creó directrices para la declaración de áreas protegidas. Desde entonces, el MARN ha estado trabajando para garantizar formal y legalmente la protección de las áreas naturales del país.

De acuerdo con el Art. 9 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, el Sistema de ANP está constituido por áreas propias del Estado, municipios y entidades autónomas. El ANP se establecerá por Decreto Ejecutivo (Art. 10 de la ley ANP) y las personas, municipalidades y entidades autónomas podrán solicitar que los bienes inmuebles de sus propiedades se establezcan como ANP o se asocien a un ANP ya establecido (Art. 11). Para registrar un Área Natural Protegida, se debe preparar un Acta de Entrega de Material, que es una escritura pública firmada por el presidente de ISTA y el ministro del MARN. A esta Ley se le debe adjuntar la descripción técnica de la propiedad que incluya su extensión, áreas aledañas y ubicación para obtener un Registro de Título de Dominio del Centro Nacional de Registro (CNR). Una vez que este registro esté en su lugar, se envía a Casa Presidencial (CAPRES) y, el Consejo de Ministros lo asigna por Acuerdo Ejecutivo al MARN. Cuando se asigna el registro, el MARN emite un decreto del Área Natural Protegida, que se publica en el Boletín Oficial y dicha publicación se presenta en el CNR para registrarse como Área Natural Protegida. Una vez finalizado este proceso, el ANP ingresa en un registro interno del MARN, de acuerdo con el Art. 13 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP).

Art. 14 de LANP describe que dentro del proceso de formulación de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas, se les asignará la categoría respectiva en función del cumplimiento de sus objetivos. Algunos humedales pueden clasificarse en la categoría de Área de Manejo de Hábitat, que detalla que los humedales son áreas protegidas gestionadas para su conservación y desempeñan un papel importante en la protección de la naturaleza y la supervivencia de las especies.

Art. 60 de esta ley menciona que los bienes inmuebles identificados como potenciales ANP pertenecen a ISTA, porque constituyen patrimonio especial de propiedad estatal, por el Ministerio de derecho se incorporan al Sistema.

Las Áreas Naturales Protegidas declaradas en El Salvador se describen en la Tabla 15, que muestra un total de 177 ANP 86 %, 2 % y 12 % de propiedad estatal, municipal y privada, respectivamente, lo que representa un total de 46,460.57 ha.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

Tabla 15

Áreas Naturales Protegidas declaradas por departamento según el Área de Defensa del Patrimonio Natural

| Departamento | Nº de ANP | Área (ha) |
|--------------|------------|----------------------|
| Ahuachapán | 29 | 4074.653566 |
| Santa Ana | 10 | 5380.954728 |
| Sonsonate | 16 | 24104.954728 |
| La Libertad | 14 | 2410.097727 |
| Chalatenango | 8 | 254.622363 |
| Cuscatlán | 2 | 653.383305 |
| San Salvador | 6 | 408.417243 |
| La Paz | 5 | 1341.731949 |
| Cabañas | 8 | 245.316648 |
| San Vicente | 4 | 356.253019 |
| Usulután | 56 | 3295.110954 |
| San Miguel | 8 | 2032.428189 |
| La Unión | 9 | 1612.821235 |
| Morazán | 2 | 290.367331 |
| Total | 177 | 46,460.572510 |

Nota: ANP: Área Natural Protegida; ha: hectáreas.

Fuente: MARN, noviembre 2019

Solamente el humedal laguna El Jocotal tiene declaratoria de Área Natural Protegida, y adicionalmente, existen tres ANP más declaradas como tal en dicho sitio Ramsar.

Tabla 16

Lista de las ANP dentro del humedal El Jocotal, según Área de Defensa del Patrimonio Natural

| Año de declaración | Nº | Nombre del ANP | Municipalidad | Origen | Extensión (ha) |
|--------------------|----|-------------------------------|---------------|--------|----------------|
| 1996 | 1 | Laguna El Jocotal | San Miguel | Estado | 1572 |
| 2010 | 2 | El Triunfo Paso Las Iguanas | Chirilagua | Estado | 9 |
| | 3 | San Antonio Porción La Pupusa | San Miguel | Estado | 8 |
| 2011 | 4 | Hacienda Casamota y La Pezota | San Miguel | Estado | 196 |
| | | | | Total | 1784 |

Nota: ANP: Área Natural Protegida; ha: hectáreas

Fuente: MARN, 2017

b. Tenencia de tierra en los sitios Ramsar

Las condiciones de la tenencia de la tierra en el sitio Ramsar en El Jocotal se describen en esta sección. La siguiente Tabla muestra la situación de la tenencia de la tierra en el sitio Ramsar El Jocotal, con aproximadamente, 4479 ha de área.

Tabla 17
Tenencia de la tierra en el sitio Ramsar laguna El Jocotal

| Sitio | Régimen de propiedad | Extensión (ha) | % |
|---|----------------------|----------------|------------|
| El Jocotal | | | |
| ANP Laguna El Jocotal (incluye a ANP Casa Mota, 195.8 ha) | Estado | 1571.0 | 35.1 |
| ANP Hacienda Casomota y La Pezota* | Estado | 195.6 | 4.4 |
| ANP El Triunfo-Paso Las Iguanas | Estado | 8.7 | 0.2 |
| ANP La Morita | Estado | 144.0 | 3.2 |
| El Oasis* | Estado | 62.5 | 1.4 |
| Lava volcánica | Municipalidad | 949.3 | 21.2 |
| Terrenos privados agrícolas, lagunas estacionales, permanentes, otros | Privado | 1347.9 | 29.8 |
| Subtotal | | 4279.0 | 95.5 |
| San Juan | | | |
| ANP San Juan Mercedes Silva | Estado | 47.8 | 1.1 |
| Laguna San Juan | Estado | 200.0 | 3.4 |
| Terrenos privados agrícolas, otros | Privado | 0 | 0 |
| Subtotal | | 247.8 | 4.5 |
| Total | | 4526.8 | 100 |

Fuente: MARN, 2014

La siguiente Figura muestra la situación de la tenencia de la tierra en el sitio Ramsar El Jocotal.

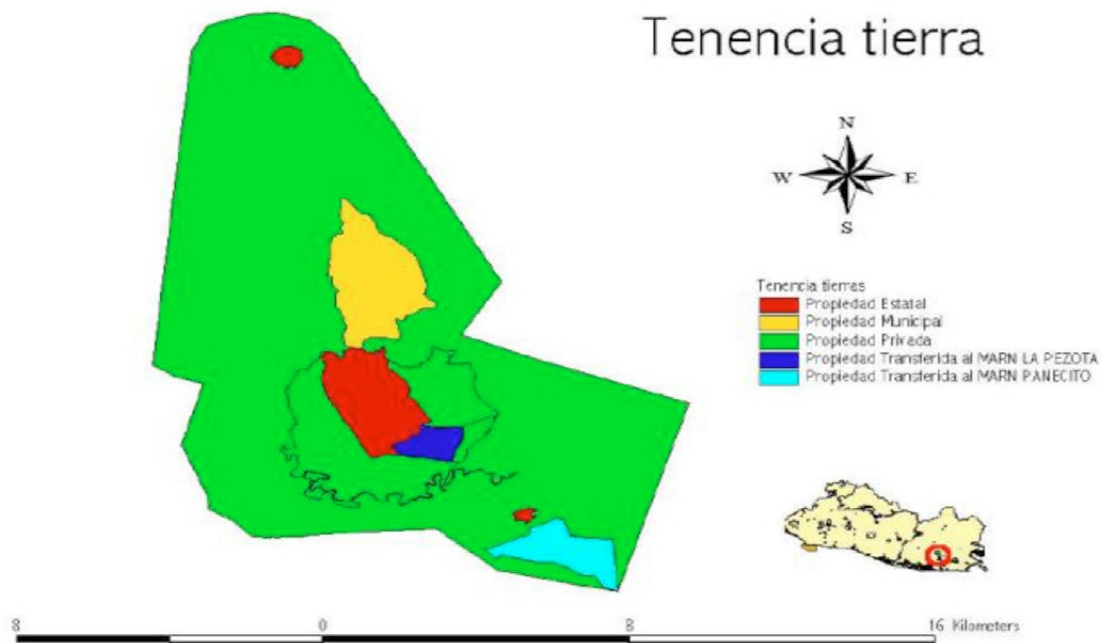


Figura 43. Tenencia de tierra en el sitio Ramsar laguna El Jocotal
Fuente: MARN, 2004

Existen tierras privadas en el sitio Ramsar El Jocotal. De acuerdo a entrevistas realizadas, se ha encontrado que estas tierras privadas son propiedad de un pequeño número de propietarios de tierras. Por lo tanto, se hace más difícil controlar el uso de la tierra y las actividades para la gestión de la agricultura y la ganadería en función de la conservación de los sitios Ramsar, en tierras privadas que en tierras públicas.

Capítulo 2.

Marco institucional y esfuerzo
del gobierno



2.1 Gobierno Nacional

El Gobierno de El Salvador está dividido en tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial. En El Salvador, el Poder Ejecutivo, de acuerdo con la Constitución de la República de El Salvador, es ejercido por el presidente de la República, quien es elegido por voto popular por un período de cinco años. En El Salvador, el Consejo de Ministros o el Gabinete de Gobierno está integrado por el presidente y el vicepresidente de la República y los Ministros de Estado. Entre sus principales funciones están: elaborar el Plan de Gobierno y el Presupuesto del proyecto de ingresos y gastos del estado.

El Poder Ejecutivo está constituido por los siguientes ministerios: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial (MGDT), Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) Ministerio de Economía (MINEC), Ministerio de Justicia y Seguridad Pública (MJSP), Ministerio de la Defensa Nacional (MDN), Ministerio de Obras Públicas y de transporte (MOP), Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Salud (MINSAL), Ministerio de Turismo (MITUR), Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS) y Viceministerio de Transporte (VMT)

El Poder Legislativo es ejercido por la Asamblea Legislativa (AL), que está constituida por 84 diputados y el Poder Judicial por la Corte Suprema de Justicia (CSJ) con sus diferentes salas: Sala de lo Constitucional, Sala de lo Civil, Sala de lo Contencioso Administrativo y Sala de lo Penal.

A continuación, se describen algunos ministerios y oficinas gubernamentales con los que se interactuará en el desarrollo de las actividades del Plan de Manejo.

2.1.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se creó en 1997 y la Ley de Medio Ambiente le otorga la rectoría de gestión ambiental desde 1998 (MARN, 2016).

La visión estratégica del MARN busca orientar sus acciones tomando en cuenta la realidad del país con sus vulnerabilidades, inequidad social, economía frágil, crimen e inseguridad, en un ambiente degradado que propicia un conflicto social, amenaza la vida, pone en riesgo la economía y su potencial de crecimiento. El gran desafío es romper este círculo vicioso de riesgo generalizado, lo cual exige una acción enérgica por parte del Estado, la sociedad civil y las empresas nacionales (MARN, 2016).

El MARN establece que frenar e invertir procesos de degradación ambiental no es un problema de falta de regulación, sino de cultura generalizada y de incumplimiento. La construcción de una ciudadanía responsable en asuntos ambientales es la suposición de una cultura de respeto a regulaciones existentes. De acuerdo con este enfoque, el MARN ha activado instrumentos de información ambiental más amplia y de libre acceso, evaluación ambiental estratégica como políticas, planes y programas del sector público, Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SINAMA), el Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente, política ambiental, el

ordenamiento ambiental dentro de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial y, el Plan Nacional de Prevención y Contingencia Ambiental (MARN, 2016).

El MARN utiliza todos esos instrumentos para avanzar en tres grandes objetivos estratégicos:

1. Fortalecer la ciudadanía sustantiva y activa para enfrentar los problemas ambientales.
2. Fortalecer la gestión ambiental pública a través de una acción estatal ejemplar, articulada, responsable y transparente.
3. Fomentar patrones de producción y consumo más limpios y eficientes mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología.

2.1.2 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

La visión del Ministerio de Agricultura y Ganadería es convertirse en el órgano rector de las políticas agrícolas, forestales, pesqueras, acuícolas y rurales, para contribuir al crecimiento y desarrollo de los diferentes actores de las cadenas productivas del sector agropecuario.

Su misión es facilitar y revitalizar el proceso de desarrollo sostenible del sector en las áreas agropecuarias, forestales, pesqueras, acuícolas y rurales, a través de servicios efectivos, para contribuir al bienestar de la población salvadoreña y especialmente de la familia rural (MAG, 2015).

Las operaciones centralizadas de MAG con las que se relacionará el Plan de Manejo son: Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGODT), Cuencas e Irrigación, Dirección General de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA) y, a nivel operativo, con el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).

2.1.3 Ministerio de Turismo (MITUR)

El Ministerio de Turismo o MITUR es el órgano rector en materia de turismo y es responsable de garantizar el cumplimiento de la Política y Plan Nacional de Turismo. El trabajo de este Ministerio se basa en la inclusión de todos los sectores involucrados, a través de mecanismos que conducen al desarrollo sostenible y la competitividad de la industria del turismo, promoviendo el desarrollo económico y social, que permite proporcionar empleos decentes y mejorar la calidad de vida de la población (MITUR, 2016).

Entre sus objetivos institucionales más importantes, se pueden mencionar los siguientes: promover el desarrollo del turismo nacional, identificar y capturar los mercados regionales, enfocar los recursos humanos y financieros para promover la captura de estos mercados, desarrollar micro, pequeñas y medianas empresas de turismo como generadores de empleo, estimulando el turismo internacional, entre otros (MITUR, 2016).

2.1.4 Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial

La misión de este Ministerio es promover el desarrollo territorial y la gobernanza, a través del reconocimiento, fortalecimiento y articulación de los diferentes actores; sus visiones, sus prácticas culturales e históricas, potenciando su acción transformadora, así como la implementación de las diferentes políticas públicas orientadas a garantizar los derechos de las personas (MIGOBBDT, 2016). Entre sus principales responsabilidades están las siguientes: refrendar y comunicar los decretos, acuerdos, órdenes y disposiciones del presidente de la República; organizar y mantener un sistema de prevención, orientación, mitigación y respuesta a desastres y emergencias de cualquier naturaleza a nivel nacional; dirigir la administración de la Brigada de Bomberos de El Salvador y tomar la dirección y administración de la Imprenta Nacional y el Diario Oficial (MIGOBBDT, 2016).

2.1.5 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, fue creada por decreto el 17 de octubre de 1961. En esencia, el Art. 2 de la Ley de ANDA describe su trabajo de la siguiente manera: ayudar y proporcionar a los habitantes de la República de acueductos y cloacas, a través de la planificación, financiación, ejecución, operación, mantenimiento, administración y explotación de obras necesarias o convenientes (ANDA, 2016).

La visión de esta entidad se describe clara y simplemente de la siguiente manera: calidad del agua y el saneamiento para todos en El Salvador. La misión de ANDA es proporcionar agua para el consumo humano, con la calidad y cantidad demandadas por la población, así como el tratamiento de aguas residuales, y manteniendo el equilibrio ecológico de los recursos hídricos (ANDA, 2016).

2.2 Gobiernos departamentales y municipales

En El Salvador, se define una estructura de gobierno a nivel departamental que es ejercida por los Gobernadores Departamentales, son funcionarios designados por el Poder Ejecutivo para actuar como intermediarios con las diferentes estructuras gubernamentales en el departamento. Por lo general, coordinan los diferentes programas y proyectos en los departamentos y toman el liderazgo en situaciones de emergencia locales. El gobierno municipal en cambio es elegido por voto popular. Su función principal es administrar el municipio y promover el desarrollo local. Los municipios se rigen por el Concejo Municipal y la dirección de los alcaldes.

2.2.1 Gobierno departamental

El gobierno departamental es ejercido por los Gobernadores Departamentales, que son los intermediarios entre el Gobierno central y los gobiernos locales. Los Gobernadores tienen la responsabilidad de articular las políticas, programas y proyectos de las diferentes dependencias del Poder Ejecutivo en el departamento que representan (MIGOBBDT, 2016).

La Figura 45 muestra los principales Gobiernos departamentales con los que deberá interactuar el Proyecto para el manejo de los humedales de Olomega y El Jocotal.

| Departamento | Gobernación y Vicegobernación Departamental | Dirección y número de teléfono |
|--------------|---|---|
| Usulután | Hasta octubre de 2019, no se cuenta con Gobernador. | Barrio El Calvario, final avenida Tte. Cnel. Napoleón H. Calito, Centro de Gobierno, Usulután. Teléfono: 2527-8381, 2527-8385. FAX: 2662-0618 |
| San Miguel | Hasta octubre de 2019, no se cuenta con Gobernador. | Tercera calle Poniente y Segunda avenida Norte, N° 1-3. Teléfono: 2604-4007, FAX: 2604-4004 |

Figura 44. Gobernaciones en la región del humedal El Jocotal.
Fuente: Portal de transparencia de El Salvador, 2019.

2.2.2 Gobierno municipal

El municipio, según la Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador (COMURES), es la unidad primaria del Estado y está constituido por una población que vive dentro de un territorio determinado con derecho a elegir su propio gobierno. Los municipios se rigen por el Concejo Municipal y están organizados en cantones y caseríos. El gobierno municipal tiene las funciones de administrar el municipio y orientar su trabajo para impulsar el desarrollo local de acuerdo con las necesidades y los intereses comunes de todas las localidades en coordinación con el Gobierno Central (COMURES, 2014).

De acuerdo con el Art. 203 de la Constitución, los municipios serán económica, técnica y administrativamente autónomos. Entre los ingresos de los municipios se encuentran los ingresos fiscales desde 1998. El gobierno central transfiere el 6 % de los ingresos corrientes del presupuesto de la República a los municipios a través del Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM) y el FISDL (COMURES, 2014).

Las principales municipalidades con las que deberá interactuar durante el Plan de manejo del humedal El Jocotal serán los siguientes (Figura 45).

| Municipalidades | Alcalde | Teléfono |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| El Tránsito | Roel Werner Martínez Romero | Teléfono: 2633-8600 |
| San Rafael Oriente | José Reynaldo Villegas Iglesias | Teléfono: 2619-4019 |
| Jucuarán | José Boanerge Carranza Coreas | Teléfono: 2627-5024 |
| Chirilagua | Manuel Antonio Vásquez Blanco | Teléfono: 2380-1208 |
| San Miguel | Miguel Ángel Pereira Ayala | Teléfono: 2665-7300, 2665-7303 |

Figura 45. Alcaldes en la región del humedal El Jocotal, San Miguel y Usulután, gestión 2018-2021.
Fuente: ISDEM, 2019.

2.3 Regulaciones relacionadas con el humedal de El Jocotal

La República de El Salvador reconoce la importancia de los humedales mediante la adhesión a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, a través de la Convención de Ramsar, Irán, 1971 (Decreto Legislativo N° 341 de Ratificación, de 02.07.98, publicado en el DO N° 201, Volumen 341, del 10.28.98) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Decreto Legislativo de Ratificación, publicado en el DO N° 92, Volumen 323, de fecha 19.05.94). Con la ratificación de la Convención, El Salvador asumió la responsabilidad de promover el desarrollo sostenible de los humedales, y el compromiso de promover la conservación y manejo adecuado de la flora y fauna que ahí habita.

Son siete los humedales del país que han sido establecidos como sitios Ramsar, estos son: el humedal de Área Natural Protegida El Jocotal (sitio Ramsar N° 970, del 01.22.1999); el humedal complejo de la Bahía de Jiquilisco (sitio Ramsar N° 1586, del 10.31.2005); el humedal del embalse del Cerrón Grande (sitio Ramsar N° 1592, 22.11.2005); el humedal de la laguna de Olomega (sitio Ramsar N° 1899, 02.02.2010), el humedal Complejo Jaltepeque (sitio Ramsar N° 1935, 02.02.2011), el humedal Complejo Güija (sitio Ramsar N° 1924, del 12.16.2010) y el humedal Complejo Barra de Santiago (sitio Ramsar N° 2207, con fecha del 27.07.2014).

El Art. 9 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP) establece que humedales continentales y artificiales, cráteres, lavas, acantilados, lagos y lagunas, arrecifes de coral y acantilados rocosos naturales o artificiales son parte del patrimonio natural del Estado, y hasta que la propiedad privada no sea demostrada, se consideran activos nacionales. El MARN calificará y determinará su incorporación al Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP). Como categoría de manejo, los humedales se incluyen dentro del área de manejo del hábitat, siendo el área gestionada principalmente para la conservación, con intervención a nivel de gestión, con la función de proteger la naturaleza y la supervivencia de las especies (LANP, Art. 14).

Asimismo, la referida Ley establece el poder del MARN para otorgar autorizaciones a personas naturales o jurídicas para realizar actividades, obras o proyectos, compatibles con los objetivos de las Áreas Naturales Protegidas (Art. 33), así como el establecimiento de infracciones cometidas en éstas y sobre la imposición de sanciones.

De acuerdo con la Ley de Medio Ambiente, cualquier persona natural o jurídica debe presentar el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente para llevar a cabo actividades, obras o proyectos ubicados en áreas protegidas frágiles o en zonas de amortiguamiento y humedales (Art. 21, "k").

El MARN es el órgano rector de la protección del medio ambiente y los recursos naturales (funciones derivadas de las Reglas Internas del Poder Ejecutivo y la Ley de Medio Ambiente) y es la institución quien debe implementar los mandatos de la Convención Ramsar. MARN, a través del Acuerdo N° 160 de noviembre de 2011, creó la Unidad de Humedales, y señaló que es responsable de promover el desarrollo sostenible de los humedales en el país. De esta forma, es la Unidad de Humedales la que debe implementar los mandatos derivados de la Convención Ramsar.

Asimismo, a través del Acuerdo N° 122, de 04.04.2016, el MARN aprueba el Plan nacional para la mejora de los humedales en El Salvador, siendo un instrumento técnico que orienta las acciones de manejo y restauración de los humedales.

A continuación, se muestra el detalle de las regulaciones existentes para el manejo de humedales en el país, a escala internacional, nacional y local.

2.3.1 Documentos internacionales

A continuación, se detalla de manera resumida, cada uno de los documentos de materia ambiental con los que se relaciona el manejo de Humedales de Importancia Internacional.

| Documentos internacionales | Observaciones |
|--|---|
| Declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo sostenible /ONU, 1992. | Principio 10. Participación de los ciudadanos. Principio 11. promulgación de leyes ambientales efectivas. Principio 16. Internalización de los costos ambientales y uso de instrumentos económicos. |
| Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención de Ramsar, Irán, 1971. Decreto Legislativo N° 341 de Ratificación, de fecha 07.02.98, publicado en el Boletín Oficial N° 201, Volumen 341, del 10.28.98). | Reconoce la interdependencia del hombre y su entorno, considerando las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regimenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, siendo un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo. Art. 1. Definición de humedales: son extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporales, estancadas o que fluyen, dulces, salobres o salados, incluidos cuerpos de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceder los seis metros; Art. 2. Obligación de cada parte de designar humedales adecuados de cada territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Art. 3. Obligación de las partes de desarrollar y ejecutar su planificación de una manera que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista y el uso racional de su territorio. Art. 5. Obligación de las partes contratantes de esforzarse por coordinar y apoyar activamente las políticas y regulaciones actuales y futuras relacionadas con la conservación de los humedales y su flora y fauna. |

| Documentos internacionales | Observaciones |
|---|--|
| <p>Resolución 5.7. del Convenio RAMSAR, Planificación para la gestión de sitios Ramsar y otros humedales (quinta reunión de la Conferencia de las Partes, Kushiro, Japón, 9-16 de junio de 1993).</p> | <p>Insta a las Partes Contratantes a desarrollar planes de manejo para cada humedal designado bajo la Lista de Ramsar. Pide a las Partes Contratantes que establezcan las estructuras legales y administrativas apropiadas para la implementación de dichos planes de gestión y que asignen fondos para ese fin y la capacitación del personal necesario. Solicita a las Partes Contratantes que implementen las Directrices para la planificación de la gestión de sitios Ramsar y otros humedales, adjuntas como Anexo a la Resolución.</p> |
| <p>Recomendación 5.7. Del Convenio de RAMSAR sobre Comités Nacionales (5ª reunión de la Conferencia de las Partes, en Kushiro, Japón, 9-16 de junio de 1993).</p> | <p>Alienta a las Partes Contratantes a establecer o reconocer el establecimiento de Comités Nacionales de conformidad con las necesidades de cada Parte para coordinar la aplicación de la Convención a nivel nacional. Insta a brindar la oportunidad de recibir contribuciones de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales interesadas y/o personas.</p> |
| <p>Resolución X.29 de la Convención de Ramsar (10ª reunión de la Conferencia de las Partes, Changwon, Corea, 2008).</p> | <p>Insta a las Partes Contratantes en las cuales la implementación de la Convención se lleva a cabo sustancialmente a través de gobiernos provinciales, estatales o municipales para establecer o fortalecer mecanismos para la participación de dichos órganos municipales en la implementación de la Convención siendo una de las funciones de la Autoridad Administrativa encomendada para la implementación de la Convención, para apoyar y guiar la creación de capacidad institucional relevante a nivel municipal. Aclara las funciones de los organismos y organismos relacionados que aplican la Convención a nivel nacional. Anexo: Resumen de las funciones generales de los organismos nacionales de ejecución y órganos relacionados. Funciones del Comité Nacional Ramsar.</p> |
| <p>Resolución VII.6 del Convenio RAMSAR (7ª reunión de la Conferencia de las Partes, San José, Costa Rica, 1999).</p> | <p>Directrices para el desarrollo y la implementación de políticas nacionales de humedales.</p> |

| Documentos internacionales | Observaciones |
|--|---|
| Resolución VII.18 del Convenio RAMSAR (7ª reunión de la Conferencia de las Partes, San José, Costa Rica, 1999). | Directrices para integrar la conservación y el uso racional de los humedales en la gestión de cuencas hidrográficas. |
| Resolución VIII.14 de la Convención de Ramsar (8ª Reunión de la Conferencia de las Partes-Valencia, España, 2002). | Nuevas directrices para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. |
| Resolución VII.12 de la Convención de Ramsar (7ª reunión de la Conferencia de las Partes, San José, Costa Rica, 1999). | Se incluyeron sitios en la Lista Ramsar de Humedales de Importancia Internacional. Recomienda elaborar el Plan de zonificación dentro de los Planes de manejo de humedales. |
| Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, 1992 (Decreto Legislativo de Ratificación, publicado en el Boletín Oficial N° 92, Volumen 323, del 05.19.94). | Art. 1. Los objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes. Art. 11. Incentivos. Art. 20. Recursos financieros. Art. 21. Mecanismo financiero. |

Figura 46. Documentos internacionales relacionados al manejo de humedales.
Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de documentos internacionales.

2.3.2 Regulaciones nacionales relacionadas con los humedales

El presente Plan de manejo hace referencia a las regulaciones nacionales que tengan incidencia en diferentes aspectos dentro del territorio de humedales como protección, uso sostenible de los recursos, salud, desarrollo económico, entre otros. A continuación, se ha elaborado un resumen de dicha regulación.

| Documento | Observaciones |
|---|---|
| Constitución de la República de El Salvador. | <p>Art. 101. El Estado promoverá el desarrollo económico y social a través del aumento de la producción, la productividad y el uso racional de los recursos.</p> <p>Art. 117. Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente para garantizar el desarrollo sostenible. Declara de interés social la protección, conservación, uso racional, restauración o sustitución de los recursos naturales en los términos establecidos por la ley.</p> |
| Código de Salud (Decreto Legislativo N° 955/1988, publicado en el Diario Oficial N° 86, Volumen 299 del 05.11.88). | Su propósito es desarrollar los principios constitucionales relacionados con la salud pública y la asistencia social de los habitantes de la República. |
| Ley de Medio Ambiente (Decreto Legislativo N° 233, de 03.02.98, publicado en el Diario Oficial N° 79, Volumen 339, del 05.04.98). | <p>Art. 5 Definición de área frágil: Zona costera-marina ambientalmente degradada, áreas silvestres protegidas y zonas de amortiguación, áreas de recarga de agua y pendientes de más de treinta grados sin cobertura vegetal o medidas de conservación y otras que hayan sido decretadas por ley; Art. 6. Creación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental; Art. 8. Participación de la población en la gestión ambiental; Art. 12. Incorporación de la dimensión ambiental en los planes de ordenamiento territorial y desarrollo; Art. 15-A. Normas ambientales en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial; Art. 48. Protección de los recursos hídricos. El Ministerio promoverá la gestión integrada de las cuencas hidrográficas, una ley especial regulará este asunto. El Ministerio creará un Comité Nacional Interinstitucional para la planificación, gestión y uso sostenible de las cuencas hidrográficas. También promoverá la integración de las autoridades locales; Art. 70. El Ministerio debe elaborar las normas necesarias para la gestión, uso y protección del agua y los ecosistemas, teniendo en cuenta la legislación vigente; Art. 70-A. Los ecosistemas acuáticos deben ser gestionados considerando las interrelaciones de sus elementos y su equilibrio con los demás Art. 71. El Ministerio identificará las áreas de recarga de agua y promoverá acciones que permitan su recuperación y protección; Art. 74. Los manglares y arrecifes son reservas ecológicas, por lo tanto, no se permitirá alteración en ellos; Art. 79. Los objetivos del Sistema de Áreas Protegidas son: ...d) preservar y recuperar las fuentes de producción del agua reabastecer y llevar a cabo acciones que permitan el control efectivo para evitar la erosión y la sedimentación.</p> |

| Documento | Observaciones |
|--|--|
| Reglamento de la Ley de Medio Ambiente (Decreto N° 17, de fecha 03.21.2000, publicado en el Diario Oficial, Volumen 347, del 04.12.2000). | Parte I. Título IV. Capítulo único. Prevención y control de la contaminación. Art. 69. Criterios de uso para la protección de los recursos hídricos...C. El agua utilizada para el mantenimiento de los ecosistemas de humedales no debe exceder los límites necesarios para su funcionamiento; Art. 88. MARN apoyará la formulación, aprobación y seguimiento de la ejecución de los planes de manejo de las unidades de conservación. Parte II. Título II: Ecosistemas. Capítulo II: Agua y Ecosistemas Acuáticos; Art. 96. El uso del agua es un derecho que puede otorgarse cuando su uso está en armonía con los ecosistemas; Art. 97. Permiso ambiental para el uso de agua. Capítulo III. Medio marino costero; Art. 104. Medidas para proteger los ecosistemas, los manglares y los arrecifes. |
| Regulación especial de las normas técnicas de calidad ambiental (Decreto N° 40/2000, publicado en el Boletín Oficial N° 101, Volumen 347, con fecha del 01.01.2000). | Determina los lineamientos para el establecimiento de estándares técnicos de calidad ambiental en ambientes receptores y, los mecanismos de implementación de estos estándares, relacionados con la protección de la atmósfera, el agua, el suelo y la biodiversidad. |
| Regulación especial de las normas técnicas de calidad ambiental (Decreto No. 40/2000, publicado en el Diario Oficial N° 101, Volumen 347, con fecha del 01.01.2000). | Su objetivo es garantizar que las aguas residuales no alteren la calidad del ambiente receptor, para contribuir a la recuperación, protección y uso sostenible de los recursos hídricos en relación con los efectos de la contaminación. |
| Regulaciones especiales para el manejo integral de desechos sólidos (Decreto No. 42/2000, publicado en el Diario Oficial N° 101, Volumen 347, con fecha del 01.01.2000). | Su objetivo es regular la gestión de los residuos sólidos. El alcance de esta regulación es la gestión del residuo sólido de origen domiciliario, de servicios e institucional; ya sea desde la limpieza de áreas públicas o industriales o domiciliarios similares y, desde sólidos sanitarios no peligrosos. |
| Reglamento sobre calidad del agua, control de vertidos y zonas de protección (Decreto N° 50/87, publicado en el Diario Oficial N° 191, Volumen 297 del 10.16.87). | Su objetivo es desarrollar los principios contenidos en la Ley de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y su Reglamento, así como los artículos 100 y 101 de la Ley de Riego y Drenaje, relativos a la calidad del agua, control de vertidos y zonas de protección para prevenir, controlar o reducir la contaminación de los recursos hídricos. |

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

| Documento | Observaciones |
|---|---|
| Ley de Áreas Naturales Protegidas (Decreto Legislativo N° 579, publicado en el Diario Oficial N° 32, Volumen 366 del 02.15. 2005). | Definiciones Art. 4. Humedales: extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, ya sean naturales o artificiales, permanentes o temporales, estancadas o fluidas, dulces, salobres o saladas, incluidos los cuerpos de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros. Capítulo dos. Competencia y atribuciones; Art. 8. Gestión de Áreas Naturales Protegidas en tres niveles... c) Un nivel local a través de Comités Consultivos Locales. Capítulo III. Sistema de Áreas Naturales Protegidas; Art. 9. ...humedales continentales y artificiales, cráteres, lava, acantilados, lagos y lagunas, arrecifes de coral y rocas y acantilados naturales o artificiales son parte del patrimonio natural del Estado y, mientras no se demuestre la propiedad privada, considerados activos nacionales. MARN calificará y determinará su incorporación al Sistema. Art. 39. Mercado de servicios ambientales; Art. 14. Categorías de gestión... Área de gestión de hábitat: área protegida gestionada principalmente para la conservación con la intervención a nivel de gestión. Debe desempeñar un papel importante en la protección de la naturaleza y la supervivencia de las especies dentro de las zonas de reproducción, los humedales y los arrecifes de coral...; Art. 40. Mecanismos financieros: se pueden crear fideicomisos o programas financieros con fondos públicos o privados municipales o autónomos, específicamente para la gestión del Sistema, generados por los ingresos recibidos, donaciones, contribuciones voluntarias, pagos por servicios ambientales, comercialización de Áreas Naturales Protegidas y otros contemplados en el Reglamento. |
| Ley de Conservación de la Vida Silvestre (Decreto Legislativo N° 844, del 04.14.1994, publicado en el Diario Oficial N° 96, Volumen 323, del 05.26.1994). | Art. 1. Su propósito es la protección, restauración, manejo, uso y conservación de la vida silvestre. Capítulo III. Protección y Utilización de la Vida Silvestre; Art. 5. El MARN será responsable de la implementación de esta ley con respecto a la protección, restauración, conservación y uso sostenible de la vida silvestre. |
| Ley de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (Decreto N° 886, publicado en el Boletín Oficial N° 221, Volumen 273, del 12.02.1981). | Fue revocado tácitamente por la Ley de Medio Ambiente. Esta ley atribuye al Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social, la responsabilidad de la gestión integrada de los recursos hídricos. |

| Documento | Observaciones |
|--|---|
| Ley Forestal (Decreto Legislativo N° 852, publicado en el Diario Oficial N° 110, Volumen 355, del 17/06/2002). | Art. 1. La presente Ley tiene como objetivo establecer disposiciones que permitan el aumento, la gestión y el uso de manera sostenible de los recursos forestales y el desarrollo de la industria de la madera. Los recursos forestales son parte del patrimonio natural de la nación y su protección y gestión es responsabilidad del Estado; Art 2. Definición de cuenca; Art. 23. Áreas de uso restringido. |
| Ley de Riego y Avenamiento (Decreto Legislativo N° 153, publicado en el Boletín Oficial N° 213, Volumen 229, del 11.23.1970). | Art. 1. La ley tiene como objetivo aumentar la producción y la productividad agrícola a través del uso racional de los recursos de suelo y agua, así como la extensión de los beneficios derivados de tal aumento al mayor número posible de habitantes del país. Para lograr ese objetivo, la ley referida regula la conservación, el uso y la distribución de los recursos hídricos del territorio nacional para fines de riego y drenaje. En los artículos 2 y 3, la ley declara de uso público las obras que realiza el Estado, destinadas a riego, drenaje, ordenamiento de cuencas hidrográficas y control de inundaciones, secado de pantanos y tierras inundadas considerando los recursos hídricos como activos nacionales. La autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). |
| Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (Decreto Legislativo N° 644, publicado en el Diario Oficial N° 143, Volumen 392, del 07.29.2011). | Art. 2. El ámbito de aplicación del orden territorial comprende: 1) el uso de la tierra según su vocación, 3) la protección y conservación de los recursos naturales; Art. 24. Política Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Título IV. Capítulo I. Plan Nacional de Ordenamiento Desarrollo Territorial; Art. 26. Contenido: 4) Estrategia territorial y directrices relacionadas con la gestión de los recursos hídricos, 5) Estrategia territorial y directrices relacionadas con la protección y gestión de los recursos naturales y la biodiversidad; Art. 34. Contenido de los planes municipales y microregionales de ordenamiento territorial y desarrollo... d) Zonas no edificables; Art. 62. Zonificación y usos globales del suelo. |
| Ley de Urbanismo y Construcción (Decreto Legislativo N° 232, publicado en el Diario Oficial N° 107, Tomo 151, de fecha 06.11.1951). | Art. 1. El Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano será el responsable de formular y guiar la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano, así como la elaboración de Planes Nacionales y Regionales y las disposiciones de carácter general que urbanizaciones, parcelas y edificaciones en todo el territorio de la República. La elaboración, aprobación y ejecución de los planes de Desarrollo Urbano y Rural de la ubicación, corresponde a la municipalidad respectiva que debe enmarcarse dentro de los Planes de Desarrollo Regional o Nacional de Vivienda y Desarrollo. En defecto de los Planes de Desarrollo Local, las disposiciones de carácter general tendrán la aplicación y los planes referidos en la primera subsección de este artículo. |

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

| Documento | Observaciones |
|---|--|
| Ley especial de lotificaciones y parcelación para el uso habitacional (Decreto Legislativo N° 993, publicado en el Diario Oficial N° 46, Volumen 394, de fecha 03.07.2012). | Su objetivo es regular la posesión de buena fe, la comercialización y la transferencia de dominio a cualquier título de las parcelas o parcelas derivadas de las lotificaciones a nivel nacional a partir de la vigencia de la presente Ley, así como el establecimiento de un Régimen de Transición para la regularización, legalización y autorización de lotificaciones, constituidas y comercializadas hasta la fecha de vigencia de la entrada del presente decreto. |
| Ley general de ordenamiento y promoción de la pesca y la acuicultura (Decreto Legislativo N° 637, publicado en el Diario Oficial N° 20, Volumen 5, del 12.19.2001). | Su objetivo es regular la ordenación y promoción de las actividades pesqueras y acuícolas, garantizando la conservación y el desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos. |
| Código Municipal (Decreto Legislativo N° 274, publicado en el Diario Oficial N° 23, Volumen 290, del 02.05.1986). | Art. 4. Competencia Municipal. 1) Elaboración de planes de desarrollo local; 8) promoción de la participación ciudadana ...,10) regulación y desarrollo de planes y programas destinados a la conservación, restauración, uso racional y mejoramiento de los recursos naturales, de acuerdo con la Ley; Art. 11. Asociatividad de los Municipios: los municipios pueden asociarse para mejorar, defender y proyectar sus intereses o especificar entre ellos acuerdos de cooperación para colaborar en la realización de obras o prestación de servicios de interés común para dos o más municipios; Art. 12. Los municipios individuales o asociados con otros pueden crear entidades descentralizadas, asociaciones con la participación de la sociedad civil y el sector privado para la realización de ciertos fines municipales. Art. 32: Ordenanzas; Título IX: Capítulo I: Art. 115. Participación ciudadana. Art. 116. Los mecanismos de participación ciudadana son... f) Comités de Desarrollo Local. Art. 118. Asociaciones comunitarias. |

Figura 47. Regulaciones nacionales vinculadas a los planes de manejo de los humedales.

Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de normativa ambiental.

2.3.3 Normativas locales relacionadas con los humedales

Para llevar a cabo las actividades relacionadas al Plan de manejo, se hace referencia a las normas locales que están relacionadas a los humedales. A continuación, se presenta un resumen de cada una de esas normas:

| Documentos | Observaciones |
|---|---|
| Ordenanza para la protección y manejo integral de la laguna de Olomega, municipio de Chirilagua (Decreto Municipal N° 9/2005, publicado en el Diario Oficial N° 26, Volumen 366, del 07/02/2005). | Art. 1. La presente Ordenanza tiene como objetivo: a) Coordinar con otros municipios las actividades, obras y proyectos orientados a la protección, manejo integral de la laguna de Olomega, su zona ribereña, áreas frágiles y zonas compartidas de amortiguamiento, principalmente el Área Natural Protegida. Capítulo II. Obligaciones y Prohibiciones. Capítulo IV: Sanciones y procedimientos. |

| | |
|---|--|
| <p>Ordenanza para la protección del medio ambiente del municipio de El Carmen, departamento de La Unión (Decreto N° 2, publicado en el Boletín Oficial N° 67, Volumen 339, del 04.15.2013).</p> | <p>Se regula a través de esta ordenanza, las disposiciones relativas al uso y protección del suelo, el agua y la flora en la jurisdicción de este municipio. Capítulo IV. La protección de la laguna de Olomega.</p> |
| <p>Ordenanza para la protección y gestión integrada de la laguna de Olomega de la municipalidad de El Carmen, departamento de La Unión (Decreto N° 1, publicado en Gaceta Oficial N° 26, Volumen 366, de 02.07.2005).</p> | <p>Tiene como objetivo la protección y gestión integrada de la laguna de Olomega, todo esto en conjunto con otros municipios y la sociedad civil, ya que esta laguna forma parte de zonas protegidas y frágiles de la Ley de Medio Ambiente.</p> |

Figura 48. Normativa local relacionada a los humedales.

Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de ordenanzas municipales 2005, 2013.

2.3.4 Marco legal relacionado con los mecanismos financieros

El marco legal en el cual se ampara este Plan de Manejo y que está relacionado a los mecanismos financieros, se detalla a continuación de manera resumida. Estos tienen que ver con incentivos fiscales, tipo de instrumentos para el programa de incentivos, fondos ambientales, entre otros mecanismos que estén destinados a la conservación y protección del medio ambiente.

| Documentos | Observaciones |
|--|--|
| <p>Ley de Medio Ambiente (Decreto Legislativo N° 233, de 03.02.98, publicado en el Diario Oficial N° 79, Volumen 339, del 05.04.98).</p> | <p>Art. 32. Incentivos fiscales y desincentivos; Art. 34. Mecanismos de financiamiento para la gestión ambiental; Art. 37. Premio Nacional de Medio Ambiente.</p> |
| <p>Reglamento de la Ley de Medio Ambiente (Decreto N° 17, de fecha 03.21.2000, publicado en el Diario Oficial, Volumen 347, del 04.12.2000).</p> | <p>Art. 54. Objetivos de los incentivos ambientales del programa. Art. 55. Tipos de instrumentos para el programa de incentivos y desincentivos ambientales (mercado, naturaleza fiscal, crédito, voluntarios, servicios ambientales y otros relacionados con el tema). Parte I. Título IV. Capítulo único. Art. 60. ...El Fondo Ambiental de El Salvador y otros programas de financiamiento nacional e internacional, constituyen un instrumento financiero de la Política Ambiental que será regulada de acuerdo con su norma especial.</p> |
| <p>Reglamento especial para la compensación ambiental (Decreto Ejecutivo N° 50,</p> | <p>Art. 1. El objetivo del Reglamento es dictar normas que reconozcan formas directas de compensación ambiental, que faciliten el desarrollo de un sistema de tarifas y tarifas para los</p> |

| | |
|--|---|
| publicado en el Diario Oficial N° 93, Volumen 363, de fecha 21/05/2004). | servicios ambientales y el marco que corresponde a las acciones de los Agentes Especializados, contribuyendo al apoyo de actividades ambientales productivas y saludables y, mecanismos de financiamiento de la gestión ambiental 2: Fondo fiduciario como una forma directa de compensación ambiental. Capítulo dos. Agentes especializados. |
| Ley de Fondo Ambiental de El Salvador (Decreto Legislativo N° 23, publicado en el Diario Oficial N° 120, Volumen 323, del 06.29.94). | Art. 1. Crea el Fondo Ambiental de El Salvador como una entidad descentralizada de derecho público con autonomía en la administración de su patrimonio y en el ejercicio de sus funciones con personalidad jurídica propia y duración indefinida adscrita a la Secretaría de Estado que el presidente de la República determinar; Art. 3. El objetivo del FONAES será la adquisición y administración de recursos financieros para el financiamiento de planes, programas y cualquier otra actividad tendiente a la protección, conservación, mejora, restauración y uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente, de acuerdo con lo establecido prioridades en la Estrategia Nacional de Medio Ambiente. |

Figura 49. Marco legal relacionado con los mecanismos financieros.
Fuente: LMA, 1998.

2.3.5 Políticas y estrategias relacionadas con la gestión de los humedales

A continuación, se detallan cuáles son las políticas, estrategias y planes existentes relacionados con el Plan de manejo:

Políticas y Estrategias a escala nacional

| Documentos | Observaciones |
|--|--|
| Política centroamericana para la conservación y el uso racional de los humedales (CCAD, 2002). | Política regional que proporciona herramientas para el manejo de los humedales de la región. |
| Política Nacional de Medio Ambiente (aprobada por el Consejo de Ministros, 2012). | Objetivos: revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. Objetivos específicos: 1. Revertir el medio ambiente no saludable; 2. Gestionar de manera sostenible los recursos hídricos; 3. Ordenar ambientalmente el uso del territorio; 4. Fomentar una cultura de responsabilidad y cumplimiento ambiental; 5. Revertir la degradación de ecosistemas y paisajes y, 6. Reducir el riesgo climático. |
| Estrategia Nacional de Medio Ambiente (MARN, 2013). | Resultado de un conjunto de esfuerzos que apuntan a revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. |

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

| Documentos | Observaciones |
|---|--|
| Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (2013). | Se ha estructurado en torno a tres ejes fundamentales: agua para la vida; agua y economía; agua y territorio. Estos tres ejes estrechamente vinculados entre sí, expresan tres miradas al problema del agua: de las personas y los ecosistemas, de la economía y sus necesidades de agua y del territorio, incluidas la dimensión transfronteriza tan crítica para El Salvador. Dentro de esos ejes se define un conjunto de líneas de acción prioritarias. |
| Estrategia Nacional de Biodiversidad (MARN, 2013). | Se articula en torno a tres ejes fundamentales: la integración estratégica de la biodiversidad en la economía, la restauración inclusiva y la conservación de los ecosistemas críticos y la biodiversidad para las personas. |
| Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental (MARN, 2013). | Cubre diversos aspectos: contaminación del suelo por agroquímicos y tóxicos, manejo inadecuado de desechos sólidos y peligrosos, antiguos sistemas de alcantarillado sanitario; aguas residuales no tratadas domésticas e industriales, mataderos insalubres municipales y ambientes comunitarios insalubres. |
| Estrategia Nacional de Cambio Climático (MARN, 2013). | Se pretende rastrear el camino, así como también se proponen ciertos mecanismos y principios en esta materia. |
| Plan nacional para la mejora de los humedales en El Salvador (Acuerdo N° 122, con fecha del 29/04/2016). | Art. 1. Componentes del Plan Integral de Gestión de Humedales RAMSAR: 1) Gestión integral de residuos sólidos, 2) gestión integral de aguas residuales, 3) Investigación científica en los sitios Ramsar, 4) Gobernanza ambiental. Actividad 1) Crear el Comité Nacional de Humedales de El Salvador. Actividad, 2) Crear Comités Locales de cada humedal Ramsar, 5) Educación ambiental y conciencia, 6) Manejo de vida silvestre; Art. 2: Este Plan constituye el elemento orientador de las acciones a desarrollar en los humedales por un período de cinco años. |
| Lineamientos ambientales generales para actividades de desarrollo, obras o proyectos en los humedales continentales Ramsar de El Salvador (Acuerdo N° 288, del 12.01.2015). | Instrumentos técnicos para su gestión ambiental y contribuir al logro del cumplimiento de la Convención Ramsar |
| Catálogo de mapas de zonas críticas prioritarias en los humedales RAMSAR en El Salvador (MARN, 2012). | Catálogo de Humedales. |
| Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019 (Secretaría Técnica y de | Objetivos, estrategias, directrices y metas del quinquenio 2014-2019. Objetivo 7. Avanzar hacia una economía y sociedad ambiental sostenible y resistente a los efectos del cambio |

| Documentos | Observaciones |
|---|---|
| Planificación, Gobierno de El Salvador, 2015). | climático. Restauración y conservación de ecosistemas degradados con alto valor ambiental, social y económico con la participación activa de la sociedad. L.7.5.5. Desarrollar mecanismos nacionales de financiamiento para la restauración de los ecosistemas. Actualización en el ordenamiento sostenible de los territorios. |
| Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (PNODT). | Parte IV. Lineamientos estratégicos y programa de acción. |

Figura 50. Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala nacional.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Políticas y estrategias a nivel local

| Documentos | Observaciones |
|---|---|
| Plan de Manejo del Área Natural del Humedal de Olomega (MARN, 2004). | Plan de orientación que prioriza todas las acciones que se desarrollarán en esa área. |
| Plan de Manejo del Área Natural del Complejo El Jocotal (MARN, 2004). | Plan de orientación que prioriza todas las acciones que se desarrollarán en esa área. |

Figura 51. Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala local.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

2.3.6 Iniciativas y documentos relevantes

Algunas iniciativas importantes existentes para el Plan de Manejo se detallan a continuación:

| Documentos | Observaciones |
|---|---|
| Proyecto para el manejo integrado de las lagunas de Olomega y El Jocotal-Plan de trabajo (Proyecto MARN-JICA: 04.2016). | El objetivo del presente proyecto es poner en práctica las actividades especificadas en la Matriz de Diseño del Proyecto incluida en el registro de discusiones firmado en noviembre de 2015. Lograr los resultados esperados y construir el marco institucional que garantice el manejo integrado de los humedales, el cual es el objetivo del Proyecto. |

| Documentos | Observaciones |
|--|--|
| Proyecto Preliminar de la Ley General del Agua (03.2012). | La presente Ley es de orden público y tiene como objetivo regular la gestión integral de las aguas continentales, insulares, estuarinas y marinas dentro del territorio nacional en cualquier ubicación, estado físico, calidad o condición natural para garantizar su sostenibilidad y el derecho al agua para la vida de todos los habitantes del país. Art. 9. Definiciones (cuenca hidrográfica, humedal). Título II. Marco institucional. Título IV. Uso del dominio público hídrico. Art. 67. Autorizaciones de uso. Título VI. Régimen económico. Capítulo I. Establecimiento de tasas de uso y tarifas. Art. 115. Destino de los recursos financieros. |
| Plan de Manejo Integrado de Recursos Hídricos de El Salvador con énfasis en zonas prioritarias (versión preliminar abril, 2016). | El objetivo del PNGIRH es garantizar la satisfacción de las demandas de agua en equilibrio y la armonización con el desarrollo social y económico del país. |
| Decreto (borrador) sobre la creación del Comité Nacional de Humedales. | Mecanismo para difundir el enfoque de la Convención relacionado con los humedales y el agua, además como un órgano consultivo que tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible de los humedales en El Salvador. Art. 2. Funciones. Art. 3. Miembros. |
| Acuerdo N° 104, del Poder Ejecutivo en el área de Medio Ambiente, julio de 2014. | Creación del Comité de Gestión de la Reserva de la Biosfera Apaneca, Ilamatepeque. |
| Sistematización del Segundo Foro Ramsar Jaltepeque-a través de la creación del Comité Local de Humedales. | El documento aborda la importancia de la creación del Comité Local de Humedales para definir las líneas de acción que ayudan a la conservación del Complejo Jaltepeque. |
| Manual para la Creación de los Comités Asesores Locales del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador (MARN, 2010). | Pretende proporcionar un aporte para la creación de los Comités Asesores Locales (COAL) de las ANP, del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador. |
| Manual de Organización y Funcionamiento del Comité Asesor Local ANP San Diego y San Felipe Las Barras (Metapán, 08.2013). | Manual de roles del Comité Asesor Local del Área Natural Protegida de San Diego y San Felipe Las Barras. |

| Documentos | Observaciones |
|---|---|
| Plan de Desarrollo Local Sostenible Reserva de la Biosfera Xiriualtique-Jiquilisco (borrador, FIAES/CATIE, 2016). | Plan de Desarrollo Local Sostenible. |
| Proyecto de fortalecimiento de la Agricultura Familiar aplicando tecnologías sostenibles para enfrentar el cambio climático en El Salvador (CENTA, 2014). | El proyecto busca la ejecución de acciones para la recuperación de microcuencas y la adaptación de actividades agrícolas a los efectos del cambio climático en la zona occidental del país, específicamente en las zonas afectadas por la sequía en 2014. Esta intervención está orientada a la reforestación del acuífero zonas de recarga, prácticas y trabajos de conservación de suelos y la construcción de pequeños trabajos de cosecha de agua para riego. |

Figura 52. Iniciativas relevantes relacionadas a la gestión de humedales.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

2.4 Actividades de monitoreo ambiental por MARN

2.4.1 Meteorología e hidrología

a. Precipitación

Los datos de precipitación en la cuenca del río Grande de San Miguel y sus alrededores, son colectados diariamente. En la Figura 53 se puede observar la distribución de estaciones de observación del MARN cerca y alrededor del río Grande de San Miguel. Algunas tormentas son observadas cada hora para pronosticar inundaciones y, además, proveer información al Sistema de Alerta Temprana.

Se muestra una base de datos recopilados por la Unidad de Humedales del MARN donde se pueden observar registros de precipitación diaria en el área del río Grande de San Miguel de 2016 (Figura 54).

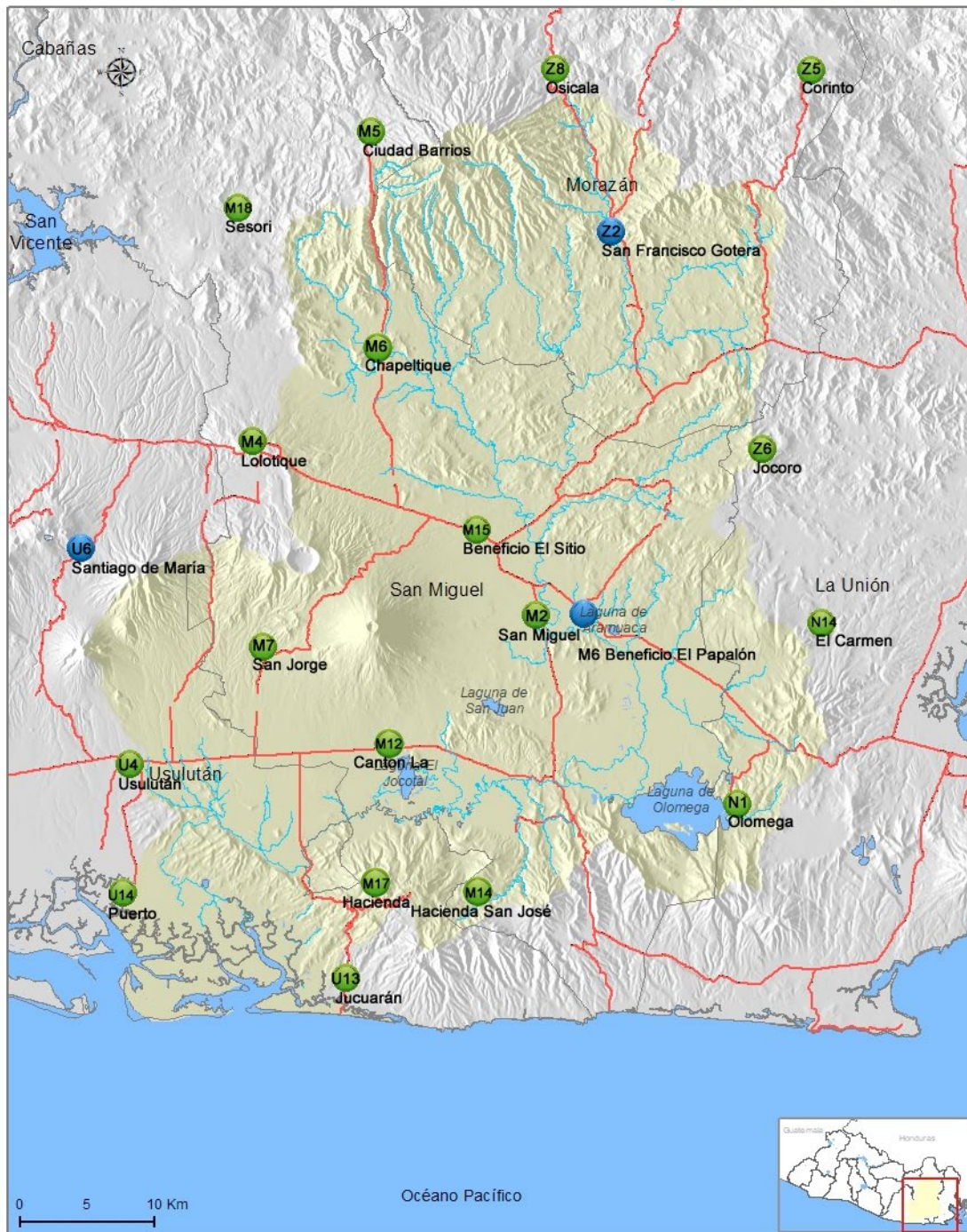
Estaciones de observación de precipitación en río Grande de San Miguel



Proyecto humedales
MARN-JICA
Cambio y el Género



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Estaciones

- Medidor de lluvia
- Pluviómetro
- Límite municipal
- Región hidrográfica Río Grande de San Miguel
- Cuerpos de agua
- Red hídrica
- Camino principal

Figura 53. Estaciones de observación de precipitación en el río Grande de San Miguel.
Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN, 2016.

Data Availability of Daily Rainfall of Rio Grande de San Miguel

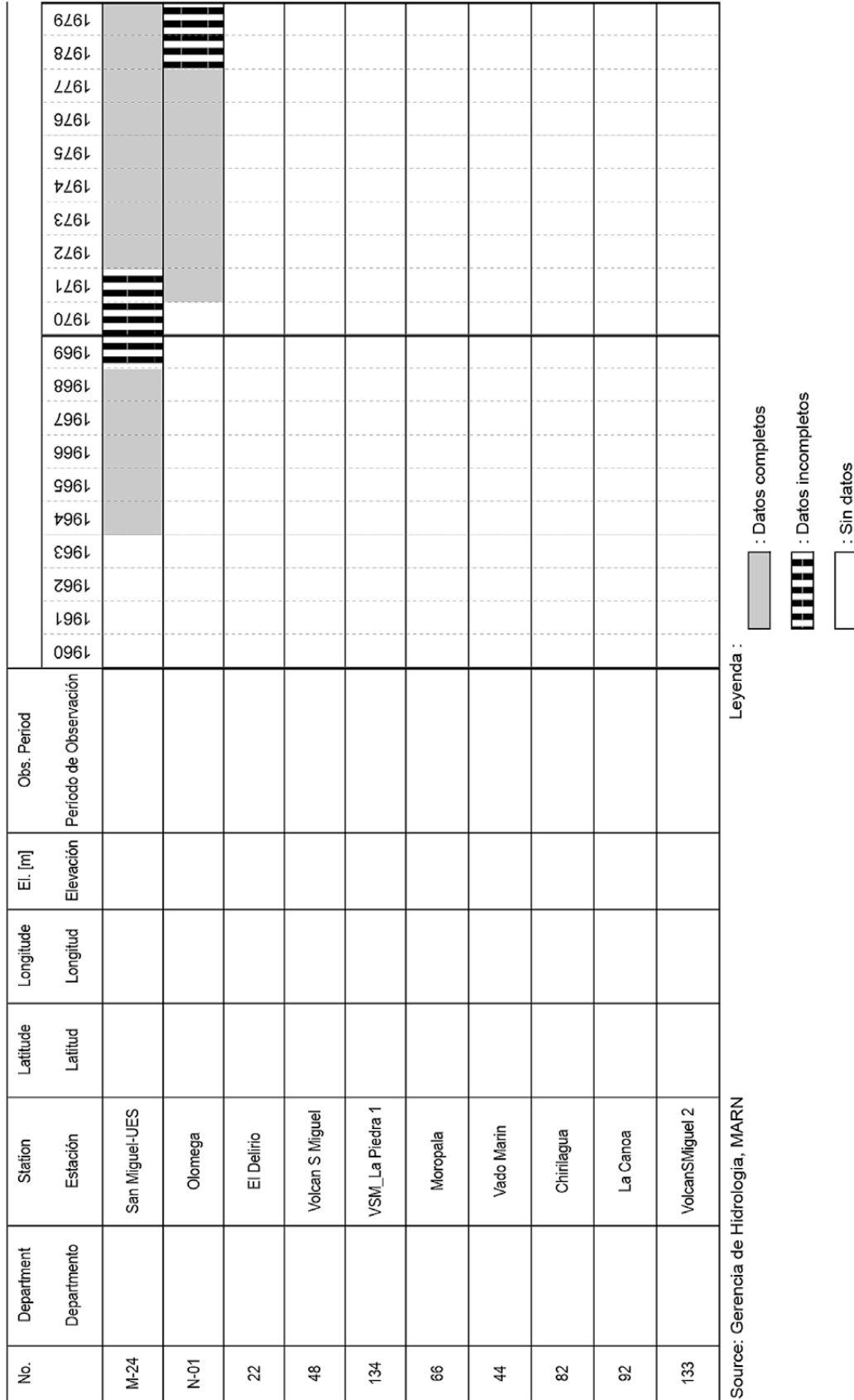
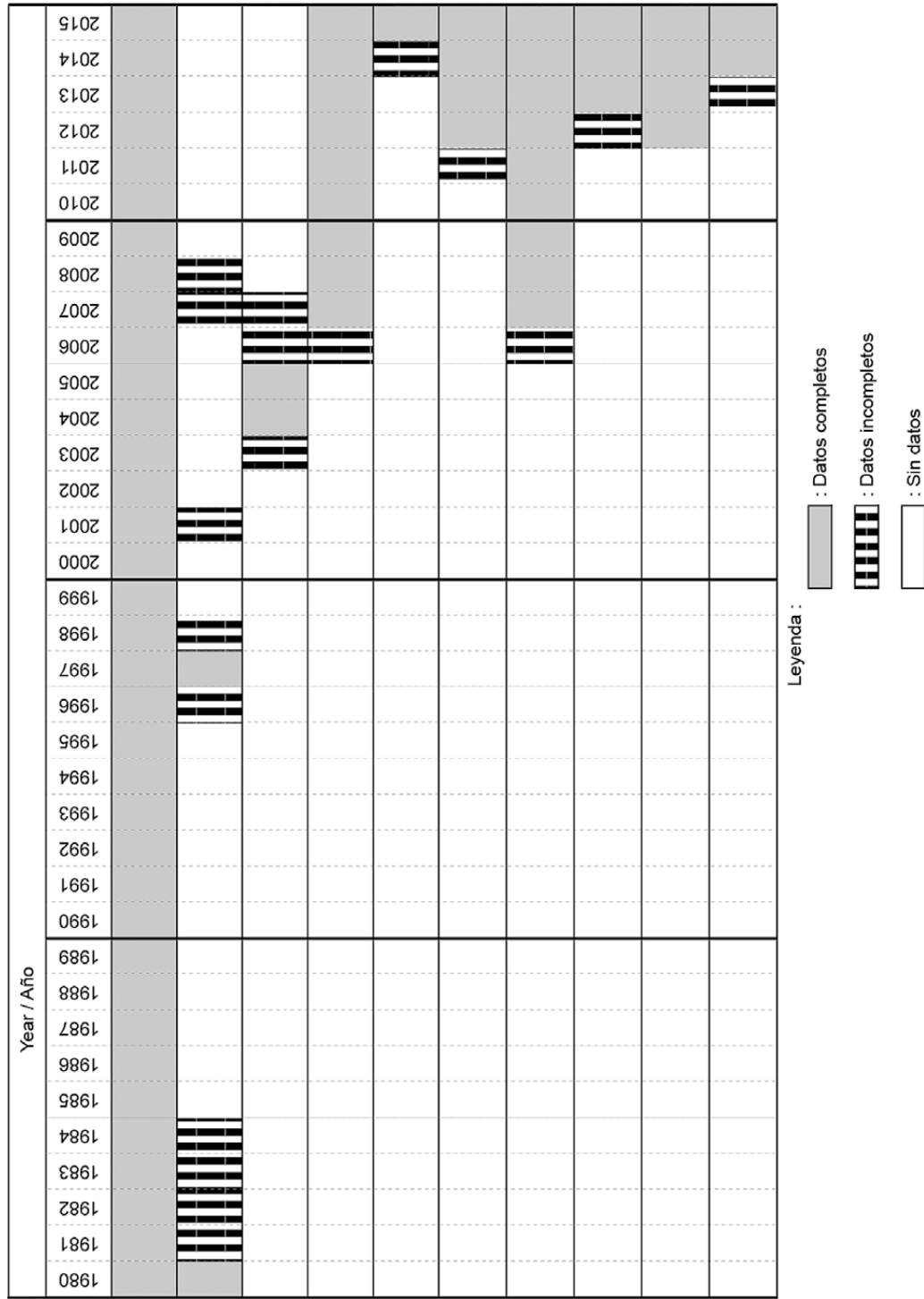


Figura 54. Datos recopilados de precipitación diaria en el río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN.

Data Availability of Daily Rainfall of Rio Grande de San Miguel



Continuación Figura 54. Datos recopilados de precipitación diaria en el río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN.

b. Nivel del agua del río y flujo de descarga

Las observaciones del nivel del agua del río se llevan a cabo diariamente en el río Grande de San Miguel. Existen alrededor de ocho estaciones de medición cuya distribución se muestra en la Figura 56. Además, se muestra una base de datos recopilados por la Unidad de Humedales del MARN con registros diarios de nivel del agua del río Grande de San Miguel de 2016 (Figura 57).

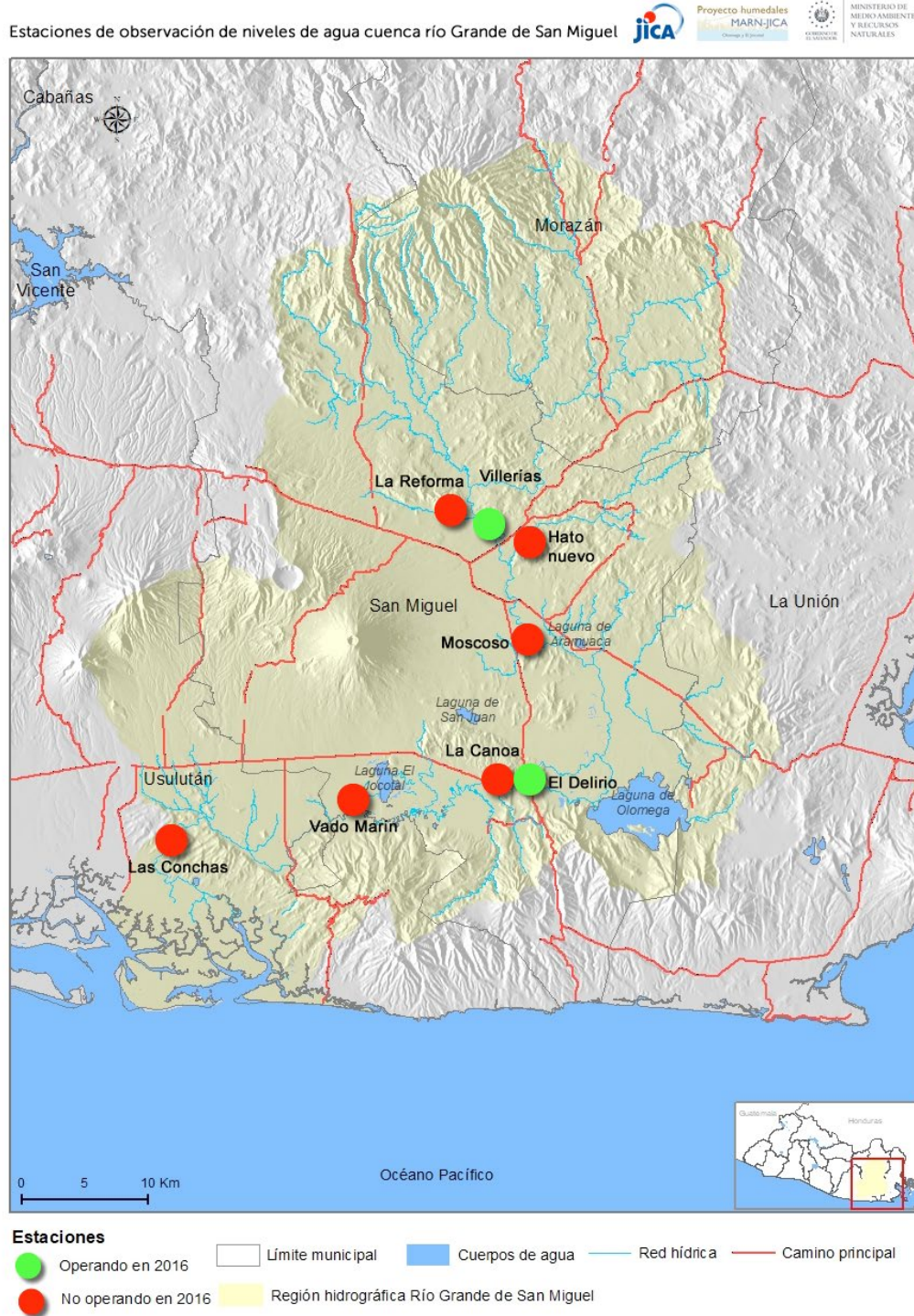


Figura 55. Estación de observación del nivel del agua del río y caudal en río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN, 2017.

Data Availability of Discharge Flow of Rio Grande de San Miguel

| No. | Department | Station | Latitude | Longitude | Ei. [m] Elevación | C.A. [km ²] Area drenaje | Obs. Period Periodo de Observación |
|-----|------------|-------------|----------|-----------|----------------------|---|--|
| 1 | Usulután | Las Conchas | 13°17' | 88°25' | 7.47 | 2,238.0 | Jul.63-Jan.82 |
| 2 | San Miguel | Vado Marin | 13°18' | 88°17' | 19.78 | 1,900.0 | May.59-Apr.81, Jun.93-99, Apr. 2006- |
| 3 | San Miguel | El Delirio | 13°20' | 88°09' | 27.10 | 1,637.0 | |
| 4 | San Miguel | Moscoso | 13°27.7' | 88°09.2' | 76.02 | 1,074.0 | May.64-Apr.81 |
| 5 | San Miguel | Villeras | 13°31' | 88°11' | 87.43 | 910.0 | 70-79, 95-96, 2002- |

| | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1979 | | | | | | | |
| 1978 | | | | | | | |
| 1977 | | | | | | | |
| 1976 | | | | | | | |
| 1975 | | | | | | | |
| 1974 | | | | | | | |
| 1973 | | | | | | | |
| 1972 | | | | | | | |
| 1971 | | | | | | | |
| 1970 | | | | | | | |
| 1969 | | | | | | | |
| 1968 | | | | | | | |
| 1967 | | | | | | | |
| 1966 | | | | | | | |
| 1965 | | | | | | | |
| 1964 | | | | | | | |
| 1963 | | | | | | | |
| 1962 | | | | | | | |
| 1961 | | | | | | | |
| 1960 | | | | | | | |
| 1959 | | | | | | | |

Leyenda :




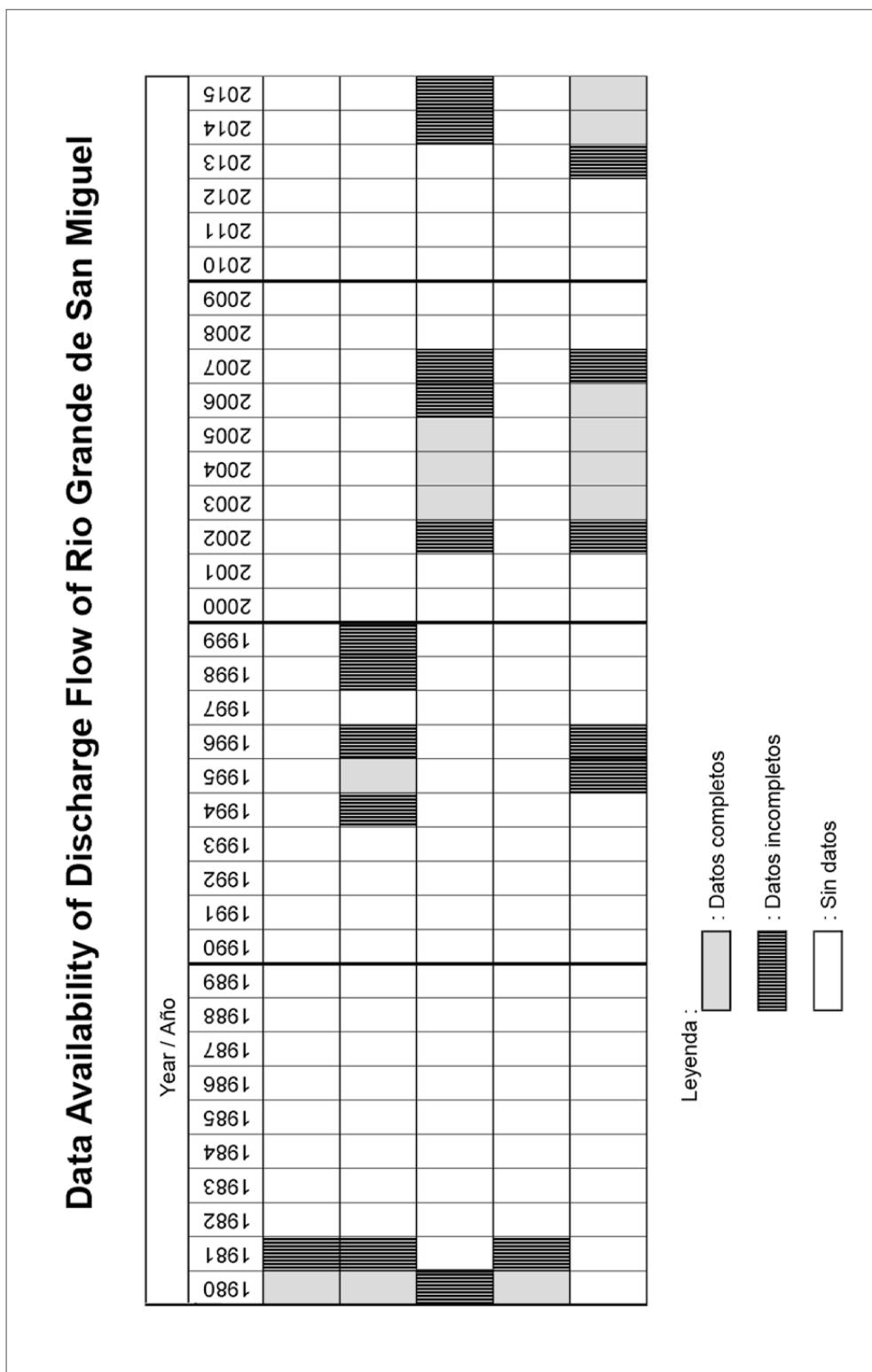
-  : Datos completos
-  : Datos incompletos
-  : Sin datos

Figura 56. Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua del río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, elaborado con base en datos del MARN, 2016.



Continuación Figura 56. Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua del río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, elaborado con base en datos del MARN, 2016.

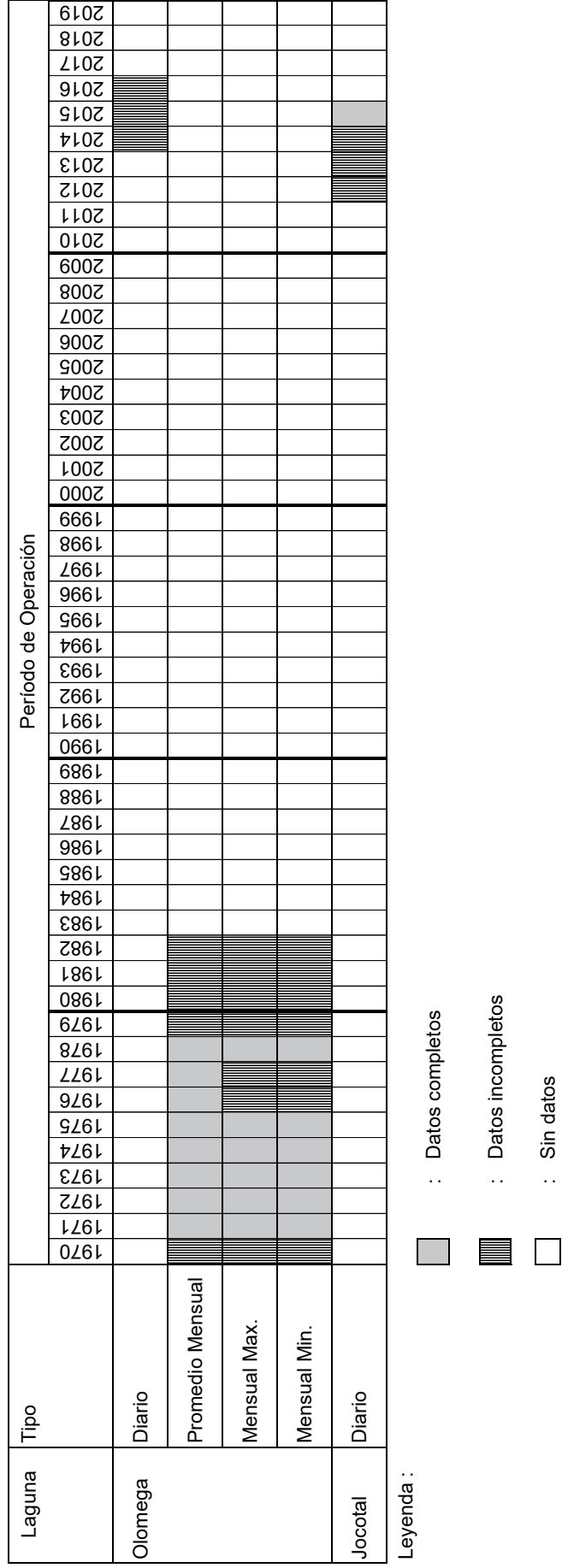
c. Nivel del agua de la laguna

Los datos del nivel de agua en la laguna de El Jocotal se encuentran disponibles a través de un formato de registro (Figura 57). También se dispone de datos que han sido registrados mensualmente del nivel de agua en la laguna de Olomega desde 1970 a 1982, así como también los promedios mensuales, máximos y mínimos diarios.

En el caso de la laguna El Jocotal, no existe observación del nivel del agua. La única estación de medición Vado Marín que mide el nivel del agua del río Grande de San Miguel y sirve para aproximar los datos de la laguna El Jocotal debido a que se encuentra cercana a este cuerpo de agua. Recientemente, el monitoreo del nivel del agua en la laguna de Olomega ha sido reiniciado desde 2014, aunque con frecuencia faltan datos. El monitoreo del nivel del agua en la laguna El Jocotal también se inició desde 2012; sin embargo, no hay suficientes datos acumulados.

El MARN instaló medidores automáticos del nivel del agua a partir del 2018, según la unidad hidrológica del MARN. Los registros del nivel observado de agua de las lagunas serán por hora en tiempo real y se enviará a la unidad por telemetría.

Disponibilidad de datos de Nivel de Agua de las Lagunas



Continuación Figura 57. Disponibilidad de datos del nivel del agua en las lagunas de Olomega y El Jocotal. Fuente: Proyecto MARN-JICA, elaborado con base en datos del MARN, 2017.

2.4.2 Calidad de agua y sedimentos del lecho

a. Calidad del agua en el río

• Flujo de sedimentos

Existen datos disponibles sobre el flujo de sedimentos del río Grande de San Miguel (Tabla 18). El flujo de sedimentos en el río se ha observado desde 1968 en seis estaciones hidrológicas. Sin embargo, el flujo de sedimentos ahora se mide en tres localidades.

Tabla 18.
Disponibilidad de datos del flujo de sedimentos en río Grande de San Miguel.

Disponibilidad de Datos del Flujo de Sedimentos en Río Grande de San Miguel

| No. | Department | Station | Latitude | Longitude | EI. (m) | C.A. (km ²) | Obs. Period | Year / Año | Nos. Totales |
|-----|--------------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------------------|------------------------|--|--------------|
| | Departamento | Estación | Latitud | Longitud | Elevación | Área drenaje | Período de Observación | | |
| 1 | Usulután | Las Conchas | 13°17' | 88°25' | 7.47 | 2,238.0 | | 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 | 184 |
| 2 | San Miguel | Valde Marín | 13°18' | 88°17' | 19.78 | 1,900.0 | | | 114 |
| 3 | San Miguel | Moquepala | 13°17' | 88°19' | 26.00 | ? | | | 31 |
| 4 | San Miguel | El Delirio | 13°20' | 88°09' | 27.10 | 1,637.0 | | | 186 |
| 5 | San Miguel | Moscoso | 13°27.7' | 88°09.2' | 76.02 | 1,074.0 | | | 224 |
| 6 | San Miguel | Vileñas | 13°31' | 88°11' | 87.43 | 910.0 | | | 201 |

Source: Gerencia de Hidrología, MARN

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2018.

b. Calidad del agua

El monitoreo de la calidad del agua del río Grande de San Miguel, incluye 59 parámetros, se lleva a cabo desde el 2006 en seis sitios, los cuales se monitorean en el mes de abril de cada año. No obstante, este monitoreo no se logró llevar a cabo a partir del año 2014 debido a problemas logísticos de falta de personal para tomar los datos. Sin embargo, a partir de 2017, el MARN reinició el monitoreo de la calidad del agua del río en 10 sitios.

• Calidad del agua y del sedimento del lecho en los humedales

El MARN ha monitoreado la calidad del agua en la laguna de Olomega desde 2010, midiendo diez parámetros básicos en 17 lugares en ambas lagunas. En 2016, el MARN realizó monitoreos más detallados sobre el agua y los sedimentos del lecho en ambas lagunas, incluyendo información sobre metales pesados.

Una Tabla sobre disponibilidad de datos de monitoreo se presenta a continuación.

Tabla 19

Disponibilidad de datos del monitoreo previo de la calidad del agua en la laguna de El Jocotal

Jocotal

| Ítem | nos. de ubicaciones | nos. De muestras | | | | | | | | | | | | | | | Nos. Totales | |
|--------------------------|---------------------|------------------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|--------------|------------|---------|-----------|---------------|--------------|--------------|----------|
| | | 2010 | | | 2011 | | | 2012 | | | 2013 | | | 2014 | 2015 | | | |
| | | 29-Abril | 10-Julio | 15-October | 24-Enero | 12-Abril | 10-Julio | 28-Julio | 13-Abril | 08-Agosto | 13-Noviembre | 23-Febrero | 31-Mayo | 09-Agosto | 08-Septiembre | 15-Noviembre | | 14-Enero |
| Temperatura agua (°C) | 9 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| pH | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| Conductividad (µS/cm) | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| Salinidad (ppt) | 9 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| SDT (mg/L) | 9 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 |
| Redox (mV) | 9 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| Oxígeno disuelto (mg/L) | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 14 |
| Oxígeno disuelto (% sat) | 9 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 10 |
| DBO (mg O2/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Resistividad (Mohm-cm) | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

Tabla 20

Disponibilidad de datos del nuevo monitoreo de la calidad del agua en la laguna El Jocotal

| No. | Item | Unidades | El Jocotal | | | | | | | |
|-----|---|----------|------------------|------------------|------|------|--|--|--|------------|
| | | | nos. of Location | nos. of Sampling | | | | | | Total nos. |
| | | | | 2016 | 2017 | 2018 | | | | |
| 1 | pH | | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 2 | Conductividad | μS/cm | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 3 | Turbidez | UNT | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 4 | Color Verdadero | Pt-Co | | | | | | | | 0 |
| 5 | Color Aparente | Pt-Co | | | | | | | | 0 |
| 6 | Solidos Totales | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 7 | Solidos Totales Disueltos | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 8 | Solidos Suspendidos Totales | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 9 | Solidos Totales Fijos y Volatiles | mg/l | | | | | | | | 0 |
| 10 | Solidos Totales Disueltos Fijos y Volatiles | mg/l | | | | | | | | 0 |
| 11 | Solidos Suspendidos Totales Fijos y Volatiles | mg/l | | | | | | | | 0 |
| 12 | Solidos Sedimentables | mg/l | | | | | | | | 0 |
| 13 | Oxigeno Disuelto | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 14 | DBO | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 15 | DQO | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 16 | Aceites y Grasas | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 17 | Detergentes | | | | | | | | | 0 |
| 18 | Alcalinidad Total | | | | | | | | | 0 |
| 19 | Carbonatos | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 20 | Bicarbonatos | mg/l | | | | | | | | 0 |
| 21 | Dureza Total | | | | | | | | | 0 |
| 22 | Cloruros | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 23 | Fluoruros | | | | | | | | | 0 |
| 24 | Fenoles | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |
| 25 | Boro | mg/l | 2 | 1 | | | | | | 1 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN.

Continuación Tabla 20

Disponibilidad de datos del nuevo monitoreo de la calidad del agua en la laguna El Jocotal

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------|-----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 26 | Fosforo Total | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 27 | Fosfatos | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 28 | NTK | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 29 | Nitrogeno Amoniacal | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 30 | Nitritos | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 31 | Nitratos | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 32 | Cromo Hexavalente | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 33 | Sulfuros | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 34 | Sulfuros | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 35 | Silice | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 36 | Sedimentos | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 37 | Aluminio | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 38 | Arsenico | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 39 | Cadmio | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 40 | Calcio | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 41 | Cobre | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 42 | Cromo | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 43 | Hierro | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 44 | Magnesio | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 45 | Manganeso | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 46 | Niquel | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 47 | Plomo | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 48 | Potasio | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 49 | Sodio | mg/l | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 50 | Zinc | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 51 | Coliformes totales | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 52 | Coliformes fecales | NMP/100ml | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 53 | Enterococcus fecales | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 54 | Cianuros | mg/l | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 55 | Clorofila "a" | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 |

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN.

2.4.3 Monitoreo hidrológico requerido contra las actividades humanas actuales

a. Meteorología e hidrología

Existe una alta deforestación en los alrededores de la cuenca del río Grande San Miguel (Figuras 58 y 59). Esto se debe a que estas áreas son utilizadas para cultivar. La alta deforestación no solo causa la erosión del suelo, sino también un cambio en el régimen de flujo del agua, es decir, el aumento de la descarga de inundaciones y la disminución de la descarga del flujo del río durante la época seca. Por tal razón es indispensable el monitoreo adecuado de la lluvia, así como el de la descarga del flujo del río para evaluar las condiciones de la cuenca, aunque en la actualidad no se presentan problemas significativos.



Figura 59. Colina deforestada en la cuenca superior del río Grande de San Miguel (noviembre 2016).
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 60. Loma Los Cuarenta deforestada en la cuenca del río Chilanguera (noviembre 2016).
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

• Calidad de sedimentos de agua y lecho

Existe una entrada excesiva de los sedimentos en los humedales debido a las actividades humanas (Figura 60). La extracción de lava en la ladera del volcán San Miguel ha causado una generación excesiva de fracciones de grano fino de lava que fluyen a la laguna El Jocotal.

La mayoría de las aguas residuales domésticas de la cuenca superior del río Grande de San Miguel, incluida la ciudad de San Miguel, desembocan en el río sin ningún tratamiento. El agua del río inmediatamente aguas abajo de la ciudad de San Miguel contamina la atmósfera a través de los fuertes olores (Figura 61). En el 2013, la prueba de calidad del agua en el sitio detectó Coliformes fecales en una concentración mil veces mayor de lo normal.



Figura 60. Entrada excesiva de sedimentos a la laguna debido a extracción de lava en la ladera del volcán San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 61. Aguas abajo del río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

2.4.4 Reducción de riesgo de inundación

a. Monitoreo de inundaciones

La unidad hidrológica del MARN, lleva a cabo la observación y registro de precipitación, nivel del agua del río y descarga del caudal de río Grande de San Miguel. El pronóstico de inundaciones y la alerta temprana en la cuenca del río Grande de San Miguel se estableció en 2004. Actualmente, se registra información de cuatro estaciones hidrométricas, ubicadas en la parte superior, media e inferior de la cuenca; estas tienen un sensor de nivel del agua del río y precipitación (pluviómetro). Además, existen tres estaciones meteorológicas ubicadas en la parte media e inferior de la cuenca.

b. Medidas actuales sobre la reducción del riesgo de desastres por inundación

Para la aplicación de medidas para la reducción de riesgo de desastres por inundación, se cuenta con 11 estaciones (Figura 63) que registran datos con un intervalo de 15 minutos (en unidades métricas) y luego los datos son transferidos al Observatorio Ambiental del MARN cada tres horas durante los 365 días del año. Los hidrólogos del MARN analizan estos datos para predecir el nivel del agua que puede causar una inundación y, luego informan a líderes de las comunidades locales que viven en áreas de riesgo de desastre de la cuenca, utilizando el servicio de redes sociales, así como mensajes de radio. El personal de la Dirección Nacional de Protección Civil a escala nacional, local y comunitario, también reciben la información pronosticada sobre inundaciones que el MARN ha generado. Los observadores locales en las estaciones son voluntarios y reciben capacitación todos los años por parte del MARN.

Desde el establecimiento del sistema descrito, se ha podido pronosticar y alertar efectivamente sobre grandes inundaciones a la población local. El sistema efectivamente ha pronosticado y advertido sobre grandes inundaciones a escala local. Por ejemplo, cuando el huracán Stan impactó el territorio en octubre de 2005 y recién se había instalado el sistema, este fue capaz de pronosticar y advertir inmediatamente sobre una gran inundación. Aproximadamente 1000 a 1500 habitantes fueron evacuados y no se reportaron fallecidos durante ni después de la inundación. Por otro lado, en el 2010, cuando el huracán Agatha llegó al territorio, se evacuaron aproximadamente 5000 personas de la localidad y al igual que en el caso anterior no hubo víctimas fatales que lamentar.

Ubicación de la red de monitoreo hidrológico



Figura 62. Ubicación de la red de monitoreo hidrológico para el pronóstico de inundaciones y el Sistema de Alerta Temprana en el río Grande de San Miguel, identificada con puntos rojos. Fuente: MARN, 2017.

2.5 Esfuerzos de zonificación del MARN y otras organizaciones

2.5.1 Leyes y políticas relacionadas con el uso del suelo y zonificación

a. Ley del Medio Ambiente

La Ley del Medio Ambiente (Decreto Legislativo N° 233 de 2 de marzo de 1998, publicado en el Boletín Oficial N° 79, Volumen N° 399, del 4 de mayo de 1998) en el Art. 1 declara que su objetivo es proteger, conservar y recuperar el medio ambiente y utilizar de forma sostenible los recursos naturales. Esta ley también permitió la elaboración de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP, Art. 70 y 78).

De acuerdo con el Art. 50, el MARN estará a cargo de desarrollar lineamientos para la zonificación ambiental y el uso del suelo. La gestión y el uso sostenible del bosque se abordan en el literal a del Art. 77, a través de la elaboración e implementación de mecanismos que promuevan la reforestación, considerando el valor económico de los bosques. Dicha valoración económica incluirá, entre otros aspectos, el servicio ambiental de los bosques para la protección de la tierra. Esto será llevado a cabo por el MARN en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Ganadería. El MARN identificará las zonas de recarga de agua para su recuperación y protección (Art. 71).

Todas las áreas que no están declaradas como Áreas Naturales Protegidas están protegidas por la Ley del Medio Ambiente y las ordenanzas municipales.

b. Ley Forestal

La Ley Forestal fue promulgada en 1973 y revisada en 2002 para abordar los problemas relativos a la conservación de recursos forestales en El Salvador. La Ley Forestal, administrada por el Ministerio de Agricultura (MAG), regula la conservación, la mejora y la restauración de los recursos forestales, enfatizando con los participantes del sector privado. La Ley Forestal tiene como objetivo controlar las tierras que no sean de cultivo en función de la clasificación de la capacidad del suelo y promover una gestión ambiental adecuada y basada en el potencial de la tierra.

Los artículos relacionados a la ley para regular el uso del suelo y la zonificación se enumeran a continuación:

1. El Art. 2 regula el uso del suelo de las clases VI y VII, que estará restringido a estar cubierto por la vegetación permanente y la clase VIII, que será de bosque, vida silvestre, protección, recreación y ecoturismo.
2. El Art. 12 promueve la protección de la tierra en función de la clasificación de la capacidad de la tierra. Los bosques en la tierra de las clases VI, VII y VIII tienen prohibido cambiar el uso del suelo. Sin embargo, solo pueden explotarse de forma sostenible.
3. El Art 23 declara áreas restringidas para usar. Los propietarios de las siguientes áreas como activos inmobiliarios tendrán la obligación de un manejo sostenible de la vegetación existente:

- a) El área circundante al menos dentro de un radio de veinticinco metros de las fuentes de agua o manantiales.
 - b) Zonas riparias fluviales y barrancas en una extensión que duplica la profundidad del canal, tomando como referencia el nivel más alto alcanzado por el agua en ambos lados del río.
 - c) El área circundante a menos de cincuenta metros de la superficie en la temporada normal de lagunas naturales, lagunas y riberas de embalses artificiales construidos por el estado o por particulares.
 - d) La tierra de las partes superiores de las cuencas, especialmente en áreas de recarga de agua.
 - e) Áreas con potencial de derrumbes debido a la pendiente, que constituyen un peligro para la población.
 - f) Tierra clasificada VIII.
4. El Art. 45. regula la adjudicación de tierras para uso agrícola. Las entidades estatales a cargo de este proceso necesitarán un dictamen favorable del MAG, que indica que la propiedad tiene vocación agrícola de acuerdo con la clasificación del uso potencial de la tierra.

c. Políticas nacionales relacionadas

• Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019. Objetivo 7.

El objetivo del Plan de desarrollo quinquenal es avanzar hacia una economía y sociedad ambientalmente sostenible y resistente a los efectos del cambio climático. Para alcanzar el objetivo, se proponen seis actividades. Una de estas actividades, que está relacionada con la agricultura/uso del suelo, es la siguiente:

- Crear un sistema integrado de corredores biológicos, a través de prácticas agrícolas sostenibles.

• Política Nacional del Medio Ambiente, 2012

El objetivo general de la política es mejorar las condiciones ambientales en degradación y mitigar la vulnerabilidad al cambio climático. En la política, se mencionan seis acciones prioritarias para lograr el objetivo antes mencionado. En estas acciones, la política da prioridad al fortalecimiento de la agricultura, resiliente al clima y amigable con la biodiversidad. Específicamente, se enumeran en la Política:

- Expansión de la tecnología agroforestal
- Uso efectivo del agua de riego
- Desarrollo de variedad de resistencia a enfermedades e insectos
- Cultivo sin labranza

• Adaptación y mitigación del cambio climático en el sector de la agricultura, la silvicultura, la acuicultura y la pesca, 2011

Esta estrategia fue formulada por el MAG en el 2011. El objetivo principal es contribuir a la adaptación de los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca y al cambio climático, incluida la gestión sostenible de las cuencas hidrológicas. Los principales contenidos de la política son mantener o aumentar la productividad agrícola y mejorar el medio ambiente en la cuenca mediante la introducción de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático.

La base de las políticas nacionales sobre medio ambiente y agricultura es aplicar un sistema de agricultura sostenible para hacer frente a la degradación ambiental y la productividad agrícola reducida. Se requiere que la agricultura desempeñe ambos roles como seguridad alimentaria y función para la conservación del medio

ambiente. Es una política para resolver los problemas que enfrenta el país, que son la degradación ambiental debido al conflicto de uso del suelo y la disminución de las tierras forestales, y la inseguridad alimentaria debido al cambio climático.

2.5.2 Esfuerzos previos en zonificación del MARN

En los últimos años se han llevado a cabo varias actividades y esfuerzos de zonificación relacionados con las cuencas de la laguna El Jocotal y Olomega. MARN llevó a cabo las zonificaciones bajo leyes y políticas relacionadas (Figura 63).

| Zonificación | Esquema de zonificación |
|--|---|
| Zonificación de la región costera marino | El mapa de zonificación de la región costera marina de El Salvador se preparó en 2010. La zonificación se dividió en 38 subcategorías. |
| Zonificación bajo el Plan de manejo de humedales de Olomega y El Jocotal | Las áreas de zonificación se clasifican básicamente en zona de amortiguamiento, zona forestal sostenible, zona intangible (protegida), zona de gestión de humedales, zona de uso especial, etc. Los resultados de zonificación incluyen la ubicación, características, objetivos y actividades permitidas en cada zona. |

Figura 63. Descripción de la zonificación desarrollada por el MARN.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en entrevista realizada en el MARN.

a. Zonificación de la región costera marino

El mapa de zonificación de la región costero marina de El Salvador se preparó en 2010 (Figura 64). La Zonificación se dividió en 38 subcategorías. Las tres categorías principales por sector son las siguientes:

1) Medio Ambiente

La categoría de Medio Ambiente incluye las ANP, sitios Ramsar, reservas de biosfera de humedales y restringe las zonas de agua dulce y salada. La zona categorizada en Medio Ambiente son áreas restringidas para utilizar, incluyendo las riberas de los ríos (25, 300, 500 m dependiendo del tamaño del río), según el Art. 23 de la Ley Forestal y Art. 120 de la Ley de Agua, etc. Y alrededores del lago y laguna, 50 m medida horizontal, a partir de su más alta crecida (Ley de bosques, Art. 23).

2) Ecosistema Agrícola

La categoría de ecosistema agrícola incluye áreas agrícolas tales como cultivos permanentes (café, frutas y pastos), cultivos semipermanentes (caña de azúcar) y cultivos anuales. La categoría de ecosistema agrícola se divide en 23 subcategorías. Los principales artículos categorizados en subcategorías son el área de conflicto agroecológico, el área con vulnerabilidad y susceptibilidad de inundación, y el área con susceptibilidad a deslizamiento de tierra, etc.

3) Ecosistema Urbano

Se clasifica en dos categorías, urbano compuesto por edificios y urbano por bosques. Las subcategorías se dividen en seis.

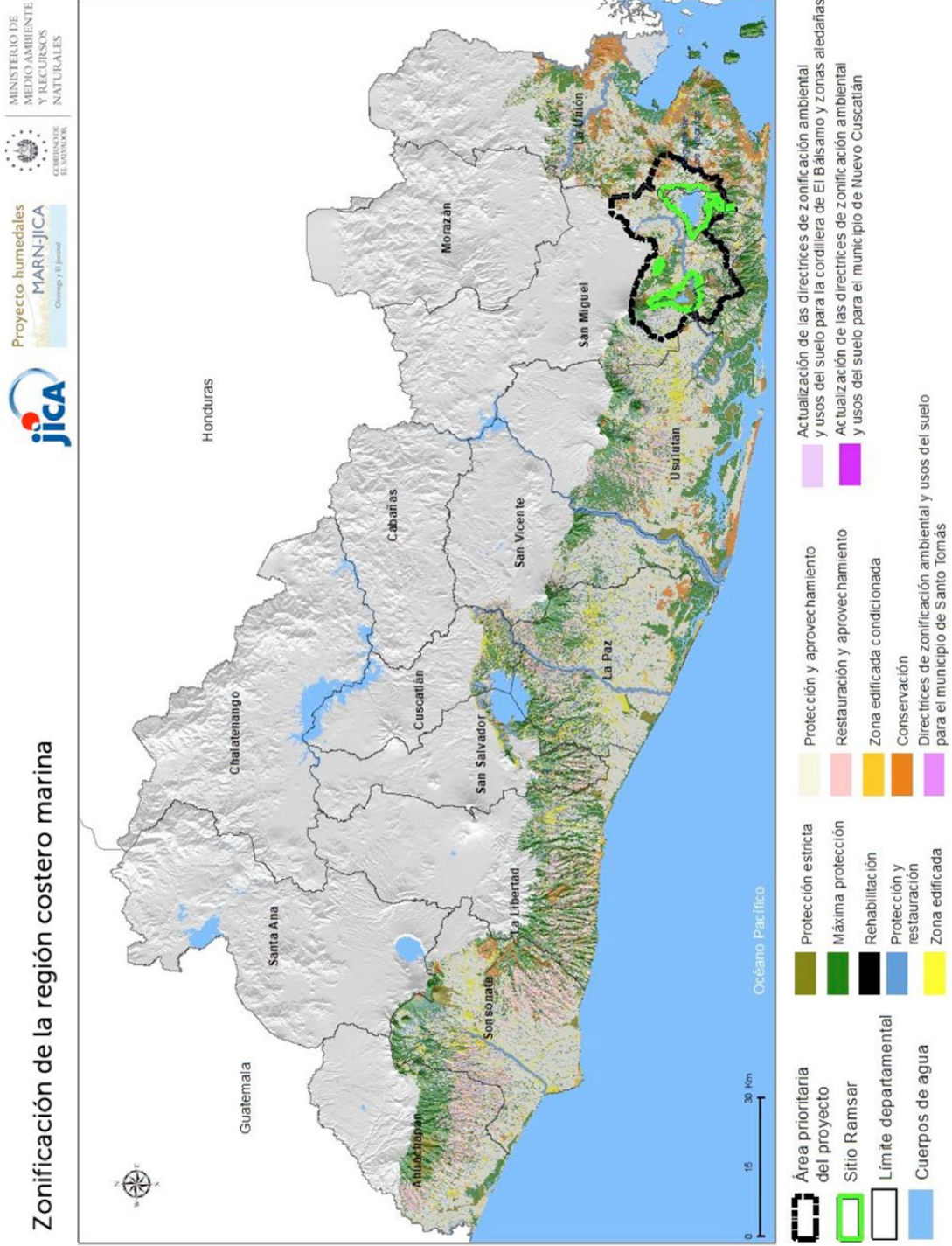


Figura 64. Zonificación de la región costero marina
Fuente: MARN, 2016

b. Zonificación bajo el Plan de manejo del área natural de El Jocotal y Olomega

El Plan de manejo del área natural del complejo El Jocotal y Olomega fue preparado por el MARN en 2004 con el apoyo de la cooperación española. El objetivo del Plan es proteger el área natural con una mejor gestión de los recursos mediante la coordinación de las comunidades locales. Se llevó a cabo la zonificación del uso del suelo de ambos sitios Ramsar en Olomega y El Jocotal. Como resultado de la zonificación, los sitios Ramsar El Jocotal y Olomega se dividieron en 11 zonas en cada humedal. Las áreas de zonificación se clasificaron básicamente en Zona de Amortiguamiento, Zona Forestal Sostenible, Zona Intangible (Protegida), Zona de Gestión de Humedales, Zona de Uso Especial, etc. Los resultados de zonificación incluyen la ubicación, características, objetivos y las actividades permitidas en cada zona (Figura 65).

| Zona | Objetivo del área | Actividades permitidas |
|--|---|---|
| Área de Olomega | | |
| Zona Forestal Sostenible | <ul style="list-style-type: none"> - Conservación de bosques naturales. - Detener el avance de la frontera agrícola y evitar el cambio de uso del suelo. | <ul style="list-style-type: none"> - Control y monitoreo - Investigación científica y educación ambiental regulada. - Ganadería extensiva - Recolección de leña y madera para el autoconsumo. |
| Zona Intangible (Protegida) (Reservas de agua) | <ul style="list-style-type: none"> - Conservación de hábitats para aves acuáticas. - Establecimiento de viveros de peces naturales. - Promover la investigación científica y algunas actividades reguladas de educación ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> - Control y monitoreo - Investigación científica y educación ambiental regulada. |
| Zona de Manejo de Humedales | <ul style="list-style-type: none"> - Conservación de marismas acuáticas y herbáceas - Conservación y uso sostenible de los recursos pesqueros. - Asegurar la integridad de los humedales y prevenir el cambio de uso del suelo. | <ul style="list-style-type: none"> - Control y monitoreo - Investigación científica y educación ambiental regulada. - Pesca a pequeña escala con redes de colada o hilo y anzuelo - Turismo de bajo impacto, sin el establecimiento de infraestructuras permanentes. - Ganadería extensiva |

Figura 65. Esquema de la Zona en el Plan de manejo de los humedales El Jocotal y Olomega. Fuente: MARN.

Además, de las zonas protegidas mencionadas anteriormente, también se definió una zona de amortiguamiento. Una vez definidos los límites del Área Natural Protegida, la zona de amortiguamiento se definió como un área operacional, en la que no se establecería una regulación específica para el uso del suelo a diferencia de las áreas incluidas en la ANP, sino acciones destinadas a minimizar los impactos negativos al área desde el exterior. Los límites de la zona de amortiguamiento se establecieron utilizando criterios geográficos y políticos que permitirían su fácil identificación en el terreno, especialmente por parte de los gobiernos municipales y otras autoridades o líderes locales. A continuación, se muestran los Mapas de Zonificación en el sitio Ramsar en El Jocotal (Figura 66).

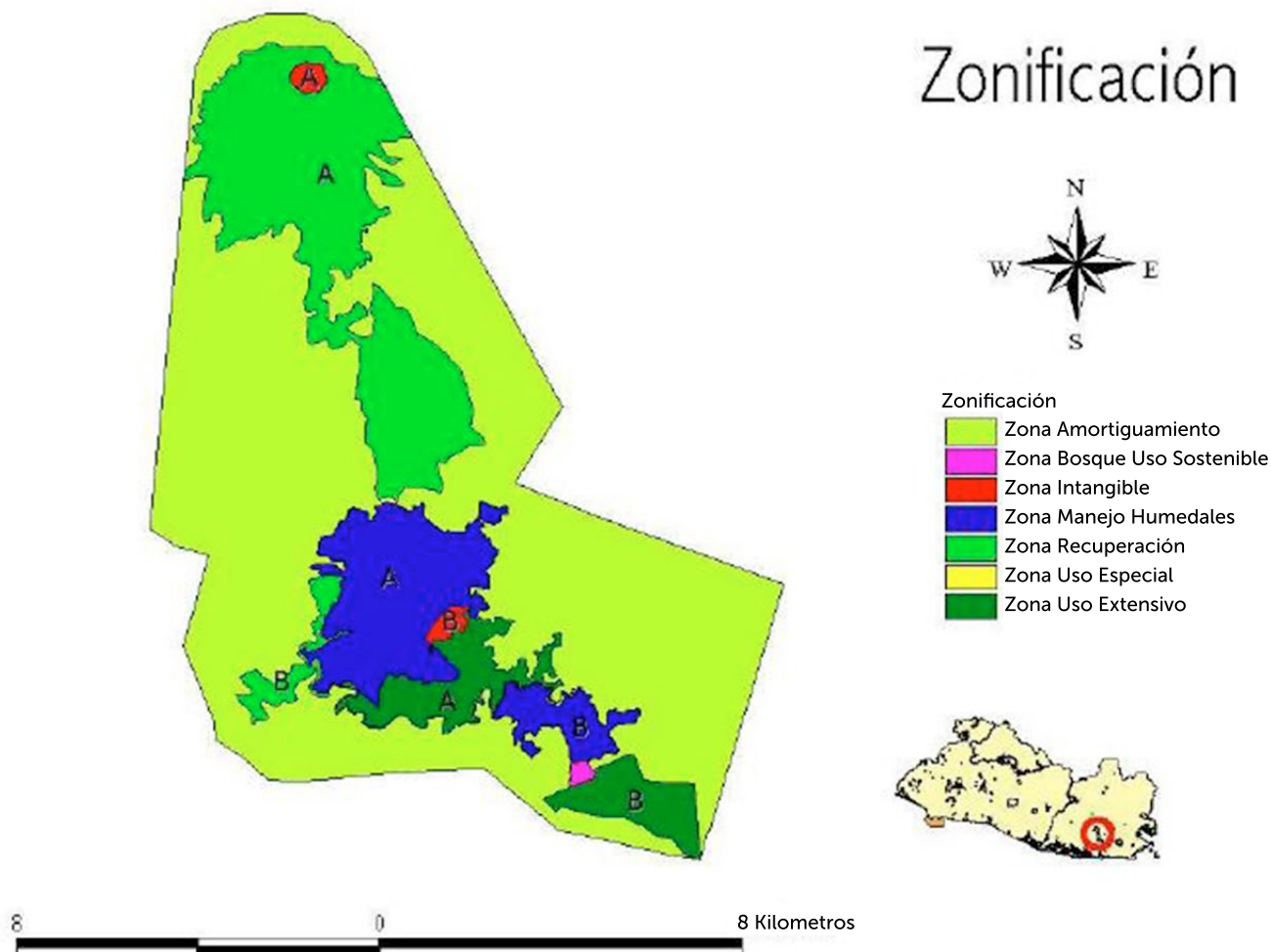


Figura 66. Zonificación bajo el Plan de manejo de humedales de El Jocotal. Fuente: MARN, 2004.

2.5.3 Clasificación de suelos por MAG

El sistema de clasificación de capacidad de suelo es una herramienta poderosa para evaluar el potencial de la tierra e inducir el uso apropiado de la tierra. El sistema proporciona un marco para clasificar la tierra mediante varios parámetros, como la topografía, la textura del suelo, la fertilidad, etc., para un mejor manejo de la tierra y reducir el riesgo de degradación.

En El Salvador, El MAG ha implementado la clasificación de tierras aplicando el sistema de clasificación de tierras del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés), que es ampliamente utilizado y adaptado. Los parámetros necesarios para la clasificación de la tierra en El Salvador se muestran en la Figura 67.

| Fuente de información | Datos de evaluación | Parámetro de evaluación | Evaluación por ítem | Evaluación final |
|---|------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| Mapa topográfico | Análisis de contador (%) | Pendientes | Evaluación por fuente basado en criterios | Selección de la clase más baja en la evaluación según la Fuente de información. |
| Estudio de campo | Tipo de topografía | Topografía | | |
| Estudio de campo | Período de registro de agua | Drenaje natural | | |
| Estudio de campo | Periodo y frecuencia de inundación | Inundación | | |
| Estudio de campo y Análisis laboratorio | Relación de arena, limo y arcilla | Textura de la tierra | | |
| Estudio de campo | Profundidad Efectiva del suelo | Profundidad Efectiva del suelo | | |
| Estudio de campo | Porcentaje de roca o piedra | Contenido de piedra o roca | | |
| Análisis de laboratorio | Contenido de sal en el suelo | Salinidad del suelo | | |
| Análisis de laboratorio | CIC*, pH y CO** | Fertilidad del suelo | | |

Figura 67. Parámetros y flujo de evaluación para el Sistema de Clasificación de Capacidad de Suelo.

Nota: *Capacidad de Intercambio Catiónico, **Carbono Orgánico

Fuente: Proyecto MARN-JICA, a partir de datos del MAG.

Con base en los parámetros mencionados anteriormente, los suelos se clasifican en ocho clases (Figura 68):

| Clase | Definición | Características | Regulaciones por leyes |
|-------|---|---|------------------------|
| I | Los suelos tienen pequeñas limitaciones que restringen su uso. | Ocurre en tierras planas con suelos profundos y bien drenados, lo que favorece una gran variedad de cultivos. | N/A |
| II | Los suelos tienen limitaciones moderadas que reducen la elección de las plantas o requieren | Este suelo es altamente productivo, pero existe un mayor riesgo de daño al recurso del suelo o de pérdida de rendimiento. | N/A |

| Clase | Definición | Características | Regulaciones por leyes |
|-------|--|---|---|
| | una práctica de conservación moderada. | | |
| III | Los suelos tienen limitaciones severas que reducen la elección de las plantas o requieren prácticas de conservaciones especiales, o ambas. | Las prácticas de conservación del suelo y el manejo adecuado son necesarias para superar la limitación. | N/A |
| IV | Los suelos tienen limitaciones muy severas que restringen la elección de las plantas o requieren un manejo muy cuidadoso, o ambos. | Suelos principalmente aptos para el pastoreo, pero que pueden usarse para el cultivo con tratamiento de conservación. | N/A |
| V | Los suelos tienen poco o ningún riesgo de erosión, pero tienen otras limitaciones, poco prácticas de eliminar, que limitan su uso principalmente a pastos, pastizales, tierras forestales o alimentos y cobertura de vida silvestre. | Los efectos de las limitaciones en el potencial de cultivo se pueden reducir aplicando medidas apropiadas de conservación del suelo y prácticas de manejo de la tierra, | N/A |
| VI | Los suelos tienen limitaciones severas que los hacen generalmente inadecuados para el cultivo y que limitan su uso principalmente a pastos, pastizales, tierras forestales o alimentos y cobertura de vida silvestre. | Los suelos tienen baja productividad y alto riesgo de erosión que restringen severamente el uso agrícola. Estos suelos deben retenerse bajo vegetación permanente, como frutas. | Restringido para ser cubierto por vegetación permanente (Art. 2, Ley Forestal). Prohibido cambiar el uso del suelo del bosque (Art. 12, Ley Forestal). |
| VII | Los suelos tienen limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para el cultivo y que restringen | Los suelos tienen baja productividad y alto riesgo de erosión que restringen severamente el uso agrícola. Estos suelos | Restringido para ser cubierto por vegetación permanente (Art. 2, Ley Forestal). |

| Clase | Definición | Características | Regulaciones por leyes |
|-------|---|---|--|
| | su uso principalmente al pastoreo, los bosques o la vida silvestre. | deben retenerse bajo vegetación permanente, como frutas. | Prohibido cambiar el uso del suelo del bosque (Art. 12, Ley Forestal). |
| VIII | Los suelos y áreas diversas tienen limitaciones que impiden su uso para la producción de plantas comerciales y limitan su uso a la recreación, la vida silvestre o el suministro de agua o con fines estéticos. | No se puede esperar que los suelos generen un beneficio significativo en el sitio para la actividad agrícola. Se espera que estos suelos se beneficien de la protección de la vida silvestre y las cuencas hidrográficas. | Utilizado solo para bosques, vida silvestre, protección, recreación y ecoturismo (Art. 2, Ley Forestal). Prohibido cambiar el uso del suelo del bosque en la clase (Art. 12, Ley Forestal) Los propietarios de la clase tienen la obligación de un manejo sostenible de la vegetación existente (Art. 23, Ley Forestal). |

Figura 68. Caracterización de la clasificación de la capacidad del suelo.

Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Las ocho clases se pueden dividir aproximadamente en tres categorías. Las clases I-IV comprenden tierras aptas para cultivos herbáceos; la tierra en las clases V-VII no es adecuada para cultivos, pero adecuada para uso pastoril, agroforestal y forestal; y la clase VIII es tierra adecuada solo con fines de protección. Sin embargo, en muchos casos, la clase IV no se considera adecuada para el cultivo porque no alcanza una productividad económicamente factible debido a una limitación grave. La matriz de clasificación se muestra en la Figura 69.

| | Clase de capacidad de uso de suelo | Incremento en la intensidad de uso de suelo | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|--------------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|-------------|
| | | Vida silvestre | Silvicultura | Pastoreo | | | Cultivos | | | |
| | | | | Limitado | Moderado | Intenso | Limitado | Moderado | Intenso | Muy intenso |
| Incremento de limitaciones y peligros ↓ Disminución de adaptabilidad y libertad de elección de usos | I | | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | | |
| | III | | | | | | | | | |
| | IV | | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | | |
| | VI | | | | | | | | | |
| | VII | | | | | | | | | |
| | VIII | | | | | | | | | |

Figura 69. Matriz del Sistema de Clasificación de la Capacidad de la Tierra del USDA, desbloqueo del potencial sostenible de los recursos de la tierra.

Fuente: PNUMA, 2016.

El mapa de clasificación del suelo el MAG en el área objetivo se muestra en la siguiente Figura.

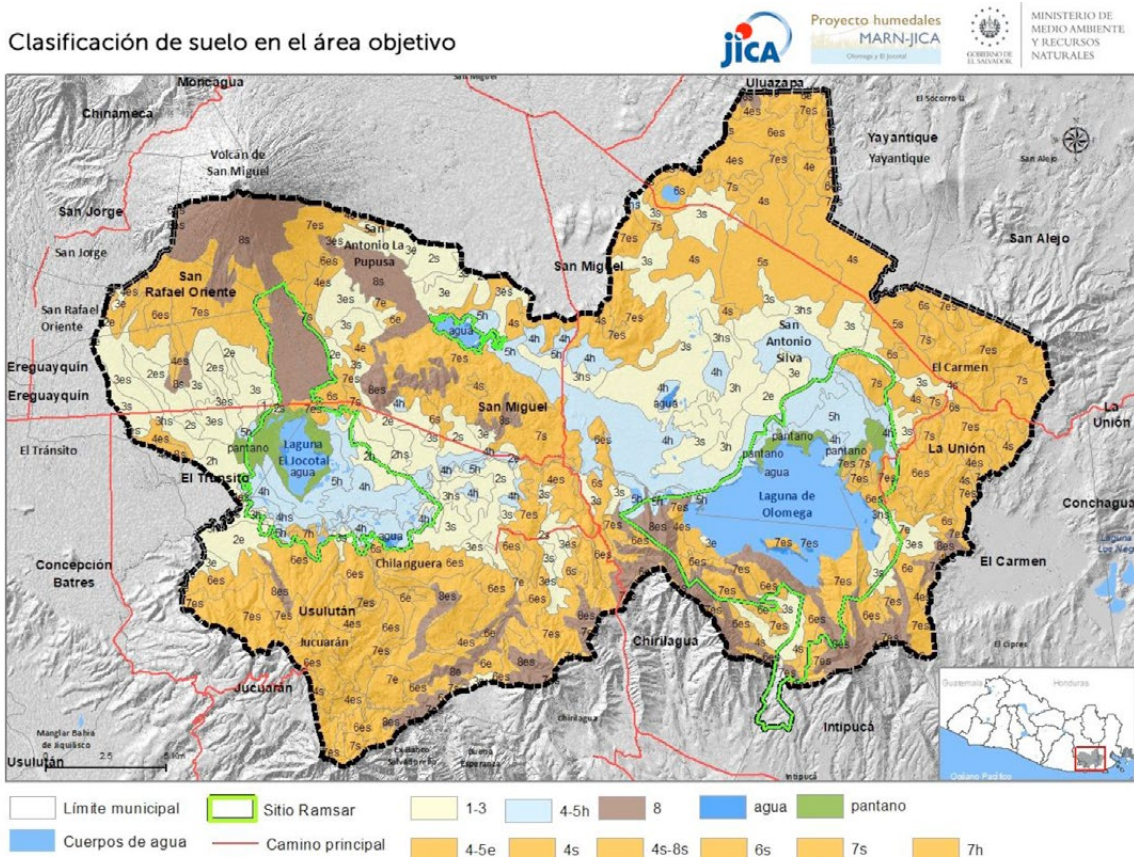


Figura 70. Mapa de Clasificación de la Capacidad del Suelo en el Área objetivo.

Nota: tres subclases también se identifican como categorías con sufijos en el mapa, que muestra una limitación no especificada para 1) e-erosión, 2) h-humedad del suelo y 3) s-suelos.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en información del MAG, 2016.

Las características de la Clasificación de los suelos según su capacidad de uso en cada subcuenca se describen a continuación:

1) Subcuenca El Jocotal

El área cultivable (Clase I-III) en la subcuenca comparte el 28 % del área en la subcuenca. El área en el mapa con sufijos de 4h-5h, que tiene limitación de drenaje, se distribuye en el sitio Ramsar y el área a lo largo de los ríos. El área VI-VIII, que se caracteriza por una pendiente pronunciada y baja fertilidad, comparte el 60 % del área y está localizada en el área que rodea el área cultivable.

2) Subcuenca de San Juan

La tierra cultivable de la subcuenca está distribuida en el 39 % del área, y muestra una relación más alta que las otras. El área de vegetación permanente comparte el 39 %, que muestra la menor proporción. El área identificada con sufijos 4h y 5h, que se caracterizan por tener un drenaje deficiente, se distribuye a lo largo del río de drenaje desde San Juan.

2.5.4 Limitación de zonificación para el manejo de humedales

La zonificación existente todavía tiene problemas y su limitación para el manejo de los humedales se resume a continuación.

a. Zonificación incluyendo las cuencas del humedal

El MARN llevó a cabo la zonificación bajo el Plan de manejo del área natural El Jocotal y la laguna de Olomega. El MAG también tiene una clasificación de la capacidad de uso apropiado del suelo tanto para la producción sostenible como para la conservación del suelo. Actualmente, la zonificación del MARN para Olomega y El Jocotal se enfoca básicamente en la ANP y áreas circundantes limitadas para ser conservadas. Como se mencionó anteriormente, también es importante analizar el manejo de los humedales como una cuenca que afecta el medio ambiente de las lagunas, con el propósito de lograr una mejor conservación de los humedales. También, es necesario llevar a cabo una zonificación que incluya las cuencas de los humedales en el Plan de manejo de los mismos.

b. Concepto de utilización del suelo para usuarios existentes

La zonificación existente se centra más en la conservación del medio ambiente de los humedales. Sin embargo, para garantizar la sostenibilidad del manejo de los humedales, será necesario considerar el manejo del suelo por los propietarios y/o usuarios en sus actividades económicas de producción. La zonificación y la solución deben proporcionarse centrándose no solo en cómo conservar los humedales sino también en cómo utilizar la tierra en el área, minimizando el impacto ambiental. La zonificación en el marco del Plan de gestión de los humedales se centrará en el equilibrio entre la conservación sostenible y la utilización.

c. Discusión y acuerdos con las partes interesadas

La superficie que se conservará en el área objetivo es utilizada actualmente por diversos actores en las actividades de agricultura, pesca y otras actividades económicas. Por consiguiente, la discusión con las partes interesadas también fue un punto clave para la preparación de la zonificación bajo el Plan de manejo del área natural de El Jocotal y Olomega (2004). Sin embargo, se carecía de una entidad para coordinar a los interesados después de que se hizo la zonificación según el Plan. Actualmente, para el manejo de los humedales, se han establecido y legalizado Comités Locales de Manejo de Humedales en Olomega y El Jocotal. Es claro que, para la preparación y gestión de la zonificación contemplada en el Plan de manejo de humedales, resulta efectivo, involucrar a los Comités de Manejo de Humedales.

d. Monitoreo de actividades basadas en la zonificación

Actualmente, las actividades de monitoreo del uso del suelo de la tierra no son llevadas a cabo por el MARN ni el MAG. Es importante monitorear el cambio en el uso del suelo, especialmente el área que se conservará en el Plan de manejo de los humedales. La zonificación para el manejo de humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal debe incluir un Plan de monitoreo adecuado cuyas actividades deben de llevarse a cabo periódicamente utilizando mapas de uso del suelo, verificaciones de campo y el uso de imágenes.

Capítulo 3.

Problemas y objetivos



3.1. Sector Prioritario

Con base en los hechos y análisis de los capítulos 1 y 2, este capítulo discute los problemas y objetivos que serán la base del Plan de Acción en el Capítulo 5. Esta discusión no incluye solamente problemas ambientales, sino también otros problemas importantes como agricultura, uso del suelo, riesgo de desastres, cambio climático, sucesivamente en relación a la conservación y manejo de humedales. Los problemas se clasificaron en los siguientes cuatro sectores prioritarios, abordados individualmente.

Sector prioritario I. Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad

Sector prioritario II. Protección y gestión del medio ambiente

Sector prioritario III. Agricultura y uso del suelo

Sector prioritario IV. Gestión interinstitucional y participación pública

3.2 Análisis del problema

3.2.1 Conservación de ecosistema y biodiversidad

a. Degradación del hábitat acuático y terrestre

Los hábitats acuáticos están formados por varios organismos en el agua, y cuando cambia la condición física, también cambia el número de organismos y su composición, que resulta en el cambio y degradación del ecosistema acuático. La calidad del agua y la intensidad de la luz solar juegan un papel importante en el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos saludables y la vida vegetal, pero las plantas acuáticas en exceso bloquean la luz solar e interfieren con la circulación del agua, por lo que la condición física del agua cambia resultando en la degradación de los ecosistemas acuáticos. Las plantas invasoras/exóticas poseen características de rápido crecimiento que llevan a cambios potenciales del humedal en un corto período de tiempo.

La biodiversidad en áreas terrestres alrededor del humedal El Jocotal también ha sido impactada por las plantas invasoras. Las plantas terrestres conocidas como malezas emergentes han sido clasificadas como un tipo de planta invasora y su presencia ha sido la razón principal de la degradación del hábitat terrestre. Este tipo de maleza puede crecer en varios tipos de hábitats y tiene características para crecer en el agua y en medios terrestres. Debido a su rápida tasa de crecimiento, esta maleza invade áreas donde las plantas nativas crecen. Adicionalmente, la degradación terrestre se observa en áreas donde hay sobrepoblación de algunas especies de aves. El ave más problemática es conocida como "Cormorán Neotropical" o "Pato Chancho" y, recientemente, su población se ha estado expandiendo. Sus excrementos dan un serio impacto en los ecosistemas circundantes, y sus colonias también afectan otros hábitats de aves acuáticas. Se dice que las aves consumen alrededor de 500 g de pescado al día, que es una de las causas del agotamiento de los recursos pesqueros de la laguna.

La población de residentes alrededor de la laguna de El Jocotal está creciendo y, en consecuencia, el consumo de agua está aumentando. Sus aguas residuales domésticas están causando la degradación del hábitat acuático en la laguna. Las aguas residuales, principalmente los detergentes para ropa, fluyen hacia la laguna sin ser tratadas. En los últimos años, la laguna se ha vuelto eutrofizada, principalmente debido al ácido fosfórico de dichas aguas residuales. Además, la red de alcantarillado no está bien desarrollada en esta área, por lo que las aguas residuales domésticas fluyen directamente a los cuerpos de agua.

El aumento de sedimentos es otra causa de la degradación del hábitat acuático. La expansión de las tierras agrícolas y su deforestación asociada en las áreas circundantes de los humedales de Olomega son las principales causas de la creciente afluencia de sedimentos. La práctica inapropiada de uso del suelo en tierras agrícolas, especialmente en áreas con pendientes, causa una rápida erosión del suelo. El uso excesivo de fertilizantes y pesticidas causa el ingreso de agua contaminada en la laguna. Las causas del problema se resumen de la manera siguiente:

- **Sobrepoblación de especies de plantas invasoras**
- **Sobrepoblación de especies de animales invasores**
- **Incremento de afluencia de agua contaminada**
- **Incremento de afluencia de sedimentos**

b. Incremento de la contaminación del agua

La eutrofización es el proceso de contaminación provocado por el ingreso de nutrientes y sedimentos de la cuenca hidrográfica circundante y se vuelven más fértiles y poco profundos, promoviendo la proliferación de ciertas especies de algas. Al aumentar el número de asentamientos humanos y turistas alrededor de la laguna, también aumenta la cantidad de basura y aguas residuales domésticas. Dado que los sistemas de tratamiento de aguas residuales en la laguna El Jocotal son deficientes, las aguas contaminadas fluyen directamente hacia la laguna. Las aguas residuales domésticas contienen una alta concentración de nutrientes, incluyendo el fósforo, el cual propicia el rápido crecimiento de plantas acuáticas y microalgas. Las plantas acuáticas afectan la dinámica de las corrientes de agua en la laguna de El Jocotal, en consecuencia, el sedimento aumenta y la laguna se vuelve menos profunda.

El aumento de nutrientes en las aguas superficiales da como resultado el crecimiento de algas, lo que causa cambios perturbadores en el equilibrio biológico. Las prácticas agrícolas insostenibles que incluyen el aumento del uso de fertilizantes y pesticidas son fuentes de contaminantes cuando llegan a las lagunas durante la temporada de lluvias. El aumento de nutrientes se puede controlar mediante el monitoreo periódico de la calidad del agua en las lagunas y acciones de tratamiento del agua residual, pero actualmente se carece de este tipo de seguimiento en intervalos regulares en la laguna de El Jocotal. Las causas principales de los problemas detectados pueden resumirse de la manera siguiente:

- **Incremento del nivel de contaminación en el agua**
- **Incremento del nivel de nutrientes en el agua**

c. Falta de participación pública en la conservación y manejo de humedales

Se cuenta con conocimiento limitado sobre la biodiversidad y su importancia para el público. Además, las leyes y regulaciones relacionadas con la conservación y manejo de los ecosistemas de humedales no son bien conocidas y comprendidas. Estas son las posibles causas de la captura ilegal de animales silvestres y tala de árboles, al mismo tiempo hay poca voluntad de participar en las actividades de conservación y el manejo de los humedales. Además, los límites de las Áreas Naturales Protegidas no son bien conocidos y no están al tanto las comunidades alrededor de las ANP. Se identifican carencia de límites que necesitan ser aclarados y notificados al público. Las principales causas de los problemas detectados se resumen de la siguiente manera:

- **Falta de conocimiento acerca de la biodiversidad, las leyes y regulaciones relacionadas a la conservación y protección de ecosistemas de humedales**
- **Falta de interés sobre los límites de las Áreas Naturales Protegidas**

3.2.2 Protección y gestión ambiental

a. Incremento de la contaminación del agua

La contaminación del agua es un cambio químico, físico o biológico en la calidad del agua que tiene un efecto dañino en cualquier ser vivo que la beba, use o viva en ella. La contaminación proviene de diferentes fuentes en las áreas circundantes, lo que genera grandes impactos negativos en los ecosistemas acuáticos y terrestres de los humedales.

Las aguas residuales domésticas de la población concentrada alrededor de la laguna están drenando constantemente hacia el cuerpo de agua. La falta de un sistema de tratamiento de agua y red de drenaje adecuado crean daños. El aumento de la demanda de agua para uso agrícola y silvícola también causa aguas residuales. El uso excesivo de fertilizantes y pesticidas causa un desbordamiento de agua contaminada durante la temporada de lluvias. La contaminación del agua es causada no solo por las aguas residuales de las áreas circundantes, sino también por la cuenca superior del río Grande de San Miguel. La población en la cuenca alta del río es de aproximadamente quinientos mil habitantes. No hay instalaciones de tratamiento para aguas grises y negras producidas por ellos. Las causas del problema se resumen de la siguiente manera:

- **Aguas residuales de las áreas circundantes**
- **Aguas residuales no tratadas de la cuenca superior**

b. Afluencia excesiva de sedimentos

Debido a la erosión del suelo y la entrada de sedimentos en las lagunas, la contaminación del agua y el deterioro del ecosistema de los humedales son más acelerados. Las áreas circundantes, norte, oeste y sur, de la laguna El Jocotal se caracterizan principalmente como áreas de pendiente y son vulnerables a la erosión del suelo. Las áreas críticas de laderas de la colina están deforestadas y se utilizan como tierras de cultivo o haciendas; la erosión del suelo ha aumentado.

En particular, los depósitos volcánicos en las laderas del volcán de San Miguel son extremadamente frágiles y son fáciles de lavar por las fuertes lluvias, acelerando la sedimentación en la laguna El Jocotal. No hay infraestructura suficiente para la conservación del agua y el suelo, provocando que las áreas sean propensas a la erosión del suelo. Las causas del problema se resumen a continuación:

- **Deforestación de la ladera de las colinas**
- **Frágil sedimento volcánico en la ladera del volcán de San Miguel**

c. Riesgos de daños en áreas propensas a inundación

Las áreas que rodean la laguna El Jocotal tienen alto riesgo de inundación como se muestra en la Figura 71. La línea blanca es el límite de las áreas de riesgo de inundación. Las áreas coloreadas son tierras bajas dentro de las áreas de riesgo de inundación, tienen un mayor riesgo de daños por inundación. Las estadísticas recientes mostraron que las inundaciones son cada vez más frecuentes y más graves. Los críticos han declarado que esto se debe al continuo cambio climático global. El control estricto del uso de la tierra en dichas áreas, propensas a las inundaciones, es un desafío clave para la adaptación al cambio climático.

Las inundaciones afectan las vidas y propiedades de los residentes, así como las actividades económicas, incluida la agricultura. Para que la conservación de los humedales sea sostenible, es necesario que los residentes puedan continuar sus actividades económicas de manera constante, y controlar el riesgo de daños por inundaciones es uno de los problemas muy importantes para el manejo de los humedales. Los riesgos de daños por inundaciones pueden incrementarse severamente por el uso actual residencial, de transporte y agrícola en áreas propensas a inundaciones. Aproximadamente 25,000 habitantes adultos residen en las áreas propensas a inundaciones. Varias carreteras, incluida la carretera Litoral, también están bajo riesgo de inundación. Las áreas propensas a inundaciones ubicadas en la cuenca media del río Grande de San Miguel se utilizan principalmente para fines agrícolas, incluido el cultivo de caña de azúcar. La Figura 72 muestra la distribución de la sostenibilidad del uso del suelo de la cuenca del río Grande de San Miguel en comparación con todo el país. Las causas del problema se resumen a continuación:

- **Actividades residenciales y de transporte en áreas susceptibles a inundaciones**
- **Uso agrícola en áreas propensas a inundaciones**

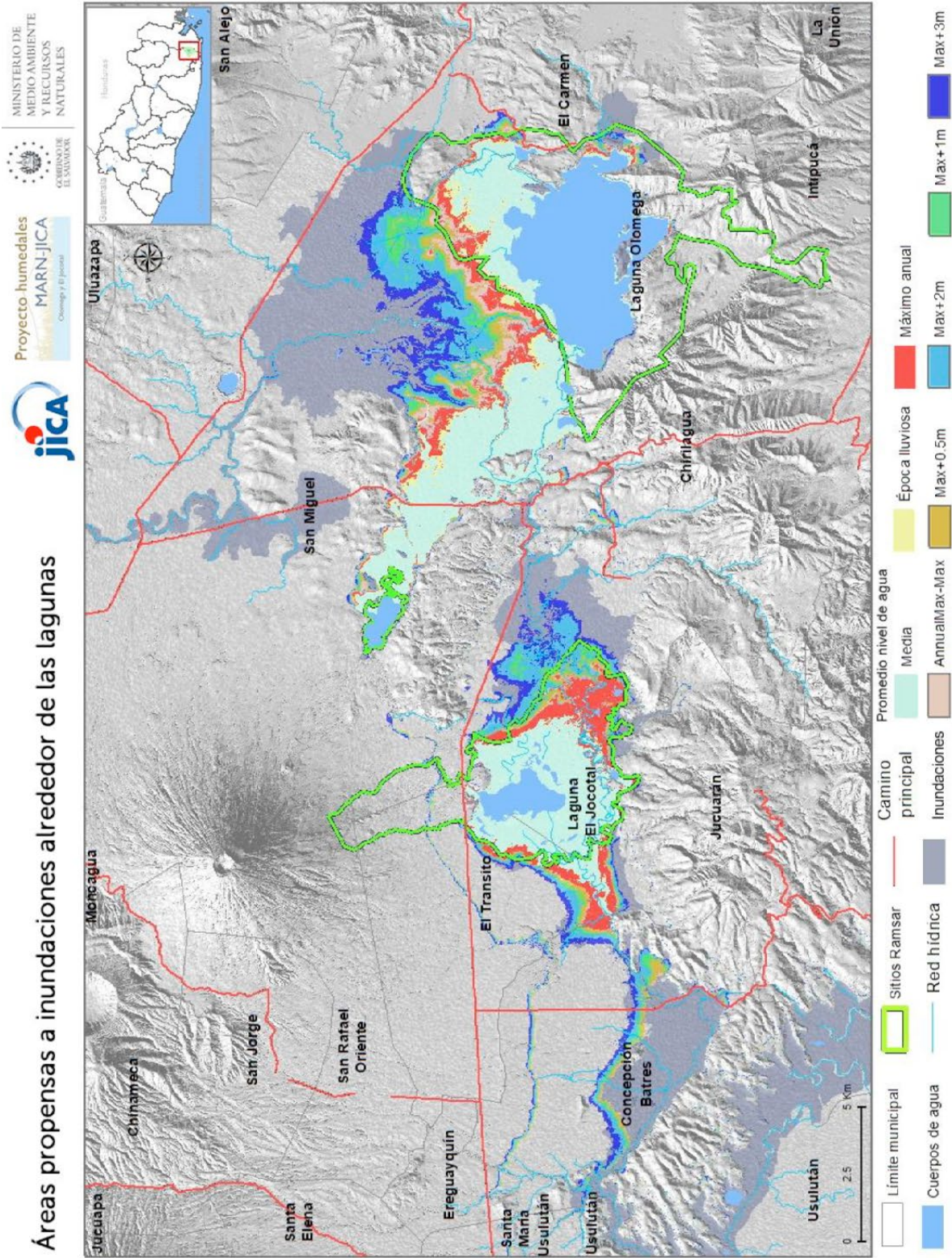


Figura 71. Áreas propensas a inundaciones alrededor de las lagunas. Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN, 2017.

d. Disminución del nivel del agua subterránea

Estadísticas recientes muestran la tendencia a la disminución del nivel de agua subterránea, esto causa degradación del ecosistema del humedal debido a que los ecosistemas están conectados por el agua. Se asume que los niveles de agua subterránea bajan a causa de la extracción excesiva de agua subterránea para usos agrícolas, al mismo tiempo la reducción de la función de recarga de agua. Aunque no haya información científica, la función de recarga de agua en las cuencas puede ser reducida debido a la deforestación extensiva. Las causas del problema se resumen a continuación:

- Extracción excesiva de agua subterránea para fines agrícolas
- Reducción de la capacidad de recarga de agua en las cuencas

3.2.3 Agricultura y uso del suelo

a. Riesgo de erosión del suelo/flujo de sedimentos

Con base en la Clasificación de la capacidad de uso del suelo y el Mapa de uso del suelo actual del MAG, se analizó el uso del suelo. El resultado se muestra en la Figura 72. El porcentaje de uso inadecuado del suelo es de 61 % en la cuenca del río Grande de San Miguel, el cual es más alto que el promedio nacional de 49 %. Estos porcentajes fueron calculados con base en la superficie agrícola y a nivel de la cuenca del río Grande de San Miguel.

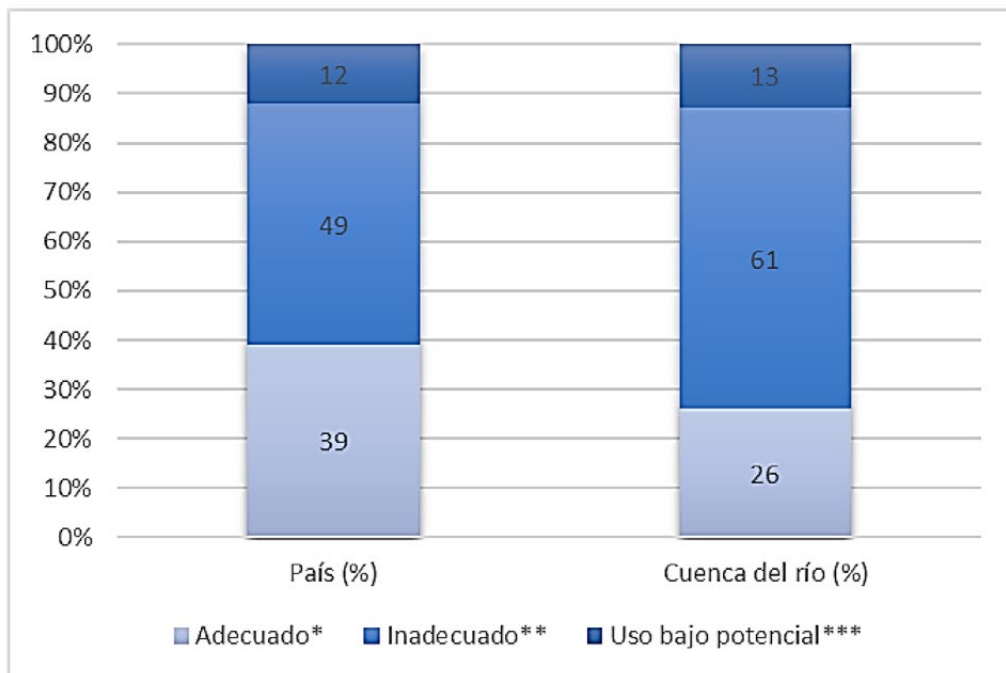


Figura 72. Distribución del uso adecuado del suelo de la cuenca del río Grande de San Miguel.

* El suelo se ha utilizado correctamente de acuerdo con la clasificación del suelo.

** El suelo se ha utilizado más allá del potencial de la clasificación del suelo.

*** El suelo se ha utilizado menos que su potencial en la clasificación del suelo.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MAG, 2010.

Las cuencas de agua de la laguna El Jocotal están rodeadas por áreas con pendiente. La mayoría de las áreas en ladera se han utilizado como tierras de cultivo o pastoreo, que no es recomendado en la Clasificación de uso de suelo del MAG.

La práctica inadecuada de uso del suelo, tales como el abuso sobre su potencial, es la causa principal de erosión de suelo y flujo de sedimentos. Cultivar de manera continua en áreas de pendiente pronunciada sin tomar medidas para la conservación del suelo, podría dificultar la reducción de la erosión y la sedimentación. Aunque las organizaciones gubernamentales, la municipalidad y las ONG están tratando de reducir la erosión del suelo desarrollando, a pequeña escala, estructuras de conservación de suelo como represas de retención, las actividades aún no son suficientes para reducir la cantidad de erosión de suelos.

La sedimentación causada en el cuerpo de agua de la laguna arruina la calidad de los ecosistemas de humedales, degrada el hábitat de la vida silvestre y afecta la población de animales y plantas acuáticas. La degradación no sólo resulta en la pérdida de fertilidad del suelo, sino también en el deterioro de la cantidad y calidad de los recursos de aguas superficiales y subterráneas. También existe el riesgo de que los productos químicos tóxicos, como los metales pesados y los agroquímicos, sean absorbidos por los sedimentos, de modo que su aumento en el humedal podría conducir a la acumulación de estas sustancias tóxicas. Las causas del problema se resumen a continuación:

- **Prácticas agrícolas insostenibles en áreas inclinadas sin tomar ninguna medida para la conservación del suelo**
- **Menos vegetación en las áreas con pendientes**
- **Falta de medidas de infraestructura para evitar la erosión del suelo**

b. Riesgo de desastres relacionados a los humedales e incremento de vulnerabilidad al cambio climático

La práctica inadecuada del uso del suelo, desde el punto de vista de la Clasificación de capacidad de uso de suelos, tiene un impacto negativo en las condiciones del suelo. Además, con menos vegetación en el área de ladera se pueden producir derrumbes, aumentando la esorrentía del área. Esto también ocasionaría inundaciones más frecuentes y extensas.

Otros riesgos de desastres como las sequías, los incendios forestales también están indirectamente relacionados con el manejo de los humedales. Para garantizar la sostenibilidad del medio ambiente de los humedales, deben adoptarse medidas para reducir los riesgos de desastres y mitigar la vulnerabilidad al cambio climático. Las causas del problema se resumen a continuación:

- **Prácticas agrícolas insostenibles en áreas con pendiente sin tomar medidas para la conservación del suelo**
- **Menos vegetación en las áreas con pendientes**
- **Uso del suelo agrícola en zonas propensas a inundaciones**

c. Riesgo de contaminación del agua por residuos agrícolas y ganaderos

Aproximadamente el 60 % del área de la cuenca del río Grande de San Miguel es utilizado para fines agrícolas y silvícolas, y el uso de insumos agrícolas como fertilizantes, agroquímicos, etc., es común. La aplicación en exceso de insumos agrícolas conduce a la contaminación del agua que afecta al ecosistema de los humedales, tanto por la escorrentía en las aguas superficiales como la infiltración en las aguas subterráneas.

Principalmente, el cultivo a gran escala de la caña de azúcar con uso intensivo de insumos causa un alto impacto negativo ambiental. Además, la fumigación aérea de herbicidas y la quema de rastrojo es una práctica común en esos cultivos de caña de azúcar. Esto puede llegar a afectar la calidad del agua en las lagunas. Es común que antes de cosechar la caña de azúcar, las hojas se queman para eliminar el follaje espeso. Esta quema produce humo negro y hollín que puede viajar por varios kilómetros. El humo, el hollín y las altas temperaturas durante las quemas afectan gravemente la salud humana, la vida silvestre y los ecosistemas.

Los productos químicos residuales se acumulan en los suelos y, durante las precipitaciones, estos contaminantes fluyen hacia los humedales. La acumulación de estos productos químicos es grave para los ecosistemas de humedales y tierras agrícolas aguas abajo. Los fertilizantes también tienen un efecto en la eutrofización de los cuerpos de agua dulce, que promueve el crecimiento de algas que a su vez provocan una modificación en el equilibrio biológico, incluida la muerte de peces.

Las tierras alrededor de la laguna se utilizan para el pastoreo del ganado y por lo general, se puede ver gran cantidad de ganado en tierras privadas. Mucho de ello se ubica cerca de los humedales y áreas propensas a inundaciones. Durante la temporada seca, la tierra propensa a inundaciones es utilizada para pastoreo. Esto se vuelve una amenaza potencial para los ecosistemas de los humedales, principalmente por la contaminación por coliformes fecales. Las causas del problema se resumen a continuación:

- **Uso predominante de la tierra para la agricultura y el pastoreo**
- **Cultivo de caña de azúcar a gran escala**

3.2.4 Gestión interinstitucional y participación pública

a. Falta de marco institucional y poca participación de las comunidades locales para promover el manejo de los humedales de manera colaborativa

Organizaciones relacionadas con el manejo de humedales de la laguna El Jocotal, incluyen el MARN y ministerios relacionados, gobiernos locales, ADESCO, ONG, entre otros. Actualmente, estas organizaciones se dedican a actividades de manejo de los humedales. Sin embargo, hay una débil coordinación entre dichos actores, un mecanismo financiero inadecuado para asegurar fondos y escasez de recursos humanos con conocimiento técnico y especializado. Las causas del problema se resumen a continuación:

- Débil coordinación entre los actores para la gestión de humedales
- Mecanismos financieros inadecuados para asegurar fondos a las actividades sostenibles
- Escasez de recursos humanos con experticia técnica

b. Falta de concientización y conocimiento sobre la conservación ambiental en la población residente y visitante

Los residuos domésticos sólidos y agua contaminada por los residentes y turistas visitantes alrededor de la laguna, crean un impacto negativo en los ecosistemas de humedales. La concientización y el conocimiento sobre el medio ambiente de los humedales es limitado debido a la insuficiencia de actividades de educación ambiental. Además, el bajo nivel de ingresos de los residentes que rodean los humedales es otro desafío para promover concientización del medio ambiente. Las causas del problema se resumen a continuación:

- Actividades de educación ambiental insuficientes para residentes y turistas
- Bajo nivel de ingresos de los residentes que rodean los humedales

c. Falta de consideración de la perspectiva de género en la implementación de actividades

Cualquier tipo de actividad social y económica dentro o alrededor de los humedales, necesita de la participación de hombres y mujeres, lo cual es importante para la eficiencia de la implementación de acciones secuenciales. Actividades de cocina y lavado de ropa constituyen la fuente principal del agua residual doméstica, en estos temas las mujeres juegan un papel importante para poder implementar medidas estrictas de control. Particularmente, en los aspectos de educación y comunicación de comunidades, las mujeres juegan un rol vital en muchas de las actividades relacionadas. Por consiguiente, la carencia de las consideraciones de género se presenta como un gran problema. Las causas del problema se resumen a continuación:

- Falta de actividades de sensibilización en la perspectiva de género

3.3 Análisis objetivo

3.3.1 Conservación del ecosistema y biodiversidad

La Figura 73 resume los resultados del análisis de problemas y el objetivo del Sector prioritario I. Conservación del ecosistema y biodiversidad.

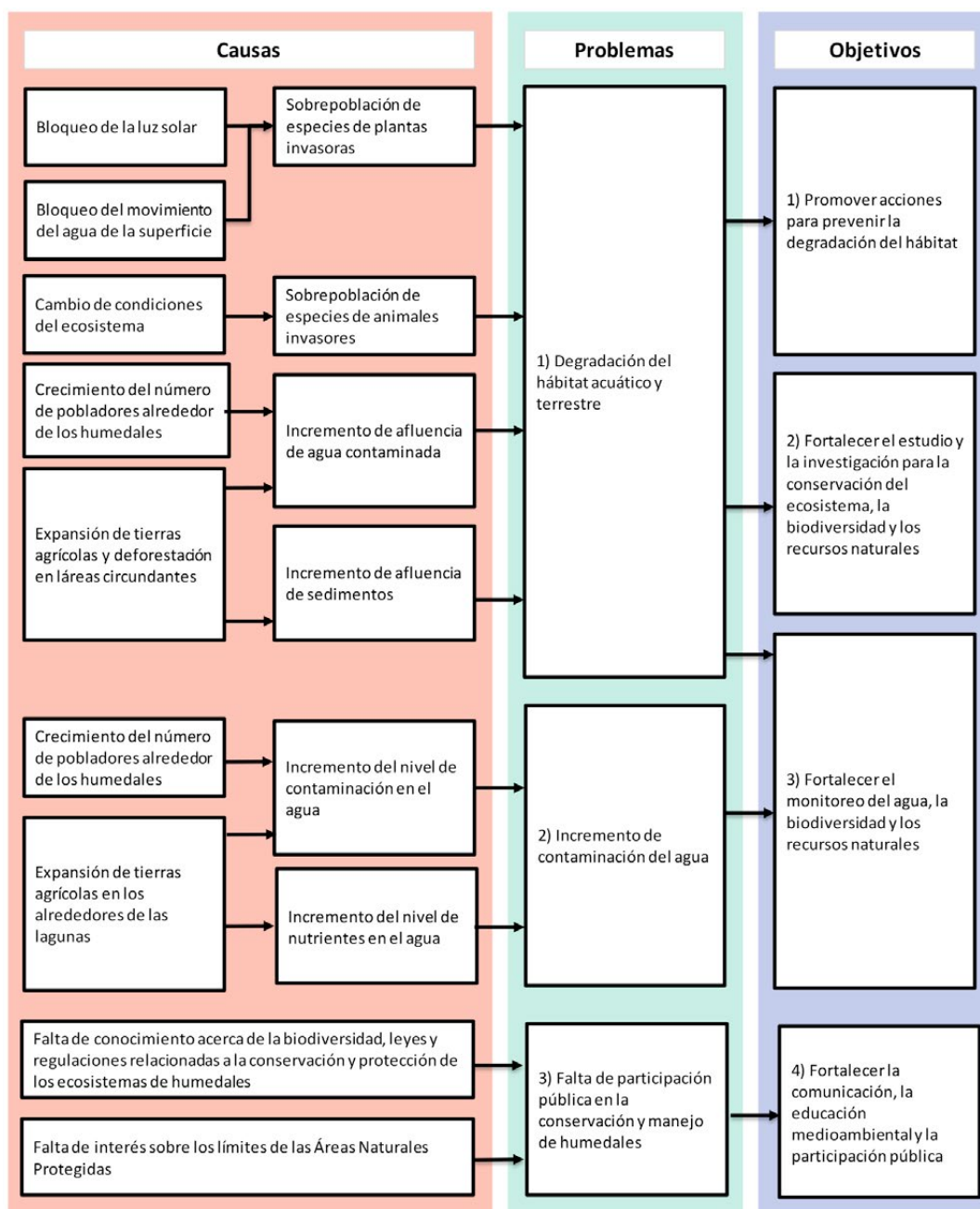


Figura 73. Resumen del análisis de problemas y objetivos para el Sector prioritario I
Fuente: Proyecto MARN-JICA

a. Promover acciones para prevenir la degradación del hábitat

Como se discutió en la sección anterior, la degradación del hábitat acuático y terrestre es el problema más crítico para la conservación de los ecosistemas de humedales, la biodiversidad y sus recursos pesqueros en los humedales de El Jocotal. Para conservar los hábitats, el control de las plantas invasoras es uno de los problemas más urgentes. Dado que el "Pato Chanco" es una especie potencialmente invasora en el área, si el número de los individuos aumenta sobrepasando el límite de capacidad de los ecosistemas, entonces se deberán tomar medidas para controlar la población.

También es importante fortalecer la capacidad de monitoreo de la calidad del agua y la biodiversidad. Los datos de monitoreo son información fundamental para planificar acciones de prevención de la degradación del hábitat. Dichos datos deberían utilizarse para aumentar la conciencia pública sobre el medio ambiente de los humedales. El fortalecimiento de las funciones de patrullaje también es necesario para prevenir la caza ilegal y la deforestación.

b. Fortalecer el estudio y la investigación para la conservación del ecosistema, la biodiversidad y los recursos naturales

Para conservar los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales de los humedales, es esencial contar con información científica, la cual será referencia para la planificación e implementación de actividades relacionadas. Todos los datos e información existente son necesarios para ser investigados y recopilados en el MARN como archivo. Para los humedales de El Jocotal, se requiere un estudio de línea de base para comprender con precisión las condiciones actuales de los ecosistemas de humedales. Dicha información es necesaria para actualizar la Ficha de Información de Ramsar (FIR). Con base en dichos datos, se debe lograr una planificación adecuada para el control de especies exóticas y prevenir la degradación del hábitat.

c. Fortalecer el monitoreo del agua, la biodiversidad y los recursos naturales

Para llevar a cabo acciones oportunas y apropiadas hacia la conservación y protección de la biodiversidad, es esencial comprender el estado actual y el cambio del medioambiente natural mediante el monitoreo regular. Como se discutió anteriormente, se debe realizar una encuesta de referencia para la biodiversidad, luego se debe desarrollar una metodología y un procedimiento estándar basado en los resultados. Se necesitan manuales para el monitoreo del agua y la biodiversidad, para un monitoreo consistente en el MARN. Los resultados del monitoreo deben ser reportados en el medio apropiado. Se debe utilizar la retroalimentación de los resultados del monitoreo regular para desarrollar aún más la metodología y el procedimiento de monitoreo.

d. Fortalecer la comunicación, la educación medioambiental y la participación pública

Es esencial contar con la participación pública para un manejo y conservación eficaz y eficiente de los humedales. Existe cierta falta de participación pública, principalmente por el conocimiento limitado de la biodiversidad, las leyes y regulaciones relacionadas con la conservación y protección de los ecosistemas de humedales. Por lo tanto, el fortalecimiento de la comunicación y educación ambiental es importante. Además, los límites de las Áreas Naturales Protegidas no están bien definidos ni conocidos por las comunidades alrededor de las ANP. Por lo tanto, los límites relacionados deben ser aclarados y se requieren medidas para notificarlos al público.

3.3.2 Protección y gestión ambiental

La Figura 74 resume el planteamiento sobre el Análisis de problemas y el objetivo del Sector prioritario II: Protección y Gestión del Medio Ambiente.

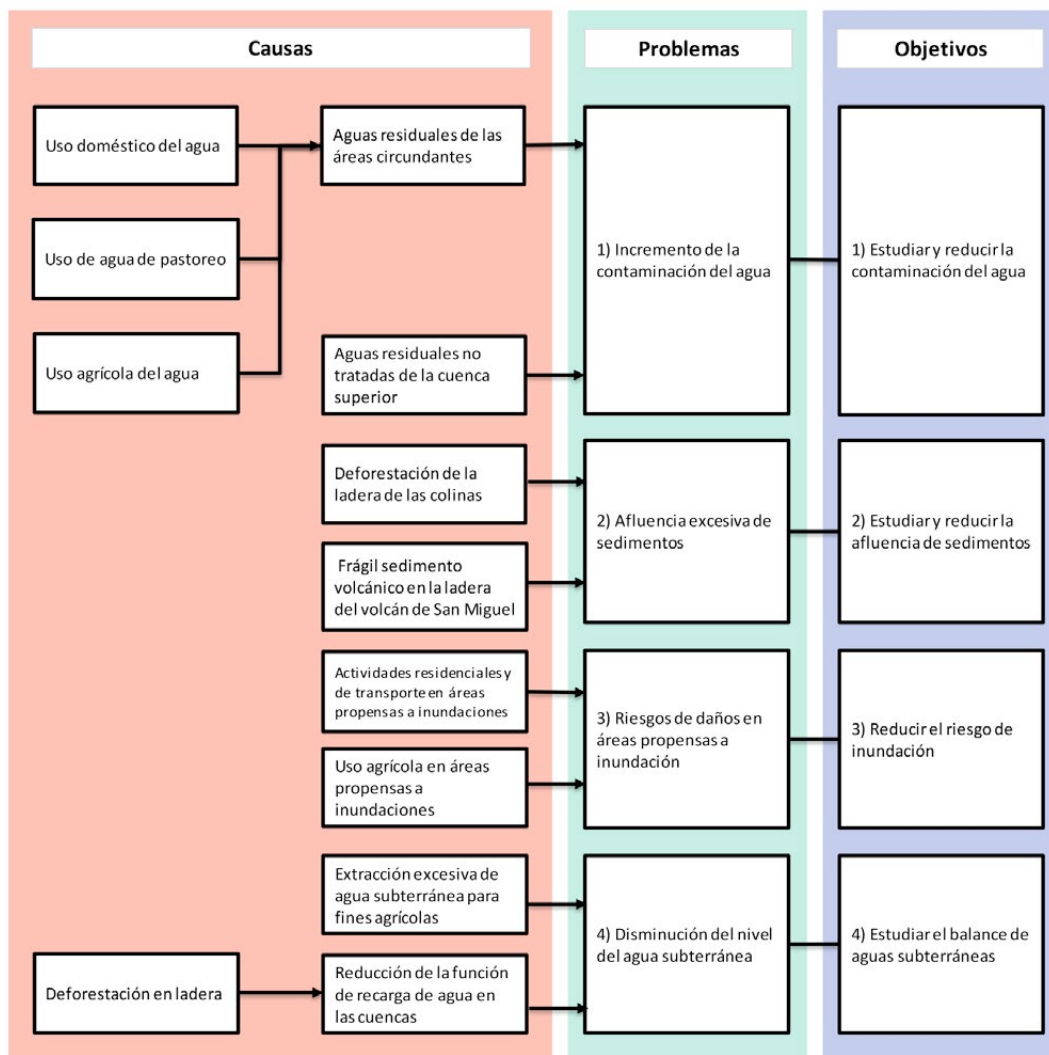


Figura 74. Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector prioritario II.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

• Estudiar y reducir la contaminación del agua

Una de las causas principales de la contaminación del agua de las lagunas es la entrada de desechos orgánicos e inorgánicos, así como aguas contaminadas con desechos de actividades económicas que se realizan en los alrededores de la laguna. Para preservar su calidad del agua, es necesario tomar medidas para reducir estos contaminantes, por ejemplo, la construcción de instalaciones de tratamiento de agua a pequeña escala en las comunidades. Además, es importante monitorear continuamente la calidad del agua de la laguna para determinar el factor principal de contaminación del agua.

• Estudiar y reducir la afluencia de sedimentos

La erosión del suelo debido a la deforestación en la zona montañosa y volcánica tiene un serio impacto negativo en los ecosistemas de humedales. Como una medida fundamental para evitar la erosión del suelo, se debe considerar la recuperación de la vegetación y el enfoque de una agricultura sostenible, amigable con el medio ambiente. Además, es necesario continuar monitoreando la erosión del suelo y la cantidad de sedimentos.

• Reducir el riesgo de inundación

El área norte de los humedales de El Jocotal se caracteriza por tener una alta población donde las actividades económicas son continuas, a pesar de que sus áreas considerables son propensas a inundaciones. Es urgentemente necesario tomar medidas para reducir los daños a las áreas residenciales y agrícolas por las inundaciones. Las medidas incluyen la identificación de áreas de alto riesgo y el establecimiento de una predicción y un sistema de Alerta Temprana como actividades clave.

• Estudiar el balance de aguas subterráneas

Se considera que la excesiva extracción de agua subterránea tendrá como resultado la disminución del nivel del agua, que afectará a largo plazo a los humedales. Actualmente, los datos sobre el nivel del agua subterránea son insuficientes, y estas relaciones causales no están claras. Es evidente que el agua subterránea debería ser usada de una manera sostenible. Para eso es necesario realizar estudios sobre el balance de las aguas subterráneas no solo dentro de la subcuenca de la laguna El Jocotal, sino también en toda la cuenca del río Grande de San Miguel.

3.3.3 Agricultura y uso del suelo

La Figura 75 resume la discusión sobre el Análisis de problemas y el objetivo del Sector prioritario III: Agricultura y Uso del Suelo.

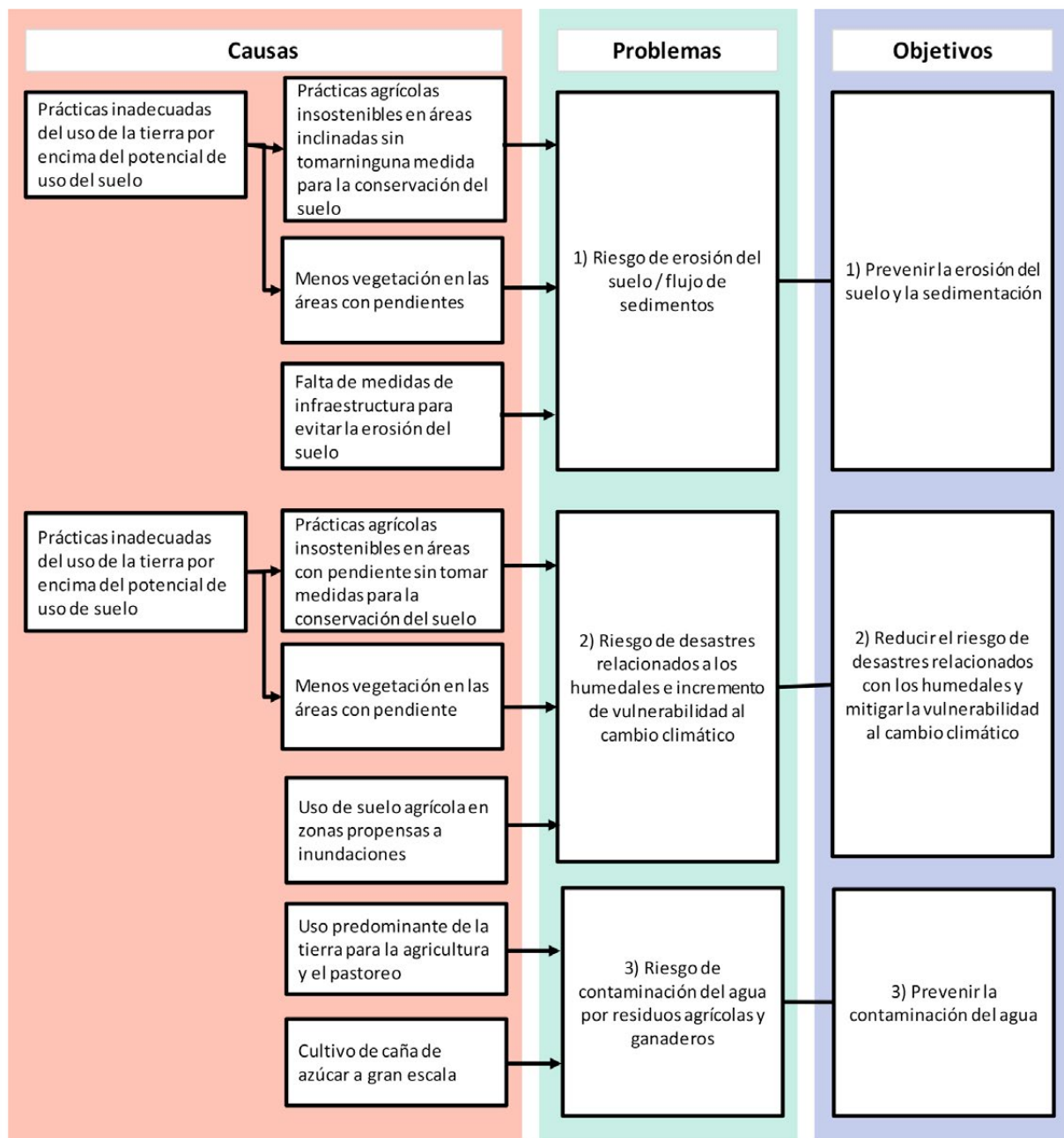


Figura 75. Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario III.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

a. Prevenir la erosión del suelo y la sedimentación

Una causa principal de la erosión y sedimentación del suelo alrededor de los humedales de El Jocotal, desde el punto de vista del uso del suelo en la cuenca de los humedales, es su uso intensivo y el abuso del uso del suelo por encima de su potencial. Por lo tanto, es necesario evaluar el potencial de uso del suelo y tomar medidas para prevenir la erosión. Por ello, la zonificación es necesaria, y se requiere microzonificación en sitios específicos para indicar recomendaciones sobre el uso apropiado de la tierra. También es necesario introducir técnicas agrícolas sostenibles como la agrosilvicultura, la reforestación, la restauración de la vegetación, el desazolvamiento de la sedimentación en las lagunas y la construcción de infraestructura de control de suelo y humedad a pequeña escala.

La cooperación con el MAG, las municipalidades, la Dirección de Protección Civil, y otros actores importantes son indispensables para la implementación de estas medidas preventivas. Dado que algunas organizaciones están proporcionando esta orientación técnica agrícola, se debe considerar la posibilidad de cooperar eficazmente con ellas.

Las técnicas agrícolas típicas que se practican para prevenir la erosión del suelo en el Área Objetivo se muestran a continuación (Figuras 76 y 77). Estas técnicas existentes deben ser promovidas en la implementación de contramedidas.



Figura 76. Agrosilvicultura (semilla de marañón y maíz).
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 77. Franja de vegetación para prevenir la erosión del suelo (zacate limón).
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

b. Reducir el riesgo de desastres relacionados con los humedales y mitigar la vulnerabilidad al cambio climático

La causa principal del aumento del riesgo de desastres naturales y la vulnerabilidad al cambio climático, desde el punto de vista del uso del suelo, es el uso inadecuado por encima de su potencial. Las evaluaciones del potencial de la tierra y la realización de la zonificación son medidas para promover el uso apropiado de la tierra en las áreas alrededor de los humedales de El Jocotal.

Existen dos tipos de medidas para reducir el riesgo de desastres en la práctica del uso del suelo. Primero, es reducir la probabilidad de que ocurra un desastre mediante la construcción de infraestructura. El segundo, es reducir el daño causado por los desastres mediante actividades sin construcción de infraestructuras. Es necesario implementar ambas actividades. Tales medidas incluyen la preparación de un mapa de riesgo de desastres en las comunidades, el fortalecimiento del Sistema de Alerta Temprana, la educación de riesgos en desastres, etc.

Eco-RRD se define como la reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas, el cual es un concepto para reducir el riesgo mediante el uso de la función natural de los ecosistemas. Los ecosistemas en sí están equipados con tales funciones para recargar las aguas subterráneas y la conservación del suelo que mitigan los riesgos de desastres. Las actividades para restaurar y mantener tales funciones mediante la reforestación y la promoción del uso apropiado de la tierra, como la agrosilvicultura y los sistemas silvopastoriles, son necesarias para el manejo sostenible de los humedales de El Jocotal. Estas actividades son importantes para aumentar la resistencia de los medios de vida y mitigar la vulnerabilidad al cambio climático.

c. Prevenir la contaminación del agua

La causa principal de la contaminación del agua, desde el punto de vista del uso del suelo son las actividades agrícolas alrededor de los humedales de El Jocotal. No es apropiado obligar a cambiar el uso del suelo agrícola, ya que los ingresos de la agricultura son un medio principal para asegurar el sustento de las personas. Por lo tanto, la introducción de técnicas agrícolas para reducir la cantidad de insumos de agroquímicos sin cambio de uso del suelo es necesario para mitigar los impactos ambientales negativos en los humedales.

Las técnicas agrícolas comunes que previenen la contaminación del agua, y que son practicadas en los humedales, se muestran a continuación (Figuras 78 y 79). Podría ser efectivo utilizar estas técnicas existentes para la implementación de las medidas preventivas.



Figura 78. Vegetación ribereña para protección de fuentes de agua, filtración de sedimento y contaminantes.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2019.



Figura 79. Zona de amortiguamiento de pasto ribereño.
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2019.

3.3.4 Marco institucional y gestión regional

La Figura 80 muestra el resumen de la discusión sobre el Análisis del problema y el objetivo del Sector prioritario IV: Gestión Interinstitucional y Participación Pública.

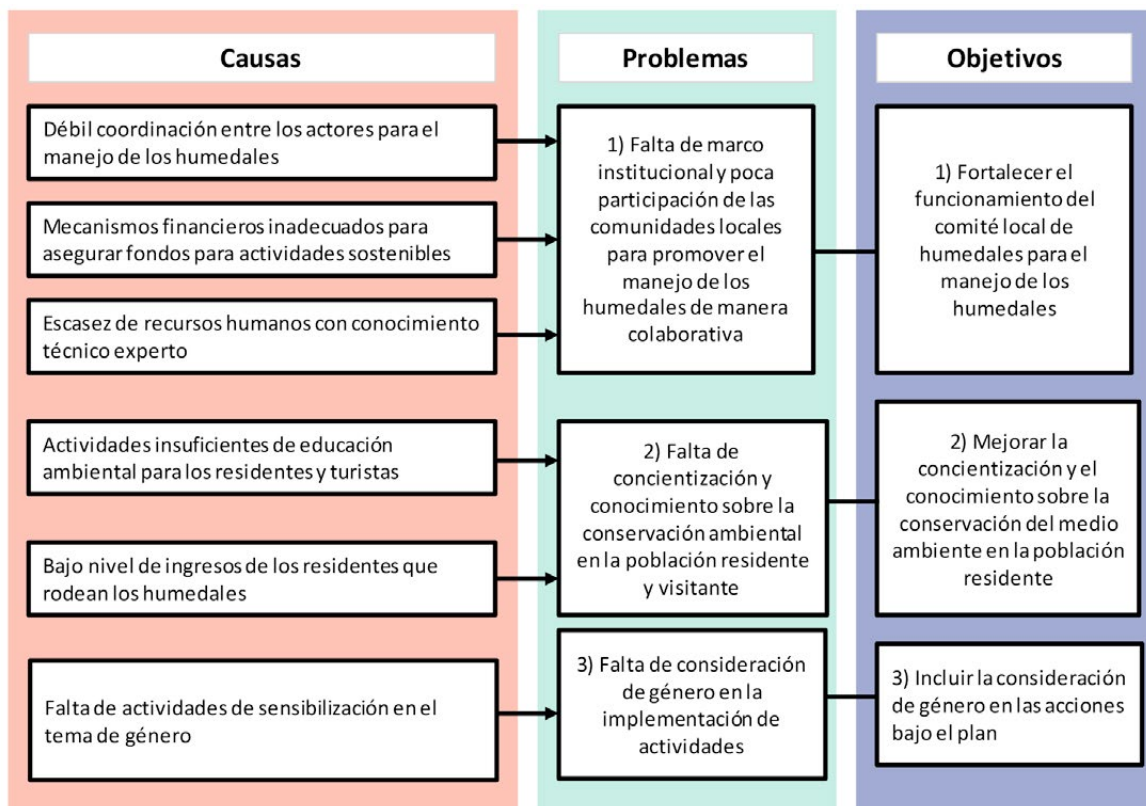


Figura 80. Resumen del Análisis del problema y objetivos para el Sector prioritario IV.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

a. Fortalecer el funcionamiento del Comité Local para el Manejo de los Humedales

El Comité Local para el Manejo del Humedal (CLMH) de la laguna de El Jocotal ha sido establecido para apoyar actividades relacionadas al manejo sostenible de los humedales. El Comité está compuesto por ministerios e instituciones relacionadas, municipalidades regionales, ONG y otros, de los cuales se espera que desempeñen un papel de coordinación en las actividades relacionadas. Sin embargo, dado que los comités han sido recientemente establecidos poseen poca experiencia en las actividades por lo que necesitan ser capacitados. Se plantea fortalecer la capacidad de gestión de los humedales, tomando en cuenta la participación de los Comités Locales del sitio Ramsar.

Existen diferentes actividades relacionadas al manejo de los humedales que no se han logrado llevar a cabo debido a la falta de financiamiento. Es por eso que se requiere fortalecer el mecanismo de obtención de fondos, e involucrar en estas actividades a los Comités Locales de Humedales.

b. Mejorar la concientización y el conocimiento sobre la conservación del medio ambiente en la población residente

Una de las razones de la poca conciencia y conocimiento sobre la conservación y el manejo de los humedales en los residentes y visitantes de la laguna El Jocotal son los esfuerzos insuficientes para la sensibilización realizada hasta ahora. La promoción de actividades de educación ambiental para los visitantes de los humedales y residentes es necesaria para reducir el impacto ambiental de los mismos. Para que la educación ambiental sea más efectiva, es necesario combinar actividades de desarrollo de infraestructura, como un centro educativo, materiales educativos, capacitación de guías locales, etc. También es necesario promover la conciencia ambiental en relación con las actividades de subsistencia de los residentes locales, como la pesca, la extracción de leña, la producción de madera, etc., para que los problemas ambientales se vuelvan más familiares y los alienten a pensar y actuar independientemente.

c. Incluir la consideración de género en las acciones bajo el Plan

Es necesario llevar a cabo actividades que incluyan el componente de género, que hasta ahora no han sido suficientes, e incluir acciones relacionadas género en las acciones propuestas en el Plan de Manejo de humedales. Las capacitaciones en la sensibilización sobre el tema de género se hacen necesarias para implementar actividades relacionadas a la agricultura/uso del suelo y la generación de ingresos.

Capítulo 4.

Uso del suelo y zonificación



4.1. Propósito, estrategia y procedimiento para la zonificación

4.1.1 Propósito de zonificación

La Resolución VII.18 de la Convención de Ramsar, Directrices para integrar la conservación y el uso racional de humedales en las cuencas fluviales enfatiza la importancia de gestionar las cuencas hídricas que afectan a los humedales objetivo. Para la conservación de los ecosistemas del humedal de la laguna de El Jocotal, es necesario controlar el uso del suelo no solo en las áreas que rodean el humedal sino también en todas las áreas conectadas con la cuenca hidrográfica. El humedal de El Jocotal, tiene conexiones hidrológicas a través del río Grande de San Miguel, por lo tanto, es necesario promover un uso apropiado del suelo en toda su cuenca. Por el contrario, en la actualidad varias actividades económicas, principalmente la agricultura, se están llevando a cabo en estas áreas. Aunque el control apropiado del uso del suelo agrícola es importante, el equilibrio con el desarrollo sostenible y la conservación del ecosistema es el principal desafío para la zonificación.

El objetivo de la zonificación es promover un buen equilibrio entre las actividades de conservación y las actividades económicas del humedal en las áreas objetivo, dando a conocer pautas básicas sobre el uso del suelo y la conservación a varios actores en cada zona subdividida y representada por gobiernos locales, ADESCO, empresas privadas y otros que son parte interesada en la gestión del ecosistema del humedal.

4.1.2 Estrategias y procedimientos básicos para la zonificación

Para lograr el objetivo indicado anteriormente, primero se estableció el límite de las áreas objetivo utilizando la información disponible sobre las cuencas hidrográficas, los límites municipales y los puntos de referencia como ríos, montañas, carreteras, etc. Posteriormente, se desarrollaron dos métodos de zonificación diferentes. Un método para conservar los ecosistemas de los humedales y, otro para aprovechar el potencial del suelo, en particular para uso agrícola. Al superponer y refinar los resultados de las dos zonificaciones, dio como resultado una zonificación integrada, para la cual se definieron pautas apropiadas sobre el uso óptimo de la tierra que inducirán a un equilibrio entre la conservación del ecosistema de los humedales y las actividades económicas.

Las tres zonificaciones fueron nombradas de la siguiente manera: Zonificación Ecológica, Zonificación del Potencial de Uso del Suelo y Zonificación del Manejo del Humedal, cuyas características se describen a continuación.

- Zonificación ecológica: zonificación para indicar las prioridades de conservación y las regulaciones propuestas sobre el uso, con el fin de conservar los ecosistemas de humedales.
- Zonificación del potencial de uso del suelo: zonificación para indicar las pautas para el uso apropiado del suelo que maximiza su potencial de uso, especialmente para la agricultura.
- Zonificación del manejo de humedales: zonificación para definir pautas integrales de uso del suelo para cada zona dividida, con el fin de establecer un buen equilibrio entre la conservación del ecosistema de los humedales y las actividades económicas.

Los subcomponentes establecidos para cada zonificación se pueden observar en la Figura 81.

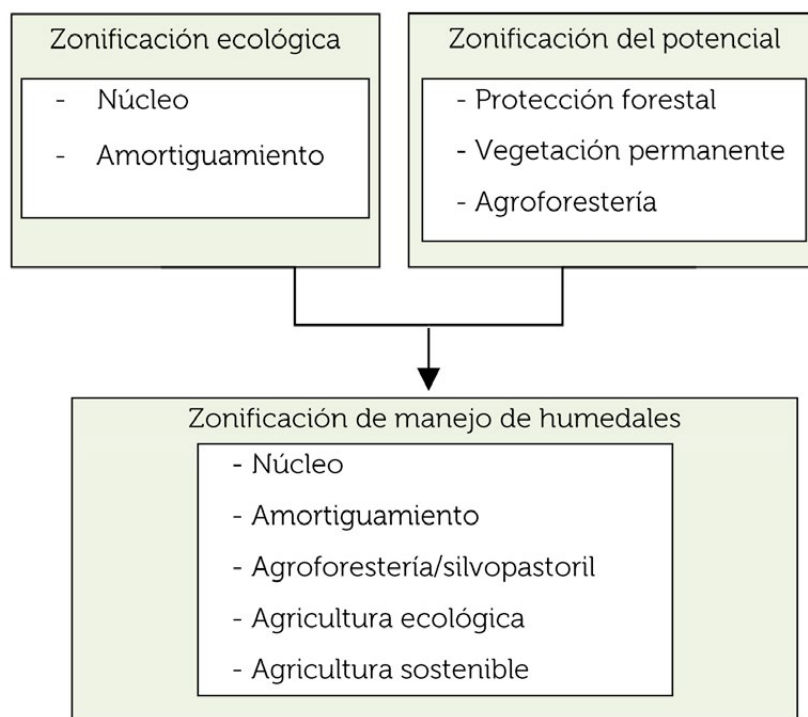


Figura 81. Subcomponentes identificados para el establecimiento de la zonificación.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

Considerando que asegurar la aplicabilidad y replicabilidad de la zonificación es importante para las futuras evaluaciones en los humedales del país, los métodos de zonificación se han desarrollado utilizando información geográfica ampliamente disponible como mapas topográficos, mapas de vegetación, mapas de uso de suelo originados por instituciones gubernamentales con los últimos conocimientos científicos para la gestión de ecosistemas de humedales. También, se ha pretendido que el procedimiento sea lo más simple posible para que las distintas partes interesadas, incluidas las comunidades locales, lo entiendan fácilmente.

4.2 Zonificación ecológica

4.2.1 Propósito específico para la zonificación ecológica

El propósito específico de la zonificación ecológica es el de definir áreas valiosas desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad y el hábitat de la fauna silvestre, al mismo tiempo que se mantengan diversas funciones de los ecosistemas de humedales, como el aporte de agua, alimentos, combustible, la regulación del agua, la contaminación y la prevención de desastres naturales entre otros. El mapa resultante (Figura 86) indica las prioridades de conservación e implica las regulaciones necesarias requeridas para la conservación del ecosistema de los humedales.

4.2.2 Estrategias para la zonificación ecológica

La zonificación ecológica se llevó a cabo siguiendo las estrategias a continuación:

a. Adopción del concepto BR-MAB

En la Resolución VIII.14 de la Convención de Ramsar COP 8 (2002), se recomienda introducir la zonificación en todos los Sitios Ramsar. De acuerdo con la resolución, se recomienda que la zonificación cumpla con el método del Programa de la Reserva de la Biosfera (BR, por su sigla en inglés)-Hombre y Biosfera (MAB, por su sigla en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El concepto de zonificación se describe de la siguiente manera:

El concepto de Zonificación de la Reserva de Biosfera, en el que el sitio puede incluir hasta tres zonas-zona núcleo, zona de amortiguamiento (para la investigación y capacitación) y zona de transición (para uso sostenible), es potencialmente aplicable a todos los sitios Ramsar y debe aplicarse cada vez que sea factible y apropiado. Su aplicación es particularmente importante cuando un sitio es designado como Sitio Ramsar y Reserva de Biosfera, y aquí debe de establecerse claramente la relación entre el límite del Sitio Ramsar y la zonificación establecida para la Reserva de Biosfera (Secretaría de la Convención RAMSAR, 2016).

Métodos de gestión basados en tres categorías de zonificación: 1. Núcleo (áreas a conservar a largo plazo), 2. Amortiguamiento (la zona núcleo para la conservación), 3. Transición (áreas donde el uso sostenible para el desarrollo de la economía regional está permitido) son presentados por BR-MAB. Las definiciones detalladas de cada zona se muestran en la siguiente Figura. La zonificación BR-MAB parece ser una herramienta efectiva para establecer zonas desde el punto de vista de la conservación ecológica, por lo que se adopta este método de zonificación como una estrategia básica para la zonificación ecológica.

| Área | Definición |
|-----------------|---|
| Núcleo | El área núcleo que debe establecerse legalmente y proporcionar protección a largo plazo para el paisaje, el ecosistema y las especies que contiene. Debe ser lo suficientemente grande para cumplir con estos objetivos de conservación. Puede haber varias áreas núcleo en una sola Reserva de Biosfera para asegurar una cobertura representativa del mosaico de sistemas ecológicos. Normalmente, el área núcleo no está sujeta a la actividad humana, excepto la investigación y el monitoreo y, en algunos casos, los usos extractivos tradicionales de las comunidades locales. |
| Amortiguamiento | Una zona de amortiguamiento (o zonas) está claramente delineada, y rodea o se encuentra contigua al área del núcleo. Las actividades se organizan aquí para que no obstaculicen los objetivos de conservación del área núcleo, sino que ayuden a protegerla, de ahí la idea de "amortiguamiento". Puede ser un área de investigación experimental, por ejemplo, para descubrir formas de manejar la vegetación natural, las tierras de cultivo, los bosques y la pesca; para mejorar la producción de alta calidad conservando los procesos naturales y la biodiversidad, incluidos los recursos del suelo, en la mayor medida posible. De manera similar, se pueden llevar a cabo experimentos en la zona de amortiguamiento para explorar cómo rehabilitar las áreas degradadas. |
| Transición | Un área de transición externa, o área de cooperación que se extiende hacia afuera, que puede contener una variedad de actividades agrícolas, asentamientos humanos y otros usos. Es aquí donde las comunidades locales, las agencias de conservación, los científicos, las asociaciones civiles, los grupos culturales, las empresas privadas y otras partes interesadas deben acordar trabajar juntas para gestionar y desarrollar de forma sostenible los recursos del área en beneficio de las personas que viven allí. El área de transición es de gran importancia económica y social para el desarrollo regional. Aunque se presentan esquemáticamente como una serie de anillos concéntricos, las tres zonas generalmente se implementan de muchas maneras para adaptarse a las condiciones y restricciones geográficas locales. Esta flexibilidad permite la creatividad y la adaptabilidad, y es una de las mayores fortalezas del concepto. |

Figura 82. Definición de la zona en BR-MAB.

Fuente: Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010.

b. Garantizar la consistencia con el marco legal existente

En las áreas de objetivo, existe un marco legislativo para la protección del medio ambiente en relación con el uso del suelo. Existen ANP enmarcadas en la Ley de ANP, áreas forestales protegidas a través de la Ley Forestal y sitios Ramsar bajo la Convención Ramsar. Al considerar la coherencia con el marco legislativo existente, se hace necesario garantizar la viabilidad de la zonificación en la gestión de los humedales.

c. Implicación de la protección estricta en las áreas núcleo

En principio, cualquier actividad humana debería restringirse en áreas núcleo de la zonificación BR-MAB. En el caso de que ya se estén realizando actividades económicas en estas áreas, se deben dar instrucciones específicas para evitar un mayor impacto ambiental negativo. Tal implicación de una protección estricta en las áreas núcleo ha sido esencial para la zonificación ecológica.

d. Discusiones separadas para ecosistemas terrestres y acuáticos

Dado que la naturaleza de los ecosistemas y las medidas de ordenación requeridas son diferentes en los ecosistemas terrestres y acuáticos, la zonificación ecológica debe definir diferentes enfoques para cada ecosistema e implica medidas de conservación necesarias de forma clara.

4.2.3 Resultados de la zonificación ecológica

a. Definición de criterios para cada zona

En la Zonificación ecológica, primero establecemos la zona núcleo, que luego se clasifica en cuatro subzonas después de distinguir las áreas del núcleo terrestre y acuático (Figura 83). La zona de amortiguamiento fue evaluada en las áreas geográficamente adyacentes al núcleo y tiene una importancia hidrológica para el manejo de los ecosistemas de humedales tales como ríos, arroyos y planicies de inundación. La transición se evaluó en las áreas distintas a las del área núcleo y de amortiguamiento. La definición de criterios para la clasificación se muestra en la Figura 83, en donde, una parte de la zona núcleo y la zona de amortiguamiento de la Zonificación ecológica se traslapan geográficamente con los sitios Ramsar.

| Zona RAMSAR | Zonificación ecológica | Zonificación ecológica-subzona | Descripción | Criterio | |
|--------------|----------------------------|--------------------------------|--|---|--|
| Zonas Ramsar | Núcleo | Terrestre | A (Estrictamente protegida) | -Área protegida bajo legislación relacionada, y área importante para ecosistemas terrestres | -Áreas Naturales Protegidas (ANP) -Áreas de hábitat crítico de vida silvestre -Áreas conservadas en la Ley Forestal |
| | | | B (Protegido bajo ciertas condiciones) | -Área protegida bajo legislación relacionada, sin embargo, actualmente se usa con fines agrícolas, residenciales y otros propósitos | -Áreas donde ya existen viviendas y granjas en el área A |
| | | Acuático | A (Estrictamente protegida) | -Cuerpo de agua protegido bajo legislación y área importante para ecosistema acuático | -Áreas Naturales Protegidas (ANP) -Cuerpo de agua en mapa catastral -Áreas de hábitat crítico de vida silvestre |
| | | | B (Protegido bajo ciertas condiciones) | -Cuerpo de agua protegido bajo legislación, sin embargo, áreas donde la pesca en pequeña escala ya está ocurriendo. | -Cuerpo de agua en el mapa catastral, excepto el área A |
| | Áreas de Influencia Ramsar | Amortiguamiento | | -El área debe controlarse para mantener las funciones del ecosistema, como la reducción de las inundaciones y la erosión del suelo -El área debe restringir el uso excesivo agrícola, residencial, comercial y de otro tipo. | -Las áreas son geográficamente adyacente a la zona núcleo -Área propensa a inundaciones -Bosque ribereño definido bajo la Ley Forestal |
| | | Transición | | -El área debe controlarse para mantener las funciones del ecosistema que son esenciales para la vida de los seres humanos. | -El área que no sea núcleo ni de amortiguamiento dentro del área de objetivo |

Figura 83. Descripción y criterios para la Zonificación ecológica.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

b. Identificación de áreas según los criterios

Con base en los criterios definidos en la Figura 84, se identifican zonas y subzonas en las áreas objetivo como se muestra a continuación.

| Zona RAMSAR | Zona ecológica | Zonificación ecológica-subzona | | Zonas identificadas en El Jocotal |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------|---|---|
| Zonas Ramsar | Núcleo | Terrestre | A (Estrictamente protegida) | -ANP La Pezota y Casamota, ANP El Triunfo Paso Las Lagunas, zona intangible del Plan de Manejo de humedales por el MARN, bosque de manglar de agua dulce y tierra clase VIII definida en la Ley Forestal. |
| | | | B (Protegido bajo ciertas condiciones) | -ANP El Triunfo Paso Las Lagunas, ANP La Pezota. |
| | | Acuático | A (Estrictamente protegida) | -Área de cría de peces y zona intangible del Plan de Manejo de humedales por el MARN dentro de la laguna El Jocotal |
| | | | B (Protegido bajo ciertas condiciones) | -El cuerpo de agua de la laguna El Jocotal, excepto la zona A |
| Áreas de Influencia Ramsar | Amortiguamiento | | -1 km alrededor del núcleo, 0.5 km alrededor del área designada como Clase VIII en la Ley Forestal, menor que el nivel promedio del agua de la laguna durante la estación lluviosa y 100 m desde la orilla del río. | |
| | Transición | | - El área fuera del núcleo y amortiguamiento. | |

Figura 84. Zonificación ecológica.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

c. Creación del mapa de zonificación ecológica

El mapa de zonificación ecológica se muestra en la Figura 86.

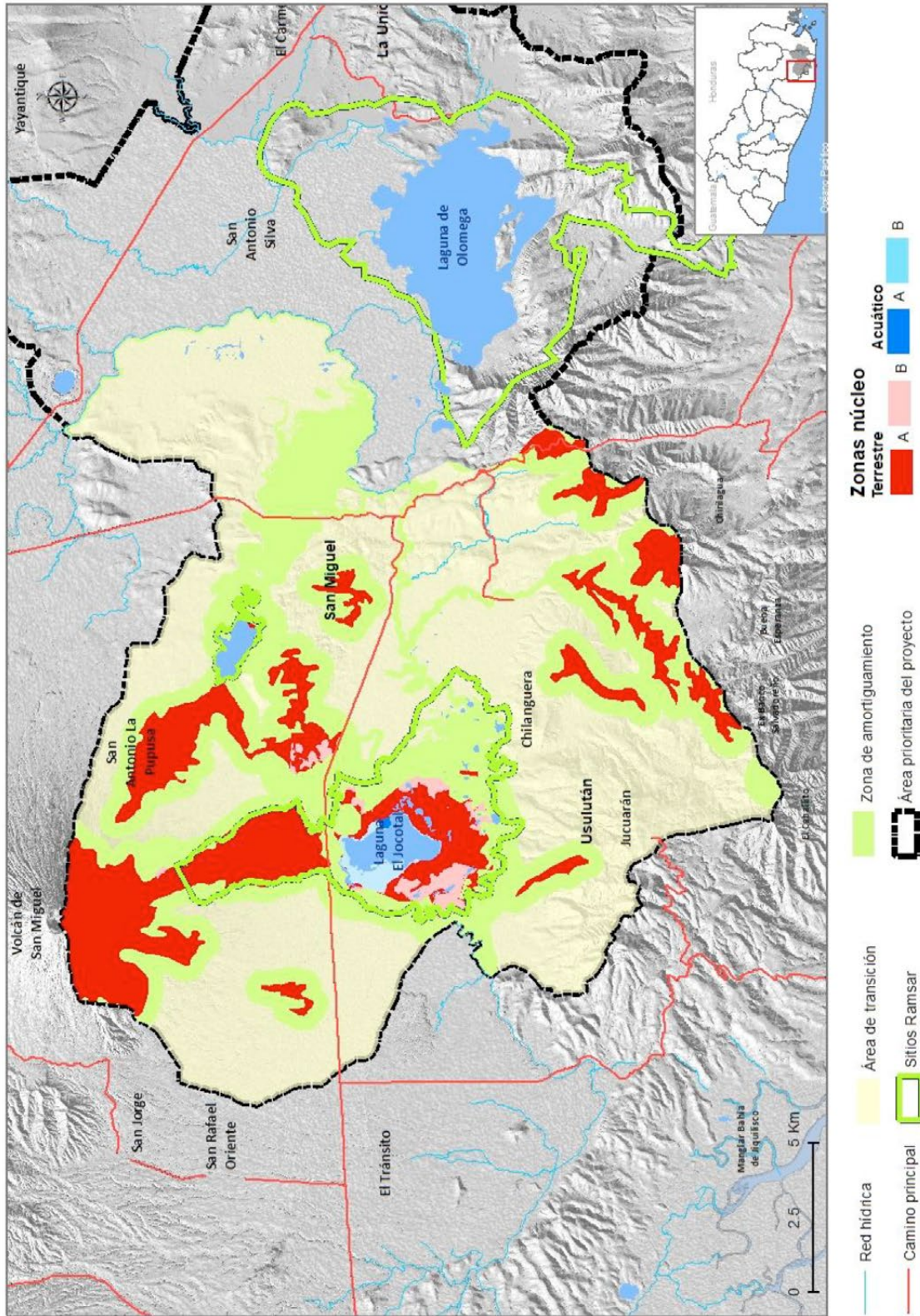


Figura 85. Mapa de Zonificación Ecológica en la laguna El Jocotal. Fuente: Proyecto MARN-JICA, con base en datos del MARN.

4.3 Zonificación potencial del uso del suelo

4.3.1 Propósito específico de la zonificación del potencial del uso del suelo

El propósito específico de la Zonificación potencial del uso del suelo es determinado mediante la evaluación del potencial del suelo como tierra forestal o suelos agrícolas, clasificando las áreas según los criterios establecidos para optimizar el uso del suelo en cada área y al mismo tiempo reducir el impacto al medio ambiente. El mapa resultante implica directrices para promover el uso apropiado de bosques/suelos agrícolas para la conservación del ecosistema de los humedales.

4.3.2 Estrategias para la zonificación del potencial del uso del suelo

La Zonificación de la capacidad de uso del suelo se llevó a cabo mediante las siguientes estrategias:

a. Evaluación basada en los resultados previos del potencial de uso del suelo

La Clasificación de Capacidad del Suelo (LCC, por su sigla en inglés), proporcionada por MAG es un mapa de evaluación de potencial del suelo creado en todo El Salvador de acuerdo con estándares internacionales, por ejemplo, el Sistema de Clasificación de Tierras de USDA (por su sigla en inglés). El sistema LCC clasifica los suelos por medio de varios parámetros, como la topografía, la textura del suelo, la fertilidad, etc. Se utiliza este mapa como información básica para garantizar la aplicabilidad del método de zonificación en otros humedales del país.

b. Reducción del impacto adverso sobre el medio ambiente y el riesgo de desastres al mismo tiempo

La zonificación del potencial del uso del suelo trata principalmente de una guía para el uso apropiado de la tierra para maximizar la productividad agrícola. Sin embargo, al promover el uso apropiado de la tierra, se podría reducir el impacto adverso de la agricultura en el medio ambiente. Además, las áreas objetivo son propensas a desastres, especialmente a las inundaciones y a la erosión del suelo. El uso apropiado del suelo también contribuye a la reducción de dichos riesgos de desastre. Intentamos definir zonas para liderar la reducción del impacto adverso sobre el medio ambiente y el riesgo de desastres.

4.3.3 Resultados de la zonificación del potencial del uso del suelo

a. Definición de criterios para cada zona

Como se indicó en la sección anterior, la zonificación potencial del uso del suelo se llevó a cabo utilizando la Clasificación de Capacidad del Suelo (LCC) como la principal fuente de información. Bajo la LCC, las áreas se dividen en ocho clases con subclases en cada clase. Se evalúa las clases y subclases de LCC con

tres criterios; potencial para la agricultura, prioridad para la protección de los bosques por ley y la presencia de agua. Como resultado, se categoriza las áreas objetivo en cinco zonas, nombradas como, I. Protección forestal, II. Vegetación permanente, III. Agroforestería/silvopastoril, IV. Agricultura ecológica, V. Agricultura sostenible. La descripción de cada zona se muestra en la siguiente Figura.

| Zona | Descripción de Criterios |
|---|---|
| I. Protección forestal | La Ley Forestal prohíbe su uso (Art. 23) y debe protegerse como bosque permanente. |
| II. Vegetación permanente | El área es un terreno inclinado y se define como cubierta por vegetación permanente por Ley Forestal (Art. 12). El uso actual de la tierra no se cambiará para mantener la vegetación. |
| III. Agroforestería/silvopastura (Área de pendiente) | El área es terreno inclinado y tiene una baja idoneidad para la producción agrícola por LCC. Se supone que el impacto negativo en los ecosistemas de los humedales debido a la erosión del suelo es muy alto. |
| IV. Agricultura ecológica (área propensa a inundaciones) | El área tiene una idoneidad mediana para producción agrícola por LCC. El área es propensa a las inundaciones y se supone que el impacto negativo de cualquier tipo de desarrollo en los ecosistemas de los humedales es relativamente alto. |
| V. Agricultura sostenible (área plana y no propensa a inundaciones) | El área tiene una alta aptitud para la producción agrícola por LCC. Se supone que el impacto negativo del desarrollo agrícola en el ecosistema de los humedales es relativamente bajo. |

Figura 86. Criterios según la Zonificación del potencial del uso del suelo.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

b. Identificación de áreas según los criterios

Según la descripción de cada zona, se seleccionaron clases de suelo específicas en LCC. Además, se diferenciaron las áreas forestales y las áreas no forestales y se incorporaron en la evaluación. Como resultado, se categorizaron las clases de tierra en cinco zonas como se muestra en la Figura a continuación.

| Zona | Definición (categorías de clase de tierra de LCC) |
|---|--|
| I. Protección Forestal | Clase 8s, 8e y 8es |
| II. Vegetación Permanente | Zonas forestales en las clases 5s y 6s, 6e, 6es, 7s, 7e y 7es |
| III. Agroforestería/Silvopastoril (Área de pendiente) | Zonas no forestales en las clases 5s y 6s, 6e, 6es, 7s, 7e y 7es |
| IV. Agricultura ecológica | Clase 2h, 2hs, 3h, 3hs, 4h y 4hs |
| V. Agricultura sostenible | Clase 1, 2e, 2s, 2es, 3e, 3es, 3s, 4e, 4es y 4s |

Figura 87. Zonificación potencial del uso del suelo.

Nota 1

II. La vegetación permanente incluye bosques, árboles bajos, cafetos, etc. Esta área también se utiliza con fines comerciales, pero el cambio de uso del suelo para aumentar el área de cultivo está regulado por la ley.

Nota 2

-**Subclase e**, se compone de suelos para los cuales la susceptibilidad a la erosión es el problema o peligro dominante que afecta su uso. La susceptibilidad a la erosión y el daño por erosión en el pasado son los principales factores del suelo que afectan a los suelos en esta subclase.

-**Subclase h**, está compuesto de suelos cuyo exceso de agua es el peligro dominante o la limitación que afecta su uso. El pobre drenaje del suelo, la humedad, un nivel freático elevado y el desbordamiento son los factores que afectan a los suelos en esta subclase.

-**Subclase s**, se compone de suelos que tienen limitaciones de suelo dentro de la zona de enraizamiento, como la superficialidad de la zona de enraizamiento, piedras, baja capacidad de retención de humedad, baja fertilidad que es difícil de corregir, y la salinidad o el contenido de sodio.

Fuente: Proyecto MARN-JICA. con categorías retomadas del USDA.

c. Creación del mapa de Zonificación potencial del uso del suelo

El mapa de Zonificación del potencial del uso del suelo se muestra en la Figura 88.

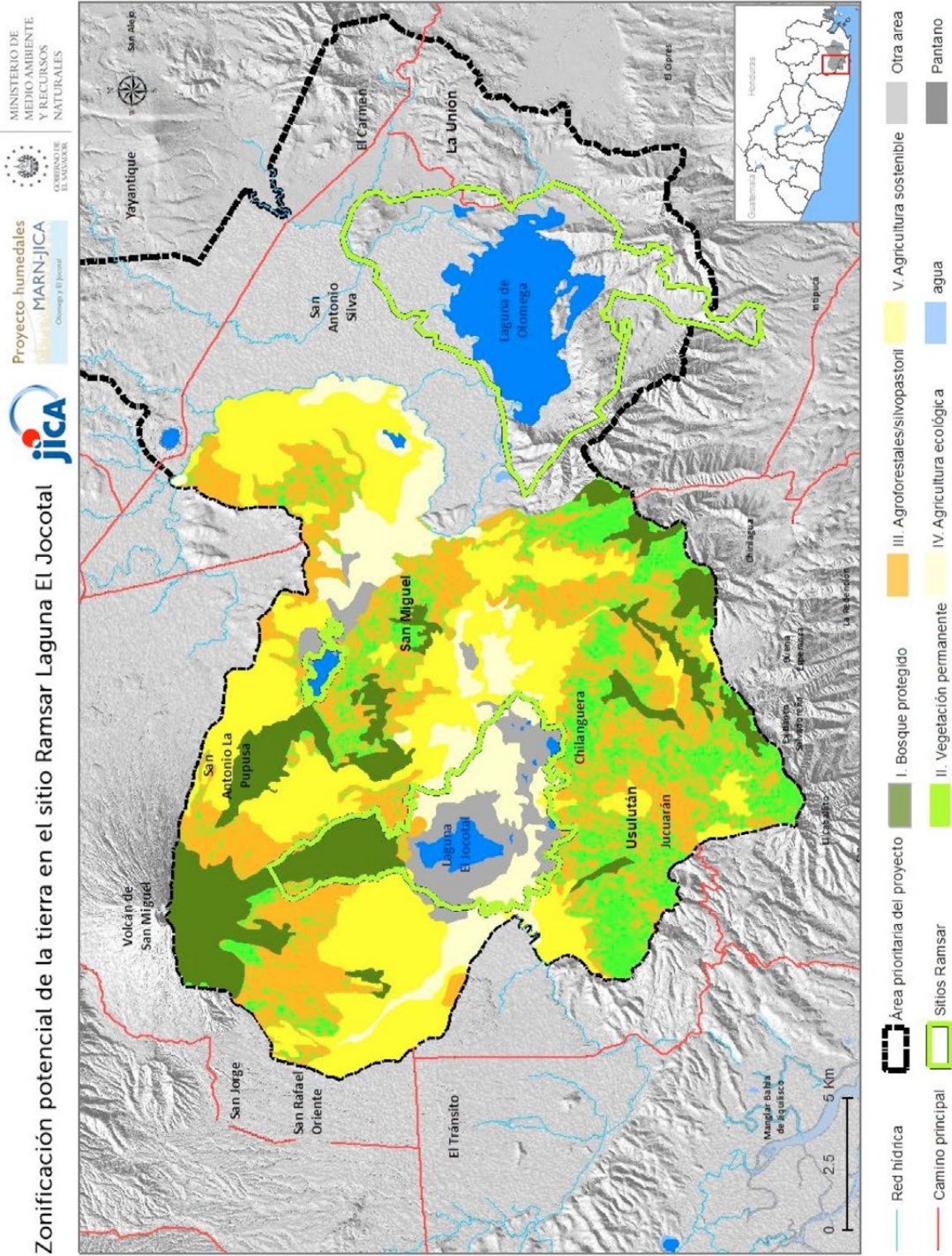


Figura 88. Mapa de Zonificación Potencial del Uso del Suelo en la laguna El Jocotal. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

4.4 Zonificación del manejo de humedales

4.4.1 Resultados de la zonificación del manejo de humedales

Como se describió anteriormente, la Zonificación ecológica y la Zonificación del potencial del uso del suelo se llevaron a cabo por separado bajo distintos propósitos y se generaron dos mapas temáticos. Con el fin de tener pautas integrales de uso del suelo para lograr un buen equilibrio entre la conservación del ecosistema de los humedales y las actividades económicas, se traslaparon, ajustaron y crearon un mapa integrado por los dos mapas. A esta zonificación integrada, se le ha denominado como Zonificación de Gestión de Humedales.

4.4.2 Lineamientos de uso del suelo para cada zona

En el proceso de integración, la zona núcleo en la Zonificación ecológica se utilizó como núcleo para la Zonificación de manejo de humedales, así como para definir las áreas donde la conservación es la primera prioridad. Las Zonas de amortiguamiento y las Zonas de transición de Zonificación ecológica se clasificaron en tres categorías utilizando el Mapa de zonificación potencial del uso del suelo. El análisis específico en las zonas núcleo, de amortiguamiento y de transición se describen a continuación.

a. Zona Núcleo

En primer lugar, se separó el componente terrestre del acuático, luego en cada componente se definió una categoría denominada Zona núcleo A estrictamente protegida y una Zona núcleo B protegida bajo ciertas condiciones. Con respecto a las áreas núcleo terrestre, básicamente es esencial prohibir cualquier tipo de actividad de desarrollo; sin embargo, las áreas donde ya existen viviendas y granjas, se han clasificado en Zona núcleo estrictamente protegida para prohibir un mayor desarrollo. Con respecto a las Zonas núcleos acuáticas, han sido clasificadas como áreas donde están ocurriendo actividades pesqueras a pequeña escala y son importantes para mantener la economía local. Sin embargo, son Zona núcleo A Estrictamente Protegidas porque son áreas importantes para el desove y crecimiento de los animales acuáticos silvestres y, también para el mantenimiento de la pesca local.

b. Zona de Amortiguamiento, Zona de Transición

Al sobreponer el mapa de Zonificación del potencial del uso del suelo en el mapa de Zonificación ecológica, clasificamos la Zona de amortiguamiento y las Zonas de transición en tres categorías en cada una: Agroforestería/ Zona silvopastoril, Zona de agricultura ecológica, Zona de agricultura sostenible. Las características básicas de cada zona se describen a continuación.

- **Agroforestería/Zona silvopastoril:** dado que las áreas son pendientes pronunciadas en gran medida, existe un alto riesgo de erosión del suelo y deslizamiento de la tierra. En principio, es fundamental proteger y restaurar cualquier tipo de vegetación en esta zona. El uso agrícola está permitido, sin embargo, es necesario contar con medidas para controlar y prevenir la erosión del suelo. La introducción de técnicas agroforestales y silvopastoriles es esencial para la gestión sostenible de tierras agrícolas. Esta zona debe tener un control más estricto para evitar la tala ilegal y los incendios forestales.

- **Zona de agricultura ecológica:** debido a que las áreas adyacentes a los humedales, como lagunas y ríos, son propensas a las inundaciones, en principio, no se recomienda el uso de tierras agrícolas que sean susceptible a las inundaciones. El uso de químicos y fertilizantes deben ser controlados y, las tierras agrícolas deben tener medidas para prevenir la contaminación del agua por químicos y fertilizantes durante las inundaciones.

- **Zona de agricultura sostenible:** debido a que estas áreas no tienen pendiente ni son propensas a inundaciones y tienen un alto potencial para la agricultura, en principio, se puede promover cualquier tipo de agricultura sostenible para maximizar el potencial de la tierra. Se deben controlar actividades tales como la alternancia de tierras a gran escala o la tala de bosques existentes para evitar la degradación de los ecosistemas.

Otros lineamientos para el uso del suelo para cada zona se describen en la Figura 90.

Zonificación de manejo de humedales en el sitio Ramsar Laguna El Jocotal

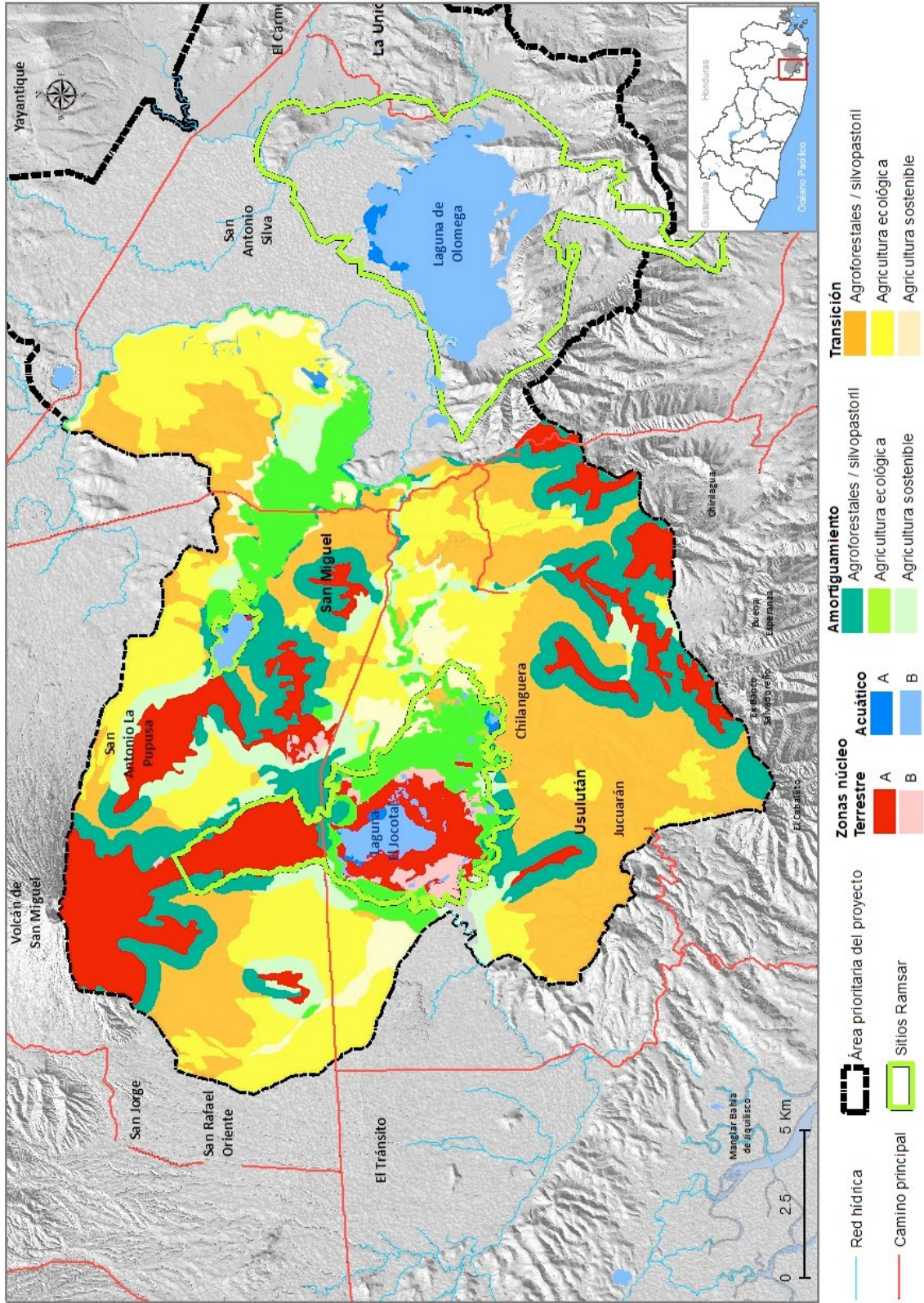


Figura 89. Mapa de Zonificación de la gestión de humedales en la laguna El Jocotal. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

| Zona Ecológica | | Zona de potencial del uso de la tierra | | Zona de gestión de humedales | |
|-------------------------|--|---|---|----------------------------------|---|
| Características básicas | | Características básicas | | Lineamientos de uso de la tierra | |
| Núcleo [N] | A (Estrictamente protegida) [EP] | - Área protegida bajo legislaciones relacionadas, y área importante para ecosistemas terrestres | | N-T-PE | - En principio, deben prohibirse los usos agrícolas, residenciales, comerciales y de otra índole que tengan un impacto adverso en el ecosistema de los humedales, ya que el área debe protegerse permanentemente. |
| | B (Protegida ciertas condiciones) [PC] | - Área protegida bajo legislaciones relacionadas, sin embargo, actualmente se usa con fines agrícolas, residenciales y de otro tipo | | | |
| Acuática [A] | A (Estrictamente protegida) [EP] | Cuerpo de agua protegido bajo legislación y área importante para ecosistema acuático | | N-A-PE | - En principio, cualquier uso debe estar prohibido, ya que el área debe estar protegida permanentemente. |
| | B (Protegida ciertas condiciones) [PC] | Cuerpo de agua protegido bajo legislación, sin embargo, áreas donde la pesca en pequeña escala ya está ocurriendo. | | | |
| Amortiguamiento [A] | - | Agroforestería / Silvopastura [AF / SP] (Área de la pendiente) | - Área de pendiente - Zona de baja idoneidad para la agricultura - Suelo área propensa a la erosión. | A-AF/SP | - Desde el punto de vista de la zonificación ecológica, el área debe controlarse para mantener las funciones del ecosistema, como reducir las inundaciones y la erosión del suelo, y restringirse uso excesivo de tierras agrícolas, residenciales, comerciales u otros. - Desde el punto de vista de Zonificación de Potencial del Uso de la Tierra, se permite el uso agrícola, sin embargo, debe tener medidas para controlar y prevenir la erosión del suelo. - El uso extractivo, como la minería, la explotación de canteras y el registro, debe restringirse. |
| | | Agricultura Ecológica [AE] (Área propensa a las inundaciones) | - Área relativamente plana - Área de idoneidad moderada para la agricultura - Área propensa a la sangre | A-AE | - Desde el punto de vista de la zonificación ecológica, el área debe controlarse para mantener las funciones de los ecosistemas, como reducir las inundaciones y la erosión del suelo, y restringir los usos agrícolas, residenciales, comerciales y de otro tipo excesivos. - Desde el punto de vista de Zonificación de Potencial del Uso de la Tierra, no se recomienda el uso de tierras agrícolas que sea susceptibles a las inundaciones. El uso de químicos y fertilizantes debe ser controlado, y las tierras agrícolas deben tener medidas para prevenir la contaminación del agua por químicos y fertilizantes durante las inundaciones. - El uso extractivo, como la minería, la explotación de canteras y el registro, debe restringirse. Los usos extractivos, como la minería, la explotación de canteras y el registro deben restringirse. |
| Transición [T] | - | Agricultura sostenible [OOMO] (Superficie plana) | - Superficie plana - Área de alta idoneidad para la agricultura | A-AS | - Desde el punto de vista de la Zonificación Ecológica, el área debe ser controlada para mantener las funciones del ecosistema, como la reducción de las inundaciones y la erosión del suelo, y se deben restringir los usos agrícolas, residenciales, comerciales y de otro tipo. - Desde el punto de vista de Zonificación de Potencial del Uso de la Tierra, se puede promover cualquier tipo de agricultura sostenible para maximizar el potencial de la tierra. Deben controlarse actividades tales como la alternancia de tierras a gran escala o la tala de bosques existentes. - Los usos extractivos, como la minería, la explotación de canteras y el registro deben controlarse con cuidado. |
| | | Agroforestería / Silvopastura [AF / SP] (Área de la pendiente) | - Área de pendiente - Zona de baja idoneidad para la agricultura - Suelo área propensa a la erosión. | T-AF/SP | - Desde el punto de vista de la zonificación ecológica, el área debe controlarse para mantener las funciones del ecosistema que son esenciales para la vida de los seres humanos. - Desde el punto de vista de Zonificación de Potencial del Uso de la Tierra, el uso agrícola está permitido, sin embargo, debe tener medidas de control y evitar la erosión del suelo. - Los usos extractivos, como la minería, la explotación de canteras y la explotación forestal, deben controlarse con cuidado. |
| - | - | Agricultura Ecológica [AE] (Área propensa a las inundaciones) | - Relativamente área plana - Área de idoneidad moderada para la agricultura - Área propensa a la sangre | T-AE | - Desde el punto de vista de la Zonificación Ecológica, el área debe ser controlada para mantener las funciones del ecosistema que son esenciales para la vida de los seres humanos. - Desde el punto de vista de Zonificación de Potencial del Uso de la Tierra, no se recomienda el uso de tierras agrícolas que sea susceptible a las inundaciones. El uso de químicos y fertilizantes debe ser controlado, y las tierras agrícolas deben tener medidas para prevenir la contaminación del agua por químicos y fertilizantes durante las inundaciones. - Los usos extractivos, como la minería, la explotación de canteras y el registro deben controlarse con cuidado. |
| | | Agricultura sostenible [AS] (Superficie plana) | - Superficie plana - Área de alta idoneidad para la agricultura | T-AS | - Desde el punto de vista de la Zonificación Ecológica, el área debe ser controlada para mantener las funciones del ecosistema que son esenciales para la vida de los seres humanos. - Desde el punto de vista de Landuse Potential Zoning, se puede promover cualquier tipo de agricultura sostenible para maximizar el potencial de la tierra. Deben controlarse actividades tales como la alternancia de tierras a gran escala o la tala de bosques existentes. - Los usos extractivos, como la minería, la explotación de canteras y el registro deben controlarse con cuidado. |

Figura 90. Resumen de la Zonificación del manejo de los humedales.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Capítulo 5.

Plan de Acción



5.1 Componentes del Plan de Acción

Para discutir las acciones esperadas para los objetivos discutidos en el capítulo anterior, el Plan de Acción se divide en cuatro componentes como se describe a continuación, cada uno de los cuales corresponde a los sectores prioritarios discutidos en el Capítulo III.

| |
|---|
| <p>Componente 1. Conservación de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales</p> |
| <p>Componente 2. Gestión ambiental/control de la contaminación del agua</p> |
| <p>Componente 3. Uso apropiado del suelo para la adaptación al cambio climático, Eco-RRD (Reducción del Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas) y prácticas agrícolas con menor impacto ambiental</p> |
| <p>Componente 4. Fortalecimiento institucional, comunicación, educación, concientización y participación pública</p> |

Figura 91. Componentes del Plan de Acción.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

5.2 Plan de Acción

Entre las acciones esperadas en los sectores prioritarios discutidos en el Capítulo III, las acciones relacionadas con el Sector prioritario I (Conservación de la biodiversidad y los ecosistemas) y II (Protección y gestión ambiental) se encuentran principalmente dentro del mandato institucional del MARN, por lo que las acciones deben implementarse bajo la iniciativa del mismo. Por el contrario, las acciones relacionadas con el Sector de prioridad III (Agricultura y uso del suelo) están bajo el mandato institucional del MAG, MOP y gobiernos locales y, el MARN es responsable de ayudar desde el punto de vista de su mandato. Las acciones relacionadas con el Sector de prioridad IV: Gestión interinstitucional y participación pública, están relacionadas con todas las instituciones gubernamentales interrelacionadas para la gestión de humedales.

5.2.1 Componente 1

a. Objetivo general

El Objetivo general del Componente 1 es conservar y restaurar los ecosistemas de humedales y el hábitat de vida silvestre con la participación de la comunidad de manera sostenible.

b. Agencia líder

MARN es la agencia líder del Componente 1; sin embargo, es esencial la colaboración con otros ministerios, gobiernos locales, ADESCO, etc.

c. Fuentes potenciales de fondos

Los principales fondos disponibles para MARN provienen de fuentes gubernamentales y nacionales. El MARN utiliza su presupuesto anual para implementar diversas actividades bajo su mandato institucional. Para el financiamiento especial del presupuesto, MARN prepara solicitudes especiales de proyectos para el Ministerio de Hacienda (MH) y a través de convenciones y tratados con otros países. Para financiamiento adicional del proyecto, MARN puede solicitar al MH como una emergencia o caso especial y depende de su aprobación.

La financiación de fuentes internacionales, incluidas agencias bilaterales como la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo Internacional (AECID), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (JICA), se utilizan para implementar proyectos específicos en respuesta a las solicitudes hechas por el Gobierno de El Salvador. Estos fondos internacionales también pueden obtenerse a través de la solicitud del Gobierno salvadoreño por organizaciones internacionales relacionadas, como la Conferencia Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Además, existen varios fondos internacionales para el medio ambiente, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) operado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BM), el Fondo del Cambio Climático (FCM) operado por la CMNUCC, etc.

d. Acciones

Según los entendimientos anteriores, este componente se dividió en siete subcomponentes y se identificaron acciones clave en cada uno, como se muestra a continuación.

| Subcomponentes | Acciones Clave |
|---|--|
| 1-1 Implementación de actividades de estudio e investigación de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales | 1-1-1 Planificar estudios e investigaciones para recopilar información y datos relacionados con los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales. |
| | 1-1-2 Implementar el estudio e investigación, incluida la recopilación de datos/información, el análisis y la compilación de los resultados. |
| | 1-1-3 Reforzar los datos de referencia del ecosistema, la biodiversidad y los recursos naturales basados en los resultados. |
| | 1-1-4 Elaborar mapas temáticos basados en los resultados. |
| | 1-1-5 Refleja los resultados y actualiza la Hoja de información de Ramsar (FIR) |
| | 1-1-6 Promover la colaboración con universidades e instituciones de investigación para actividades de estudio e investigación. |
| 1-2 Fortalecimiento del sistema de monitoreo y vigilancia (Biodiversidad) | 1-2-1 Plan de monitoreo y vigilancia de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales. |
| | 1-2-2 Asegurar la participación de la comunidad en las actividades de monitoreo, identificar los grupos voluntarios que participan en el monitoreo en las comunidades locales. |

| | |
|---|--|
| | <p>1-2-3 Preparar manual para el monitoreo.</p> <p>1-2-4 Llevar a cabo el monitoreo y la encuesta para mejorar el marco de monitoreo y las metodologías.</p> <p>1-2-5 Reflejar los resultados del monitoreo al Plan de Manejo de los humedales.</p> |
| 1-3 Control de plantas invasoras (Jacinto de agua, etc.) | <p>1-3-1 Control de plantas invasoras basado en los resultados de estudio e investigación.</p> <p>1-3-2 Identificar grupos voluntarios que participan en el control de plantas invasoras.</p> <p>1-3-3 Colectar plantas flotantes y acuáticas invasoras.</p> <p>1-3-4 Colectar plantas terrestres invasoras alrededor de la laguna.</p> <p>1-3-5 Acciones de apoyo emprendidas por el comité de medio ambiente y saneamiento de cada comunidad a través del comité local Ramsar.</p> <p>1-3-6 Seguimiento y evaluación de actividades relacionadas y su impacto en el medio ambiente.</p> |
| 1-4 Control de la población animal clave (Cormorán Neotropical o Pato Chanco) que daña el ecosistema de los humedales | <p>1-4-1 Control de la población Cormorán Neotropical (Pato Chanco) basado en los resultados de estudios e investigación.</p> <p>1-4-2 Identificar grupos voluntarios que participan en el control de la población.</p> <p>1-4-3 Implementar actividades de control de población.</p> <p>1-4-4 Evaluar las actividades de control de la población y sus impactos al medio ambiente.</p> |
| 1-5 Implementación de actividades de conservación de la biodiversidad en las comunidades locales | <p>1-5-1 Planificar actividades de conservación de la biodiversidad a nivel comunitario basadas en los resultados del estudio y la investigación.</p> <p>1-5-2 Organizar grupos de voluntarios y observadores para el monitoreo y guías turísticos de organismos en humedales.</p> <p>1-5-3 Fortalecer las actividades de educación, formación y sensibilización ambiental.</p> <p>1-5-4 Fortalecer la función de patrulla para la aplicación de la ley (es decir, actividades de control de caza ilegal, pesca, tala de árboles).</p> <p>1-5-5 Promover actividades relacionadas al ecoturismo.</p> |
| 1-6 Definición de las propiedades del Estado en y alrededor del humedal | <p>1-6-1 Revisar la situación actual de las propiedades del Estado en humedales, analizar las brechas de ANP y otras áreas de conservación.</p> <p>1-6-2 Identificar problema de propiedades estatales en humedales.</p> <p>1-6-3 Análisis de brechas de ANP y otras áreas de conservación.</p> <p>1-6-4 Plan de reubicación de propiedades estatales en humedales.</p> <p>1-6-5 Implementar la reubicación de propiedades estatales en humedales.</p> |
| 1-7 Generar recursos económicos complementarios para el manejo de los humedales | <p>1-7-1 Estudiar el potencial económico de los productos generados a partir de plantas invasoras recolectadas en humedales.</p> <p>1-7-2 Implementar la producción de productos de las plantas invasoras.</p> <p>1-7-3 Valor agregado de productos generados a partir de plantas invasoras.</p> <p>1-7-4 Inversión de las ganancias generadas por los productos de valor agregado para el manejo de humedales.</p> <p>1-7-5 Acciones de apoyo emprendidas por el comité de medio ambiente y saneamiento de cada comunidad a través del comité local Ramsar.</p> |

Figura 92. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 1.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

e. Programa

La Figura 93 muestra el programa de implementación propuesto de los subcomponentes en este componente.

| Componente 1: Conservación de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales | 1er Año | | 2do Año | | 3er Año | | 4to Año | | 5to Año | |
|--|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco |
| Sub-componentes | | | | | | | | | | |
| 1-1 Implementación de actividades de estudio e investigación de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales | | | | | | | | | | |
| 1-2 Fortalecimiento del sistema de monitoreo y vigilancia (Biodiversidad) | | | | | | | | | | |
| 1-3 Control de plantas invasoras (Jacinto de agua, etc.) | | | | | | | | | | |
| 1-4 Control de la población animal clave (cormorán neotropical o Pato Chanchito) que daña el ecosistema de los humedales | | | | | | | | | | |
| 1-5 Implementación de actividades de conservación de biodiversidad en las comunidades locales | | | | | | | | | | |
| 1-6 Definición de las propiedades del estado en y alrededor del humedal | | | | | | | | | | |
| 1-7 Generar los recursos económicos complementarios para el manejo de los humedales | | | | | | | | | | |
| 1 : Trabajo de preparación | | | | | | | | | | |
| 2 : Implementación | | | | | | | | | | |

Figura 93. Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 1 en el Plan de Acción. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

5.2.2 Componente 2

a. Objetivo general

El Objetivo general del Componente 2 es controlar las fuentes de contaminación y la entrada de agua y sedimentos contaminados.

b. Agencia Líder

MARN es la agencia líder del Componente 2, sin embargo, tareas relacionadas con algunos de los problemas como el manejo de desechos sólidos les corresponden a los gobiernos municipales. Es esencial la colaboración con otros ministerios, gobiernos locales, ADESCO, etc.

c. Fuente potencial de fondos

Dado que la agencia líder del Componente 2 es MARN, la fuente de fondos potencial es similar a la fuente del Componente I. El financiamiento de fuente nacional se distribuye a través de todas las agencias gubernamentales de El Salvador en función del presupuesto nacional establecido por el Gobierno. MARN como agencia nacional interina recibe fondos del presupuesto anual para sus deberes y responsabilidades durante todo el año fiscal. En caso de que haya necesidad de fondos para proyectos específicos, MARN hará solicitudes especiales a MH.

La financiación de fuentes internacionales, incluidas agencias bilaterales como GIZ, AECID, USAID y JICA, se utiliza para implementar proyectos específicos en respuesta a las solicitudes hechas por el Gobierno de El Salvador. Estos fondos internacionales también pueden obtenerse a través de la solicitud del gobierno salvadoreño por organizaciones internacionales relacionadas, como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Además, existen varios fondos internacionales para el medio ambiente, como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) operado por PNUD, FAO, BID, el Banco Mundial (BM); el Fondo del Cambio Climático (FCM) operado por la CMNUCC, etc.

d. Acciones

Con base en los entendimientos anteriores, este componente se dividió en seis subcomponentes y se identificaron acciones clave en cada uno, como se muestra a continuación.

| Subcomponentes | Acciones Clave |
|---|---|
| 2-1 Monitoreo y estudio de la calidad del agua de las lagunas | 2-1-1 Analizar los datos existentes sobre la calidad del agua de drenaje en lagunas. 2-1-2 Revisar el sistema de monitoreo existente de la calidad del agua. 2-1-3 Identificar el problema y mejorar el sistema de monitoreo existente. 2-1-4 Preparar el manual para el monitoreo de la calidad del agua. 2-1-5 Llevar a cabo actividades de monitoreo de la calidad del agua de acuerdo con el sistema mejorado. 2-1-6 Estudiar y analizar las fuentes de contaminación del agua y las medidas de reducción. |
| 2-2 Reducción de la afluencia de contaminantes en las lagunas (tratamiento primario de las aguas residuales) | 2-2-1 Preparar un plan específico para la reducción de la entrada de contaminantes en las lagunas utilizando diversas técnicas, como la purificación de la vegetación basada en los resultados del estudio y análisis. 2-2-2 Brindar educación ambiental en materia de gestión de aguas residuales. 2-2-3 Construir infraestructuras a pequeña escala (es decir, instalaciones para el tratamiento de aguas) para la gestión de aguas residuales. 2-2-4 Implementar actividades de prueba de purificación de vegetación en la salida de una fuente de agua contaminada. 2-2-5 Promover el establecimiento de ordenanzas municipales para el control de aguas residuales. 2-2-6 Estudiar y analizar las fuentes de contaminación del agua y las medidas de reducción. |
| 2-3 Control de las fuentes de contaminación en las lagunas (manejo de residuos sólidos) | 2-3-1 Preparar un plan específico para identificar y controlar las fuentes de contaminantes en las lagunas basándose en los resultados del estudio y análisis. 2-3-2 Proporcionar educación ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos. 2-3-3 Construir infraestructuras a pequeña escala (es decir, microvertederos, rellenos sanitarios) para la gestión de residuos sólidos. 2-3-4 Promover el establecimiento de ordenanzas municipales para el control de residuos sólidos. 2-3-5 Evaluar los efectos de las actividades realizadas. |
| 2-4 Estudio y análisis del balance de uso del agua subterránea | 2-4-1 Analizar los datos existentes de cambio de nivel de agua subterránea. 2-4-2 Recopilar datos sobre el uso del agua subterránea. 2-4-3 Estudiar y analizar el balance actual de uso del agua subterránea. 2-4-4 Estudiar contramedidas para prevenir la disminución del nivel del agua subterránea. |
| 2-5 Monitoreo y estudio del flujo de agua y sedimentos hacia las lagunas | 2-5-1 Analizar los datos existentes sobre el ingreso de agua y sedimentos a las lagunas. 2-5-2 Revisar el sistema de monitoreo existente de entrada de agua y sedimentos. 2-5-3 Identificar el problema y mejorar el sistema de monitoreo existente de entrada de sedimentos, 2-5-4 Llevar a cabo actividades de monitoreo de entrada de sedimento de acuerdo con el sistema mejorado. 2-5-5 Estudiar y analizar las causas de afluencia de sedimentos y las medidas de reducción. 2-5-6 Llevar a cabo un estudio básico sobre hidrología en y alrededor de humedales. |
| 2-6 Mejora de las medidas no estructurales para la reducción del riesgo de desastres (fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana y de suministro de información para la reducción del riesgo a nivel comunitario) | 2-6-1 Llevar a cabo una encuesta de referencia para evaluar el grado de riesgo de inundación dentro del área propensa a inundaciones, incluida la evaluación del riesgo de inundación en propiedades personales, es decir, casas, carreteras, etc. 2-6-2 Sobre la base de la información y los datos obtenidos de la encuesta de referencia, preparar mapas de zonificación, especificando el área de riesgo de inundación en los humedales. 2-6-3 Fortalecer el sistema actual de alerta temprana, monitoreo y notificación de desastres (inundaciones, deslizamientos de tierra, sequías e incendios forestales) a través de asistencia técnica y apoyo para la planificación de respuesta comunitaria ante desastres. |

Figura 94. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 2.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

e. Programa

La Figura 95 muestra el programa de implementación propuesto de los Subcomponentes en este componente.

| Componente 2: Gestión Ambiental / Control de la contaminación del agua | | 1er Año | | 2do Año | | 3er Año | | 4to Año | | 5to Año | |
|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco |
| | | | | | | | | | | | |
| 2-1 | Monitoreo y estudio de la calidad del agua de las lagunas | [Barra negra] | | | | | | | | | |
| 2-2 | Reducción de la afluencia de contaminantes en las lagunas (tratamiento primario de las aguas residuales) | | | | | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] |
| 2-3 | Control de las fuentes contaminación en las lagunas (manejo de residuos sólidos) | | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] |
| 2-4 | Estudio y análisis del balance de uso del agua subterránea | | | | | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] |
| 2-5 | Monitoreo y estudio del flujo de agua y sedimentos hacia las lagunas | | | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] | [Barra negra] |
| 2-6 | Mejora de las medidas no estructurales para la reducción del riesgo de desastres (fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana y de suministro de información para la reducción del riesgo a nivel comunitario) | [Barra negra] | [Barra negra] | | | [Barra negra] | | [Barra negra] | | | |

: Trabajo de preparación
 : Implementación

Figura 95. Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 2 en el Plan de Acción. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

5.2.3 Componente 3

a. Objetivo general

El Objetivo general del Componente 3 es asegurar el uso apropiado de la tierra y la práctica agrícola con menos impacto ambiental negativo.

b. Agencia líder

El Componente 3 se enfoca en el uso apropiado de la tierra y las prácticas agrícolas; por lo tanto, el MAG y el MOP son las agencias líderes para el Componente 3. Bajo este componente, algunos de los objetivos relacionados con el medio ambiente de la extensión agrícola o el desarrollo de infraestructura no se pueden lograr sin la ayuda de otras agencias como MARN. Tales actividades requieren la colaboración con MARN y organizaciones relacionadas.

c. Fuente potencial de fondos

Dado que la cuestión objetivo del Componente 3 está relacionada con cuestiones generales relacionadas con el uso del suelo, especialmente con el propósito de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, se debe adoptar un enfoque interdisciplinario para abordar los problemas. Por lo tanto, esta financiación se puede obtener no solo de fuentes gubernamentales sino también de fuentes no gubernamentales. Un buen ejemplo de financiamiento proveniente de fuentes no gubernamentales son las

organizaciones que apoyan el cultivo amigable con el medio ambiente y las empresas privadas que valoran la importancia de los problemas ambientales, así como la promoción de las acciones de la empresa y la explotación de sus intereses como parte de su responsabilidad social, dispuesto a invertir dichos fondos.

El gobierno salvadoreño también puede solicitar fondos adicionales a través de agencias relacionadas con la reducción del riesgo de desastres, el cambio climático y las buenas prácticas agrícolas. Las agencias locales no gubernamentales, como *Catholic Relief Services (CRS)* y *Oxford Committee for Famine Relief (OXFAM)*, han fijado los objetivos del proyecto para distribuir dichos fondos.

En los últimos años, la reducción del riesgo de desastres y los problemas del cambio climático han captado una gran preocupación mundial. Existen varias fuentes de financiamiento internacional para estos temas. El Gobierno salvadoreño puede solicitar dichos fondos, incluido el Fondo Verde para el Clima como fondo multilateral y JICA, USAID y GIZ, como agencias bilaterales. Se puede acceder a esos fondos a través de procedimientos fijos a solicitud del gobierno salvadoreño.

d. Acciones

Con base en los entendimientos anteriores, este componente se dividió en seis subcomponentes y se identificaron acciones clave en cada subcomponente, como se muestra a continuación.

| Subcomponentes | Acciones Clave |
|--|--|
| 3-1 Desarrollo de infraestructura a pequeña escala para la reducción del riesgo de inundación (Adaptación al cambio climático) | 3-1-1- Preparar un Plan para la reducción del riesgo de desastres relacionado con el desarrollo de infraestructura a pequeña escala. 3-1-2- Apoyar la movilización de recursos financieros para el diseño detallado y la implementación del Plan. 3-1-3- Evaluar la necesidad del edificio de usos múltiples como nuevo centro de evacuación, 3-1-4- Diseñar y construir edificio de usos múltiples. 3-1-5- Fortalecer la capacidad de las autoridades locales y otras organizaciones e implementar actividades de sensibilización relacionadas con la infraestructura instalada a pequeña escala. |
| 3-2 Promoción de prácticas adecuadas de uso de tierras agrícolas para prevenir la erosión (Eco-RRD) | 3-2-1 Hacer un diagnóstico sobre el uso del suelo existente. 3-2-2 Identificar áreas objetivo para el desarrollo de parcelas piloto para demostrar el uso apropiado de la tierra, restauración de vegetación, reforestación, agroforestería, silvopastura, tecnologías de control de la erosión del suelo, etc. 3-2-3 Preparar el Plan de uso del suelo, mediante la microzonificación y crear consenso entre las autoridades relacionadas y las partes interesadas clave. |

| | |
|---|--|
| | <p>3-2-4 Coordinar las actividades de restauración con proyectos relacionados, agencias, organizaciones comunitarias y asociaciones, preparar un Plan de trabajo colaborativo e identificar los aportes necesarios.</p> <p>3-2-5 Llevar a cabo un estudio de factibilidad (técnico y financiero) para parcelas piloto/de demostración que desarrollará técnicas agroforestales y silvopastoriles.</p> <p>3-2-6 Desarrollar nuevas parcelas piloto/de demostración y evaluar los logros e impactos,</p> <p>3-2-7 Apoyo al valor agregado y comercialización de productos.</p> <p>3-2-8 Proporcionar servicios de extensión relacionados con el uso del suelo para prevenir la erosión (es decir, acequia, reservorio de agua, dique/taponamiento de cárcavas).</p> <p>3-2-9 Diseñar, imprimir y distribuir un folleto e implementar actividades de socialización.</p> <p>3-2-10 Proporcionar incentivos que consistan en insumos, apoyo material, y monitoreo adecuado de los resultados.</p> |
| <p>3-3 Promoción de prácticas de reducción del riesgo de desastres basadas en la comunidad (Eco-RRD)</p> | <p>3-3-1 Haga un diagnóstico sobre las actividades existentes de reducción del riesgo de desastres e identifique las brechas/necesidades/problemas para la Eco-RRD.</p> <p>3-3-2 Con las partes interesadas en el municipio, pueblo y comunidad, coordinar y preparar un Plan de trabajo para la reducción del riesgo de desastres en la comunidad e identificar los aportes necesarios.</p> <p>3-3-3 Apoyar el desarrollo de mapas y manuales de riesgos comunitarios.</p> <p>3-3-4 Proporcionar asistencia técnica y apoyo a la planificación de respuesta ante desastres de la comunidad.</p> <p>3-3-5 Proporcionar información y educación sobre la reducción del riesgo de inundación, incluida la consulta sobre medidas de reasentamiento y/o evacuación.</p> <p>3-3-6 Apoyar la implementación de simulacros de evacuación en escuelas y comunidades en áreas de riesgo y la mejora de los refugios previamente identificados por el municipio y, monitorear adecuadamente los resultados.</p> |
| <p>3-4 Desarrollo de infraestructura a pequeña escala para el control de sedimentos alrededor de la laguna de Olomega (Eco-RRD)</p> | <p>3-4-1 Construir infraestructura a pequeña escala (es decir, colchón de gaviones o presa de control),</p> <p>3-4-2 Establecer un sistema de operación y mantenimiento basado en la comunidad de infraestructura a pequeña escala.</p> <p>3-4-3 Extraer periódicamente los sedimentos aguas arriba de las presas de control.</p> <p>3-4-4 Identificar áreas para la conservación y restauración de bosques y otra vegetación en el sitio que tienen riesgos potenciales de erosión y deslizamientos de tierra.</p> <p>3-4-5 Conservar y restaurar bosques y otra vegetación en áreas sensibles, como a lo largo de ríos y humedales.</p> <p>3-4-6 Evaluar los efectos de las actividades realizadas.</p> |

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

| | | |
|---|--------|---|
| 3-5 Promoción de las prácticas agrícolas con menor impacto ambiental negativo | 3-5-1 | Preparar un Plan de uso del suelo mediante microzonificación con la guía basada en el análisis en las áreas objetivo y generar consenso entre las autoridades relacionadas y las partes interesadas clave. |
| | 3-5-2 | Establecer un mecanismo institucional y metodologías apropiadas para monitorear el uso del suelo. |
| | 3-5-3 | Desarrollar un diagnóstico de las técnicas agrícolas existentes para la reducción del uso de productos químicos agrícolas, fertilizantes y agua. |
| | 3-5-4 | De acuerdo con la microzonificación, identificar las parcelas piloto para el desarrollo de modelos y demostraciones, etc. |
| | 3-5-5 | Crear una alianza con la industria agrícola, por ejemplo, la industria de la caña de azúcar. |
| | 3-5-6 | Coordinar con proyectos relacionados, agencias, organizaciones, asociaciones comunitarias y empresas privadas, preparar un Plan de trabajo colaborativo para la reducción del uso de agroquímicos e identificar los insumos necesarios. |
| | 3-5-7 | Llevar a cabo un estudio de viabilidad (técnico y financiero) para parcelas piloto para el desarrollo tecnológico y la demostración, diseñar y establecer la parcela. |
| | 3-5-8 | Apoyo al valor agregado y comercialización de productos. |
| | 3-5-9 | Proporcionar servicios de extensión relacionados con el uso apropiado de la tierra para la reducción de insumos agrícolas que producirían impactos ambientales negativos. |
| | 3-5-10 | Supervisar la reducción de insumos agrícolas y el cambio de producción, y analizar el costo-beneficio del valor económico del impacto ambiental reducido. |

Figura 96. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 3.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

e. Programa

La Figura 97 muestra el programa de implementación propuesto de los subcomponentes en este componente.

| Componente 3: Uso apropiado del suelo para la adaptación al cambio climático, Eco-RRD (reducción del riesgo de desastres ecológicos) y prácticas agrícolas con menor impacto ambiental | | 1er Año | | 2do Año | | 3er Año | | 4to Año | | 5to Año |
|--|--|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
| | | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia |
| 3-1 | Desarrollo de infraestructura a pequeña escala para la reducción del riesgo de inundación (Adaptación al cambio climático) | | | | | | | | | |
| 3-2 | Promoción de prácticas adecuadas de uso de tierras agrícolas para prevenir la erosión (Eco-DRR) | | | | | | | | | |
| 3-3 | Promoción de prácticas de reducción de riesgo de desastres basadas en la comunidad (Eco-DRR) | | | | | | | | | |
| 3-4 | Desarrollo de infraestructura a pequeña escala para el control de sedimentos alrededor de la laguna El Jocotal (Eco-DRR) | | | | | | | | | |
| 3-5 | Promoción de prácticas agrícolas con impacto ambiental menos negativo | | | | | | | | | |

Trabajo de preparación
2 Implementación

Figura 97. Propuesta de programa de los subcomponentes bajo el Componente 3 en el Plan de Acción.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

5.2.4 Componente 4

a. Objetivo general

El Objetivo general del Componente 4 es mejorar la coordinación y la colaboración entre actores importantes mediante el establecimiento y fortalecimiento del marco de gestión interinstitucional, para mejorar la sostenibilidad financiera y la participación en para la gestión de los humedales.

b. Agencia líder

MARN es la agencia líder para este componente, sin embargo, tiene una responsabilidad de coordinación para promover la gestión ambiental en diferentes sectores. Las acciones relacionadas con la comunicación ambiental, la educación, la concientización y la participación pública deben llevarse a cabo en cooperación de varias partes interesadas, incluidos el MINEDUCYT y el MITUR.

c. Fuente potencial de fondos

Dado que este componente aborda los problemas del fortalecimiento institucional y la participación comunitaria para el mejor manejo de los humedales, las fuentes potenciales de fondos varían dependiendo de la agencia involucrada que lleva a cabo las diferentes acciones. MARN es la agencia designada en la coordinación del Plan de manejo de humedales; sin embargo, las actividades individuales deben ser realizadas por varios actores con fuentes de fondos adecuadas.

d. Acciones

Con base en los entendimientos anteriores, este componente se dividió en cuatro subcomponentes y se identificaron acciones clave en cada uno, como se muestra a continuación.

| Subcomponentes | Acciones clave |
|---|--|
| 4-1 Fortalecimiento de las funciones de operación y coordinación (aspectos organizativos, tecnológicos y financieros) de los comités locales del manejo del humedal | 4-1-1 Apoyo para fortalecer la estructura organizativa, incluido el lanzamiento del Grupo de Trabajo para un tema específico relacionado con el manejo de humedales. |
| | 4-1-2 Brindar soporte técnico como monitoreo ambiental, técnicas agrícolas, aspecto legal, etc., |
| | 4-1-3 Apoyar la coordinación con organizaciones públicas y privadas relacionadas. |
| | 4-1-4 Apoyar el establecimiento de un mecanismo financiero para las actividades de manejo sostenible de humedales a ser conducidas por los comités locales de manejo de humedales. |

Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna El Jocotal

| | |
|--|---|
| <p>4-2 Educación ambiental, comunicación y aumento del valor de los humedales.</p> | <p>4-2-1 Identificar e investigar los sitios que tienen el potencial para el ecoturismo y el enfoque de educación ambiental, comunicación y valor agregado.</p> <p>4-2-2 Elaborar un Plan maestro para el desarrollo de las atracciones en los humedales a través de la coordinación con MITUR/ISTU.</p> <p>4-2-3 Establecer el Centro de Educación de Humedales Ramsar.</p> <p>4-2-4 Construir consenso y plataforma para la educación ambiental y el monitoreo de la biodiversidad comunitaria.</p> <p>4-2-5 Establecer un área regulada para la educación ambiental por enfoque de zonificación,</p> <p>4-2-6 Elaboración de materiales de educación ambiental.</p> <p>4-2-7 Nombrar guías locales para la educación ambiental y desarrollar su capacidad para llevar a cabo actividades de educación ambiental.</p> <p>4-2-8 Monitorear las actividades en educación ambiental, comunicación y valor agregado de humedales.</p> |
| <p>4-3 Asegurar la viabilidad financiera y la sostenibilidad de las acciones de manejo de los humedales.</p> | <p>4-3-1 Revisar y mejorar el uso del fondo de compensación ambiental para maximizar el beneficio para el manejo de humedales.</p> <p>4-3-2 Coordinar con las autoridades locales, entidades privadas, ADESCO, desarrollar asociaciones para garantizar la viabilidad financiera y la sostenibilidad en las acciones,</p> <p>4-3-3 Desarrollar políticas y mecanismos dirigidos a la sostenibilidad financiera para el manejo de humedales.</p> <p>4-3-4 Promover programas de inversión pública, subsidios o fondos públicos para garantizar la viabilidad financiera y la sostenibilidad en las acciones de manejo de humedales.</p> |
| <p>4-4 Asegurar la incorporación del componente de género en las acciones del manejo de humedales.</p> | <p>4-4-1 Llevar a cabo un análisis de género sobre los impactos positivos y negativos que serían generados por las acciones para el manejo de humedales.</p> <p>4-4-2 Integrar medidas apropiadas en acciones para maximizar los impactos positivos y minimizar los impactos negativos sobre el género.</p> <p>4-4-3 Desarrollar políticas de género en el manejo de humedales.</p> <p>4-4-4 Fortalecer la capacidad de las autoridades nacionales y locales para considerar el género.</p> |

Figura 98. Acciones del Plan de manejo para el Componente 4.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

e. Programa

La Figura 99 muestra el programa de implementación propuesto de los subcomponentes en este componente.

| Componente 4: Fortalecimiento institucional y participación comunitaria para el manejo de los humedales | | 1er Año | | 2do Año | | 3er Año | | 4to Año | | 5to Año | |
|---|---|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco | lluvia | seco |
| 4-1 | Fortalecimiento de las funciones de operación y coordinación (aspectos organizativos, tecnológicos y financieros) de los comités locales de manejo de humedal | | | | | | | | | | |
| 4-2 | Educación ambiental, comunicación y aumento del valor de los humedales | | | | | | | | | | |
| 4-3 | Asegurar la viabilidad financiera y la sostenibilidad de las acciones de manejo de los humedales | | | | | | | | | | |
| 4-4 | Asegurar la incorporación del componente de género en las acciones de manejo de los humedales. | | | | | | | | | | |



| | |
|---|--------------------------|
|  | : Trabajo de preparación |
|  | : Implementación |

Figura 99. Propuesta del Programa de los subcomponentes bajo el Componente 4 en el Plan de Acción.
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Referencias bibliográficas

- Banco Central de Reserva de El Salvador. 2015. ISSN 1810-8903 Documento de Trabajo 2015-01, Perfil de los Remitentes Salvadoreños y Caracterización de las Remesas Familiares desde Estados Unidos. 32 pp.
- Banco Central de Reserva de El Salvador. 2014. ISSN 1813-6494 Documentos Ocasionales N° 2014-01, Remitentes y Remesas Familiares desde Estados Unidos: Una aproximación a las remesas en especie. 40 pp.
- Centro Nacional de Registros (CNR). Monografía La Unión, Instituto Geográfico y del Catastro Nacional, San Salvador, El Salvador, C.A.
- Centro Nacional de Registros (CNR). Monografía San Miguel, Instituto Geográfico y del Catastro Nacional, San Salvador, El Salvador, C.A.
- Centro Nacional de Registros (CNR). Monografía Usulután. Instituto Geográfico y del Catastro Nacional, San Salvador, El Salvador, C.A.
- Dirección General de Estadística y Censos. 2015. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples, 524 pp.
- Dirección General de Estadística y Censos. VI Censo de Población y V de Vivienda 2007. Tomo V Vivienda. 366 pp.
- Dirección General de Estadística y Censos. 2012. Directorio de Unidades Económicas 2011-2012. 16 pp.
- DOE project team, JICA expert team (Nippon Koei co.,ltd.). (2012). *Anzali Wetland Ecological Management Project in the Islamic Republic of Iran Project Completion Report*. Recuperado de: http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12088092_01.pdf
- Federal Geographic Data Committee. (2013). Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. FGDC-STD-004-2013. Second Edition. Wetlands Subcommittee, Federal Geographic Data Committee and U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, DC. Recuperado de: <https://www.fws.gov/wetlands/documents/Classification-of-Wetlands-and-Deepwater-Habitats-of-the-United-States-2013.pdf>
- Fundación Maquilishuat, 2006, Análisis de vocación eco-turística en las comunidades ubicadas en la zona sur de la laguna de Olomega. 66 pp.
- Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer (ISDEMU). 2011. Normativa nacional para la igualdad de género. 1ª ed. San Salvador, El Salvador. 212 pp.
- Kinglebiel, A. A., & Montgomery, P. (1961). *Land-Capability Classification*. In *Agriculture Handbook N. 210. Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture*. Recuperado de: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_052290.pdf

- Ley de Áreas Naturales Protegidas. (2005). Derecho Ambiental. Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. Decreto N° 579. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/411>
- Ley Forestal. (2002). Derecho Ambiental. Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. Decreto N° 852. Recuperado de: <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/30>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Anuario de Estadísticas Agropecuarias 2014-2015. División de Estadísticas Agropecuarias. 68 pp.
- Municipalidad de El Carmen, 2011, Plan Estratégico Participativo de la Municipalidad de El Carmen 2011-2015. 73 pp.
- Órgano Ejecutivo de El Salvador. En el ramo de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Directrices para la Zonificación Ambiental y los usos del suelo de la Franja Costero Marina. Decreto N° 59. Recuperado de: <http://www.marn.gob.sv/destacado/zonificacion/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2006. Almanaque 262 Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador. 199 pp.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2009. Almanaque 262 Estado del Desarrollo Humano en los Municipios de El Salvador. 309 pp.
- Ramsar Convention Secretariat. (2010). *Wise use of wetlands: Concepts and approaches for the wise use of wetlands. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4th edition, vol. 1. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.* Recuperado de: <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-01.pdf>
- Tanimoto, S., & Watanabe, H. (2013). *Formulation of basic system for the conservation of Anzali Wetland in the Islamic Republic of Iran.* Koei Forum 21. Recuperado de: https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201303/forum21_008.pdf
- The Ramsar Convention. (n.d.). R esolution VII.18 "*Guidelines for Integrating Wetland Conservation and Wise Use in River Basin*". Recuperado de: <https://www.ramsar.org/document/resolution-vii18-guidelines-for-integrating-wetland-conservation-and-wise-use-into-river>
- UNESCO. (1996). *Biosphere reserves: the Seville Strategy and the statutory framework of the world network.* UNESCO, Paris. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000103849>



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

