

エルサルバドル国

環境・天然資源省

エルサルバドル国  
オロメガ湖・ホコタル湖  
統合的湿地管理プロジェクト

事業完了報告書  
(別冊 2)

2021 年 9 月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

環境
JR
21-039

エルサルバドル国

環境・天然資源省

エルサルバドル国  
オロメガ湖・ホコタル湖  
統合的湿地管理プロジェクト

事業完了報告書  
(別冊 2)

2021 年 9 月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

## 資料編 1

### C 成果 2（活動実績報告書）

#### C-1 湿地管理計画の策定支援

## 各活動コンポーネントの概要及び主要な成果品 湿地管理計画の策定支援

### 1. 背景及び概要

本プロジェクトが目指すラムサール条約に準拠した湿地のワイズユースと統合的管理を推進するためには、湿地管理計画の作成が重要である。しかしながらエルサルバドルにおいて類似の経験がなかった。そのためプロジェクトでは、オロメガ湖、ホコタル湖の2つの湿地を対象に、実際の作成を通じた参加型で、方法論や作成プロセス、内容、また正式化の手続きなどを定め、更に将来、他の湿地への展開を可能とするガイドラインを作成した。

ラムサール条約決議VII. 12においては、湿地管理計画策定の中でユネスコのMAB-BRの考えに基づいたゾーニング計画を策定することを推奨している。プロジェクトでは、原則的にはMAB-BRのコンセプトに従いながらも、エルサルバドルの現状に合った方法論を検討し、それを使って湿地管理計画の中で実際にゾーニングを行った。更にその経験をガイドラインとして整備することにより、他の湿地で同様の作業を行うことを可能にした。

### 2. 目的

ホコタル湖およびオロメガ湖において、ワイズユースと統合的管理を推進するための湿地管理計画を作成する。

### 3. 活動の成果

1. ホコタル湖およびオロメガ湖において、ラムサール条約に準拠した湿地のワイズユースと統合的管理を進めるために必要な湿地管理計画が作成された。
2. 他のラムサール湿地でも適用可能な、湿地管理計画を作成する方法論や作成プロセス、内容、また正式化の手続きが明確になった。
3. 他のラムサール湿地でも適用可能な、湿地及びその周辺部の土地利用に関するゾーニングの方法論が明らかになった。

### 4. 活動内容

- (1) 湿地管理計画の方針、対象セクターなどの検討
- (2) 収集した既存情報と、衛星画像を用いた個別分析の実施
- (3) 湿地及びその周辺部で適切な土地利用に関するゾーニングの作成
- (4) 湿地管理計画の執筆、完成、正式化

## 5. 活動経緯と実績

### (1) 湿地管理計画の方針、対象セクターなどの検討

2016年4月	オロメガ湖、ホコタル湖での湿地管理計画作成に関するキックオフ・ワークショップの開催
2016年～2017年	状況分析、問題分析、目的分析の実施
2017年	優先する対象セクターの分析、目次構成の検討

### (2) 収集した既存情報と、衛星画像を用いた個別分析の実施

2017年	湿地境界、洪水域の分析と特定
2016年～2017年	土地利用の現状、土地分級図(Land Classification Map)の分析、各分級(Class)での理想的な土地利用に関する方針の策定、それに基づいた土地可能性マップ(Land Potential Map)の作成

### (3) 湿地及びその周辺部で適切な土地利用に関するゾーニングの作成

2016年	各種GISデータの収集整理、プロジェクト境界の確定、プロジェクトマップの作成
2016年7月	土地被覆マップ、土地利用マップ、洪水域マップの作成
2017年12月	湿地境界、土地利用、植生、ゾーニングに関するワークショップの開催
2017年	生態系ゾーニング、土地利用可能性ゾーニング、湿地管理ゾーニング、マイクロゾーニングの検討、各ゾーニング原案の作成
2018年	ゾーニング及びマイクロゾーニングの第一案の作成
2019年	衛星画像(Sentinel 2、Rapid Eye)による土地利用、植生の分析、ゾーニングの完成
2019年12月 (添付資料1)	ゾーニングのマニュアルの作成

### (4) 湿地管理計画の執筆、完成、正式化

2017年6月	目次の第一案の作成、課題セクターの設定、対象セクターごとのアプローチの検討、対象セクターごとのアクションプランの検討と第一案の作成
2017年12月	湿地管理計画の第一案の作成、MARN内の検討ワークショップの開催、オロメガ湖、ホコタル湖の各湿地管理委員会での検討ワークショップの開催
2017年12月	湿地管理計画の正式化の手続きに関する提案書の作成、手続きの検討

2018年～2019年	コメント対応と修正作業
2019年4月	各湿地管理委員会に対する最終プレゼンテーションの実施
2020年1月 (添付資料2)	オロメガ湖湿地管理計画の公式化と配布 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 技術的口述書の提出(2020年1月8日)。</li> <li>◆ 閣僚協定第07号の調印(2020年1月10日)。</li> <li>◆ 湿地管理計画の公式化、公式ガゼットの発行(2020年1月10日)。</li> </ul>
2020年2月 (添付資料3)	ホコタル湖湿地管理計画の公式化と配布 <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 技術的口述書の提出(2020年2月5日)。</li> <li>◆ 閣僚協定第33号の調印(2020年2月5日)。</li> <li>◆ 湿地管理計画が公式化、公式ガゼットの発行(2020年2月5日)。</li> </ul>

## 6. 評価

### (1) 成果到達度の評価

評価指標	指標の到達度の自己評価	評価結果
現況の利用状況等を踏まえ、また現場も意見が反映されたゾーン、サブ・ゾーンが設定される。	Achieved	2017年12月6日にMARN、MOP、MAGのメンバーとゾーニングに関するワークショップを開催した。また、2017年12月12日にサンミゲル市で開催された地方湿地管理委員会において、ゾーニング案について説明を行った。これらから、得られた意見を集約し、ゾーニング案が最終化された。
エルサルバドルの現状を踏まえた湿地管理計画を作成するための方法論が定められる。	Achieved	湿地管理計画の策定では、状況分析、ニーズ分析、問題分析、目的分析を行い、その後にゾーニング、アクションプランの作成を行った。状況分析からアクションの特定へ至る過程は明確であり、エルサルバドルの現状を踏まえたものと判断できる。
湿地管理計画が作成される。	Achieved	オロメガ湖(2020年1月)、ホコタル湖(2020年2月)の2つのラムサール条約登録湿地の湿地管理計画が作成された。

### (2) 目標到達度の評価

評価指標	指標の到達度	評価結果
作成された湿地管理計画が、MARNにおいて公式化される。	Achieved	作成した湿地管理計画は、MARN内や関係者で共有するだけでなく、技術的口述書の提出、閣僚協定の調印、公式ガゼットの発行など、公式化の手続きをすべて踏まえた。
ナレッジマネジメントの一環として湿地管理計画が共有される。	Achieved	MARNのホームページにて湿地管理計画が共有された。また手順をマニュアルとして整理した。

## 7. 教訓

- (1) 湿地の統合的管理を推進するためには、湿地周辺の経済活動を踏まえたセクター横断型の対策が必要となる。したがって、環境分野の取組だけに留まらず、他の分野での取組を含める必要がある。本プロジェクトで作成した湿地管理計画では、特に環境分野、農業分野、観光分野の3つの分野を重視し、アクションプランではこれらの分野の活動を含め、また農業省、観光省との連携の下で実施することを目指した。これによる、実効性のある湿地管理計画とすることができた。
- (2) 湿地管理計画の策定プロセスとして、状況分析、ニーズ分析、問題分析、目的分析、ゾーニングの順で作業を行い、その結果を踏まえてアクションプランの作成を行った。またアクションプランでは、以下の6つを課題セクターと定め、それぞれに優先されるアクションを特定した。このような論理的なプロセスを経て、また現状を踏まえた課題セクターを用いることにより、より実効性のある湿地管理計画とすることができた。
  - 生態系保全(Ecosystem management)
  - 環境管理(Environmental management)
  - 農業(Agricultural practices)
  - 生計向上(Livelihood development)
  - 土地利用とゾーニング(Land use and zoning)
  - 組織体制と経済メカニズムの強化(Institutional strengthening/ financial mechanism)

## 8. 提言

- (1) 本プロジェクトでは、湿地管理計画を作成するための方法論を定めた。例えば状況分析、問題分析、目的分析、ゾーニングの一連の作業は、論理的にアクションプランへと繋げるために重要である。6つの課題セクターは、エルサルバドル国内の他の湿地でも同様に重要なものである。ゾーニングは、現状を踏まえて生態系保全だけでなく、土地利用の適正化も目指すものである。このようなプロジェクトが辿ったプロセ

スや、湿地管理計画の構成を参考にして、また同様の枠組でデータ収集・整理と分析を行うことで、他の湿地でも湿地管理計画の作成が可能である。

- (2) 本プロジェクトでは、今まで MARN が積極的に関わって来なかった農業セクター (Agricultural practices)、生計向上 (Livelihood development) セクター、土地利用とゾーニング (Landuse and zoning) セクターを重視し、その具体的な取組として、特に「サトウキビ栽培」「傾斜地農業」「氾濫原での牧畜」における、適切な土地利用を推進するためのパイロット・プロジェクトを実施した。実施では、積極的に民間企業や、サトウキビ産業との連携を行った。このような取組は、特に周辺が同様の農地である他の湿地でも実践されるべきである。
- (3) 湿地管理計画では土地利用の適切化を目的の一つと置き、そのためのゾーニングを実施した。その過程では、GIS データの整理の枠組みとその手順を検討し、関係者や地域住民と共有した。また手順はゾーニングガイドラインとして整理した。それを使って同様の枠組みでデータ収集や整理、分析を行うことで、他の湿地でもゾーニングを検討することが可能である。

## 9. 主要な成果品リスト:

- 1) ゾーニングガイドライン (Zoning Methodology Adapted by MARN-JICA Wetland Project) (添付資料 1)
- 2) オロメガ湖湿地管理計画 (添付資料 2)
- 3) ホコタル湖湿地管理計画 (添付資料 3)

以上



Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales  
en las Lagunas de Olomega y El Jocotal

Zoning and Micro-zoning Methodology  
adopted by  
MARN-JICA Wetland Project

December 2019

Unidad de Humedales, MARN

Equipo de Expertos de JICA

---

## Table of contents

1. Introduction	p.1
2. Objectives and approaches for zoning	p.1
3. Preparation for zoning	p.3
4. Ecological Zoning	p.7
5. Land Use Potential Zoning	p.16
6. Wetland Management Zoning	p.21
7. Micro-zoning	p.26
Bibliography	p.34

---

---

## **1 Introduction**

The team of the Proyecto para el Manejo Integral de los Humedales en las Lagunas de Olomega y El Jocotal (hereafter “MARN-JICA Wetland Project”) prepared the Wetland Management Plans of Olomega and El Jocotal lagoons in 2019. These plans propose zoning of the target areas in order to promote ecosystem conservation and sustainable land use in a good balance. In Olomega and El Jocotal lagoons, various pilot activities have been conducted under the project as models of actions proposed in the plans. For such implementation, micro-zoning was also conducted in addition to zoning in smaller scale taking into consideration of the current land use. This document explains concept, method and actual process of the zoning and micro-zoning adopted by MARN-JICA Wetland Project to be used as a reference for conducting similar study in the wetland management of other wetlands in El Salvador.

## **2 Objectives and approaches for zoning**

### **2.1 Objectives of zoning**

The Ramsar Convention Resolution VII.18 "Guidelines for Integrating Wetland Conservation and Wise Use in River Basin", emphasizes the importance of managing water basins which affect target wetlands. For conservation of wetland ecosystems, it is necessary to control the land use not only in areas surrounding the wetlands, but also in entire connected areas as a water basin. Although, appropriate control of agricultural land use is important, the balance between sustainable development and ecosystem conservation is the major challenge for zoning.

The objectives of the zoning are to promote good balance in wetland conservation activities and economic activities in the target areas by showing basic guidelines on land use and conservation in each subdivided zone to various actors such as local governments, ADESCOs, private companies and so on who all are stakeholders for wetland ecosystem management.

### **2.2 Basic strategies and procedures for zoning**

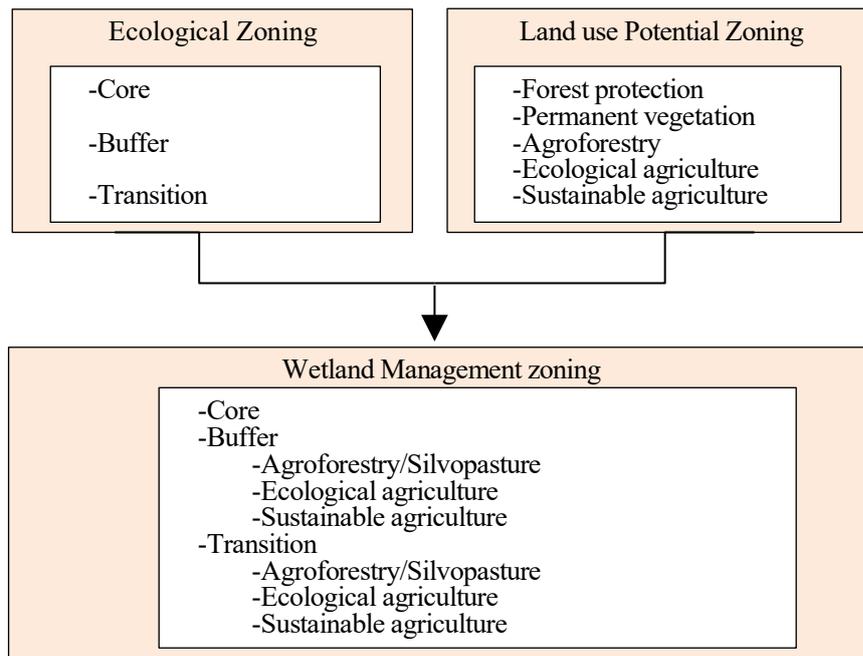
To achieve above stated objectives, we foremost set the boundary of target areas by using available information regarding water basin, municipal boundary and landmark such as rivers, mountain ridges, roads, etc. Subsequently, two different zoning methods were developed. One aimed to conserve wetland ecosystems, and another aimed to leverage land potential particularly for agricultural use. Conclusively, we developed another zoning method; by overlaying and refining the results of two zonings, tried to define appropriate guidelines on optimistic land use that induce a good balance between wetland ecosystem conservation and economic activities.

Three zonings were named as; Ecological Zoning, Land Use Potential Zoning and Wetland Management Zoning as which characteristics are described below.

1. Ecological Zoning: Zoning to indicate conservation priorities and proposed regulations on the use for the purpose of conservation of wetland ecosystem.

2. Land Use Potential Zoning: Zoning to indicate guidelines for appropriate land use which maximize the land potential for the use especially for agriculture.
3. Wetland Management Zoning: Zoning to define comprehensive land use guidelines for each divided zone to realize good balance between wetland ecosystem conservation and economic activities.

The flow of three zonings is shown in the figure below.



Source: MARN-JICA Wetland Project

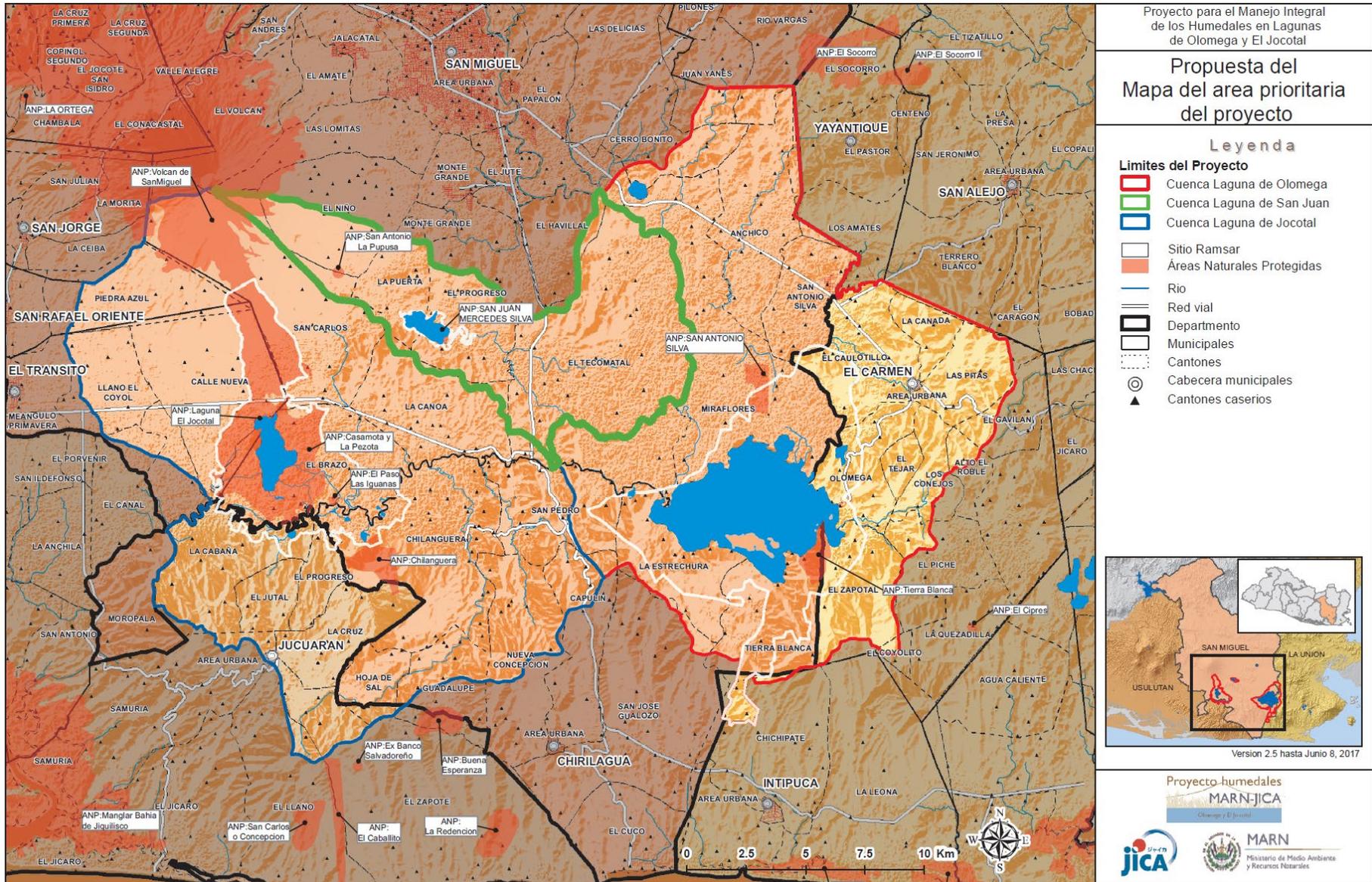
**Figure. 2.1 Flow of the zoning procedures**

Since ensuring the applicability and reproducibility of the zoning is important for future reassessment as well as application to other wetlands in the country, we developed zoning methods by using widely available geographical information such as topographical maps, vegetation maps, land use maps owned by government institutions with the latest scientific knowledge for wetland ecosystem management. Also, we tried to make the procedure as simple as possible to be easily understood by various stakeholders including local communities.

### **3 Preparation for zoning**

#### **3.1 Defining target area**

MARN-JICA Wetland Project targets two Ramsar sites with three lagoons: Olomega, El Jocotal and San Juan. We defined areas where its water flow into each of three target lagoons using water basin map of MARN, then we defined two target basins; El Jocotal & San Juan water basin and Olomega water basin. Since various activities in the wetland management plan will be implemented based on administrative unit (e.g., municipality), and local governments are key partners for collaborative activities, we used municipal boundaries of six municipalities (El Carmen, Chirilagua, El Tránsito, San Miguel, Jucuarán, Intipucá) which are located within target water basins to delineate outer limit of project target areas. The target area map is shown in Figure3.1.



Source: MARN-JICA Wetland Project

Figure 3.1 Project target area

## **3.2 Data collection**

Available geographic data regarding target areas such as topography, hydrology, land use, socioeconomics, vegetation and so on were collected from concerned sections in MARN (e.g., Wetland unit, GIS section) as well as other ministries (e.g., MAG). Also, information and data available on the web such as satellite images were collected. List of collected geographic data is shown in the Table 3.1.

**Table 3.1 Geographic data collected for the analysis of El Jotal and Olomega lagoon**

No	Category		Name of data	type	Data creator	Year	Used data for zoning				
							Ecological Zoning	Landuse Potential Zoning	Wetland Management Zoning	Micro-zoning	
1	AdministrativeBoundary		Depatment, Munisipal,Cantone	SHP	CNR-MARN	1998	v	v	v	v	
2			Cantone caserios	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v	v	v	v	
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016	v		v	v	
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017	v		v	v	
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR-MARN	1998-2005	v	v	v	v	
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016	v		v	v	
7			river	SHP	CNR-MARN	1998	v		v	v	
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996		v	v	v	
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010	v		v	v	
10			Landcover	TIF	MARN,GIZ, UICN	2011		v	v	v	
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014				v	
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011				v	
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019	v		v	v	
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004	v		v	v	
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v	v	v	v	
16	Terrain	Lidar	DEM	DEM	TIF	MARN	2014	v		v	v
17	Transportation		Road network	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v	v	v	v	

Source: MARN-JICA Wetland Project

## **4 Ecological Zoning**

### **4.1 Specific Purpose for Ecological Zoning**

The specific purpose of Ecological Zoning is to clarify valuable areas from the viewpoint of conservation of biodiversity and wildlife habitats, at the same time sustaining various functions of wetland ecosystems such as providing water, food, fuel etc., regulating water, air, pollutants etc. and preventing natural disasters. The result map (Figure 4.1) indicates conservation priorities and implies necessary regulations required for wetland ecosystem conservation.

### **4.2 Strategies for Ecological Zoning**

Ecological Zoning was conducted by using the following strategies:

#### 1) Adoption of BR-MAB concept

In Resolution VIII.14 of the Ramsar Convention COP 8 (2002), it is recommended to introduce zoning in all Ramsar Sites. According to the resolution, it is recommended that zoning should comply with the method of Biosphere Reserve (BR) - Man and Biosphere (MAB) Program of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). The zoning concept is described as follows;

“The Biosphere Reserve zoning concept, in which the site may include up to three zones - core zone, buffer zone (for research and training) and transition zone (for sustainable use) - is potentially applicable to all Ramsar Sites and should be applied whenever feasible and appropriate. Its application is particularly important where a site is designated as both a Ramsar Site and Biosphere Reserve, and here the relationship between the Ramsar site boundary and the zonation established for the Biosphere Reserve should be clearly established.” (Source: Ramsar Handbook)

Management methods based on three zoning categories, 1. Core (areas to be conserved over the long term), 2. Buffer (buffer of the core zone for conservation), 3. Transition (areas where allow sustainable use for the development of the regional economy) are presented by BR-MAB. Detailed definitions of each zone are shown in the table below. BR-MAB zoning seems to be an effective tool for setting zones from the viewpoint of ecological conservation, thus we adopted this zoning method as a basic strategy for Ecological Zoning.

**Table 4.1 Definition of the zone in BR-MAB**

Area	Definition
Core	The core area which needs to be legally established and given long-term protection to the landscape, ecosystem and species it contains. It should be sufficiently large to meet these conservation objectives. There may be several core areas in a single Biosphere Reserve to ensure a representative coverage of the mosaic of ecological systems. Normally, the core area is not subject to human activity, except research and monitoring and, in some cases, traditional extractive uses by local communities.
Buffer	A buffer zone (or zones) which is clearly delineated, and which surrounds or is contiguous to the core area. Activities are organized here so that they do not hinder the conservation objectives of the core area but rather help to protect it, hence the idea of ‘buffering’. It can be an area for experimental research, for example to discover ways to manage natural vegetation, croplands, forests, fisheries, to enhance high quality production while conserving natural processes and biodiversity, including soil resources, to the maximum extent possible. In a similar manner, experiments can be carried out in the buffer zone to explore how to rehabilitate degraded areas.
Transition	An outer transition area, or area of cooperation extending outwards, which may contain a variety of agricultural activities, human settlements and other uses. It is here that the local communities, conservation agencies, scientists, civil associations, cultural groups, private enterprises and other stakeholders must agree to work together to manage and sustainably develop the area’s resources for the benefit of the people who live there. The transition area is of great economic and social significance for regional development. Although presented schematically as a series of concentric rings, the three zones are usually implemented in many ways to accommodate local geographic conditions and constraints. This flexibility allows for creativity and adaptability and is one of the greatest strengths of the concept.

Source: Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 4<sup>th</sup> edition

## 2) Ensuring consistency with existing legal framework

In the target areas, there is a legislative framework for the protection of the environment in relation to land use. There are ANPs by ANP law, forest protected areas by forest law and Ramsar sites under the Ramsar Convention. By considering consistency with the existing legislative framework, the feasibility of wetland management zoning need to be ensured.

## 3) Implication of strict protection in the core areas

In principle, any human activities should be restricted in core areas of BR-MAB zoning. If any economic activities are occurring in these areas already, specific instruction to avoid further negative environmental impact should be placed. Such implication of strict protection in the core areas were essential for Ecological Zoning.

## 4) Discuss separately for terrestrial and aquatic ecosystems

Since nature of the ecosystems and the required management measures are different in terrestrial and aquatic ecosystems, Ecological Zoning should define different approaches in two ecosystems, and imply necessary conservation measures distinctly.

## 4.3 Results of Ecological Zoning

### (1) Definition of criteria for each zone

In Ecological Zoning, we first set the core zone, further classified into four sub-zones after distinguishing terrestrial and aquatic core areas. The buffer was assessed in the areas where geographically adjacent to the core and have hydrologically significant for the management of wetland

ecosystems such as rivers, streams and floodplains. The transition was assessed in the areas other than core and buffer. The definition of criteria for the classification are shown in the following table. As described in the table, a part of the core zone and the buffer zone of Ecological Zoning overlap geographically with the Ramsar Sites.

**Table 4.2 Description and Criteria of Zones in Ecological Zoning**

RAMSAR Zone	Ecological Zone	Ecological Zone - Sub Zone	Description	Criteria	
Ramsar Areas	Core	Terrestrial	A (Strictly protected)	-Protected area under related legislations, and important area for terrestrial ecosystem	-Natural Protected Areas (ANP) -Areas of critical wildlife habitat -Conserved areas in Forest law
			B (Protected under condition)	-Protected area under related legislations, however currently used for agricultural, residential and other purposes.	-Areas where housings and farms are already exist in area A
		Aquatic	A (Strictly protected)	-Water body protected by legislation, and important area for aquatic ecosystem	-Natural Protected Areas (ANP) -Water body in cadastral map -Areas of critical wildlife habitat
			B (Protected under condition)	-Water body protected by legislation, however areas where small-scale fisheries are already occurring.	-Water body in cadastral map except area A
	Ramsar Influence Areas	Buffer		-The area should be controlled to maintain ecosystem function such as reducing flood and soil erosion -The area should be restricted excessive agricultural, residential, commercial and other use.	-Areas are geographically adjacent to the core area -Flood prone area -Riparian forest defined in Forest Law
		Transition		-The area should be controlled to maintain ecosystem functions that are essential for the life of human beings.	-The area other than core and buffer within the target area

Source: MARN-JICA Wetland Project

**(2) Identification of areas based on the criteria**

Based on the criteria defined in the Table 4.3, we identified zones and sub-zones in the target areas as shown below.

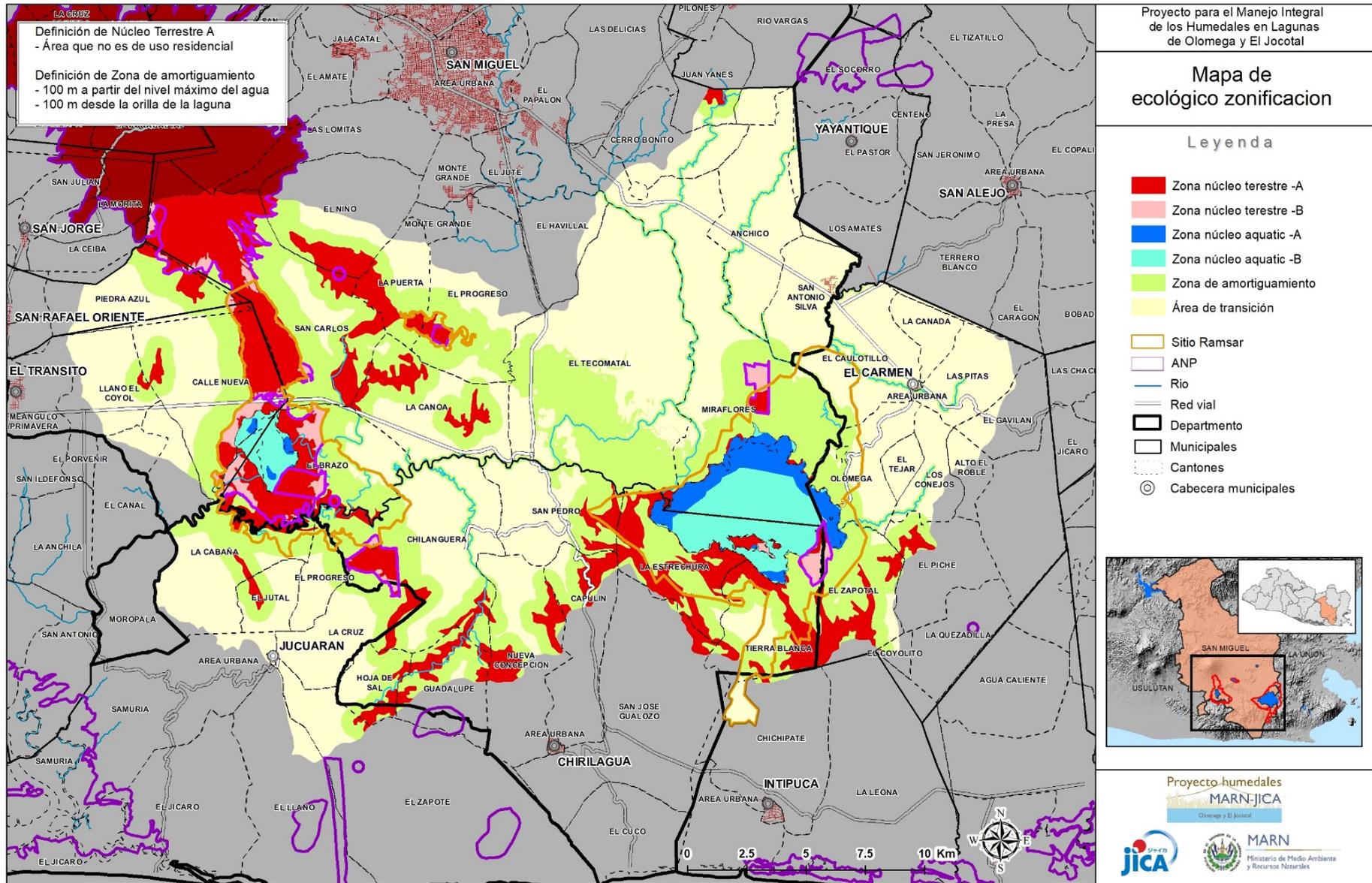
**Table 4.3 Zones in Ecological Zoning**

RAMSAR Zone	Ecological Zone	Ecological Zone - Sub Zone	Identified areas in Olomega	Identified areas in El Jocotal	
Ramsar Areas	Core	Terrestrial	A (Strictly protected)	-ANP Isla Olomega, ANP Tierra Blanca, Intangible zone of ANP management plan by MARN, freshwater mangrove forest, and land class VIII defined in Forest Law	-ANP Casamota, ANP Laguna El Jocotal, ANP El Triunfo Paso Las Lagunas, ANP La Pezota, Intangible zone of ANP management plan by MARN, freshwater mangrove forest, and land class VIII defined in Forest Law.
			B (Protected under condition)	-ANP Isla Olomega, ANP Tierra Blanca, and in Lake Jocotal Area, ANP Casamota	-ANP Laguna El Jocotal, ANP El Triunfo Paso Las Lagunas, ANP La Pezota.
		Aquatic	A (Strictly protected)	-Fish breeding area and Intangible zone of wetland management plan by MARN inside Lake Olomega	-Fish breeding area and Intangible zone of wetland management plan by MARN inside Lake Jocotal
			B (Protected under condition)	-Water body of Lake Olomega except A zone	-Water body of Lake Jocotal except A zone
	Buffer		-1 km around the core, 0.5 km around the area designated as Class VIII in the Forest Law, lower than the average water level of the lake during the rainy season and 100 m from the river bank	-1 km around the core, 0.5 km around the area designated as Class VIII in the Forest Law, lower than the average water level of the lake during the rainy season and 100 m from the river bank	
	Transition		-The area outside of core and buffer	-The area outside of core and buffer	
Ramsar Influence Areas					

Source: MARN-JICA Wetland Project

### (3) Creation of the map of Ecological Zoning

The Ecological Zoning map is shown on the next page.



Source: MARN-JICA Wetland Project

Figure 4.1 Ecological Zoning Map

## **4.4 Mapping process of Ecological Zoning**

### **(1) Core zone**

Please see Table4.4 and Figure4.2 about mapping process of core zone in Ecological Zoning.

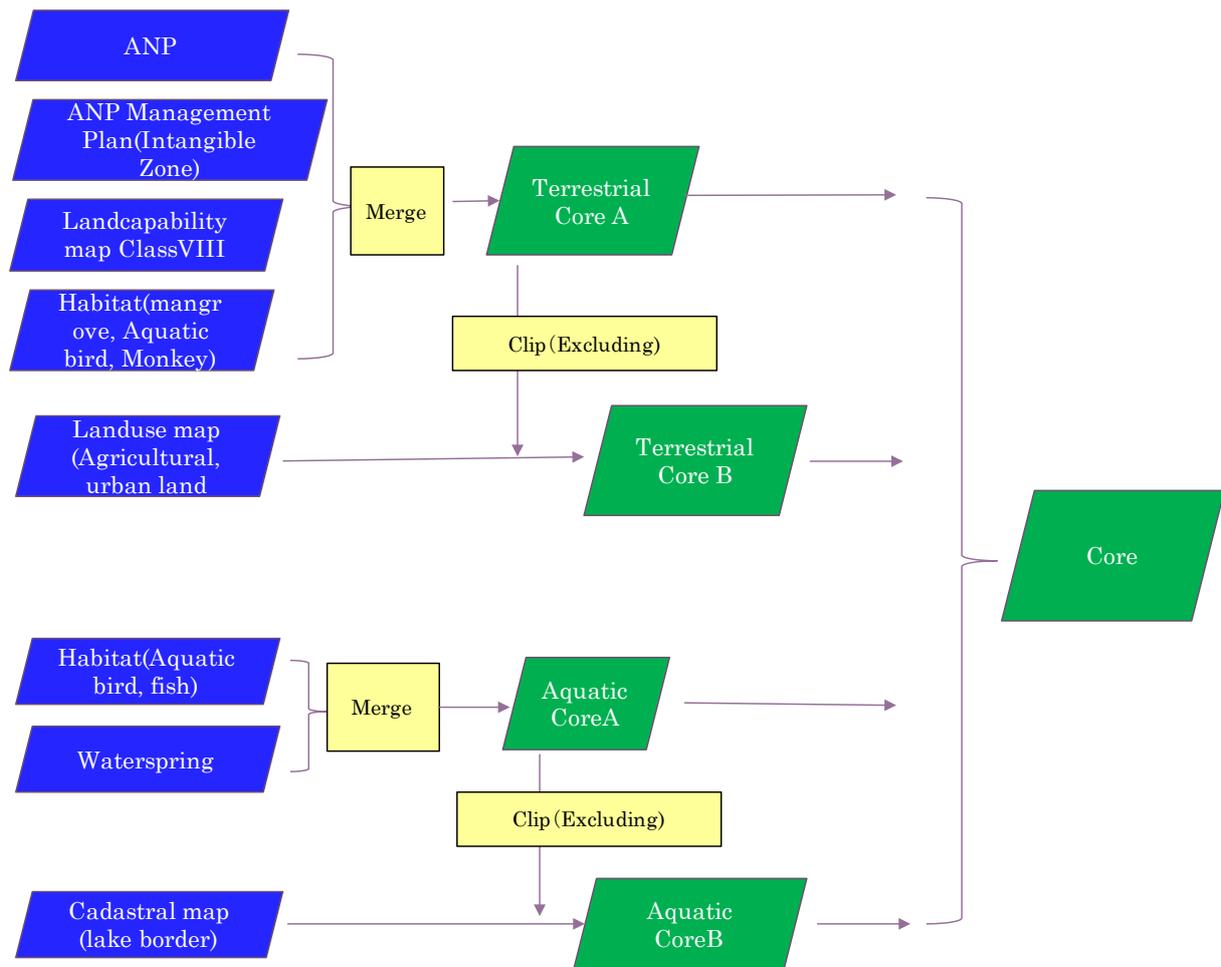
For defining core zone of terrestrial areas, we clarified areas already protected by existing legislations such as ANPs, class VIII in land capability map and so on. Besides, we clarified areas of critical terrestrial habitat for animal and plant life (e.g., freshwater mangroves, breeding area of aquatic bird). We merged these areas as “Terrestrial Core A.” In principle, such areas are not supposed to be used, however in reality, some areas are currently in use. By analyzing land use map, we identified area where the current land use is agricultural or urban, then set those as “Terrestrial Core B.”

For defining core zone of aquatic areas, we defined boundaries of water bodies. For that, we collected cadastral maps around the target lagoons and extracted line data for defining aquatic area boundaries in each lagoon. Besides, we clarified areas of critical aquatic habitat (e.g., fish breeding area), to set as “Aquatic Core A.” For the management of El Jocotal, Olomega and San Juan lagoons, it is important to protect springs, however there was no data indicating locations, therefore, we did not consider. The area excluding “Aquatic Core A” was defined as “Aquatic Core B.”

**Table 4.4 Data for Ecological Zoning**

No	Category		Name of data	type	Data creator	Year	Used data for zoning
							Ecological Zoning
1	AdministrativeBoundary		Depatment, Munisipal,Cantone	SHP	CNR-MARN	1998	v
2			Cantone caserios	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016	v
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017	v
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR-MARN	1998-2005	v
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016	v
7			river	SHP	CNR-MARN	1998	v
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996	
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010	v
10			Landcover	TIF	MARN,GIZ, UICN	2011	
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014	
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011	
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019	v
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004	v
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v
16	Terrain	Lidar	DEM	TIF	MARN	2014	v
17	Transportation		Road network	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v

Source: MARN-JICA Wetland Project



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 4.2 Mapping process of core zone**

## (2) Buffer zone

Please see Table 4.5 and Figure 4.3 about mapping process of buffer zone in Ecological Zoning.

Areas geographically adjacent to the core, and areas affected by floods etc., were set as buffers. For identifying geographically adjacent areas, we set the buffer range of 1 km from the core. Except for the land class 8 as we set the buffer range of 0.5 km from the core.

By using the highest water level in each lagoon in the past and Lidar's Digital Elevation Model, we identified area to be potentially affected by flooding in future.

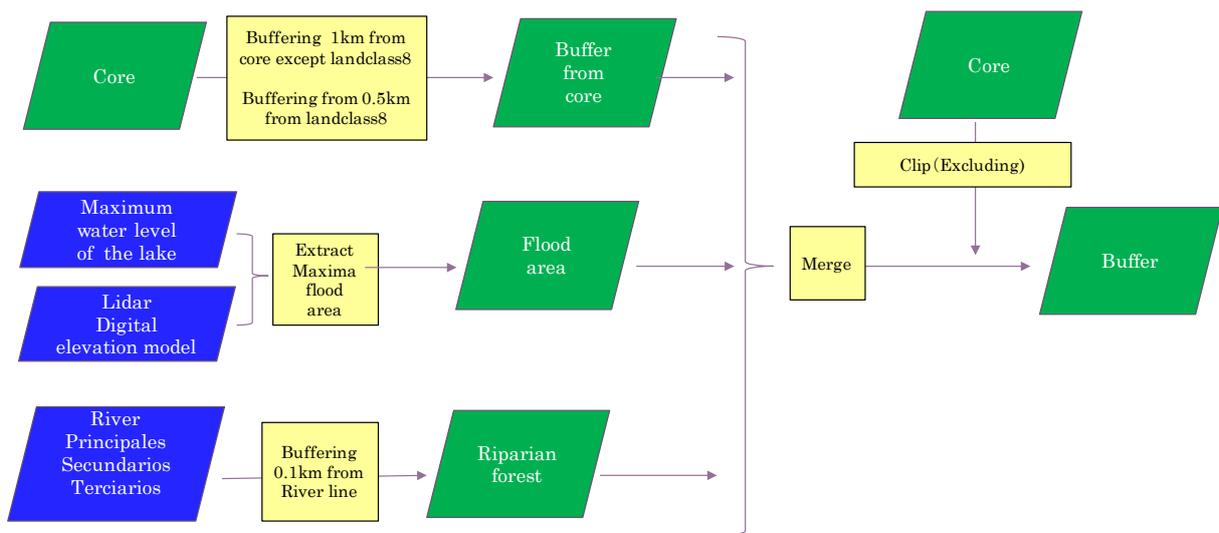
By using the river data map, we extracted principales, secundarios and terciarios rivers, and the range of 0.1 km from these rivers were identified as buffer, where we assume mainly to be riparian forests.

These three areas were merged into a buffer.

**Table 4.5 Data for Ecological Zoning**

No	Category		Name of data	type	Data creator	Year	Used data for zoning
							Ecological Zoning
1	AdministrativeBoundary		Depatment, Munisipal,Cantone	SHP	CNR-MARN	1998	v
2			Cantone caserios	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016	v
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017	v
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR-MARN	1998-2005	v
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016	v
7			river	SHP	CNR-MARN	1998	v
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996	
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010	v
10			Landcover	TIF	MARN,GIZ, UICN	2011	
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014	
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011	
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019	v
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004	v
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v
16	Terrain	Lidar	DEM	TIF	MARN	2014	v
17	Transportation		Road network	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v

Source: MARN-JICA Wetland Project



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure4.3 Mapping process of buffer zone**

### (3) Transition zone

Within the Project Target Area, the areas outside of core and buffer are set as a “Transition Zone.”

## **5 Land Use Potential Zoning**

### **5.1 Specific Purpose for Land Use Potential Zoning**

The specific purpose of Land Use Potential Zoning is determined by assessing the potential of the land for use as forest land or agricultural land, to classify areas based on the set criteria to optimize the land use in each area at the same time to reduce the negative impact to the environment. The result map implies guidelines to promote appropriate forest/agricultural land use for wetland ecosystem conservation.

### **5.2 Strategies for Land Use Potential Zoning**

Land Use Potential Zoning was conducted by following strategies.

#### 1) Assessment based on the results of previous land use potential evaluation

"Land Capability Classification (LCC)" provided by MAG is a land potential evaluation map created throughout El Salvador according to international standards (USDA land classification system). The LCC system classifies lands by several parameters such as topography, soil texture, fertility etc. We used this map as a basic information to ensure applicability of the zoning method to other wetlands in the country.

#### 2) Reduction of adverse impact on the environment and disaster risk at the same time

Land use potential zoning primarily tries to indicate guidance for appropriate land use to maximize agricultural productivity. However, by promoting appropriate land use, adverse impact from agriculture on the environment could be reduced. Besides, the target areas are disaster prone especially floods and land erosion. Appropriate land use also contributes reduction of such disaster risks. We tried to define zones to lead reduction of adverse impact on the environment as well as disaster risk.

### **5.3 Results of Land Use Potential Zoning**

#### **(1) Definition of criteria for each zone**

As stated in the previous section, Land Use Potential Zoning was carried out using "Land Capability Classification (LCC)" as primary information. Under LCC, areas are divided into eight (8) classes with sub-classes in each class. We assessed LCC classes and sub-classes with three criteria; potential for agriculture, priority for forest protection by law, and presence of water. As a result, we categorized the target areas into five (5) zones, namely, I. Forest protection, II. Permanent vegetation, III. Agroforestry/Silvopasture, IV. Ecological agriculture, V. Sustainable agriculture. The description of each zone are shown in the table below:

**Table 5.1 Criteria of each zone of Land Use Potential Zoning**

Zone	Description / Criteria
I. Forest protection	The area is prohibited to use by forest law (Art. 23) and shall be protected as permanent forests.
II. Permanent vegetation	The area is slope terrain and defined to be covered by permanent vegetation by forest law (Art. 12). The current land use shall not be changed to keep the vegetation.
III. Agroforestry/ Silvopasture (slope area)	The area is slope terrain and has low suitability for agricultural production by LCC. The negative impact to the wetland ecosystems due to soil erosion is assumed to be very high.
IV. Ecological agriculture (flood prone area)	The area has medium suitability for agricultural production by LCC. The area is flood prone, and the negative impact of any kind of development to the wetland ecosystems is assumed to be relatively high.
V. Sustainable agriculture (flat and non-flood prone area)	The area has high suitability for agricultural production by LCC. The negative impact of agricultural development to the wetland ecosystem environment is assumed to be relatively low.

Source: MARN-JICA Wetland Project

## (2) Identification of areas based on the criteria

Based on the description of each zone, specific land classes in LCC were selected. Further, we differentiated forest areas and non-forest areas and incorporated in the assessment. As a result, we classified land classes into five (5) zones as shown in the table below.

**Table 5.2 Zones in Land Use Potential Zoning**

Zone	Definition (Land Class Categories from LCC)
I. Forest protection	Class 8s, 8e and 8es
II. Permanent vegetation	Forest areas in Class 5s, 6s, 6e, 6es, 7s, 7e and 7es
III. Agroforestry/Silvopasture	Non-forest areas in Class 5s, 6s, 6e, 6es, 7s, 7e and 7es
IV. Ecological agriculture	Class 2h, 2hs, 3h, 3hs, 4h and 4hs
V. Sustainable agriculture	Class 1, 2e, 2s, 2es, 3e, 3es, 3s, 4e, 4es and 4s

Note 1

II. Permanent vegetation includes forests, low trees, coffee trees, etc. This area is also utilized for commercial purpose but land use change to increase cultivation area is regulated by law.

Note 2

-Subclass e is made up of soils for which the susceptibility to erosion is the dominant problem or hazard affecting their use. Erosion susceptibility and past erosion damage are the major soil factors that affect soils in this subclass.

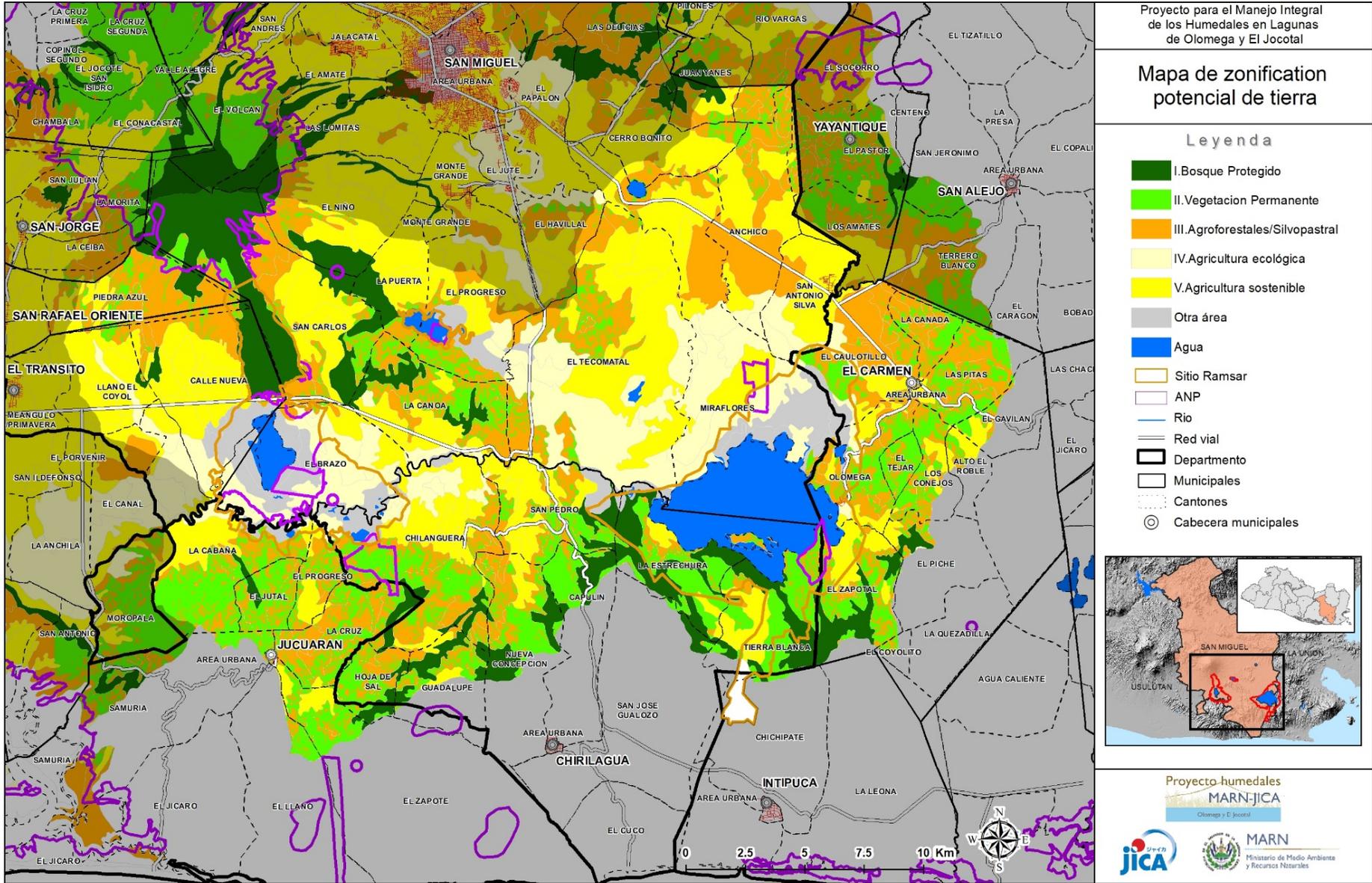
-Subclass h is made up of soils for which excess water is the dominant hazard or limitation affecting their use. Poor soil drainage, wetness, a high water table, and overflow are the factors that affect soils in this subclass.

-Subclass s is made up of soils that have soil limitations within the rooting zone, such as shallowness of the rooting zone, stones, low moisture-holding capacity, low fertility that is difficult to correct, and salinity or sodium content. (Source: United States Department of Agriculture)

Source: MARN-JICA Wetland Project

## (3) Creation of the map of land use potential zoning

The land use potential zoning map is shown on the next page.



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 5.1 Land Use Potential Zoning Map**

## 5.4 Mapping process of Land Use Potential Zoning

Please see Table 5.4 and Figure 5.2 about mapping process of Land Use Potential Zoning.

At first, we identified four zones. I. Forest protection, III. Agroforestry / Silvopasture, IV. Ecological Agriculture, V. Sustainable agriculture by combining similar classes in the classification of the land capability map of MAG. Please see Table 5.3 for detail.

Forests were identified from land cover map created by MARN in 2014. Then, the land capability map was overlaid to identify areas of forests overlapping with specific land capability classes (5s, 6s, 6e, 6es, 7s, 7e and 7es) to be set as II. Permanent vegetation.

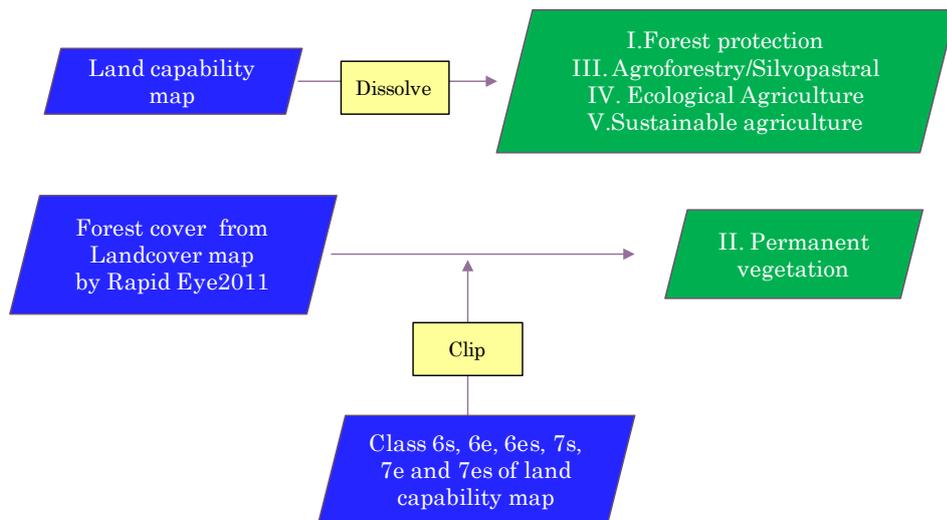
**Table 5.3 Land Class Category to Land Use Potential Zoning class**

Zone	Definition (Land Class Categories from LCC)
I. Forest protection	Class 8s, 8e and 8es
II. Permanent vegetation	Forest areas in Class 5s, 6s, 6e, 6es, 7s, 7e and 7es
III. Agroforestry/Silvopasture	Non-forest areas in Class 5s, 6s, 6e, 6es, 7s, 7e and 7es
IV. Ecological agriculture	Class 2h, 2hs, 3h, 3hs, 4h and 4hs
V. Sustainable agriculture	Class 1, 2e, 2s, 2es, 3e, 3es, 3s, 4e, 4es and 4s

**Table 5.4 Data for Land Use Potential Zoning**

No	Category		Name of data	type	Data creator	Year	Used data for zoning	
							Landuse Potential Zoning	
1	Administrative Boundary		Department, Municipal, Cantone	SHP	CNR-MARN	1998	v	
2			Cantone caserios	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v	
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016		
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017		
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR-MARN	1998-2005	v	
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016		
7			river	SHP	CNR-MARN	1998		
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996	v	
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010		
10			Landcover	TIF	MARN, GIZ, UICN	2011	v	
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014		
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011		
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019		
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004		
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v	
16	Terrain	Lidar	DEM	DEM	TIF	MARN	2014	
17	Transportation		Road network	SHP	CNR-MARN	1998-2019	v	

Source: MARN-JICA Wetland Project



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 5.2 Mapping process of Land Use Potential Zoning**

## **6 Wetland Management Zoning**

### **6.1 Results of Wetland Management Zoning**

As described above, Ecological Zoning and Land Use Potential Zoning were conducted separately under the distinct purposes, and two thematic maps were generated respectively. In order to have comprehensive land use guidelines to realize good balance between wetland ecosystem conservation and economic activities, two maps were overlaid, adjusted, and created an integrated map. We call this integrate Wetland Management Zoning ed zoning as Wetland Management Zoning.

### **6.2 Land Use Guidelines for Each Zone**

In the integration process, the core zone of Ecological Zoning were used as core of Wetland Management Zoning as well to define the areas where conservation is the first priority. Buffer zones and transition zones of Ecological Zoning were further classified into three categories using Land Use Potential Zoning map. Specific analysis in the core, buffer and transition zones are described below.

#### 1) Core zone

First, we defined terrestrial and aquatic areas separately, then classified into two categories namely, “core for strictly protected” and “core for protected under condition,” in each terrestrial and aquatic areas. Regarding terrestrial core areas, basically it is essential to prohibit any types of development activities, however, areas where housings and farms are already exist, we classified into “core for protected under condition” to prohibit further development. Regarding aquatic core areas, we classified areas where small-scale fisheries are already occurring and important for sustaining local economy into “core for protected under condition.” Areas which are important for aquatic wild animals for spawning and growth, we classified into “core for strict protection.” Those areas are important also for sustaining local fisheries.

#### 2) Buffer zone, Transition zone

By overlaying the Land Use Potential Zoning map on the Ecological Zoning map, we classified the buffer and the transition zones into three categories in each namely; Agroforestry/Silvopastoral Zones, Ecological Agriculture Zone, Sustainable Agriculture Zone. Basic characteristic of each zone is described below.

- Agroforestry/Silvopasture Zone : Since the areas are largely with steep slopes, there is high risk of soil erosion and land slide. In principle it is critical to protect and restore any types of vegetations in this zone. Agricultural use is allowed, however, proper measures of control and soil erosion prevention are needed. Introducing agroforestry and silvopasture techniques is essential for managing agricultural land sustainably. This zone should have stricter monitoring to prevent illegal logging and forest fire.
- Ecological Agriculture Zone : Since areas are adjacent to wetlands such as lakes and rivers and prone to flooding, in principle, agricultural land use which is susceptible to flooding is not

recommended. Use of chemical and fertilizer should be controlled, and agricultural land should have measures to prevent water pollution by chemical and fertilizer during flooding.

- Sustainable Agriculture Zone : Since areas are non-slope nor flood prone and have high potential for agriculture, in principle, any types of sustainable agriculture to maximize the land potential can be promoted. Activities such as large-scale land alternation or logging of existing forests should be controlled to prevent degradation of the ecosystems.

Further land use guidelines for each zone are described in Table 6.1.

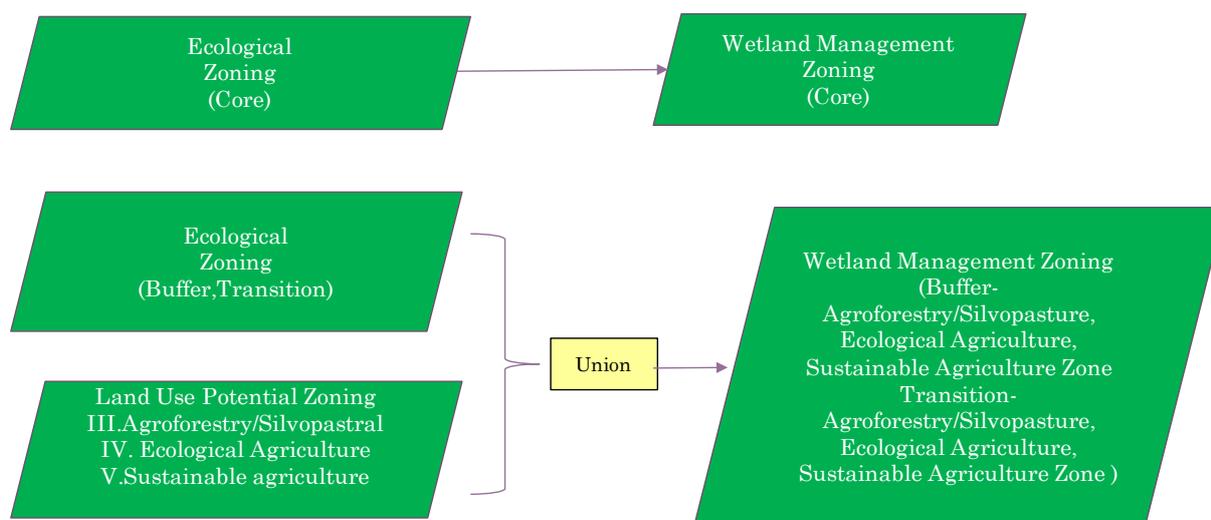
### **6.3 Mapping process of Wetland Management Zoning**

- Please see Table6.1 and Figure6.1 about mapping process of Wetland Management Zoning.
- Core of Ecological Zoning was used as core of Wetland Management Zoning.
- The buffer and the transition areas in Ecological Zoning were united with 3 categories of Land Use Potential Zoning (III. Agroforestry/Silvopasture, IV. Ecological Agriculture, V. Sustainable agriculture) by using GIS, and then each zone of Wetland Management Zoning was considered to set.

**Table 6.1 Data for Wetland Management Zoning**

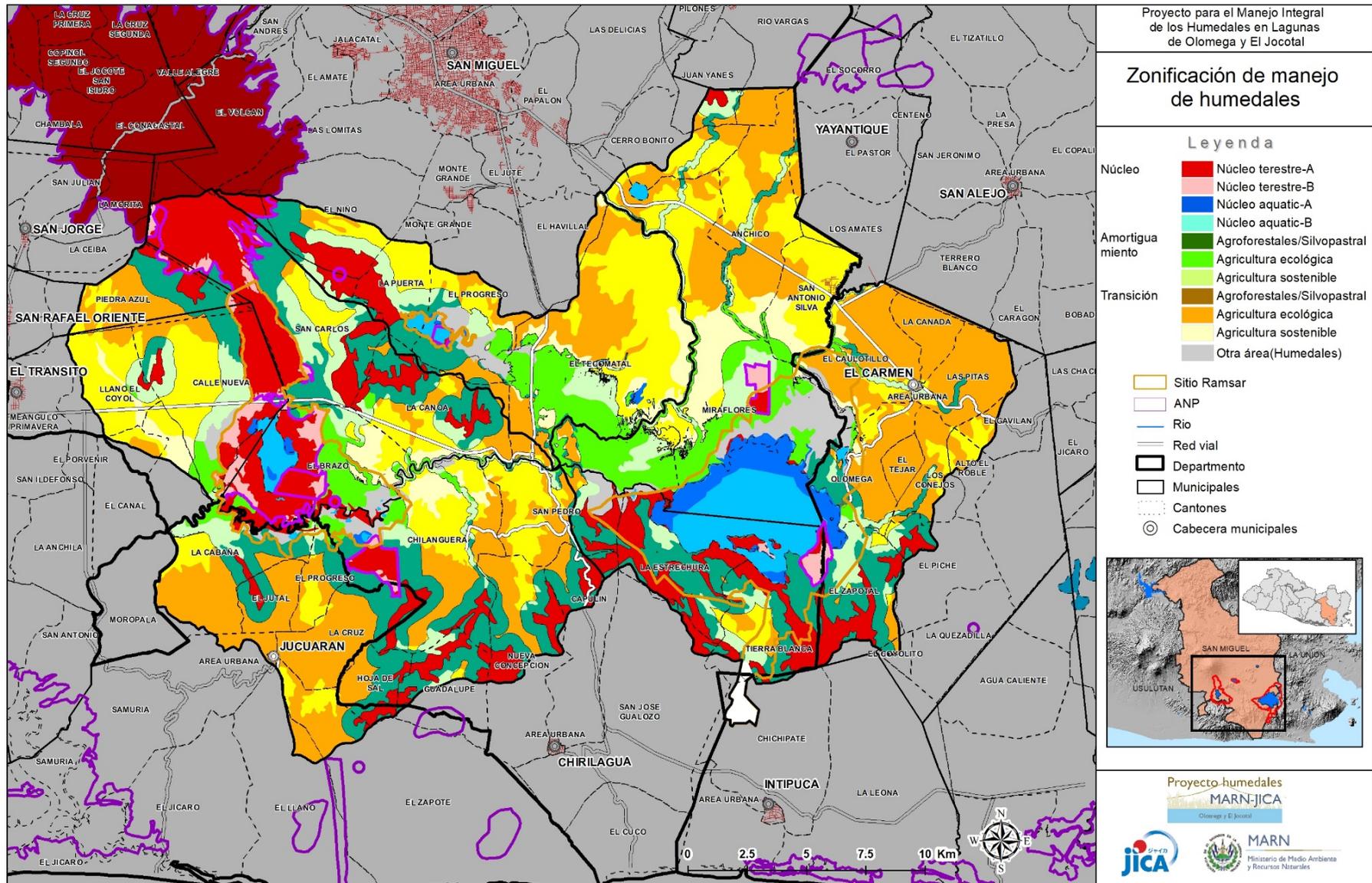
No	Category		Name of data	type	Data creator	Year	Used data for zoning
							Wetland Management Zoning
1	AdministrativeBoundary		Depatment, Munisipal,Cantone	SHP	CNR- MARN	1998	v
2			Cantone caserios	SHP	CNR- MARN	1998-2019	v
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016	v
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017	v
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR- MARN	1998-2005	v
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016	v
7			river	SHP	CNR- MARN	1998	v
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996	v
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010	v
10			Landcover	TIF	MARN,GIZ, UICN	2011	v
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014	
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011	
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019	v
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004	v
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v
16	Terrain	Lidar	DEM	TIF	MARN	2014	v
17	Transportation		Road network	SHP	CNR- MARN	1998-2019	v

Source: MARN-JICA Wetland Project



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 6.1 Mapping process of Wetland Management Zoning**



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 6.2 Wetland Management Zoning Map**

**Table 6.2 Result of Wetland Management Zoning**

Ecological Zone			Land Use Potential Zone		Wetland Management Zone		
			Basic characteristics	Basic characteristics	Code	Landuse guideline	
Core [N]	Terrestrial [T]	A (Strictly protected) [PE]	-Protected area under related legislations, and important area for terrestrial ecosystem	-	-	N-T-PE	-In principle agricultural, residential, commercial and other use which give adverse impact in the wetland ecosystem should be prohibited, as the area must be protected permanently.
		B (Protected under condition) [PC]	-Protected area under related legislations, however currently used for agricultural, residential and other purposes			N-T-PC	-The existing agricultural, residential, commercial and other use should not be expanded and reduced in the future, while any development activities are not allowed legally.
	Aquatic [A]	A (Strictly protected) [PE]	-Water body protected by legislation, and important area for aquatic ecosystem			N-A-PE	-In principle any use should be prohibited, as the area must be protected permanently.
		B (Protected under condition) [PC]	-Water body protected by legislation, however areas where small-scale fisheries are already occurring			N-A-PC	-In principle any use should be prohibited, as the area must be protected permanently. -However controlled small-scale fishery without cast nets or yarn and hook is permitted.
Buffer [A]			-Buffer area for environmental negative impact to core -Area of water reserving and regulating area in wetland ecosystems -Riparian forest area defined in forest law	Agroforestry/ Silvopasture [AF/SP] (Slope area)	-Slope area -Area of low suitability for agriculture -Soil erosion prone area	A-AF/SP	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem function such as reducing flood and soil erosion, and should be restricted excessive agricultural, residential, commercial and other use. -From the view point of Landuse Potential Zoning, agricultural use is allowed however need to have measures to control and prevent soil erosion. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be restricted.
				Ecological Agriculture [AE] (Flood prone area)	-Relatively flat area -Area of moderate suitability for agriculture -Flood prone area	A-AE	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem function such as reducing flood and soil erosion, and should be restricted excessive agricultural, residential, commercial and other use. -From the view point of Landuse Potential Zoning, agricultural land use which is susceptible to flooding is not recommended. Use of chemical and fertilizer should be controlled, and agricultural land should have measures to prevent water pollution by chemical and fertilizer during flooding. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be restricted.
				Sustainable Agriculture [AS] (Flat area)	-Flat area -Area of high suitability for agriculture	A-AS	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem function such as reducing flood and soil erosion, and should be restricted excessive agricultural, residential, commercial and other use. -From the view point of Landuse Potential Zoning, any types of sustainable agriculture to maximise the land potential can be promoted. Activities such as large-scale land alternation or logging of existing forests should be controlled. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be controlled with care.
Transition [T]			-The area other than core and buffer within the target area of zoning	Agroforestry/ Silvopasture [AF/SP] (Slope area)	-Slope area -Area of low suitability for agriculture -Soil erosion prone area	T-AF/SP	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem functions that are essential for the life of human beings. -From the view point of Landuse Potential Zoning, agricultural use is allowed however need to have measures to control and prevent soil erosion. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be controlled with care.
				Ecological Agriculture [AE] (Flood prone area)	-Relatively flat area -Area of moderate suitability for agriculture -Flood prone area	T-AE	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem functions that are essential for the life of human beings. -From the view point of Landuse Potential Zoning, agricultural land use which is susceptible to flooding is not recommended. Use of chemical and fertilizer should be controlled, and agricultural land should have measures to prevent water pollution by chemical and fertilizer during flooding. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be controlled with care.
				Sustainable Agriculture [AS] (Flat area)	-Flat area -Area of high suitability for agriculture	T-AS	-From the view point of Ecological Zoning, the area should be controlled to maintain ecosystem functions that are essential for the life of human beings. -From the view point of Landuse Potential Zoning, any types of sustainable agriculture to maximise the land potential can be promoted. Activities such as large-scale land alternation or logging of existing forests should be controlled. -Extractive use such as mining, quarrying and logging need to be controlled with care.

## **7 Micro-zoning**

### **7.1 Specific Objective of Micro-zoning**

The scale of the zoning maps previously explained may be too large to use as a reference for the implementations of various activities described in the wetland management plan in the field. Therefore, smaller scale zoning map may be needed. Micro-zoning is zoning of smaller scale with higher accuracy. We developed micro-zoning maps in three cantons (Calle Nueva, La Estrechura and Olomega) only where we have been implemented pilot activities to promote appropriate land use especially in agricultural land. This section aims to show the methodology adapted for the micro-zoning.

### **7.2 Zoning concepts for Micro-zoning**

Micro-zoning was carried out with aiming followings.

- 1) Presenting recommended land use guidelines in consideration with current land use

Various land use practices such as agriculture, urban or forest are occurring in the zones defined by the Wetland Management Zoning in reality. Rather than defining same land use guidelines in the entire each zone, micro-zoning aims to differentiate recommended land use guidelines in the different land use within the same zone.

- 2) Differentiate permissible activities based on the different degree of protection

Simply applying one land use restriction in each of entire zone may affect daily wellbeing and economic activities of residents because there are various land use practices already occurring. In fact, recommended land use restriction is different in relation to the different degree of expected protection, therefore we tried to differentiate permissible activities based on the current land use practice such as agriculture, forest and urban.

### **7.3 Results of Micro-zoning**

Recommended activities for each zone of micro-zoning are shown in the table 7.1 and 7.2. For setting recommended activities based on land use practice of each zone, we referred land cover map of MARN which we set six classifications: forest, grass, wetland, agricultural land use, residential and commercial land use, and water body. This classification was overlaid with Wetland Management Zoning. We set 3 degrees of restriction as, “strict protection”, “restricted use” and “use with care.”

In the core zone of terrestrial ecological zoning, in principle, all human activities should be restricted therefore we set as “strict protection.” However, with regard to the aquatic region, except the areas of fish breeding area, we set as “Restricted Use”, which allows fishing practice by local residents.

In the buffer zone of Ecological Zoning, the permitted activities were set using the Land Use Potential Zoning. Since buffer zone is areas adjacent to the core which is basically required to protect, the vegetated areas such as Agroforestry and Silvopasture, were set as “strictly protected”. Other areas were set as the “restricted use.” However, “Sustainable Agriculture” in the Land Use Potential Zoning is

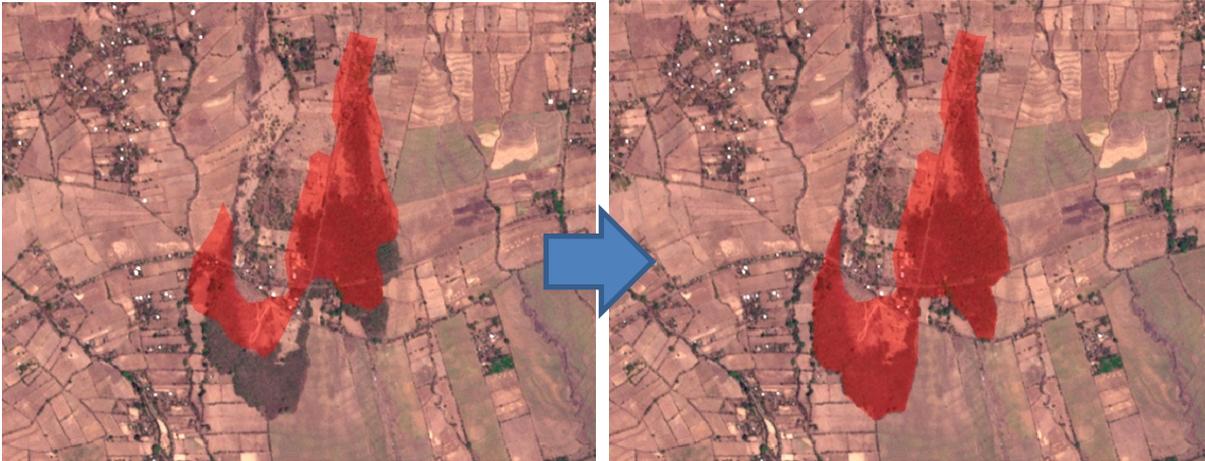
generally suitable for agriculture, so we set as “use with care” for areas where non-natural land use has already been occurred.

In the transition zone of Ecological Zoning, we set the permitted activities based on Land Use Potential Zoning. “Restricted use” was set for the areas where natural ecosystems of forest, grass, and wetland, and “use with care” was set for other areas.

### 7.4 Mapping process of Micro-zoning

Please see Table7.1 and Figure7.2 about mapping process of micro-zoning.

The data used for creating Wetland Management Zoning was based on low resolution map, and when overlaying satellite image of higher resolution (i.e., rapid eye of 5 m resolution), there are a lot of discrepancies. We modified zone limit manually to suit actual land use by referring to satellite images and aerial photos. To know the current land use, we used MARN’s land cover map (2011) which defines 24 categories of different land use. To simplify the map and make it easier to see and use, we integrated those into six categories, forest, grass, wetland, agricultural land use, residential and commercial land use, and water body.



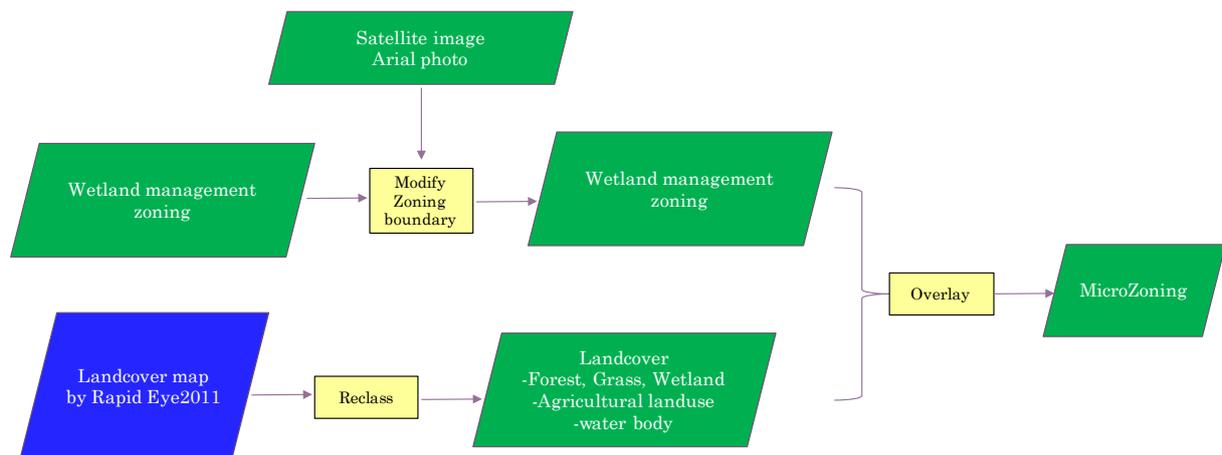
Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure7.1 Example of modifying boundary of Wetland Management Zoning**

**Table 7.1 Data for Micro-zoning**

No	Category		Name of data	type	Data creater	Year	Used data for zoning
							Micro-zoning
1	AdministrativeBoundary		Depatment, Munisipal,Cantone	SHP	CNR- MARN	1998	v
2			Cantone caserios	SHP	CNR- MARN	1998-2019	v
3	Biodiversity		Habitat	TIF	Gurda Recurso	2016	v
4	Land ownership		Cadastral map	CAD	CNR	2017	v
5	Hydrology		Watershed	SHP	CNR- MARN	1998-2005	v
6			Water level	Table	MARN Hydro section	2016	v
7			river	SHP	CNR- MARN	1998	v
8	Landclass		Land capability map	SHP	MAG	1996	v
9	Landuse		Land use	SHP	MAG	2010	v
10			Landcover	TIF	MARN,GIZ, UICN	2011	v
11	Photo	Aerial photo image	Orthophoto	IMG	MARN	2014	v
12		Satellite image	RapidEye	IMG	MARN	2011	v
13	Regulation	ANP	ANP boundary	SHP	MARN	2000-2019	v
14			ANP management plan	DOC	MARN	2004	v
15		RAMSAR	Ramsar site boundary	SHP	MARN	2018	v
16	Terrain	Lidar	DEM	TIF	MARN	2014	v
17	Transportation		Road network	SHP	CNR- MARN	1998-2019	v

Source: MARN-JICA Wetland Project



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 7.2 Mapping process of Micro-zoning**

**Table7.2 Micro-zoning and control strategy of activity**

No	Category	Activity	A Strict Protection	B Restricted Use	C Use with Care
1	Natural vegetation (Forest, Grass, Wetland)	Change of land use in accordance with riparian forest regulation			
2		Legal harvesting of non wood forest produce for commercial use			OK
3		Harvesting of non timber forest produce for family consumption		OK	OK
4		Logging			OK
5		Harvesting of rare species			
6		Hunting			OK
7		Grazing of animals			OK
8		Mining and quarrying			OK
9	Agricultural land use	Change of land use to residential and commercial			OK
10		Plantation in accordance with Good Agricultural Practice (GAP)		OK	OK
11		Slash-and-burn agriculture			
12		Agroforestry		OK	OK
13		Silvopasture		OK	OK
14		Water harvesting control measures			OK
15	Residential and commercial land use	Constructing of new buildings and small scale extension of existing buildings		OK	OK
16		Constructing of new buildings and large scale extension of existing buildings			OK
17		Alternation of current land form in accordance with regulations			OK
18	Water body	Fishing in accordance with regulations		OK	
19		Emission of waste water			
20		Regulated emission of waste water			OK
21		Emission of treated waster water		OK	OK
22		Introduction of exiotic species		OK	OK

Note: All activities need to comply relevant law and regulation

Source: MARN-JICA Wetland Project

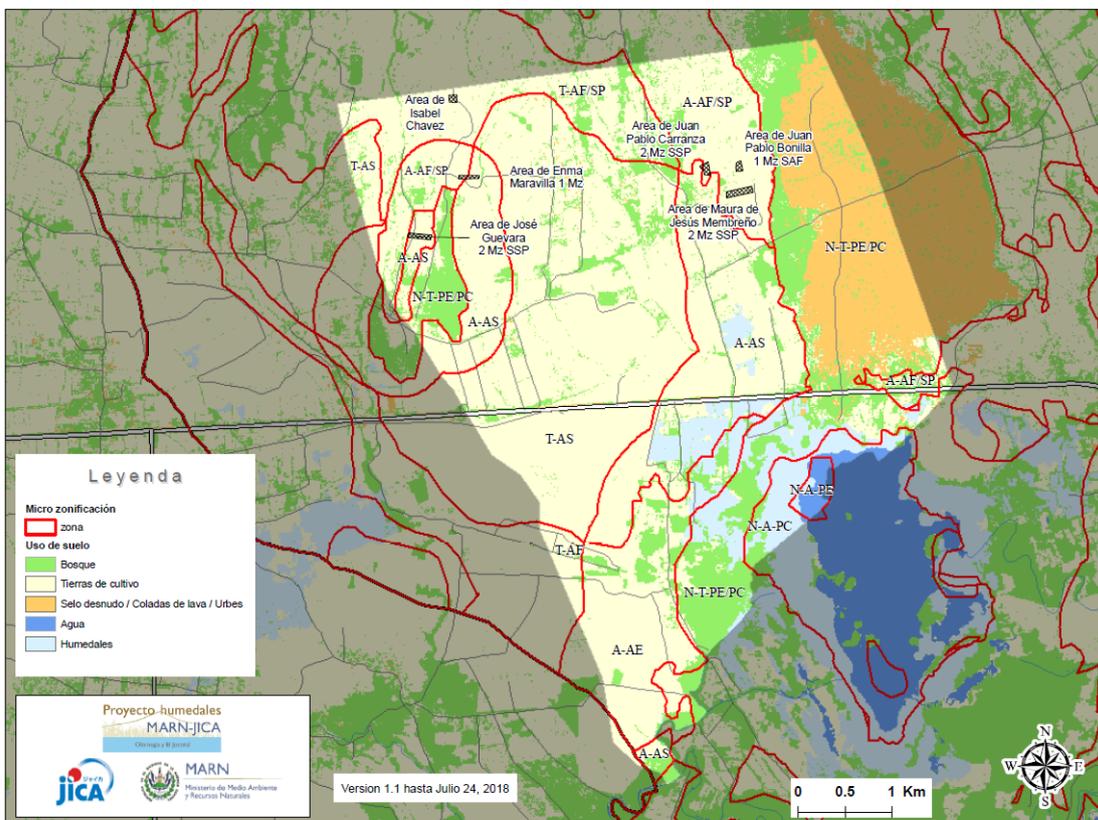
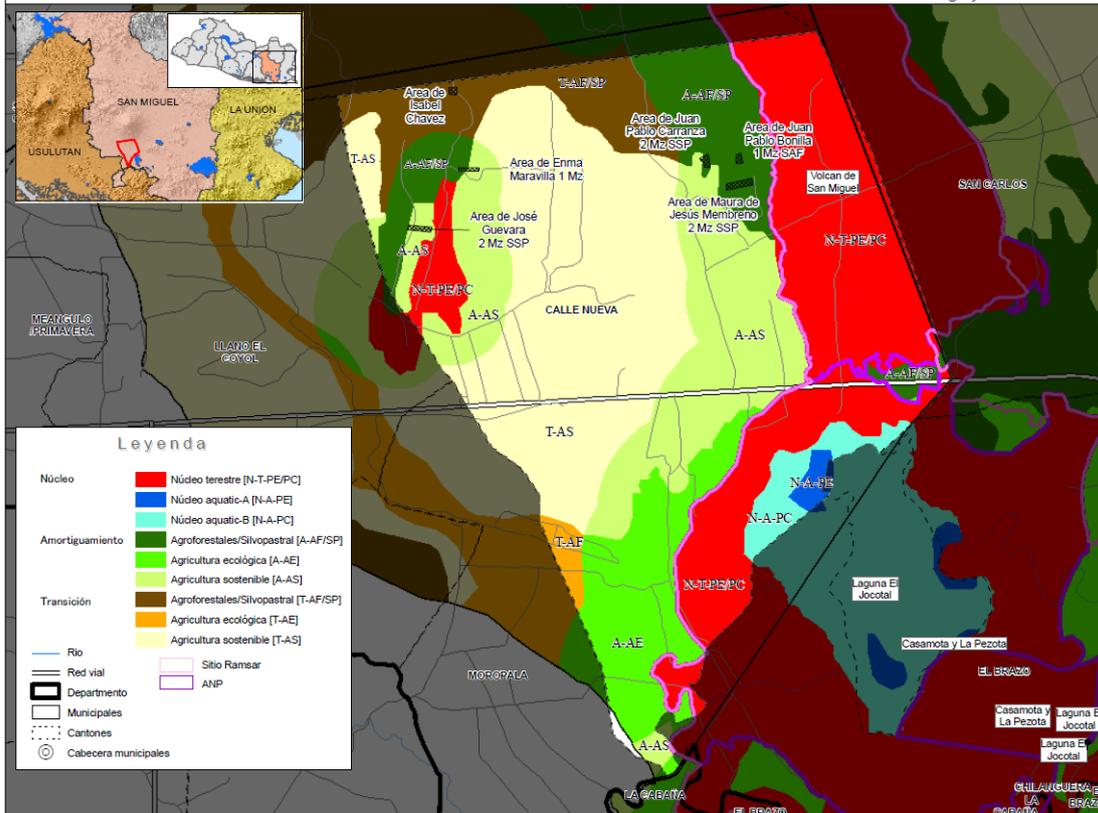
**Table 7.3 Detail of controlled activity**

Ecological Zone			Land Use Potential Zone		Wetland Management Zone		Micro Zone					
Basic characteristics			Basic characteristics		Code	Landuse guideline	Current Land Use	Guideline*				
Core [N]	Terrestrial [T]	A (Strictly protected) [PE]	-	-	-	-	-	Forest, Grass, Wetland	A			
		B (Protected under condition) [PC]							-Protected area under related legislations, however currently used for agricultural, residential and other purposes	N-T-PC	-The existing agricultural, residential, commercial and other use should not be expanded and reduced in the future, while any development activities are not allowed legally.	Agricultural, residential and commercial land use
	Aquatic [A]	A (Strictly protected) [PE]						-Water body protected by legislation, and important area for aquatic ecosystem	N-A-PE	-In principle any use should be prohibited, as the area must be protected permanently.	Water body	A
		B (Protected under condition) [PC]						-Water body protected by legislation, however areas where small-scale fisheries are already occurring	N-A-PC	-In principle any use should be prohibited, as the area must be protected permanently. -However controlled small-scale fishery without cast nets or yarn and hook is permitted.		B
Buffer [A]	Agroforestry/ Silvopasture [AF/SP] (Slope area)	-	-	-	-	-	-	Forest, Grass, Wetland	A			
								Agricultural land use	B			
								Residential and commercial land use	B			
	Ecological Agriculture [AE] (Flood prone area)	-	-	-	-	-	-	Forest, Grass, Wetland	B			
								Agricultural land use	B			
								Residential and commercial land use	B			
Sustainable Agriculture [AS] (Flat area)	-	-	-	-	-	-	Forest, Grass, Wetland	B				
							Agricultural land use	C				
							Residential and commercial land use	C				
Transition [T]	Agroforestry/ Silvopasture [AF/SP] (Slope area)	-	-	-	-	-	-	Forest, Grass, Wetland	B			
								Agricultural, residential and commercial land use	C			
								Forest, Grass, Wetland	B			
	Ecological Agriculture [AE] (Flood prone area)	-	-	-	-	-	-	Agricultural, residential and commercial land use	C			
								Forest, Grass, Wetland	C			
								Forest, Grass, Wetland	C			
Sustainable Agriculture [AS] (Flat area)	-	-	-	-	-	-	Agricultural, residential and commercial land use	C				
							Forest, Grass, Wetland	C				
							Agricultural, residential and commercial land use	C				

Source: MARN-JICA Wetland Project

Mapa de micro zonificación de cantone Calle Nueva  
(Área objetivo de El Jocotal en la cantone de San Miguel)

Proyecto para el Manejo Integral  
de los Humedales en Lagunas  
de Olomega y El Jocotal

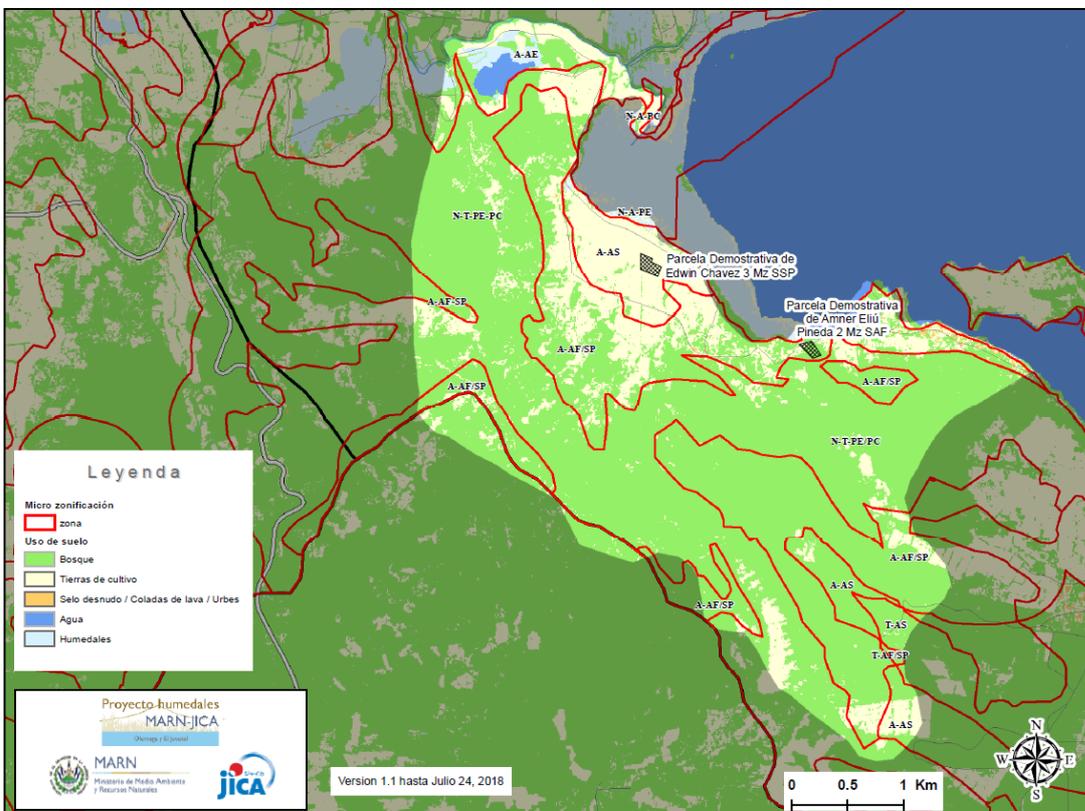
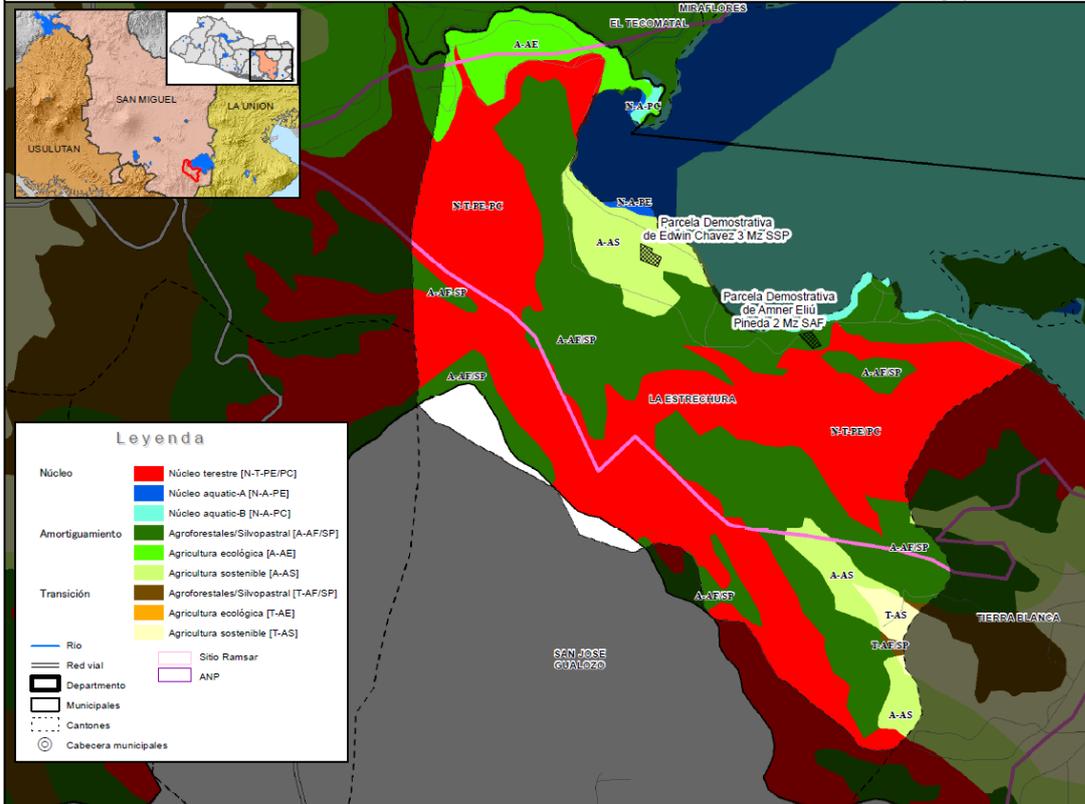


Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 7.3 Example of Micro-zoning map (Calle Nueva)**

Mapa de micro zonificación de cantone La Estrechura  
(Área objetivo de Olomega en la cantone de San Miguel)

Proyecto para el Manejo Integral  
de los Humedales en Lagunas  
de Olomega y El Jocotal

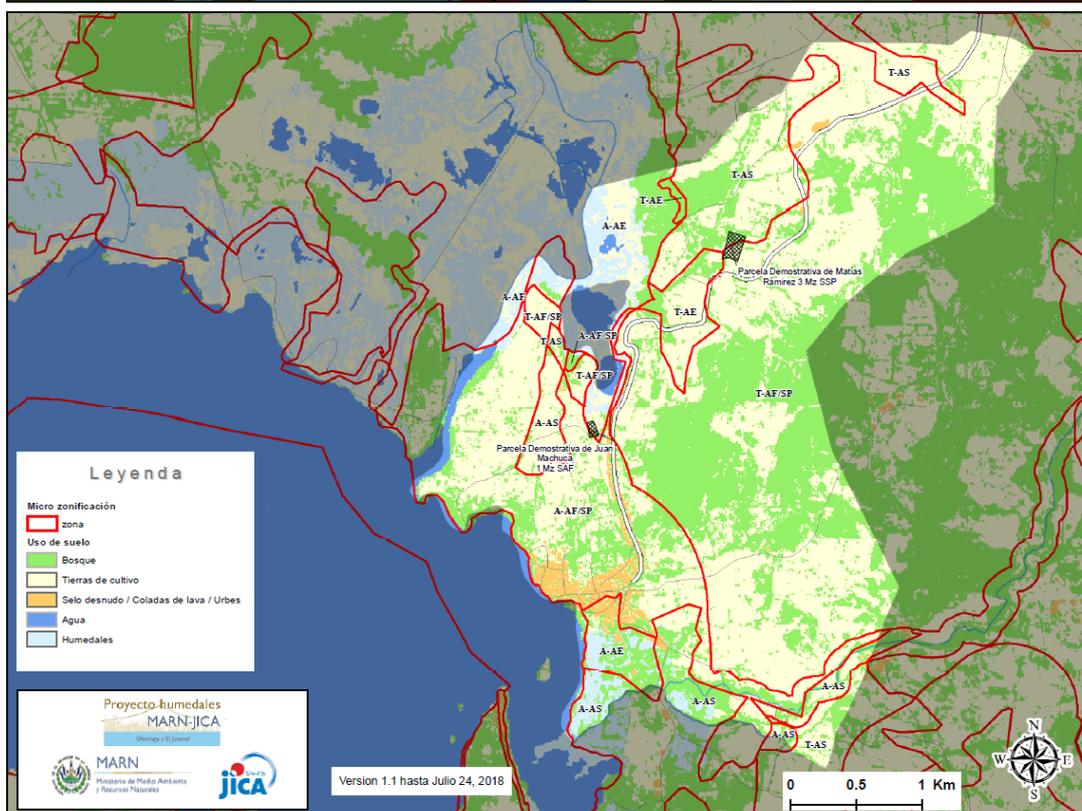
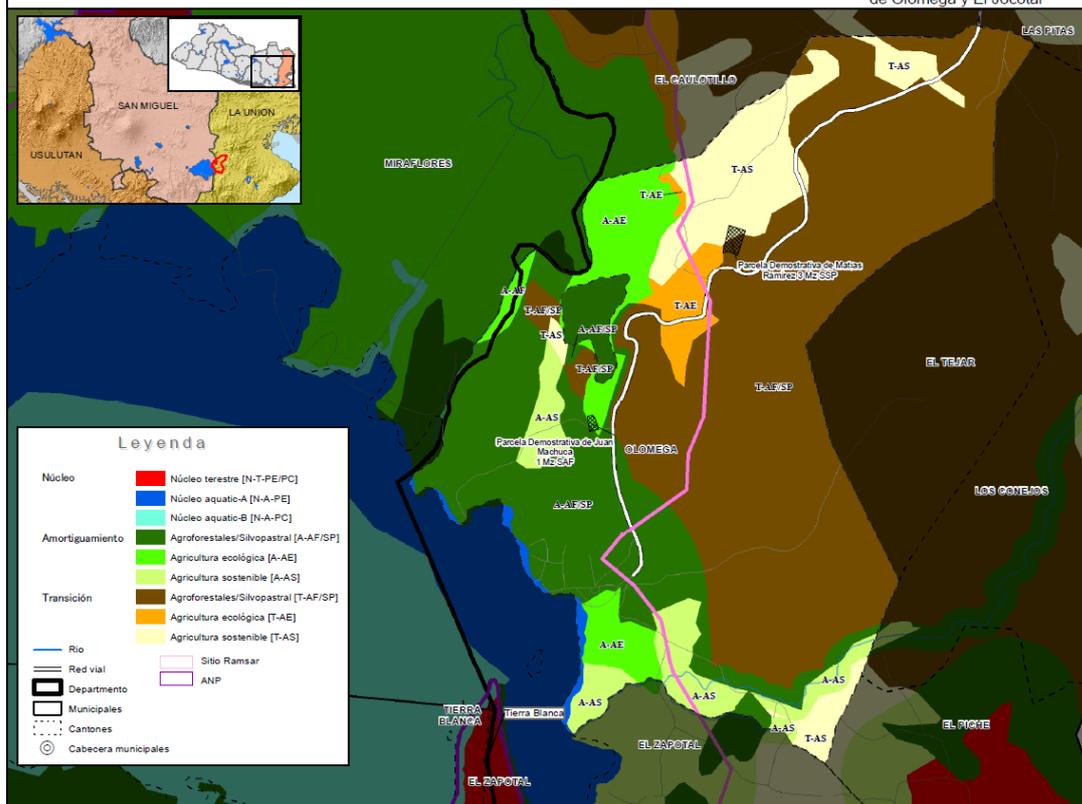


Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 7.4** Example of Micro-zoning map (La Estrechura)

Mapa de micro zonificación de cantone La Olomega  
(Área objetivo de Olomega en la cantone de San Miguel)

Proyecto para el Manejo Integral  
de los Humedales en Lagunas  
de Olomega y El Jocotal



Source: MARN-JICA Wetland Project

**Figure 7.5 Example of Micro-zoning map (Olomega)**

## Bibliography

### 1) Handbook

- The Ramsar Convention , Resolution VII.18 "Guidelines for Integrating Wetland Conservation and Wise Use in River Basin", <https://www.ramsar.org/document/resolution-vii18-guidelines-for-integrating-wetland-conservation-and-wise-use-into-river>
- World Network of Biosphere Reserves Divisions of Ecological Sciences UNESCO(1996) Biosphere reserves: the Seville Strategy and the statutory framework of the world network, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000103849>
- The Ramsar Convention(2011) RamsarHandbooks4th edition Handbook1 Wise use of wetlands, <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-01.pdf>
- Soil conservation service U.S. department of agriculture(1961) Land capability classification, [https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/nrcs142p2\\_052290.pdf](https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_052290.pdf)
- Wetlands Subcommittee Federal Geographic Data Committee(2013) Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States, <https://www.fws.gov/wetlands/documents/Classification-of-Wetlands-and-Deepwater-Habitats-of-the-United-States-2013.pdf>

### 2) Law and existing plan of El Salvador

- Ley de areas naturales protegidas <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/411>
- Ley forestal <https://www.asamblea.gob.sv/decretos/details/30>
- MARN, Directrices para la Zonificación Ambiental y los usos del suelo de la Franja Costero Marina Decreto EJECUTIVO No.59
- Management Plan Natural Area Complex and the Jocotal Olomega (2004)

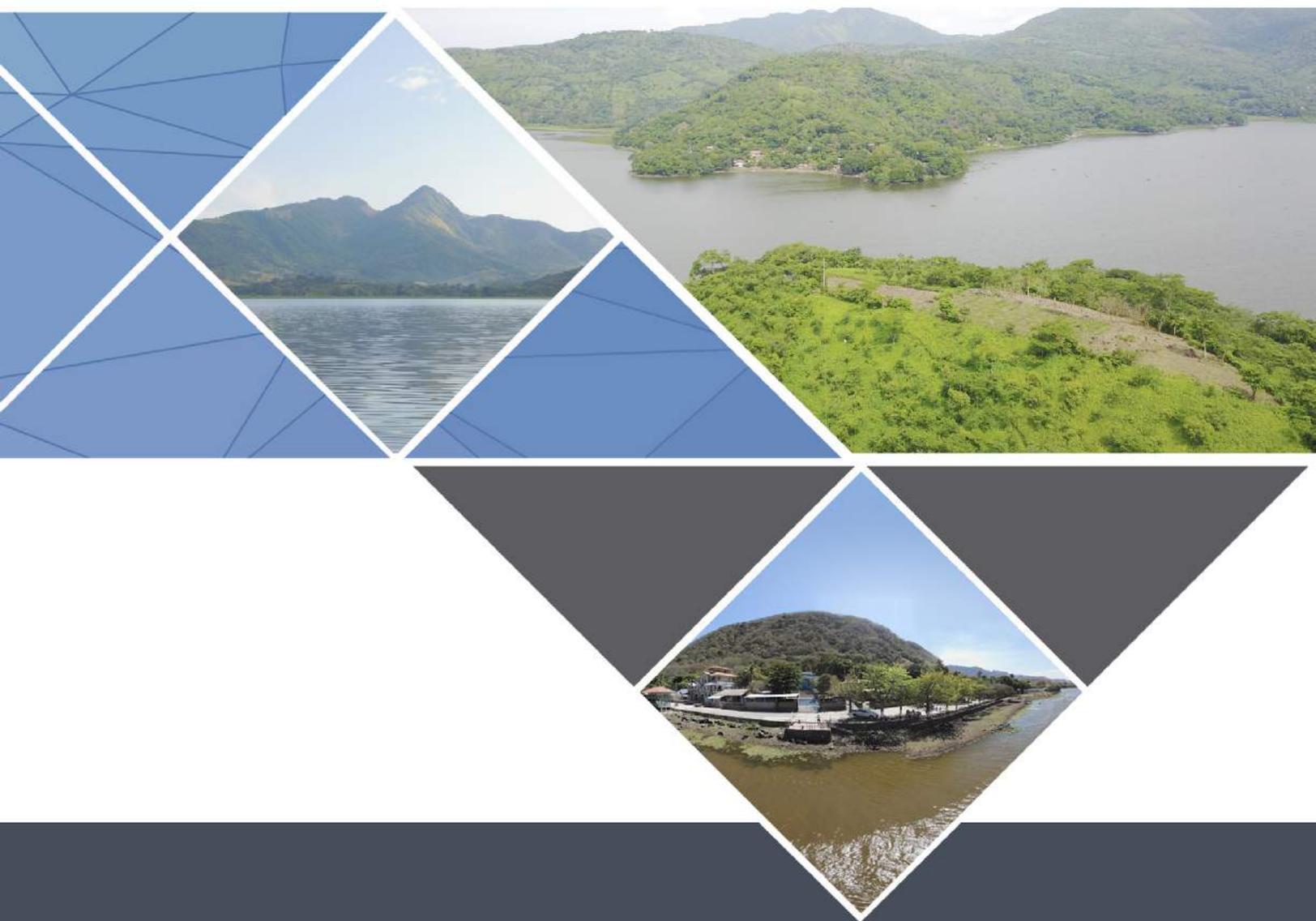
### 3) Other plan

- 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, [http://open\\_jicareport.jica.go.jp/pdf/12088092\\_01.pdf](http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12088092_01.pdf)
- Shinichiro TANIMOTO and Hitoshi WATANABE(2013) Formulation of basic system for the the conservation of anzali wetland inthe islamic republic of iran, Koei Forum 21 [https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201303/forum21\\_008.pdf](https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201303/forum21_008.pdf) (in Japanese)



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS  
NATURALES

# Plan de manejo del humedal sitio **Ramsar laguna de Olomega**





MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS  
NATURALES

Plan de manejo del humedal sitio  
**Ramsar laguna de Olomega**

# Plan de Manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

**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, diciembre 2019

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](http://www.marn.gob.sv)

**Correo electrónico:** [medioambiente@marn.gob.sv](mailto:medioambiente@marn.gob.sv)

**Facebook:** [www.facebook.com/MedioAmbienteSLV](https://www.facebook.com/MedioAmbienteSLV)

**Twitter:** @MedioAmbienteSV

**Youtube:** [youtube.com/MARNSV](https://youtube.com/MARNSV)

**Instagram:** @medioambientesv

# Contenido

<b>Listado de Figuras</b>	<b>6</b>
<b>Listado de Tablas</b>	<b>9</b>
<b>Siglas y acrónimos</b>	<b>10</b>
<b>Simbología</b>	<b>12</b>
<b>Abreviaturas</b>	<b>13</b>
<b>Preámbulo</b>	<b>14</b>
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
<b>Capítulo I. Descripción general del Área Objetivo-Análisis de situación</b>	<b>19</b>
<b>1.1 Condiciones naturales</b>	<b>20</b>
1.1.1 Área objetivo del Plan de Manejo de los Humedales	20
1.1.2 Biodiversidad-flora y fauna	20
1.1.3 Ecosistemas de humedales y su clasificación	22
1.1.4 Presiones y amenazas para la conservación del ecosistema	24
<b>1.2 Meteorología e hidrología</b>	<b>26</b>
1.2.1 Descripción general de la Cuenca del río Grande de San Miguel	26
1.2.2 Temperatura	28
1.2.3 Humedad	29
1.2.4 Precipitación	29
1.2.5 Descarga del río	31
1.2.6 Nivel de agua de la laguna	33
1.2.7 Volumen de almacenamiento de agua de la laguna	33
1.2.8 Hidrogeomorfología de los humedales	34
1.2.9 Áreas de inundación y cuerpos de agua alrededor de los humedales	36
1.2.10 Calidad de sedimentos de agua y lecho	38
<b>1.3 Condiciones socioeconómicas</b>	<b>43</b>
1.3.1 General	43
1.3.2 Descripción de los departamentos vinculados al humedal de Olomega	43
1.3.3 Descripción de los municipios vinculados al humedal de Olomega	46
1.3.4 Índice de Desarrollo Humano y Empleo	50
1.3.5 Economía Local	51
1.3.6 Actividades productivas	54
1.3.7 Infraestructura de Servicios Básicos	57
1.3.8 Servicios Sociales	59
1.3.9 Organizaciones e instituciones	62

<b>1.4 Uso del suelo y condiciones de tenencia de la tierra</b>	<b>63</b>
1.4.1 Uso del suelo	63
1.4.2 Tenencia de la tierra	69
<b>Capítulo II. Marco institucional y esfuerzo del Gobierno</b>	<b>74</b>
<b>2.1 Gobierno Nacional</b>	<b>75</b>
2.1.1 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	75
2.1.2 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	76
2.1.3 Ministro de Turismo (MITUR)	76
2.1.4 Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial (MGDT)	76
2.1.5 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)	77
2.1.6 Comisión Nacional de Micro y Pequeñas Empresas (CONAMYPE)	77
2.1.7 Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL)	77
<b>2.2 Gobiernos departamentales y municipales</b>	<b>78</b>
2.2.1 Gobierno departamental	78
2.2.2 Gobierno municipal	79
<b>2.3 Regulaciones relacionadas con los humedales de Olomega y El Jocotal</b>	<b>79</b>
2.3.1 Documentos internacionales	80
2.3.2 Regulaciones nacionales relacionadas con los humedales	83
2.3.3 Normas locales relacionadas con los humedales	87
2.3.4 Marco legal relacionado con los mecanismos financieros	88
2.3.5 Políticas y Estrategias relacionadas con la gestión de los humedales	89
2.3.6 Iniciativas y documentos relevantes	91
<b>2.4 Actividades de monitoreo ambiental por MARN</b>	<b>93</b>
2.4.1 Meteorología e hidrología	93
2.4.2 Calidad de sedimentos de agua y lecho	101
2.4.3 Monitoreo hidrológico requerido contra las actividades humanas actuales	105
2.4.4 Reducción de riesgo de inundación	107
<b>2.5 Esfuerzos de zonificación anteriores por MARN y otras organizaciones</b>	<b>109</b>
2.5.1 Leyes y políticas relacionadas con el uso del suelo y zonificación	109
2.5.2 Esfuerzos previos en zonificación por MARN	111
2.5.3 Clasificación de suelos por MAG	114
2.5.4 Limitación de zonificación para el manejo de humedales	118
<b>Capítulo III. Problemas y objetivos</b>	<b>120</b>
<b>3.1 Sector Prioritario</b>	<b>121</b>
<b>3.2 Análisis del problema</b>	<b>121</b>

3.2.1 Conservación de ecosistema y biodiversidad	121
3.2.2 Protección y gestión ambiental	123
3.2.3 Agricultura y uso del Suelo	126
3.2.4 Gestión interinstitucional y participación pública	128
<b>3.3 Análisis objetivo</b>	<b>129</b>
3.3.1 Conservación del ecosistema y biodiversidad	129
3.3.2 Protección y gestión ambiental	132
3.3.3 Agricultura y uso del suelo	133
3.3.4 Marco institucional y gestión regional	137
<b>Capítulo IV. Uso del suelo y Zonificación</b>	<b>139</b>
<b>4.1 Propósito, estrategia y procedimiento para la Zonificación</b>	<b>140</b>
4.1.1 Propósito de Zonificación	140
4.1.2 Estrategias y procedimientos básicos para la Zonificación	140
<b>4.2 Zonificación Ecológica</b>	<b>141</b>
4.2.1 Propósito específico para la Zonificación Ecológica	141
4.2.2 Estrategias para la Zonificación Ecológica	142
4.2.3 Resultados de la Zonificación Ecológica	144
<b>4.3 Zonificación potencial del uso del suelo</b>	<b>147</b>
4.3.1 Propósito específico de la zonificación del potencial del uso del suelo	147
4.3.2 Estrategias para la zonificación del potencial del uso del suelo	147
4.3.3 Resultados de la zonificación del potencial del uso del suelo	147
<b>4.4 Zonificación del manejo de humedales</b>	<b>150</b>
4.4.1 Resultados de la zonificación del manejo de humedales	150
4.4.2 Lineamientos de uso del suelo para cada zona	150
<b>Capítulo V. Plan de Acción</b>	<b>153</b>
<b>5.1 Componentes del Plan de Acción</b>	<b>154</b>
<b>5.2 Plan de Acción</b>	<b>154</b>
5.2.1 Componente I	154
5.2.2 Componente II	158
5.2.3 Componente III	162
5.2.4 Componente IV	166
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>169</b>

## 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 Olomega 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 de Olomega, en los departamentos de San Miguel y La Unión
Figura 5	Planes, actividades y ciclos de monitoreo basados en el Plan de gestión de humedales
Figura 6	Tipos de ecosistemas identificados en la laguna de Olomega
Figura 7	Lista de especies amenazadas en peligro de extinción registrada en el sitio Ramsar laguna de Olomega
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 ubicada en El Papalón, departamento de San Miguel
Figura 10	Humedad mensual promedio registrada en la estación meteorológica ubicada 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 de Olomega (1970-2014), departamento de San Miguel y La Unión
Figura 16	Forma del fondo de la laguna de Olomega
Figura 17	Cambios de áreas inundables de los humedales en las lagunas de Olomega y El Jocotal
Figura 18	Laguna de San Juan ubicada a 12 km en dirección noreste de laguna de Jocotal
Figura 19	Laguna Agua Caliente o El Boquerón ubicada al sureste de laguna El Jocotal
Figura 20	Llanuras de inundación y masas de agua ribereñas alrededor de los humedales laguna de Olomega y 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 (junio 2016)
Figura 23	Laguneta Amador, cerca de laguna de 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) en el 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 laguna de Olomega, departamentos de San Miguel y La Unión
Figura 29	Información básica del departamento de San Miguel

Figura 30	Información básica del departamento de La Unión
Figura 31	Departamentos y municipios vinculados al humedal de Olomega
Figura 32	Información básica del municipio de San Miguel
Figura 33	Información básica del municipio de Chirilagua
Figura 34	Información básica del municipio de El Carmen
Figura 35	Información básica del municipio de Intipucá
Figura 36	Cadena productiva de productos pesqueros, según Plan de Manejo de los recursos pesqueros de la laguna de Olomega y su diseño de comercialización
Figura 37	Iniciativas de Ciudad Mujer con pobladoras de la zona de los humedales de Olomega
Figura 38	Servicios de salud pública en el área de los humedales de Olomega
Figura 39	Delegaciones policiales en el área del humedal de Olomega
Figura 40	Listado de organizaciones en la zona del humedal de Olomega
Figura 41	Mapa de uso del suelo en las dos cuencas objetivo
Figura 42	Mapa de distribución de cultivos en dos subcuencas objetivo
Figura 43	Caña de azúcar procesada por ingenio, temporada de cosecha 2015-2016
Figura 44	Tenencia de tierra en el sitio Ramsar Olomega
Figura 45	Gobernadores en la región de los humedales de Olomega
Figura 46	Alcaldías Municipales en la región de los humedales de Olomega, San Miguel y La Unión, gestión 2018-2021
Figura 47	Documentos internacionales relacionados al manejo de humedales
Figura 48	Regulaciones nacionales vinculadas a los planes de manejo de los humedales
Figura 49	Normativa local relacionada a los humedales
Figura 50	Marco legal relacionado con los mecanismos financieros
Figura 51	Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala nacional
Figura 52	Políticas y estrategias relacionadas a la gestión de humedales a escala local
Figura 53	Iniciativas relevantes relacionadas a la gestión de humedales
Figura 54	Estaciones de observación de precipitación en el río Grande de San Miguel
Figura 55	Datos recopilados de precipitación diaria en el río Grande de San Miguel
Figura 56	Estación de observación del nivel del agua del río y caudal en río Grande de San Miguel
Figura 57	Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua en el río Grande de San Miguel
Figura 58	Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua en las lagunas Olomega y El Jocotal
Figura 59	Colina deforestada en la cuenca superior del río Grande de San Miguel (noviembre 2016)
Figura 60	Loma Los Cuarenta deforestada en la cuenca del río Chilanguera (noviembre 2016)
Figura 61	Entrada excesiva de sedimentos a la laguna debido a extracción de lava en la ladera del volcán de San Miguel
Figura 62	Aguas abajo del río Grande de San Miguel
Figura 63	Uso del suelo en la parte norte del humedal de la laguna de Olomega
Figura 64	Servicio público de lavandería ubicado en el lado este de la laguna de Olomega
Figura 65	Pequeño río que fluye en el lado este de la laguna de Olomega
Figura 66	Ubicación de la red de monitoreo hidrológico para el pronóstico de inundaciones y el Sistema de Alerta Temprana en río Grande de San Miguel, identificada con puntos rojos

Figura 67	Descripción de la zonificación desarrollada por el MARN
Figura 68	Zonificación de la Región Costera Marina
Figura 69	Esquema de la Zona en el Plan de Manejo para el Área Natural Protegida de El Jocotal y Olomega
Figura 70	Zonificación bajo el Plan de Manejo de Humedales para Olomega
Figura 71	Parámetros y flujo de evaluación para el Sistema de Clasificación de Capacidad del Suelo
Figura 72	Caracterización de la clasificación de la capacidad del suelo
Figura 73	Matriz del Sistema de Clasificación de la Capacidad de la Tierra del USDA, desbloqueo del potencial sostenible de los recursos de la tierra
Figura 74	Mapa de Clasificación de la Capacidad del Suelo en el área objetivo
Figura 75	Áreas propensas a inundaciones alrededor de las lagunas
Figura 76	Distribución del uso adecuado del suelo de la cuenca del río Grande de San Miguel
Figura 77	Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario I
Figura 78	Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario II
Figura 79	Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario III
Figura 80	Agroforestería (semilla de marañón y maíz)
Figura 81	Franja de vegetación para prevenir la erosión del suelo (zacate limón)
Figura 82	Vegetación ribereña para protección de fuentes de agua, filtración de sedimento y contaminantes
Figura 83	Zona de amortiguamiento de pasto ribereño
Figura 84	Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario IV
Figura 85	Subcomponentes identificados para el establecimiento de la Zonificación
Figura 86	Definición de la zona en BR-MAB
Figura 87	Descripción y criterios para la Zonificación Ecológica
Figura 88	Zonificación Ecológica
Figura 89	Mapa de Zonificación Ecológica en laguna de Olomega
Figura 90	Criterios según la Zonificación del Potencial del Uso del suelo
Figura 91	Definición de categorías por zonas según la Zonificación Potencial del Uso del Suelo
Figura 92	Mapa de Zonificación Potencial del Uso del Suelo en la laguna de Olomega
Figura 93	Mapa de Zonificación de la gestión de humedales en la laguna de Olomega
Figura 94	Resumen de la Zonificación del manejo de los humedales
Figura 95	Componentes del Plan de Acción
Figura 96	Acciones del Plan de Manejo para el Componente I
Figura 97	Propuesta de Programa de los Subcomponentes bajo el Componente I en el Plan de Acción
Figura 98	Acciones del Plan de Manejo para el Componente II
Figura 99	Propuesta de Programa de los Subcomponentes bajo el Componente II en el Plan de Acción
Figura 100	Acciones del Plan de Manejo para el Componente III
Figura 101	Programa propuesto de los Subcomponentes bajo el Componente III en el Plan de Acción
Figura 102	Acciones del Plan de Manejo para el Componente IV
Figura 103	Propuesta del Programa de los Subcomponentes bajo el Componente IV en el Plan de Acción

## Listado de Tablas

Tabla 1	Total de especies registradas en el sitio Ramsar laguna de Olomega a partir de Inventario de flora y fauna laguna de Olomega
Tabla 2	Tipos de humedales en el sitio Ramsar laguna de Olomega
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
Tabla 7	Resultados de la prueba de la calidad del agua en la laguna de Olomega
Tabla 8	Resultados de la prueba de calidad del sedimento del lecho en la laguna de Olomega
Tabla 9	PIB per cápita en los municipios que incluyen los humedales de Olomega
Tabla 10	Unidades económicas en los departamentos de San Miguel, Usulután y La Unión
Tabla 11	Informe final de producción de los años 2011-2015, Ingenio Chaparrastique, zona oriental
Tabla 12	Ganado bovino y porcino en los departamentos de Usulután, San Miguel y La Unión
Tabla 13	Cobertura de servicios básicos de agua, recolección de basura y alcantarillado
Tabla 14	Uso general del suelo en las dos cuencas objetivo
Tabla 15	Rendimiento de maíz entre los años 2011-2015
Tabla 16	Áreas Naturales Protegidas, declaradas por el Departamento y Área de Defensa del Patrimonio Natural
Tabla 17	Tenencia de la tierra en el sitio Ramsar de Olomega
Tabla 18	Disponibilidad de datos del flujo de sedimentos en río Grande de San Miguel
Tabla 19	Disponibilidad de datos del monitoreo previo de la calidad del agua en la laguna de Olomega
Tabla 20	Disponibilidad de datos del nuevo monitoreo de la calidad del agua en la laguna de Olomega

## Siglas y acrónimos

ACOCONCHAGUA	Asociación Cooperativa de Ahorro, Crédito y Aprovechamiento Santiago de Conchagua
ADESCOFAV	Asociación de Desarrollo Comunal Fuentes de Agua Viva
ADESCO	Asociación de Desarrollo Comunal
ADESCOEM	Asociación de Desarrollo Comunal Emmanuel
ADESCOUND	Asociación de Desarrollo Comunal un Nuevo Despertar
ADESCOUNP	Asociación de Desarrollo Comunal un Nuevo Porvenir
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
CAPRES	Casa Presidencial
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova
CENDEPESCA	Centro de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura
CIRCUITURS	Circuitos Turísticos
CLH	Comité Local de Humedales
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNR	Centro Nacional de Registro
CRS	<i>Catholic Relief Services</i>
CSJ	Corte Suprema de Justicia
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
DEUSEM	Distribuidora Eléctrica de Usulután
DGCP	Dirección General de Centros Penales
DGODT	Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
DO	Diario Oficial
Eco-DRR	Reducción de Riesgo de Desastres Ecológicos
EEO	Empresa Eléctrica de Oriente
EP	En Peligro
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
FCM	Factor de Corrección del Metano

FEDECREDITO	Federación de Cajas de Crédito y de Bancos de los Trabajadores
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FIA	Fundación Interamericana
FIAES	Fondo de la Iniciativa para las Américas
FIR	Ficha Informativa Ramsar
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
FONAES	Fondo Ambiental de El Salvador
FMO-UES	Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad 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
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Internacional
HII	Humedales de Importancia Internacional
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INFOUTIL	Información Socialmente Útil
INEMA	Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente
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
IUDOP	Instituto Universitario de Opinión Pública
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
LANP	Ley de Áreas Naturales Protegidas
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador
MDN	Ministerio de la Defensa Nacional
MH	Ministerio de Hacienda
MIGOBDT	Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial
MINEC	Ministerio de Economía
MINED	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
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, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano
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
PC	Peligro Crítico
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
PNODT	Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico
SACDEL	Sistema de Asesoría y Capacitación para el Desarrollo Local
SA de CV	Sociedad Anónima de Capital Variable
SANP	Sistema de Áreas Naturales Protegidas
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SECULTURA	Secretaría de Cultura
SINAMA	Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente
SOCINUS	Sociedad Intermunicipal Usuluteca de Economía Mixta
TC	Total de Caña Molida
UAB	Universidad Andrés Bello
UCA	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas
UES	Universidad de El Salvador
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UGB	Universidad Gerardo Barrios
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas, la Ciencia y la Cultura
UNIVO	Universidad de Oriente
UMA	Universidad Modular Abierta
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VMVDU	Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
VMT	Viceministerio de Transporte

## Simbología

%	Porcentaje
°C	Grado centígrado
Al	Aluminio
As	Arsénico
B	Boro
CA-1	Carretera Panamericana
CA-2	Carretera Litoral
CA-7	Carretera Asfaltada
Cd	Cadmio
Cl-	Cloruros
CN-	Cianuros
Cr	Cromo
CSS	Concentración de Sólidos en Suspensión
Cu	Cobre
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
Fe	Hierro

gr	Gramo
ha	Hectárea
Hab/km <sup>2</sup>	Habitante por kilómetro cuadrado
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
L	Litro
m	Metro
msnm	Metros sobre el nivel del mar
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
m <sup>3</sup> /s	Metros cúbicos por segundo
mg/kg	Miligramos por kilogramos
mg/L	Miligramo por litro
mm	Milímetros
mm/año	Milímetros por año
Mn	Manganeso
mz	Manzana
N	Nitrógeno
N	Norte
N°	Número
Na	Sodio
Ni	Níquel
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitratos
NMP	Número Más Probable
NMP/100 ml	Número Más Probable por 100 mililitros
O	Oeste
OD	Oxígeno Disuelto
P	Fósforo
P	Precipitación Anual
Pb	Plomo
PMA	Precipitación Media Anual
pH	Acidez
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	Fosfatos
ppm	Partes por millón
SDT	Sólidos Disueltos Totales
QQ/mz	Quintales por manzana
ton/ha	Toneladas por hectárea
TSD	Total de Sólidos Disueltos
USD\$	Dólar estadounidense
Zn	Zinc

## Abreviaturas

Art.	Artículo
Cel.	Celular
Etc.	Etcétera

## Preámbulo

### a. Convención Ramsar y el 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 las ONU, de todas las regiones geográficas del mundo, se han unido para ser partes contratantes. Hasta diciembre del 2017, han sido registrados 2289 sitios con categoría Ramsar a nivel mundial y el área total es de 225,399,512 hectáreas (ha).

En El Salvador, de acuerdo al Decreto Legislativo 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 de la Bahía de Jiquilisco, embalse del Cerrón Grande, laguna de Olomega, Complejo de Güijja, Complejo de Jaltepeque y 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 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.



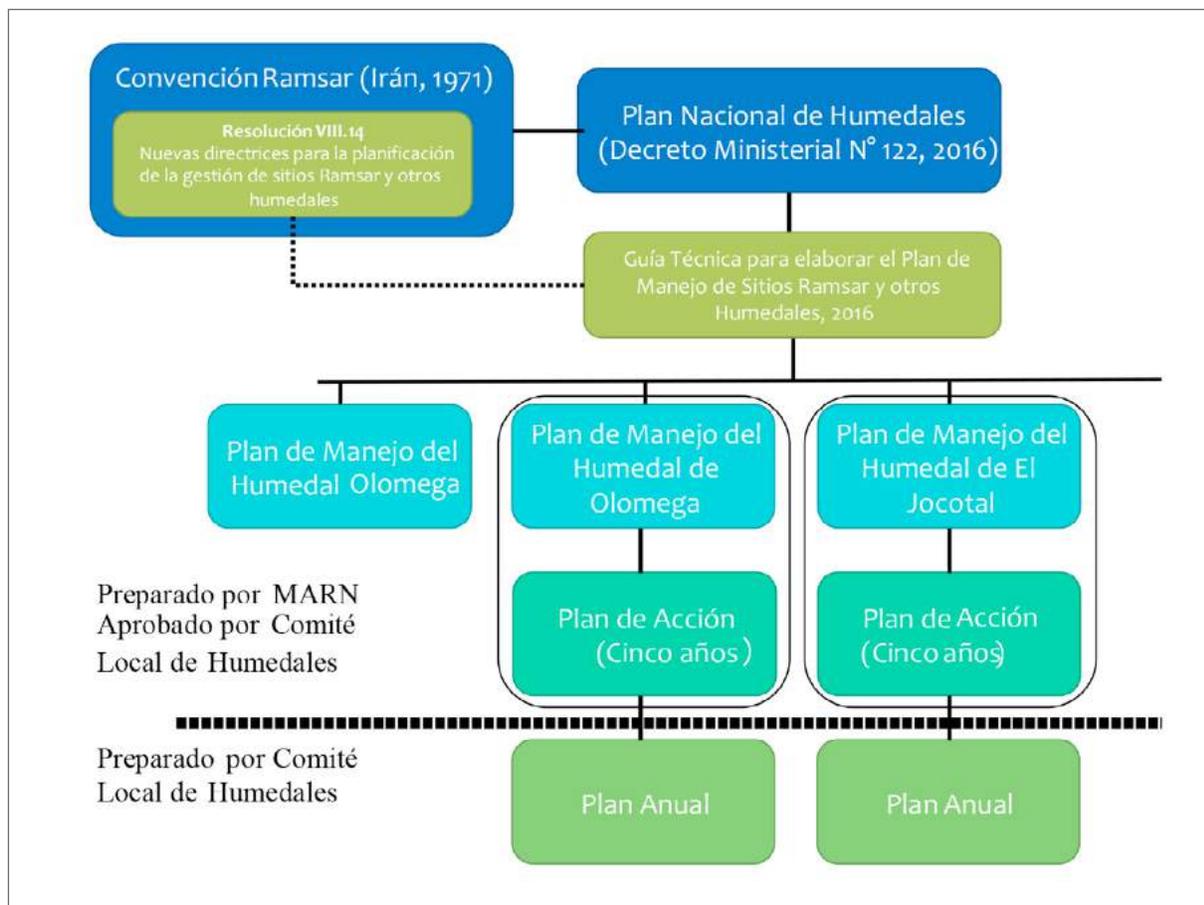


Figura 1. Componentes básicos para la elaboración del Plan de Manejo de Humedales.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2018.

## 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 de la laguna de Olomega.

## 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 Area 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 de Olomega 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 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 (MOP), Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS), Instituto Salvadoreño para el Desarrollo de la Mujer (ISDEMU) y la Administración 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 nivel local, tales como representantes de oficinas regionales del Gobierno central, gobiernos locales, las Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO) y sectores privados. Los Comités son responsables de la coordinación y la promoción de las actividades de gestión de humedales en el Plan. Además, son responsable de reportar al Comité Nacional de Humedales.

En la Figura 3 se presenta una descripción de la estructura de implementación del Plan de Manejo del Humedal.

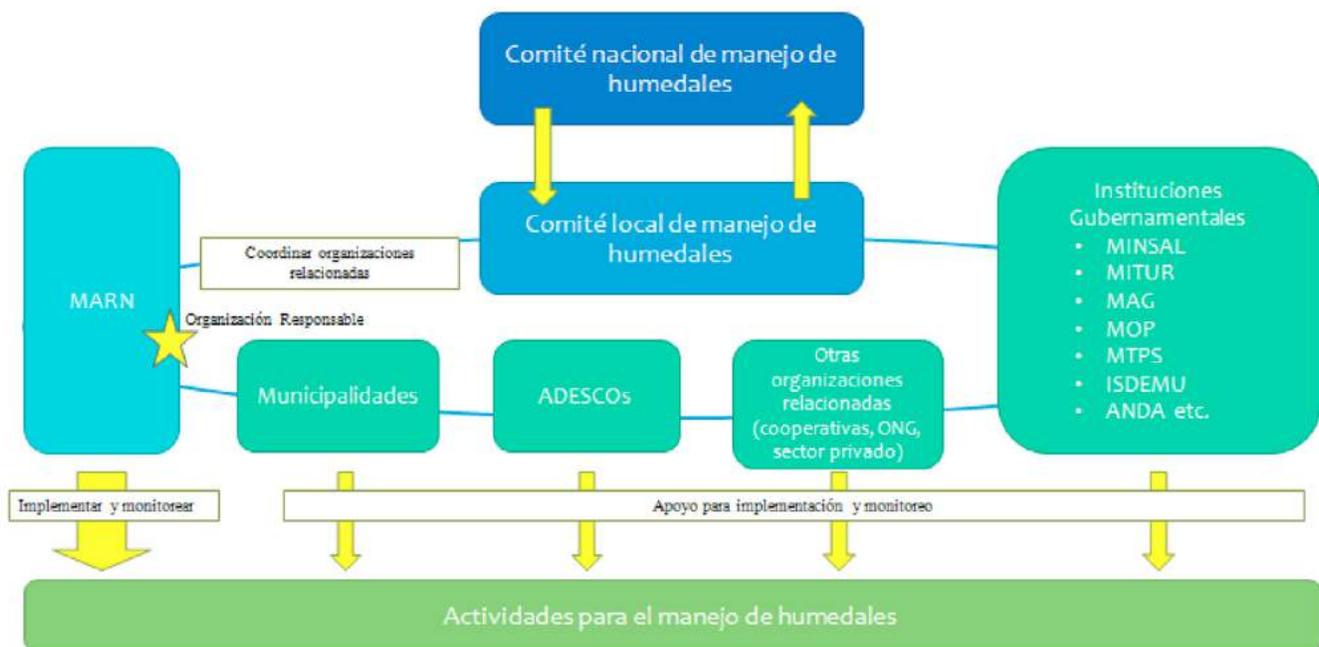


Figura 3. Estructura de implementación del Plan de Manejo de Humedales.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2018.

## e. Área objetivo

El área objetivo de este Plan de Manejo incluye la cuenca hidrográfica circundante y el humedal sitio Ramsar laguna de Olomega, un humedal ubicado entre los municipios de San Miguel y Chirilagua en el departamento de San Miguel, y el municipio de El Carmen en el departamento de La Unión (Figura 4). Se considera el mayor cuerpo de agua dulce en la región oriental del país y la planicie costera, ya que cuenta con una superficie estimada en 7669 ha, donde 3513.4 ha son del espejo de agua, 1230.8 ha de pantanos herbáceos, 194.7 ha de bosque estacionalmente inundado, 1433.5 ha de cultivos de granos básicos y áreas de pastoreo de ganado y, 2184.3 ha corresponden a vegetación secundaria y remanentes del bosque seco tropical.

Esta laguna está asociada a la cuenca del río Grande de San Miguel. Durante los meses de la estación lluviosa, recibe agua que la alimenta y la drena. Se encuentra entre los rangos de altitud de 60 y 765 msnm (la parte más alta de la cuenca), con una profundidad promedio de 2.9 metros. Dentro del espejo de agua hay dos islas (Olomega y Olomeguita) junto con algunos pequeños islotes ubicados en el sector Este. Provee un hábitat importante para una diversidad de especies de flora y fauna, siendo un sitio ideal para las aves acuáticas migratorias y residentes. Sin embargo, se han registrado algunas con categoría de amenazadas o en peligro de extinción a nivel nacional e internacional (por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN), debido al manejo insostenible de los recursos por parte de la población. Respecto a eso, se estima que en los pueblos y cantones que lo rodean viven alrededor de 9000 personas, y en el área de influencia de la zona urbana de San Miguel, se estiman alrededor de 142,350 habitantes.

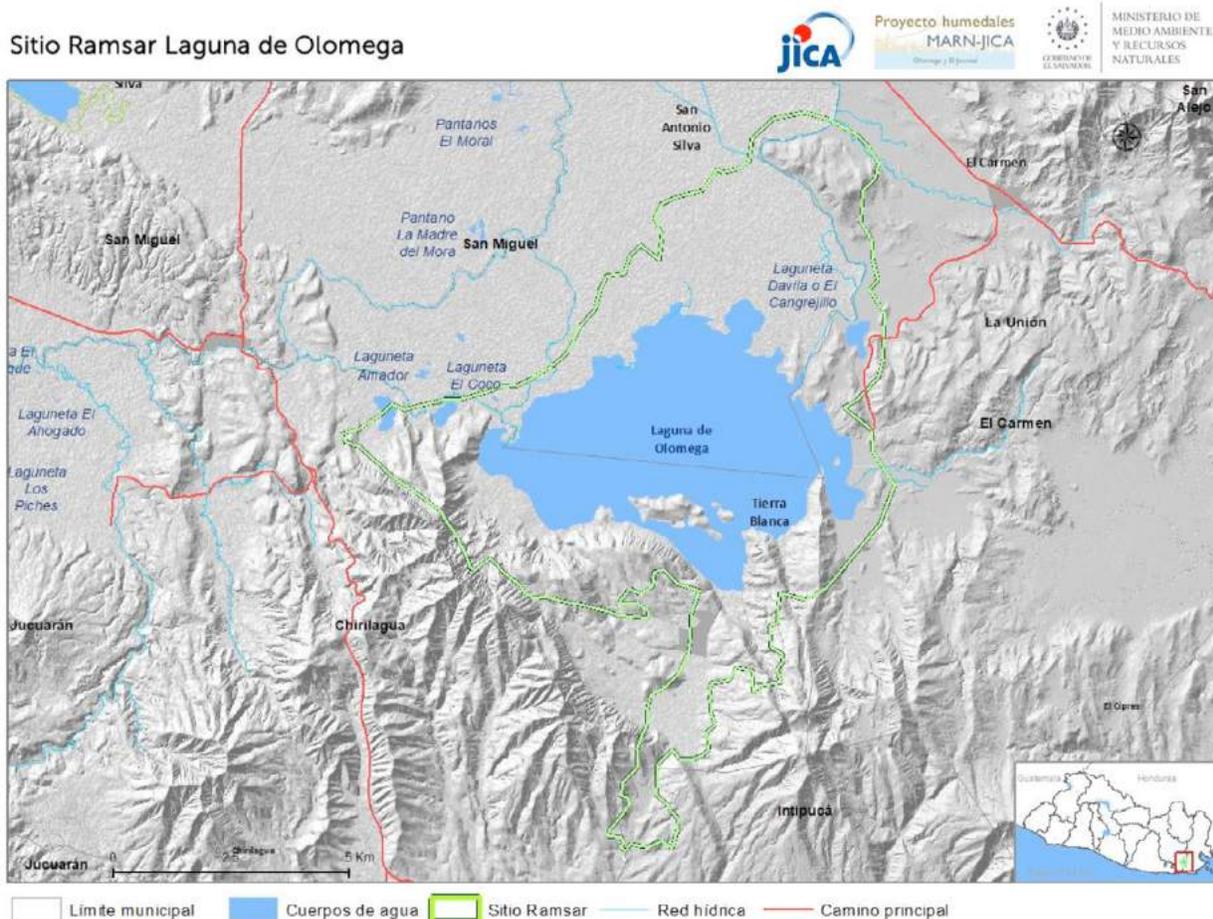


Figura 4. Mapa del sitio Ramsar de Olomega, en los departamentos de San Miguel y La Unión.

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

### 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 período; será necesario revisarlo continuamente en el futuro, incluyendo el plan de acción (Anexo 1).

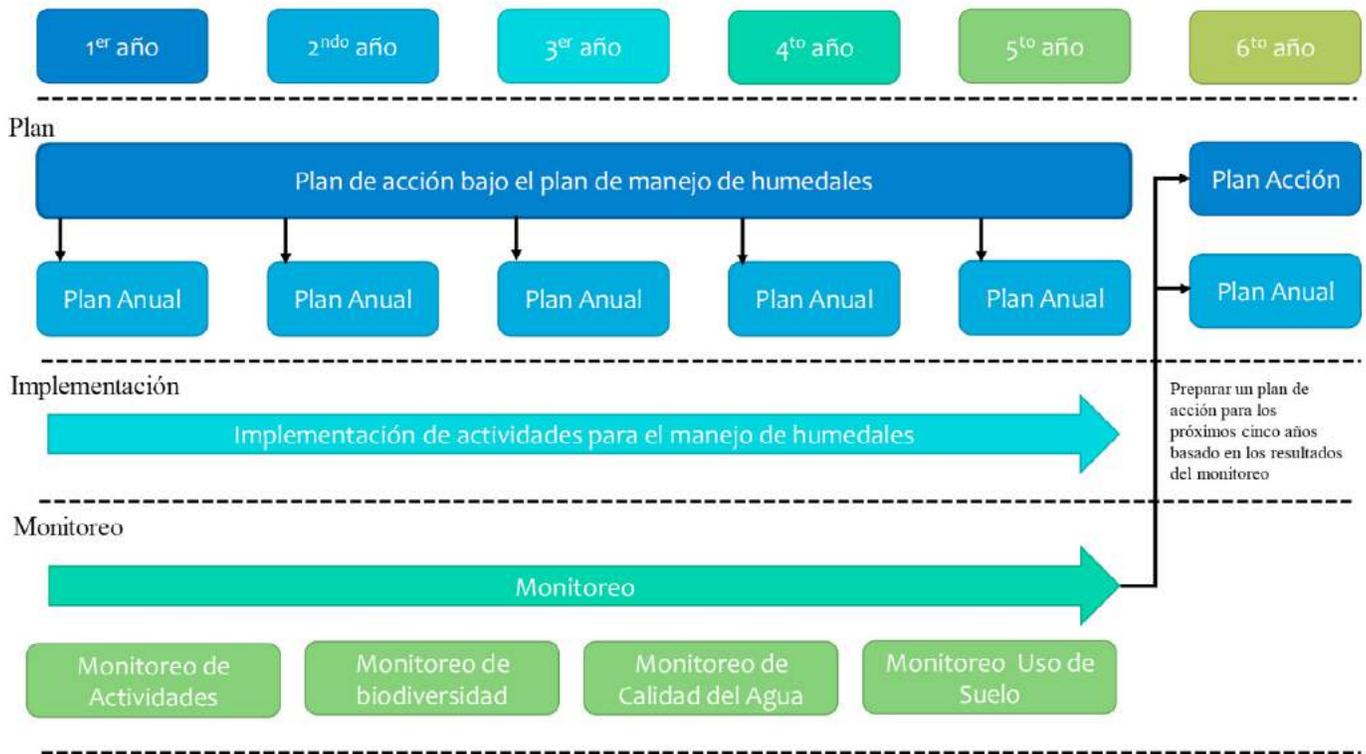


Figura 5. Planes, actividades y ciclos de monitoreo con base en el Plan de Gestión de Humedales.  
Fuente: MARN-JICA, 2018.

# 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 laguna de Olomega

La laguna de Olomega es un humedal de importancia internacional de El Salvador, declarado como sitio Ramsar, el 2 de febrero de 2010. Se encuentra ubicado entre los municipios de San Miguel y Chirilagua (departamento de San Miguel), y el municipio de El Carmen (departamento de La Unión). Posee una extensión de 7669 ha, y se le conoce como el mayor cuerpo de agua dulce de la Gran Depresión Central, el cual contiene en su interior dos islas principales: Olomega y Olomeguita, así como otras islas pequeñas.

El humedal se ubica en una altitud entre 60 a 767 msnm y se encuentra dentro de la zona de vida del bosque húmedo subtropical (Holdridge, 1975). Cuenta con una temperatura promedio de 26 °C, precipitación anual de 1500 a 2000 mm, humedad relativa promedio del 70 % (Consortio Olomega, 2002). Durante la época lluviosa, las aguas del río Grande de San Miguel desembocan en la laguna, provocando algunas inundaciones a su alrededor, por lo cual tiene una profundidad que fluctúa según la época, pero se mantiene en un promedio de 2.9 m.

Esta laguna sirve de hábitat para diferentes especies de flora y fauna. Es un lugar ideal para las aves migratorias, pues lo utilizan como sitio de alimentación y descanso. Dentro de la laguna se puede encontrar el "Jacinto de Agua" (*Eichhornia crassipes*), una planta flotante exótica e invasora a tal grado que su proliferación está afectando la vida acuática debido a la eutrofización del cuerpo de agua. En el noroeste, existen pantanos herbáceos, y más hacia el norte, hay un parche de bosque estacionalmente saturado conocido como La Chiricana, donde se registran especies de flora amenazadas de extinción en El Salvador.

### 1.1.2 Biodiversidad-flora y fauna

En este sitio Ramsar se ha registrado una variedad de flora y fauna que incluye especies catalogadas en peligro de extinción, según la Lista Nacional de Especies Amenazadas de El Salvador (2015) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, existen también especies exóticas como el Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), la Tilapia (*Oreochromis niloticus* y *O. mossambicus*), y especies residentes potencialmente oportunistas como el Cormorán Neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*).

#### a) Vegetación

Las comunidades vegetales son las que dan lugar a la formación de varios ecosistemas terrestres y acuáticos. Tomando en cuenta la clasificación de ecosistemas del Mapa de Ecosistemas de El Salvador (MARN 2011), en la laguna de Olomega, se han identificado cuatro tipos de ecosistemas, los cuales se describen a continuación.

<p>- Vegetación cerrada principalmente siempre verde tropical ombrófila estacionalmente saturada (196 hectáreas)</p>
<p>Generalmente ubicado entre 10 a 25 metros, donde hay sedimentos de material de tipo limo muy fino. Los sedimentos generalmente se acumulan por encima del suelo, debido a que el material fluye río abajo durante la estación lluviosa (Villacorta et al., 2000). Esta vegetación se encuentra en la parte norte de la laguna. Se encuentra ubicado entre la montaña Chiricana y el cerro La Garrocha.</p>
<p>- Formaciones acuáticas excepto las marinas, carrizales pantanosos y similares (1232 ha)</p>
<p>Esta formación está representada en el norte de la laguna, donde hay una gran área de pastos inundados.</p>
<p>- Formación dulceacuícola flotante de hoja ancha (2513 ha)</p>
<p>Comunidades de agua dulce flotantes no arraigadas, que viajan a través de la superficie del agua de la laguna dependiendo de las corrientes y los vientos. Estas plantas forman lo que se conoce como islas flotantes. Las especies típicas incluyen el Lirio de agua (<i>Eichhornia crassipes</i>) y la Lechuga de agua (<i>Pistia stratioides</i>).</p>
<p>- Vegetación cerrada tropical decidua en estación seca, de tierras bajas (2200 ha)</p>
<p>Se representa desde la llanura costera a 800 metros sobre el nivel del mar, 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 toda la inclinación del Cerro Lomo de Caballo.</p>

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

## b. Biodiversidad

El sitio Ramsar laguna de Olomega, juega un papel importante en el mantenimiento de la diversidad genética y ecológica de la región, ya que es un humedal que provee un hábitat importante para una variedad de especies de flora y fauna capaces de adaptarse a este tipo de ecosistema. Su declaratoria como Humedal de Importancia Internacional radica principalmente porque la laguna de Olomega y sus zonas inundables son utilizadas por las aves acuáticas tanto residentes como migratorias, como lugar donde encuentran su alimento, sitios para anidar, refugio contra depredadores, y descanso para aquellas aves que migran grandes distancias. Actualmente, se cuenta con un inventario de fauna y flora de la laguna de Olomega (MARN-JICA 2017) donde se registran un total de 318 especies. De este total, 100 especies representan a la flora, correspondiente al 31.4 % de la diversidad biológica, y el grupo de las aves con 127 especies que representan el 40 %, uno de los grupos más representativos de la fauna. De este grupo de aves se han registrado concentraciones de aves

acuáticas que superan los mil ejemplares, dependiendo de la época. Las concentraciones máximas reportadas en los años 2001-2003 están entre 18,652 hasta 19,741 individuos. Otros censos entre los años 2004 a 2017 han registrado entre 5170 hasta 15,505 individuos (Salvanatura, 2017).

De la totalidad de las especies de fauna (227), 22 cuentan a escala nacional con categoría de Amenazada (11): cuatro reptiles, cinco aves, dos mamíferos, y en Peligro (11): cinco aves, tres mamíferos, un anfibio y un invertebrado (almeja). A nivel internacional se encuentran en la lista roja de la UICN, un mamífero catalogado como En Peligro (EP) y un anfibio catalogado En Peligro Crítico (PC).

También se reportan 13 especies de peces, de las cuales nueve pertenecen a especies nativas de agua dulce, representando una porción significativa de las especies de agua dulce en El Salvador. El sitio sirve de zona de reproducción de alevines, ofreciéndoles refugio y áreas de alimentación.

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 de Olomega, 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	100	44	2	2
Peces	13	5	-	-
Anfibios	5	3	1	-
Reptiles	17	7	1	5
Aves	127	41	5	4
Mamíferos	56	9	3	2
<b>Total</b>	<b>318</b>	<b>109</b>	<b>12</b>	<b>13</b>

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2017.

## 1.1.3 Ecosistemas de humedales y su clasificación

### a. Ecosistema del humedal

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, la vegetación y la fauna asociada. El ecosistema del sitio Ramsar de la laguna de Olomega, se caracteriza por las plantas acuáticas sumergidas, plantas flotantes, pantanos herbáceos, agua con alta turbidez, y zona de inundación en la temporada de lluvias, las cuales se amplían durante esa época. Estas áreas son importantes porque son utilizadas por diferentes especies de anfibios, reptiles y aves donde pueden encontrar una variedad de insectos, lombrices y, pequeños peces para su alimentación.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

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 la navegación 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 de Olomega 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 de Olomega es el Cormorán Neotropical o Pato Chancho (*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 de Olomega aún no se ha llegado a tener fuertes impactos en ese aspecto, no obstante, se monitorean sus poblaciones a fin de tomar las medidas oportunas.

### c. Clasificación

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

Tabla 2.  
Tipos de humedales en el sitio Ramsar laguna de Olomega.

Tipos de humedales		Nombre Local	Área (ha) del tipo de humedal
Código	Nombre		
O	Lagos permanentes de agua dulce	Laguna de Olomega	2484
Xf	Humedales boscosos de agua dulce	Bosque estacionalmente saturado La Chiricana	1691.82
Tp	Pantanos/ esteros/ charcas permanentes de agua dulce	Formado por pantanos herbáceos ubicados al norte de la laguna de Olomega	1450
W	Pantanos de vegetación arbustiva	No especificado	277.88
M	Ríos/arroyos permanentes	Río Grande de San Miguel, entre otros	No hay datos
N	Ríos/ arroyos estacionales/ intermitentes/ irregulares	Ríos y quebradas de invierno	No hay datos
4	Tierra agrícola inundada	No especificado	No hay datos

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 tasa de crecimiento económico, la productividad de la tierra y la atracción para la inversión. 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 de Olomega son los siguientes:

- La contaminación del agua que afecta la flora sumergida, flotante, los peces y algunas aves acuáticas. Existe contaminación por agroquímicos y por desechos orgánicos (desperdicios fecales) e inorgánicos de las poblaciones que viven cerca del espejo de agua. No existe sistema de tratamiento, se vierten las aguas de las unidades habitacionales directamente a la laguna.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

- La presencia de ganado en el espejo de agua y el área circundante aumenta la turbidez del agua, descargando nitratos y fosfatos que crean condiciones para la proliferación especies invasoras acuáticas (Jacinto de Agua). Además, la presencia de ganado podría tener efectos negativos en los bosques estacionalmente saturados del norte de la laguna (La Chiricana) y en los bosques secos del norte y del sur.
- Conflicto de intereses entre ganaderos, horticultores y pescadores, ya que los ganaderos quieren ganar terreno en la superficie de agua en el sector noreste a medida baja el nivel, y los pescadores, están interesados en mantener los niveles de agua para obtener mayor recurso pesquero.
- Incendios periódicos en la zona afectan especialmente las zonas de bosque tropical seco, los cuales son a causa de actividades de colecta de miel de colmenas silvestres, caza furtiva de garrobos, venados, cusucos, y quemas de cultivo de caña adyacentes.
- Tala de árboles en zonas circundantes al bosque estacionalmente saturado.
- Alto número de embarcaciones a motor impacta moderadamente la ictiofauna.
- Utilización de equipo de pesca no permitidas y la alta presión pesquera.
- Asentamientos ilegales alrededor de la laguna.
- Deforestación de laderas que permite la erosión y pérdida de suelos que favorece la colmatación de la laguna.
- La introducción de peces alóctonos que probablemente ha causado un impacto ecológico en la comunidad piscícola nativa de la laguna.

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), aquellas especies de flora y fauna registradas en el sitio Ramsar laguna de Olomega que tiene 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>Cedrela odorata</i>	Cedro	Amenazada	Vulnerable
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	Amenazada	Vulnerable
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	En Peligro	En peligro
<i>Ptychohyala salvadorensis</i>	Rana de quebrada	Amenazada	En peligro
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	En peligro	
<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	Amenazada	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	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>Hapalocrex flaviventer</i>	Polla de Agua	En Peligro	
<i>Laterallus ruber</i>	Rálido Rojizo	En Peligro	
<i>Fulica americana</i>	Gallineta pico blanco, gallareta	Amenazada	
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de Collar	En Peligro	
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlito pico grueso	Amenazada	
<i>Eupsittula canicularis</i>	Chocoyo	Amenazada	

<i>Brotogeris jugularis</i>	Catalnica	Amenazada	
<i>Passerina ciris</i>	Siete Colores	Amenazada	
<i>Mycetopoda siliquosa</i>	Almeja	En Peligro	
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono Araña	En Peligro	En peligro
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Colmenero	Amenazada	
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	Amenazada	
<i>Puma concolor</i>	Puma, León de Montaña	En Peligro	
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	En Peligro	

Figura 7. Lista de especies amenazadas en peligro de extinción registrada en el sitio Ramsar laguna de Olomega. Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN.

## 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 km<sup>2</sup>, 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 de San Miguel. Hay 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 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.

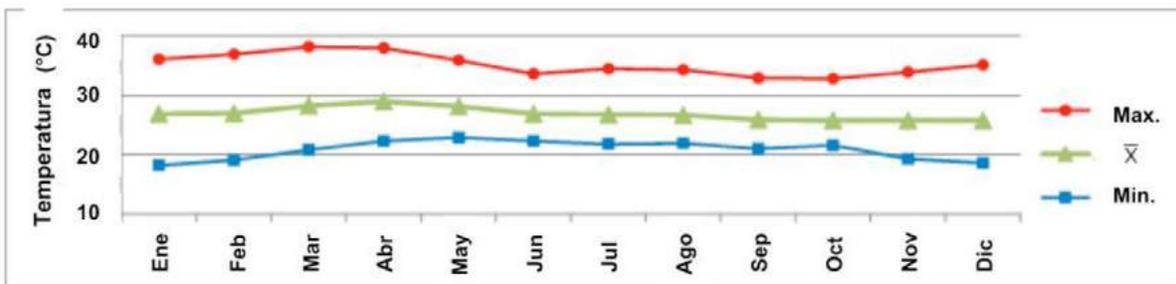


Figura 9. Temperatura media mensual registrada en la estación meteorológica ubicada en El Papalón, departamento de San Miguel.

Fuente: 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.

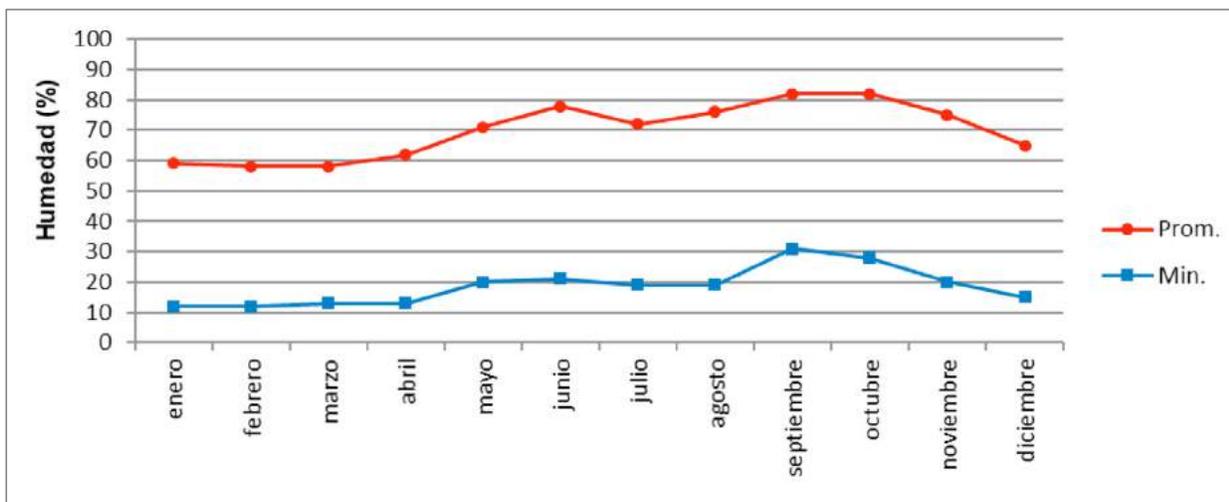


Figura 10. Humedad mensual promedio registrada en la estación meteorológica en El Papalón, departamento de San Miguel.

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

## 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 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. Septiembre, generalmente tiene las lluvias más fuertes del año.

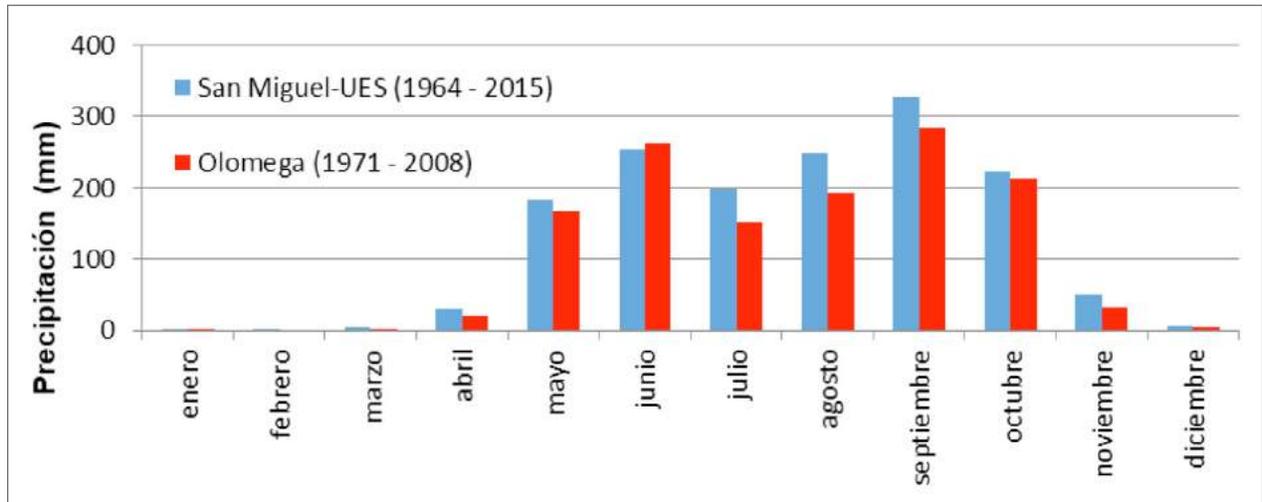


Figura 11. Precipitación media mensual de estaciones meteorológicas en FMO-UES y laguna de Olomega en diferentes lapsos de tiempo

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.

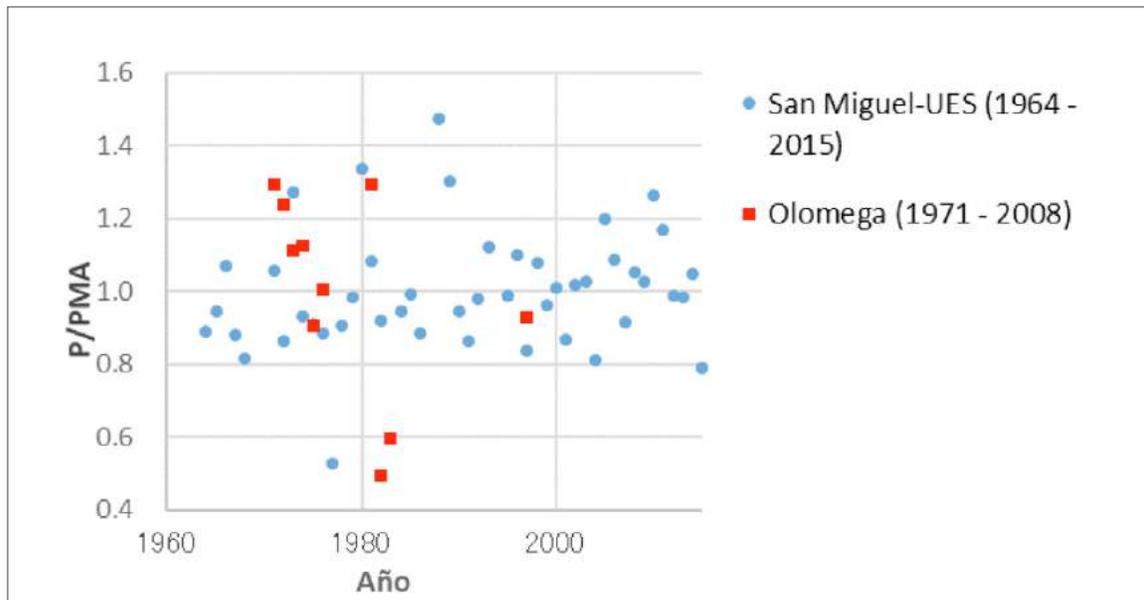


Figura 12. Variación anual de lluvia.

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

### 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 m<sup>3</sup> de los cuales 985 millones de m<sup>3</sup> (84.8 %) fluyen hacia el Océano Pacífico durante la temporada de lluvias (FAO, 2000).

Existen tres diferentes sitios donde se ha medido el promedio de descarga: Vado Marín, El Delirio/La Canoa y Villerías (Figura 13). El primero se encuentra aguas abajo de la laguna El Jocotal, el segundo está ubicada 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 m<sup>3</sup>/s y 5.8 m<sup>3</sup>/s, en los meses de octubre y marzo, respectivamente. Las estaciones de El Delirio/La Canoa y Villerías tienen la máxima descarga de flujo mensual promedio en septiembre, con 58 m<sup>3</sup>/s y 40 m<sup>3</sup>/s, respectivamente. Las descargas de flujo más bajas se registran en los meses de enero a abril en todas las estaciones.

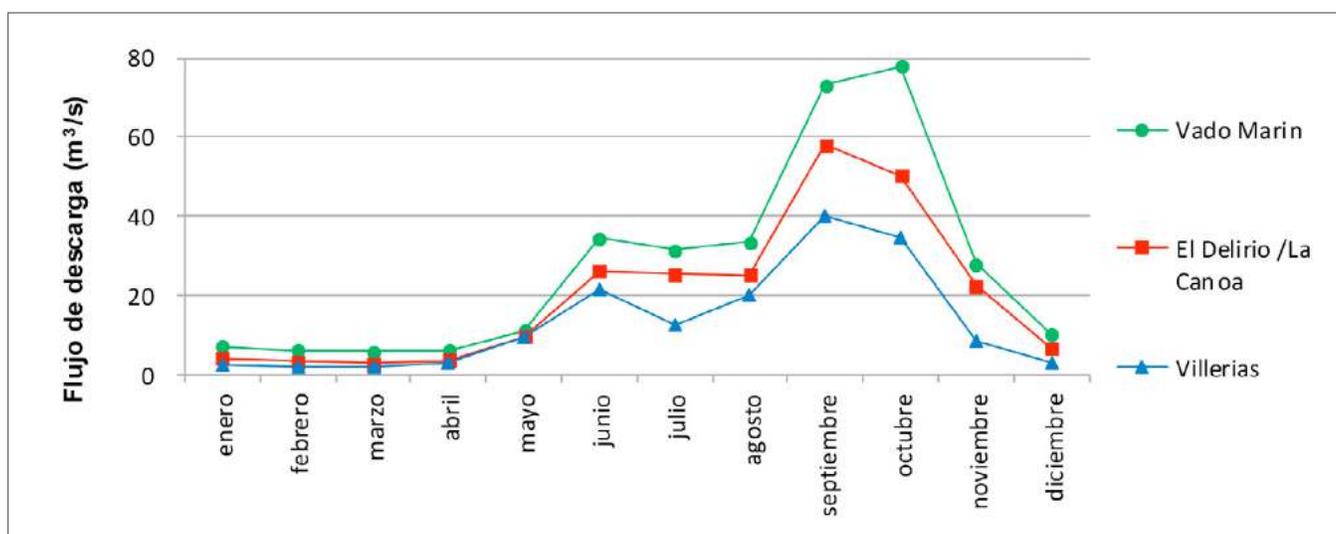


Figura 13. Descarga promedio mensual de flujo del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel.  
 Nota: El Delirio y La Canoa están ubicados en puntos cercanos y algunas veces las estaciones de observación han sido reemplazadas entre las ubicaciones.  
 Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de 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 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 <sup>3</sup> /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.

## 1.2.6 Nivel de agua de la laguna de Olomega

El nivel de agua de la laguna de Olomega varía durante todo el año. Se tienen registros del nivel promedio de agua mensual desde 1970 a 2014, el cual oscila entre 65.5 m (nivel máximo) en el mes de octubre y 64.4 m en abril. Estos cambios se deben, principalmente, a la precipitación y descarga del flujo del río Grande de San Miguel.

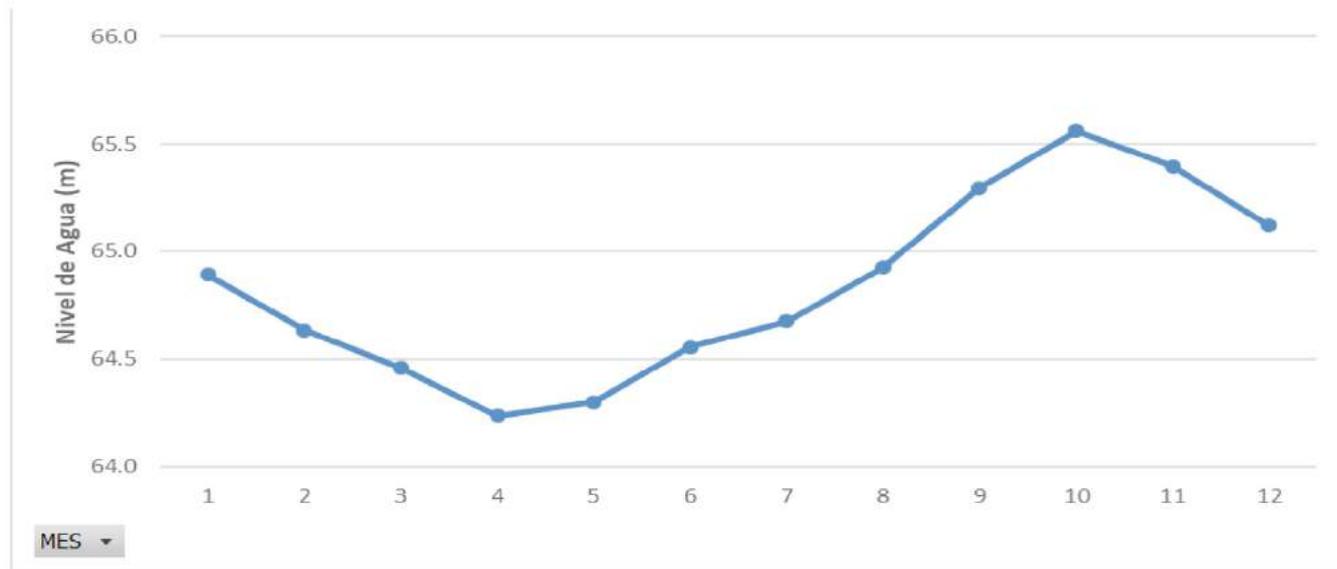
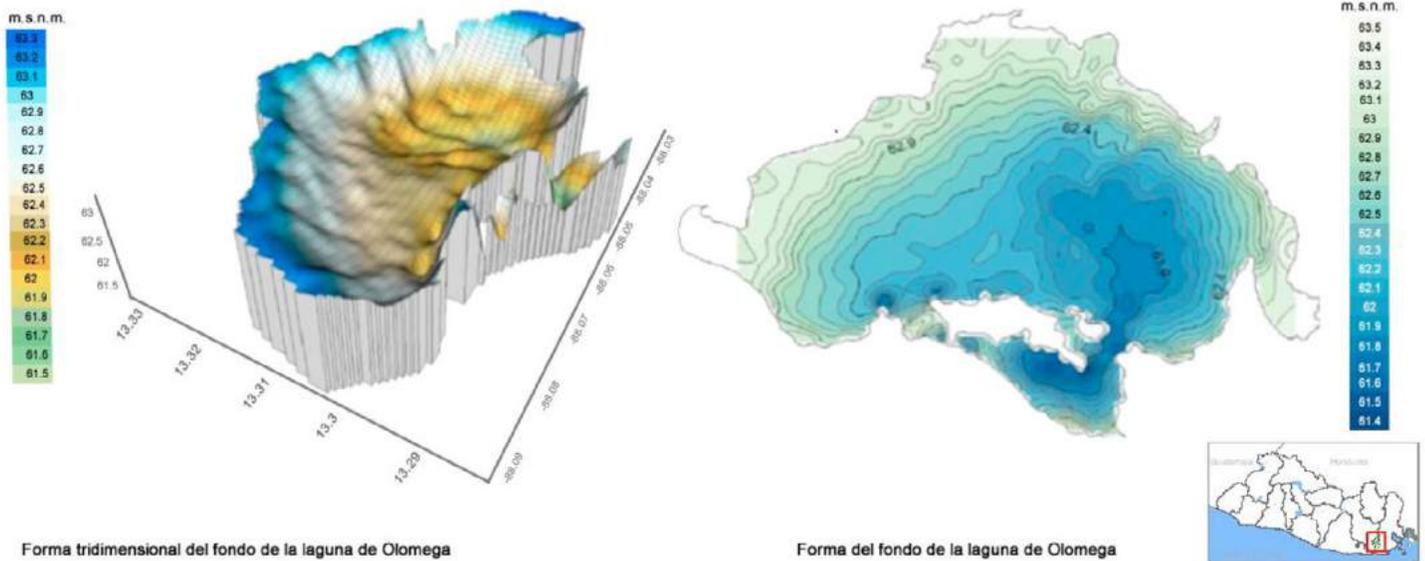


Figura 15. Nivel promedio mensual de agua en la laguna de Olomega (1970-2014), departamento de San Miguel y La Unión. Nota: los datos de 1983 a 2013 faltan por completo. Fuente: MARN- JICA a partir de datos del MARN, 2017.

## 1.2.7 Volumen de almacenamiento de agua de la laguna

El volumen de almacenamiento de agua de la laguna de Olomega se estima en 27.91 millones de m<sup>3</sup>, determinado por una superficie de 25.6 km<sup>2</sup>, una profundidad máxima de 5.13 metros y una profundidad media de 1.44 metros. El mínimo nivel de agua de la laguna se ubica a 58.81 metros sobre el nivel del mar, pudiendo alcanzar hasta los 63.94 msnm (Figura 16).



Forma tridimensional del fondo de la laguna de Olomega

Forma del fondo de la laguna de Olomega

Figura 16. Forma del fondo de la laguna de Olomega.  
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), basadas en los niveles de agua de la laguna observados (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.

El área de la laguna de Olomega se extiende hasta la laguna de San Juan (parte del Humedal Ramsar ANP El Jocotal), en su promedio de agua (color celeste al lado derecho del mapa).

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.

	Olomega		
	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
	64.83	65.16	65.95
Área (km <sup>2</sup> )	63.51	67.67	76.05

Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Áreas inundables de los humedales



Proyecto humedales  
MARN-JICA  
Olomega y El Jocotal



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS  
NATURALES

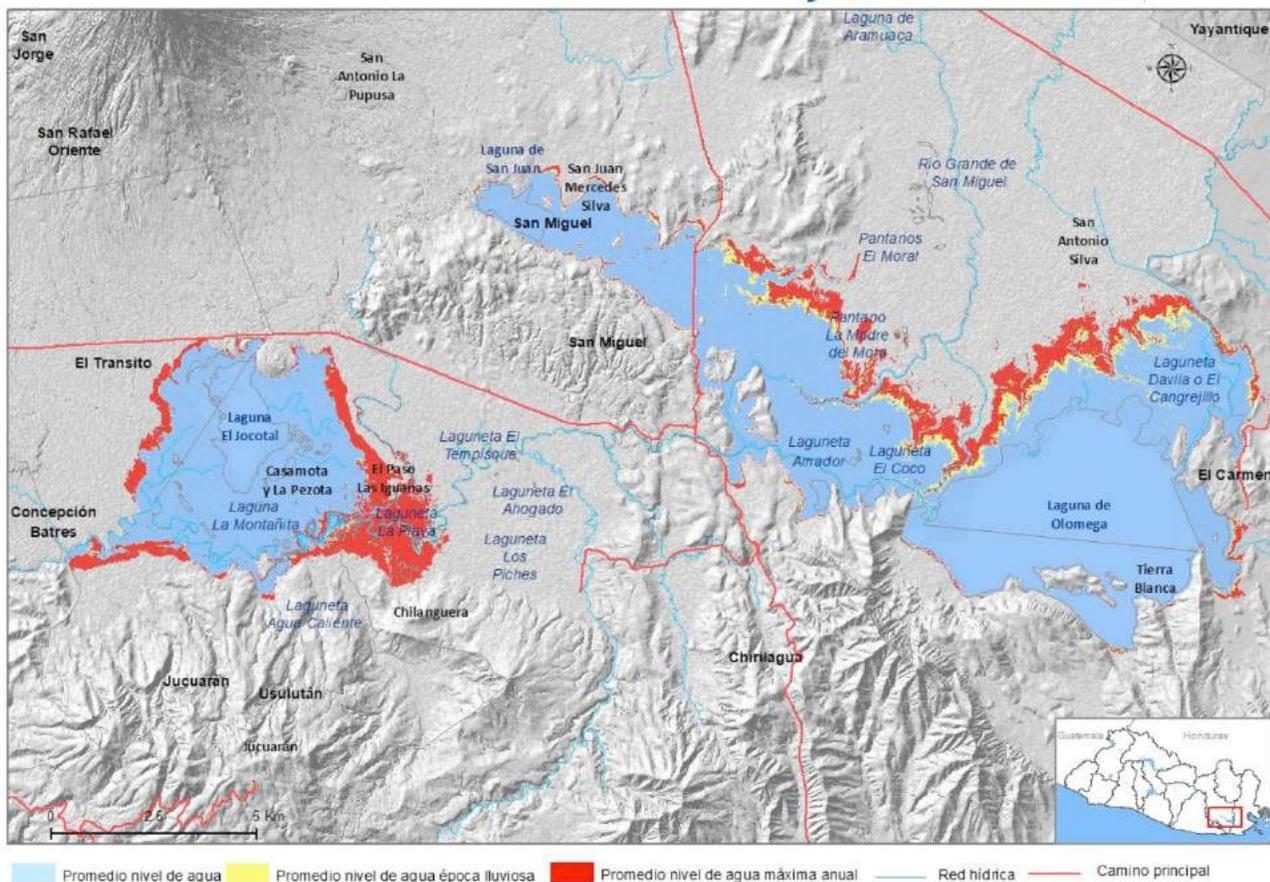


Figura 17. Cambios de áreas inundables de los humedales lagunas de Olomega y El Jocotal.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN.



Figura 18. Laguna de San Juan ubicada a 12 km en dirección noreste de la laguna El Jocotal.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.



Figura 19. Laguna Agua Caliente o El Boquerón ubicada al sureste de la laguna El Jocotal.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### 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 Olomega 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, el 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 aguas arriba de la laguna (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 de Olomega son independientes durante el año, pero en algún momento se conectan debido a las grandes inundaciones.

Masas de agua ribereñas en humedales

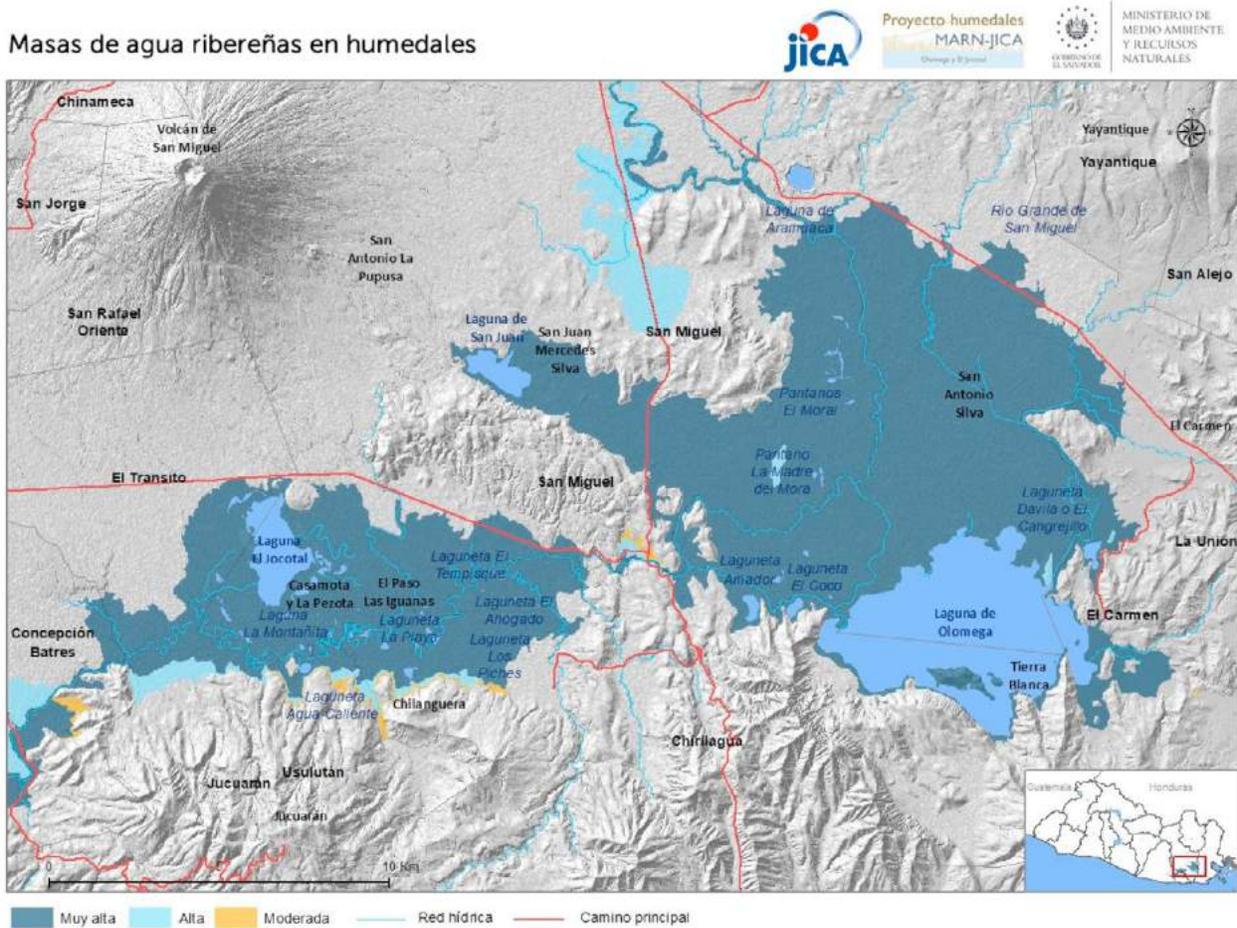


Figura 20. Llanuras de inundación y masas de agua ribereñas alrededor de los humedales laguna de Olomega y El Jocotal.

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



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



Figura 22. Segmento restringido en El Delirio, tramo medio del río Grande de San Miguel (junio 2016).  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 23. Borda en el tramo medio del río Grande de San Miguel.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 24. Segmento restringido en El Delirio, tramo medio del río Grande de San Miguel (junio 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, 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, 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 año con año, con una profundidad de 2.5 m (MARN).

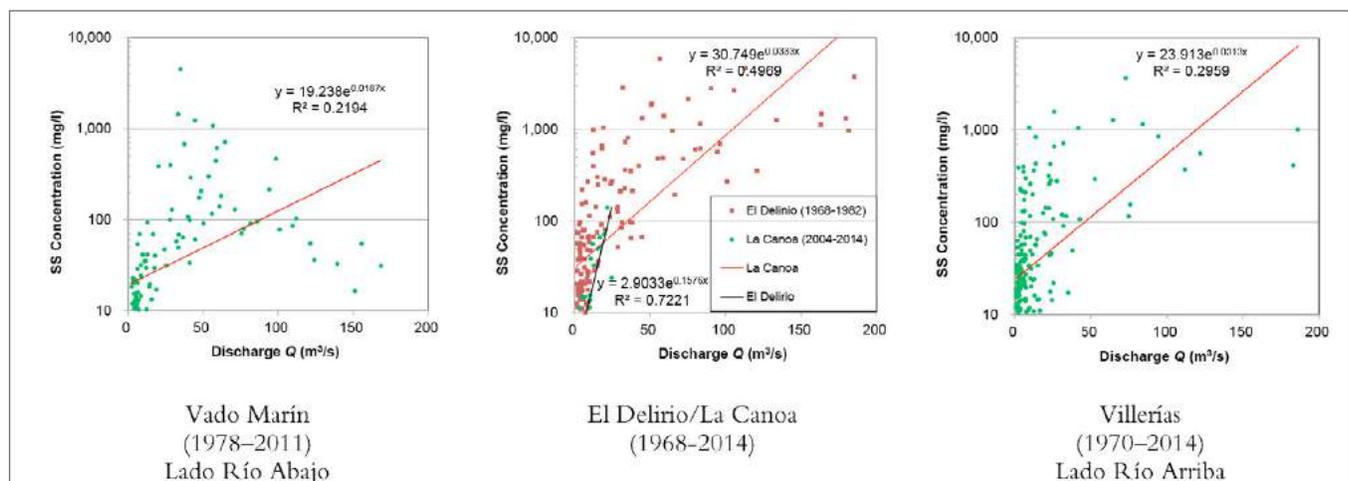


Figura 25. Descarga de flujo-curvas de calificación de Concentración de Sólidos en Suspensión (CSS) en el río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel.

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



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 regular; los resultados de ambas evaluaciones indican de igual manera condiciones no adecuadas para el ecosistema acuático (Figura 27).

En la determinación de metales pesados en el año 2006, se tienen registros de mercurio 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*

Sitio	pH	T°	TSD	Oxígeno Disuelto OD	Saturación OD	Fosfatos (PO <sub>43-</sub> )	Nitratos NO <sub>3-</sub>	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.

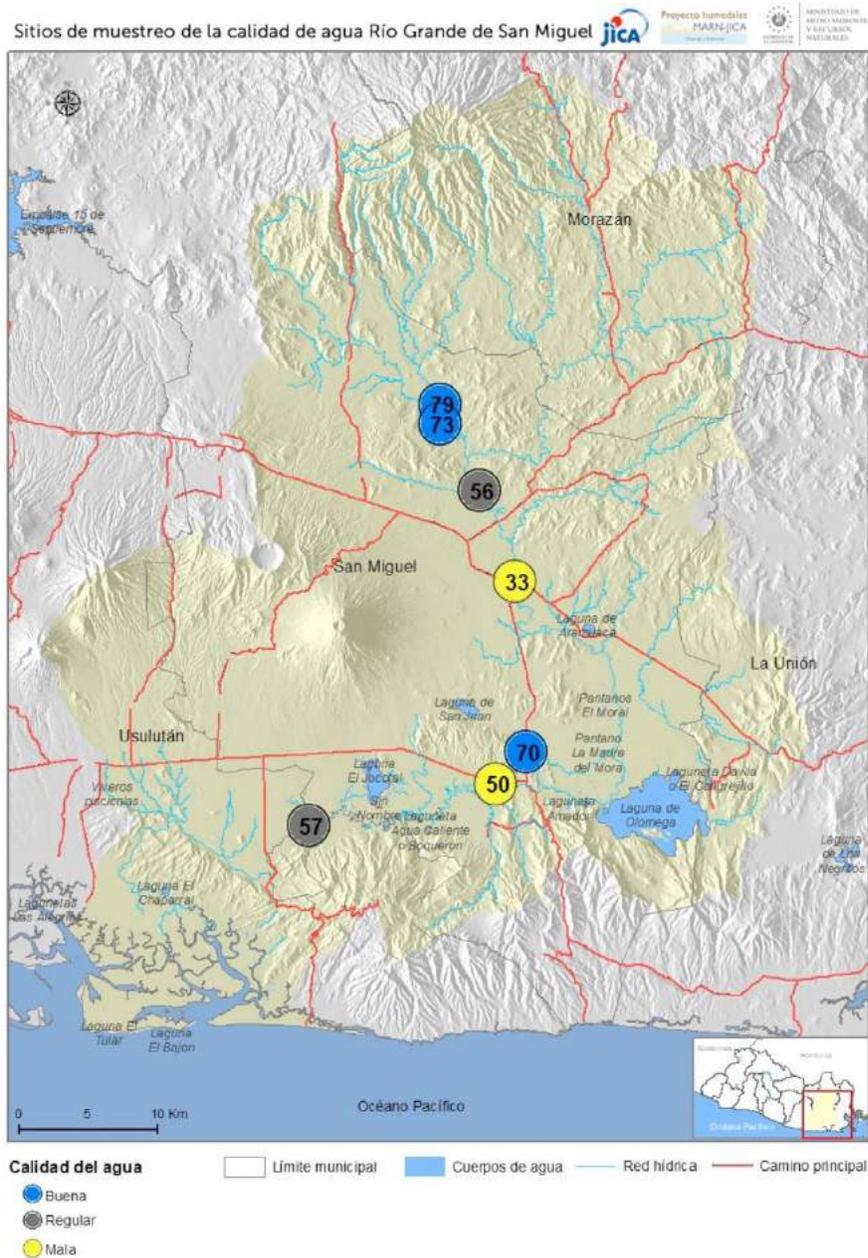


Figura 27. Ubicación de los sitios muestreados para la evaluación de la calidad total del agua del río Grande de San Miguel, departamento de San Miguel.

Fuente: MARN, 2013.

## b. Calidad del sedimento y agua en los humedales

El MARN realizó un monitoreo de la calidad del agua en la laguna de Olomega desde 2010. En 2016, el MARN llevó a cabo un monitoreo más detallado sobre el agua, así como de los sedimentos del lecho en la laguna. Esta subsección describe los resultados del monitoreo de 2016.

En la laguna de Olomega se muestrearon cuatro sitios para conocer la calidad del agua y el sedimento del lecho de la laguna en el mes de febrero 2016 (Figura 28).

Ubicación de muestreo de agua en laguna de Olomega



Proyecto humedales  
MARN-JICA  
Change & W Growth



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

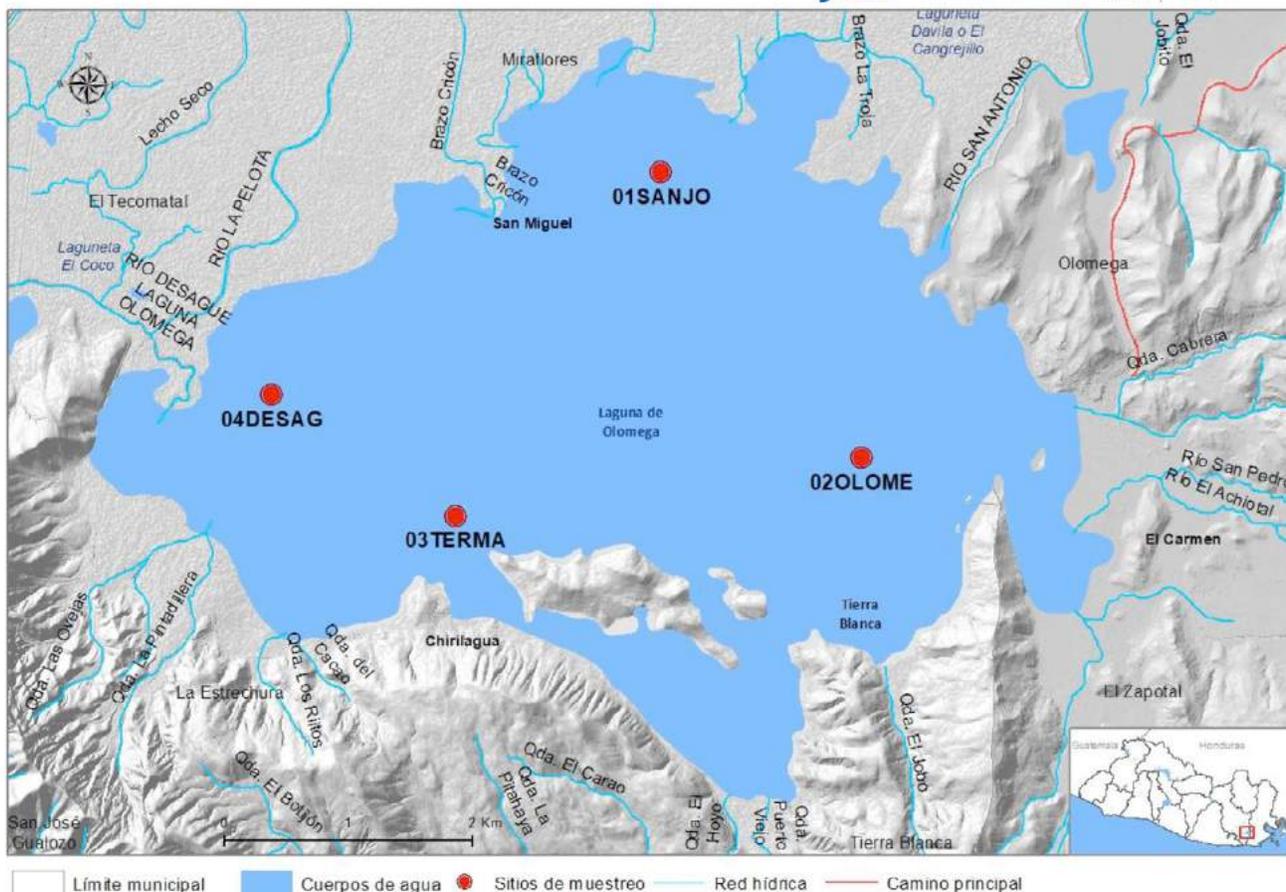


Figura 28. Ubicaciones del muestreo de agua y sedimento de lecho en la laguna de Olomega, departamentos de San Miguel y La Unión.  
Fuente: MARN, 2016.

Los resultados de la calidad de agua en la laguna mostraron que algunos parámetros no cumplen con los estándares medioambientales del país, basados en lineamientos internacionales (Tabla 7). A continuación, se describe cada uno de los parámetros evaluados y sus resultados.

**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 (NO<sub>3</sub>):** resultado no satisfactorio para propósitos de riego, en ninguna de las estaciones.

**Aluminio (Al) y Cianuros (CN<sub>2</sub>):** resultado no satisfactorio para la conservación de vida acuática, en todas de las estaciones.

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

Se hicieron también pruebas para la determinación de metales pesados, y resultó que en el fondo de la laguna existe una acumulación significativa (Tabla 8). Esto da una pauta para que se haga un monitoreo periódico de la calidad de agua y estudiar las medidas que pueden implementarse para la mejora de los parámetros, a fin de conservar la vida acuática de la laguna.

Tabla 7.  
Resultados de la prueba de la calidad del agua en la laguna de Olomega.

Parámetro	Unidad	Sitios de muestreo			
		01SANJO	02OLOME	03TERMA	04DESAG
PH		8.37	<u>9.33</u>	<u>9.00</u>	<u>8.80</u>
Conductividad	$\mu$ S/cm	334.5	338.0	345.5	339.5
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l	219.5	198.5	203.5	194.0
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/l	5.25	10.64	10.76	9.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/l	<u>7.85</u>	<u>11.53</u>	<u>10.38</u>	<u>9.83</u>
Aceites y Grasas	mg/l	ND	ND	ND	ND
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	23.91	23.66	24.16	24.16
Fenoles	mg/l	0.15	0.13	0.14	0.09
Boro (B)	mg/l	0.46	0.33	0.48	0.11
Fosforo Total	mg/l	0.96	0.24	0.12	0.14
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/l	0.60	0.54	0.29	0.19
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	<u>10.77</u>	<u>15.19</u>	<u>14.27</u>	<u>8.86</u>
Cromo Hexavalente	mg/l	ND	ND	ND	ND
Aluminio (Al)	mg/l	<u>0.565</u>	<u>1.025</u>	<u>0.745</u>	<u>0.715</u>
Arsénico (As)	mg/l	0.00347	0.00345	0.00831	0.00381
Cadmio (Cd)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Cobre (Cu)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Cromo (Cr)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Hierro (Fe)	mg/l	0.730	0.949	ND	ND
Manganeso (Mn)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Níquel (Ni)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Plomo (Pb)	mg/l	ND	ND	ND	ND
Sodio (Na)	mg/l	32.35	35.85	40.60	32.20
Zinc (Zn)	mg/l	<u>0.173</u>	ND	ND	ND
Coliformes fecales	NMP/100 ml	ND	1,700	330	1,300
Cianuros	mg/L	<u>0.025</u>	<u>0.048</u>	<u>0.021</u>	<u>0.015</u>

Nota: las cantidades de color rojo no satisfacen los lineamientos medioambientales.  
Fuente: MARN-JICA, 2016.

Tabla 8.

Resultados de la prueba de calidad del sedimento del lecho en la laguna de Olomega.

Tipo de elemento	Unidad	Sitios de muestreo			
		01SANJO	02OLOME	03TERMA	04DESAG
Hierro (Fe)	mg/kg	<u>49.175</u>	<u>60.500</u>	<u>56.600</u>	<u>28.950</u>
Zinc (Zn)	mg/kg	<u>0.316</u>	<u>0.469</u>	<u>0.501</u>	<u>0.484</u>
Cadmio (Cd)	mg/kg	< 0.000196	< 0.000196	< 0.000196	< 0.000196
Cobre (Cu)	mg/kg	<u>34.75</u>	<u>43.68</u>	<u>31.83</u>	<u>22.68</u>
Cromo Hexavalente	mg/kg	< 0.01	<0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminio (Al)	mg/kg	<u>66.75</u>	<u>83.75</u>	<u>78.71</u>	<u>85.18</u>
Níquel (Ni)	mg/kg	0.198	<u>0.200</u>	<u>0.201</u>	<u>0.218</u>
Plomo (Pb)	mg/kg	0.4965	0.5674	0.5049	0.1934
Arsénico (As)	mg/kg	<u>16.8609</u>	<u>38.3366</u>	<u>31.7845</u>	<u>0.0333</u>

Nota: las cantidades de color rojo no satisfacen los lineamientos medioambientales; <: menor que.

Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN, 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 a nivel de 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 esto permita la implementación de acciones que se proponen en el Plan de Manejo.

El humedal de Olomega 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 km<sup>2</sup>, es decir, una densidad poblacional de 273 hab/km<sup>2</sup> (MINEC, 2008). Del total de la población, aproximadamente un 27.3 % vive en la capital (San Salvador) con una densidad de 1768 hab/km<sup>2</sup>, mucho mayor que los departamentos de Usulután con 162 hab/km<sup>2</sup>, San Miguel con 209 hab/km<sup>2</sup>, y la Unión con 115 hab/km<sup>2</sup>. 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 Olomega

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

a. Descripción del departamento de San Miguel

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 55' 04" N (extremo norte) y 13° 09' 58" N (extremo sur) y 88° 01' 10" O (extremo este) y 88° 31' 44" O (extremo oeste).</li> <li>✓ 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.</li> <li>✓ Distancia de San Salvador a San Miguel es de 136.5 km a través de la carretera Panamericana.</li> <li>✓ 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.</li> <li>✓ Elevación: 110 msnm.</li> </ul>
Composición	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 20 municipios, cuyas cabeceras tienen categoría de ciudad, pueblo o villa.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2077.1 km<sup>2</sup></li> </ul>
Relieve e hidrografía principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Volcán de San Miguel, volcán de Chinameca, y entre las principales colinas están el Volcancillo, Bonetes y el Picacho.</li> <li>✓ 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<sup>2</sup>), que desemboca en el río Grande de San Miguel y que con la laguna Jocotal han sido declarados sitios Ramsar.</li> </ul>
Clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precipitación: 1400-2000 mm/año.</li> <li>✓ Temperatura: varía entre 24° y 37 °C.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 434,003 habitantes (209 hab/km<sup>2</sup>).</li> </ul>
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> <li>✓ El sistema de salud departamental incluye tres Hospitales (municipios de San Miguel, Nueva Guadalupe y Ciudad Barrios) y, 37 Unidades de Salud.</li> <li>✓ 468 centros de escuelas primarias y 54 centros de educación media.</li> </ul>

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

Característica	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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).</li> </ul>
Medios de subsistencia, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> <li>✓ Hay fábricas de productos alimenticios y materiales de construcción. En la industria azucarera, está el Ingenio Chaparrastique, uno de los más importantes del país.</li> </ul>

Figura 29. Información básica del departamento de San Miguel.

Fuente: CNR.

### b. Descripción del departamento de La Unión

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 56' 32" N (extremo norte) y 13° 09' 38" N (extremo sur) y 87° 41' 03" O (extremo este) y 88° 05' 4 " O (extremo oeste).</li> <li>✓ Limita al norte con la República de Honduras, al este con la República de Honduras y el Golfo de Fonseca, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con los departamentos de San Miguel y Morazán.</li> <li>✓ Distancia desde San Salvador 224.2 km vía carretera CA-2.</li> <li>✓ Los municipios del departamento de La Unión incluidos en el área de influencia del humedal de Olomega son: El Carmen, Intipucá y Yayantique.</li> <li>✓ Elevación: 10 msnm.</li> </ul>
Composición	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 10 municipios cuyas cabeceras tienen categoría de ciudad, pueblo o villa.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2074 km<sup>2</sup></li> </ul>
Orografía e Hidrografía Principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incluye dos cuencas hidrográficas importantes, las de los ríos Goascorán y Sirama. El lado sureste del departamento limita con las aguas del Golfo de Fonseca. Los ríos con mayor caudal son: Sirama, Goascorán y Unire. También comprende parte del humedal de la laguna de Olomega.</li> <li>✓ De este a oeste, el departamento está atravesado por la cordillera de Nahuaterique, ubicada en la parte norte del departamento. Entre las principales elevaciones del departamento se encuentran: el volcán Conchagua y los cerros Ocotepeque, Los Mojones, La Ventana, Partido, El Carrizo y Upire.</li> </ul>
Clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precipitación: 1400-2400 mm/año.</li> <li>✓ Temperatura: entre 22° y 34 °C.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 238,217 habitantes (115 hab/km<sup>2</sup>).</li> </ul>

Característica	Descripción
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La red vial que llega al departamento de La Unión, está constituida por la carretera Panamericana (CA-1), la carretera Litoral (CA-2) y también por la Ruta Militar, también incluye la Autopista La Unión, conocida como "by pass" que conduce al Puerto de La Unión, la mega estructura del puerto de dicho departamento.</li> <li>✓ El sistema hospitalario está constituido por dos hospitales (La Unión y Santa Rosa de Lima) y 31 Unidades de Salud.</li> <li>✓ El sistema educativo del departamento tiene 368 escuelas primarias y 20 centros de educación media. A nivel técnico La Unión tiene uno de los mejores centros educativos: Megatec, una escuela de ingeniería especializada de ITCA-FEPADE, que ofrece cursos técnicos en Gastronomía, Hotelería, Gestión de Aduanas y una carrera especializada en Gestión Integrada de Recursos Costeros Marinos con especialización en Acuicultura y Pesca.</li> </ul>
Medios de subsistencia, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los productos agrícolas más cultivados dentro del departamento son: café, granos básicos, vegetales y frutas.</li> <li>✓ La ganadería bovina, porcina y equina es importante en el departamento, así como en la pesca industrial.</li> <li>✓ La industria está representada por la fabricación de alimentos, productos del mar enlatados, redes para la pesca y la producción de sal.</li> </ul>

Figura 30. Información básica del departamento de La Unión.  
Fuente: CNR.

### 1.3.3 Descripción de los municipios vinculados al humedal de Olomega

Se han delimitado cuatro municipios vinculados de manera directa o indirecta con el humedal de Olomega (Figura 31) para efectos del presente Plan de Manejo, con base en la información existente de la zona, tal como se detalla a continuación.

Departamentos	Municipios
San Miguel	San Miguel, Chirilagua
La Unión	El Carmen, Intipucá

Figura 31. Departamentos y municipios vinculados al humedal de Olomega.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

a. Descripción del municipio de San Miguel

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 37' 02" N (extremo norte) y 13° 18' 00" N (extremo sur); 88° 0' 10" O (extremo este) y 88° 17' 50" O (extremo oeste).</li> <li>✓ 110 msnm</li> </ul>
División administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para su administración, el municipio se divide en 32 cantones y 165 caseríos.</li> </ul>
Cabecera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La ciudad de San Miguel se localiza a 137 km de San Salvador por la carretera CA-1.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 594.02 km<sup>2</sup></li> </ul>
Orografía e Hidrografía principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las elevaciones principales del municipio son: el volcán de San Miguel y los cerros El Güarumal, Susubala, Los Coyotes, Picudo y la Peña.</li> <li>✓ 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.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> </ul>
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carreteras pavimentadas CA-1 y la Carretera del Litoral CA-2, pasan por la ciudad de San Miguel y posee una pista de aterrizaje para aviones comerciales pequeños.</li> <li>✓ 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.</li> <li>✓ El sistema hospitalario de la ciudad cuenta con un hospital, 10 Unidades de Salud y tres hospitales privados de primera línea.</li> <li>✓ El sistema educativo estatal cuenta con 171 centros escolares de educación de nivel básico y 37 de nivel medio, 30 colegios privados de categoría, una seccional de la Universidad de El Salvador y tres universidades privadas.</li> </ul>
Estructura de organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incluye principalmente el cantón el Brazo</li> </ul>
Medios de vida, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> <li>✓ Crianza de ganado vacuno y porcino, también se explota la avicultura, apicultura y la pesca artesanal.</li> <li>✓ Comercio internacional con los países vecinos de Honduras y Nicaragua.</li> </ul>

Figura 32. Información básica del municipio de San Miguel.

Fuente: MARN con datos del CNR e información proporcionada por la Alcaldía Municipal de Chirilagua y MINED, 2016.

**b. Descripción del municipio de Chirilagua**

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 19' 46" N (extremo norte) y 13° 09' 58" S (extremo sur); 88° 02' 03" O (extremo este) y 88° 02' 03" O (extremo oeste).</li> <li>✓ 168 msnm.</li> </ul>
División administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para su administración, el municipio se divide en 11 cantones y 62 caseríos.</li> </ul>
Cabecera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 206.9 km<sup>2</sup></li> </ul>
Relieve e Hidrografía principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las elevaciones principales del municipio que superan los 700 metros son los cerros siguientes: El Panela, El Buena Vista y El Nariz del Diablo.</li> <li>✓ 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.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 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.</li> </ul>
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alcaldía Municipal, ANDA, Juzgado de Paz, PNC, Unidad de Salud, iglesias de diferente denominación.</li> <li>✓ En las comunidades próximas al humedal existen cuatro centros escolares, el nivel de estudio más alto en la zona del humedal es noveno grado.</li> <li>✓ Las comunidades de la zona del humedal son apoyadas por la Fundación Interamericana (FIA), una agencia independiente del gobierno de los Estados Unidos.</li> <li>✓ Asociación de Residentes en Maryland (Estados Unidos), brinda apoyo al municipio.</li> </ul>
Estructura organizativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existen Asociaciones de Desarrollo Comunal (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.</li> </ul>
Medios de vida, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Producción de granos básicos, caña de azúcar, hortalizas y frutas.</li> <li>✓ Crianza de ganado bovino, aves de corral y la pesca artesanal.</li> <li>✓ Remesas de dinero desde los Estados Unidos.</li> <li>✓ Sitio Turístico Playa El Cuco.</li> </ul>

Figura 33. Información básica del municipio de Chirilagua.  
Fuente: CNR.

c. Descripción del municipio de El Carmen

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 23' 40" N (extremo norte) y 13° 14' 08" N (extremo sur); 87° 56' 23" O (extremo este) y 88° 02' 45" O (extremo oeste).</li> <li>✓ 110 msnm.</li> </ul>
Cabecera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La ciudad de El Carmen se localiza a una distancia de 17.1 km de la ciudad de La Unión, cabecera del departamento de La Unión; a 27 km de San Miguel y 164 km de San Salvador.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 105.4 km<sup>2</sup></li> </ul>
Relieve e Hidrografía principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las elevaciones principales están entre 300 y 650 msnm, representados por los cerros Buenavista, El Panela, El Jiote y La Berbería.</li> <li>✓ En la hidrografía del municipio se destaca el río San Antonio que se forma por la confluencia de los ríos El Mono y el río Chiquito y desemboca en la laguna de Olomega.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 12,324 habitantes, la gran mayoría, un 85 % de la población vive en el área rural.</li> </ul>
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alcaldía Municipal, Policía Nacional, Oficina de Correo, Juzgado de Paz, centro escolar de educación básica, Instituto Nacional y 18 centros escolares.</li> <li>✓ La Asociación ACOCONCHAGUA e iglesias de diferente denominación.</li> </ul>
Estructura organizativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El municipio de El Carmen, registra también 18 ADESCO y cuatro cooperativas.</li> </ul>
Medios de vida, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cultivo de granos básicos, hortalizas y frutas.</li> <li>✓ La ganadería de bovinos es importante en la zona, así como la crianza de porcinos y aves de corral.</li> <li>✓ La pesca artesanal en la laguna de Olomega.</li> </ul>

Figura 34. Información básica del municipio de El Carmen.

Fuente: MARN con base en información del CNR e información obtenida en la Alcaldía Municipal de El Carmen.

d. Descripción del municipio de Intipucá

Característica	Descripción
Ubicación y Elevación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 13° 15' 17" N (extremo norte) y 13° 09' 40" N (extremo sur); 87° 58' 30" O (extremo este) y 88° 05' 42" O (extremo oeste).</li> <li>✓ 198 msnm.</li> </ul>
División administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para su administración, el municipio se divide en dos cantones y 13 caseríos.</li> </ul>
Cabecera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La ciudad de Intipucá se localiza a 170.3 km de San Salvador.</li> </ul>
Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 94.5 km<sup>2</sup>.</li> </ul>
Relieve e Hidrografía principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las elevaciones principales son: los cerros Panela, San Cristóbal, Buenavista y Montosa.</li> <li>✓ En el aspecto hidrográfico, el río principal es el Intipucá o Encantado que se forma por la confluencia de las quebradas: El Coto, El Higueral, Los Ranchos y Los Tololos.</li> </ul>
Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 7567 habitantes, solo un 38 % de la población vive en el área urbana.</li> </ul>
Infraestructura clave	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carretera pavimentada que comunica con la ciudad de Chirilagua a través de la carretera del Litoral (CA-2) y con la ciudad de la Unión.</li> <li>✓ Alcaldía Municipal, ANDA, Juzgados, Correo, banco, estación de radio y complejos educativos.</li> </ul>
Estructura organizativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El municipio de Intipucá registra dos ADESCO con relación al área del humedal de laguna de Olomega: ADESCO del cantón El Carao, caserío El Caulotillo y, caserío El Chichipate.</li> </ul>
Medios de vida, economía y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La agricultura de Intipucá se fundamenta en el cultivo de granos básicos, ajonjolí, maguey, hortalizas y frutas.</li> <li>✓ En el caso de ganadería, existe la crianza de ganado bovino, porcino y equino.</li> <li>✓ Otro rubro importante es la producción de lácteos.</li> </ul>

Figura 35. Información básica del municipio de Intipucá.

Fuente: MARN con base en información del CNR e información proporcionada por la Alcaldía Municipal de Intipucá.

### 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 determinar el nivel 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).

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

El 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 (PEA), de acuerdo a cifras del Almanaque 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 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 remuneradas, 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 Olomega, el PIB *per cápita* más alto corresponde al municipio de San Miguel y el más bajo a Chirilagua (PNUD, 2009).

Tabla 9.  
*PIB per cápita en los municipios que incluyen los humedales de Olomega*

Departamento	Municipio	PIB per cápita (USD\$)
Usulután	Jucuarán	3584.9
San Miguel	El Tránsito	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 San Salvador. Sin embargo, se pueden mencionar fabricas 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; industrias metálicas, venta y alquiler de maquinaria para la construcción, embotelladoras de agua, fábricas de alimentos de concentrado para aves y ganado, industria alimenticia diversa. 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 (MINEC) 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 Olomega, 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 10).

Tabla 10.

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 Olomega, 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 Olomega 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 compra comerciantes locales, usualmente mujeres, quienes la transportan para venderla en San Miguel y Usulután. La cadena de producción de pescado es de gran importancia en los humedales (Figura 36).

A continuación, se describe el proceso que deja la mayor parte de las ganancias a los comerciantes, pues en ocasiones logran triplicar los precios originales del mercado (MARN, 2005):

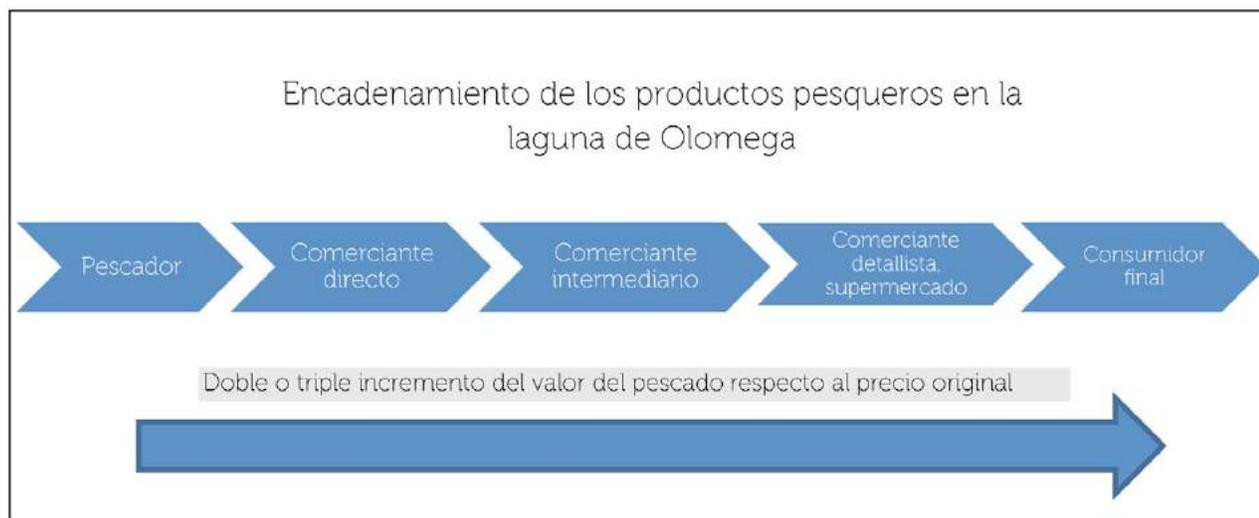


Figura 36. Cadena productiva de productos pesqueros, según el Plan de Manejo de los recursos pesqueros de la laguna de Olomega y su diseño de comercialización. Fuente: MARN-JICA, 2005.

### 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 la 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 desea 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 de dólares americanos, 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 está 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 Chirilagua que funciona en el barrio El Calvario de la ciudad de Chirilagua; 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 las 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 Chirilagua, respectivamente. La pesca artesanal genera ingresos a comunidades de escasos recursos en la laguna de Olomega. La 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 hectáreas) son sembradas a nivel nacional con un promedio de rendimiento nacional 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 Olomega (Tabla 11). 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 11.

*Informe final de producción de los años 2011-2015, Ingenio Chaparrastique, zona oriental.*

Zafra	Total Caña Molida (T.C.)	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

## 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 12.

*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

## c. Información básica de la industria pesquera

Se desconoce de datos recientes de pesquería en la laguna de Olomega. 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 mencionan las producciones obtenidas de 1996 a 1999 con una variación de 112,700 a 128,700 kg y un decremento de 50,200 a 52,127 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

Se han hecho esfuerzos apoyados por la ayuda internacional y organizaciones locales para realizar algunas propuestas que conlleven al mejoramiento del turismo local, las más recientes son las llevadas a cabo en 2006 por la Fundación Maquilishuat (FUMA, 2006) conocida como: Análisis de vocación eco-turística en las comunidades ubicadas en la zona sur de la laguna de Olomega y, la propuesta del Sistema de Asesoría y Capacitación para el Desarrollo Local (SACDEL), una propuesta para el desarrollo eco-turístico de la laguna de Olomega a partir del Proyecto del Cantón Olomega. La propuesta de la Fundación Maquilishuat presenta un inventario de sitios con potencial turístico, tales como las islas y sitios con atractivos particulares en las márgenes de la laguna (FUMA, 2006).

Por otra parte, el Plan Estratégico Participativo de la Municipalidad de El Carmen 2011-2015 realiza un Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), donde identifica pocas oportunidades de turismo, destaca también las mismas amenazas identificadas por la Fundación Maquilishuat en el año 2006. En el Plan, la municipalidad de El Carmen, propone como estrategia de turismo establecer alianzas estratégicas con instituciones y organizaciones nacionales y extranjeras para convertir a El Carmen en un destino turístico para la población local y nacional, desarrollando la infraestructura, los servicios y la capacitación necesaria para ofrecer servicios de calidad al turista. De igual forma, se proponen una serie de actividades de capacitación, limpieza de la laguna, festivales, implementación de servicios de hoteles, entre otros (Municipalidad El Carmen-La Unión, 2011).

## 1.3.7 Infraestructura de Servicios Básicos

### a. Red de carreteras

Las vías de acceso hacia el humedal de Olomega 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, que en el caso de Olomega (El Carmen), está pavimentada, 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, las cabeceras municipales cuentan con servicio de agua potable. La entidad que presta el servicio 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, pues 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, 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 Chirilagua y San Miguel tienen una cobertura de 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 %) (PNUD, 2009).

Tabla 13.

*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, sólo recibe los desechos que se generan en la cabecera departamental y el municipio.

Las municipalidades de Jucuarán, El Tránsito, Chirilagua y El Carmen actualmente utilizan 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.

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, de tal forma que le permitan controlarlo y reducirlo desde sus competencias municipales, para ello también cuentan con la Comisión Municipal de Protección Civil (Alcaldía Municipal 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 de Olomega, 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 (Municipalidad 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 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> del departamento de Usulután es la compañía DEUSEM, Distribuidora Eléctrica de Usulután (AES, 2016).

### **f. Sector de telecomunicaciones**

Compañías privadas atienden el servicio de telefonía fija y de celular en la zona del humedal de Olomega. 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, y otros. En este tema, la reciente y más importante contribución ha sido la creación de Ciudad Mujer en Usulután y San Miguel, que apoya a este sector marginado en el país.

### **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 de Olomega, se han implementado en el 2016 diferentes iniciativas a través de Ciudad Mujer en diferentes departamentos de San Miguel y Usulután.

Ciudad Mujer	Localidad	Nombre de la Iniciativa	Actividades
San Miguel	Cantón Olomega (El Carmen)	Vivero Fantel	Vivero con plantas forestales para ser distribuidas en zonas del corredor seco en el oriente del país

Figura 37. Iniciativas de Ciudad Mujer con pobladoras de la zona de los humedales de Olomega.  
Fuente: consultas realizadas por MARN en Ciudad Mujer Usulután y Ciudad Mujer San Miguel, 2016.

### b. Servicios de salud

En la zona del humedal de Olomega, 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 38. Servicios de salud pública en el área de los humedales de Olomega.  
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 (9) 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 con un territorio más pequeño que el de Jucuarán, que tiene 36 centros escolares.

## d. Seguridad Ciudadana

En el tema de seguridad, existen diferentes tipos de delegaciones policiales en la región del proyecto, se contabilizan unas ocho oficinas en el área próxima al humedal de Olomega, 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	2622-2600, conmutador y 2622-2601, Jefatura
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 39. Delegaciones policiales en el área del humedal de Olomega  
Fuente: InfoÚtil, 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 Chirilagua 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 la 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 de Olomega 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 Olomega existen ADESCO con las cuales se puede hacer consulta y participación ciudadana, 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 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 de los humedales son las siguientes: Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial (MIGOBDT), MAG, MINSAL, MTPS, MINEC, Ministerio de Hacienda (MH), MITUR, Secretaría de Inclusión Social (SIS), a través de Ciudad Mujer en Usulután y San Miguel y, Ministerio de Cultura.

### 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 oenegés en la zona del humedal de Olomega, 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 Chirilagua 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 (APSIÉS), (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

En el humedal de Olomega, las organizaciones comunales y otras similares que tienen presencia y operan actualmente son las siguientes (Figura 40).

Nombre de la Asociación	Dirección	Teléfonos
Asociación de Desarrollo Comunal Fuentes de Agua Viva (ADESCOFV)	Punta Navarro, Cantón Punta Navarro	7591-0023
Asociación de Desarrollo Comunal Emmanuel (ADESCOEM)	Cantón El Piche	7531-2850
Asociación de Pescadores Artesanales un Nuevo Amanecer (APANA)	Cantón El Guayabito	7498-3152
Asociación de Desarrollo Comunal Un Nuevo Porvenir (ADESCOUNP)	Cantón El Zapotal	2656-3365
Asociación de Desarrollo Comunal Un Nuevo Despertar ADESCOUND	Cantón El Espino	7061-7502
Comité de Agua de Las Pitas	Cantón Las Pitas	7679-7146
Comité de Turismo	Cantón Olomega	2680-8702
Cooperativa Árbol de Oro de El Espino	Cantón El Espino	7090-8681
Cooperativa de Reproducción Pesquera Punta de Navarro	Cantón Punta Navarro	7496-7536

Figura 40. Listado de organizaciones en la zona del humedal Olomega.

Fuente: Alcaldías Municipales de Chirilagua y Olomega.

## 1.4 Condiciones socioeconómicas

### 1.4.1 Uso del suelo

#### a. Uso general del suelo

El uso general del suelo en las cuencas conectadas, la subcuenca Olomega y la subcuenca San Juan fue analizado con base en el Mapa de Uso del Suelo preparado por MAG en 2010. Según la información, se tienen clasificadas siete categorías de uso de suelo (Tabla 14), con los cultivos más predominantes en las subcuencas.

Tabla 14.

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

Subcuenca	Cultivo	Pastoreo	Bosque	Pastos	Urbano	Agua	Otros	Total
San Juan	7,327	103	820	747	121	20	224	9362
Olomega	12,119	6373	6341	3750	1239	2572	-	32,394
Total	19,446	6476	7161	4497	1360	2592	224	41,756
								(Share)
Subcuenca	Cultivo	Pastoreo	Bosque	Pastos	Urbano	Agua	Otros	Total
San Juan	78.3 %	1.1 %	8.8 %	8 %	1.3 %	0.2 %	2.4 %	100 %
Olomega	37.4 %	19.7 %	19.6 %	11.6 %	3.8 %	7.9 %	-	100 %
Total	115.70 %	20.80 %	28.40 %	19.60 %	5.10 %	8.10 %	2.4 %	100 %

Fuente: MARN-JICA con base en el Mapa de uso del suelo del MARN, 2017.

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

Uso de suelo en la subcuenca de la Laguna de Olomega

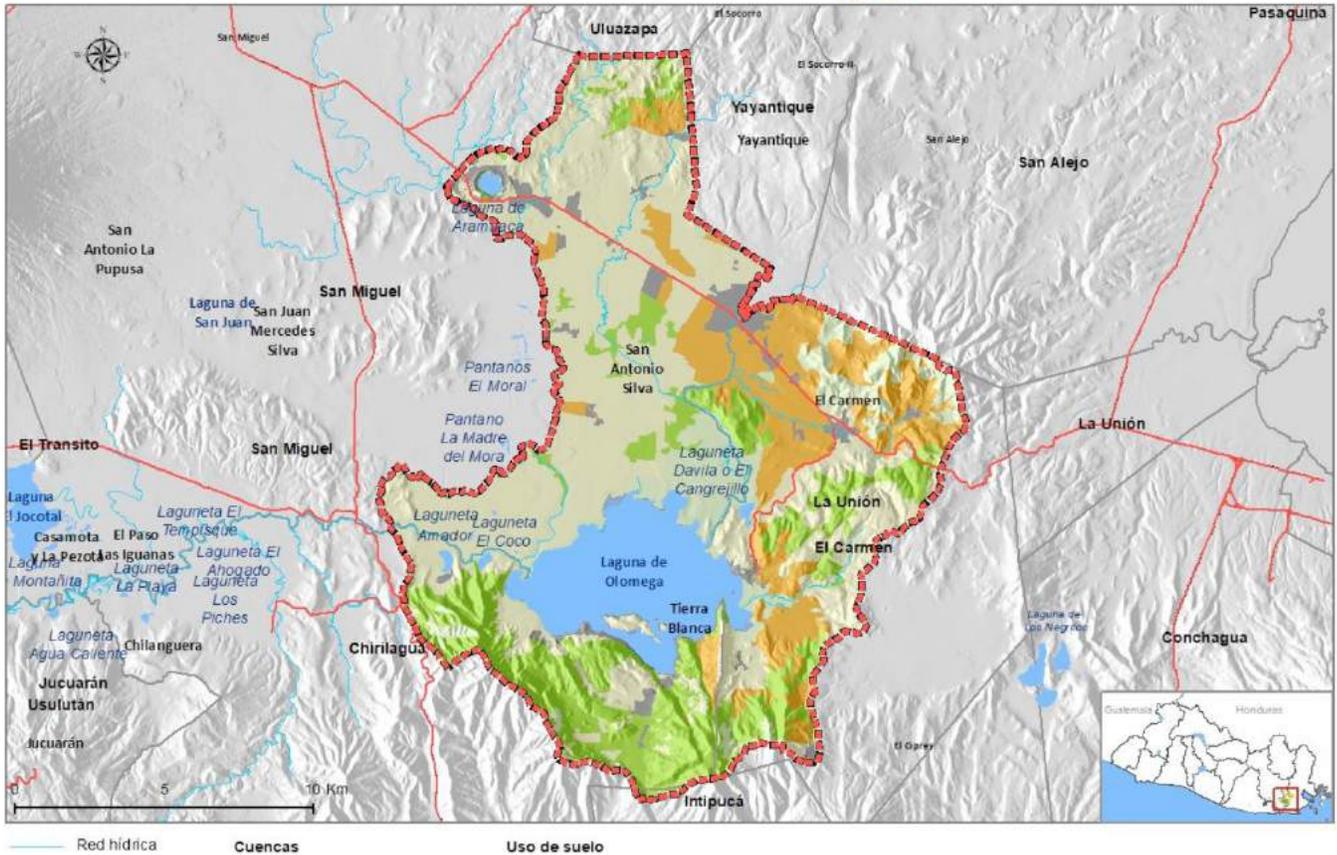


Figura 41. Mapa de uso del suelo en las dos cuencas objetivo.  
Fuente: MARN-JICA con base en el mapa de uso de suelo del MARN, 2017.

En las cuencas, el 50 % del área se utiliza para el cultivo agrícola, y especialmente en la subcuenca de San Juan, más del 70 % del área es utilizada para tal fin. El 10 % del área total en las cuencas se utiliza para pastos. En la subcuenca de Olomega, la relación de uso del suelo de pastoreo es relativamente más alta, alcanzando el 20 %. Si incluimos tanto el uso de la agricultura y el pastoreo, el 60 % del área total se utiliza para la producción agrícola, que es el uso dominante de la tierra en el área.

Con respecto a la distribución del uso del suelo, los cultivos representan el uso más importante de la tierra en áreas de pendiente suave, localizadas desde la parte noroeste de la laguna de Olomega 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 Olomega.

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 las 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 granos básicos y caña de azúcar son los más dominantes, seguidos por los pastizales localizados en el área de la ladera y en el área propensa a inundaciones alrededor de las lagunas. En el área circundante de la laguna de Olomega, se cultiva caña de azúcar y granos básicos. 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 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 en 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 42. 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. El cuadro siguiente muestra los cambios ocurridos en el rendimiento de maíz, para el período 2011-2015 (Tabla 15) similar tendencia tuvo el resto de granos básicos para el mismo período. El rendimiento de maíz disminuyó en los años 2014 y 2015 Tabla 15, 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 15.  
Rendimiento de maíz entre los años 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: Izalco Central 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.

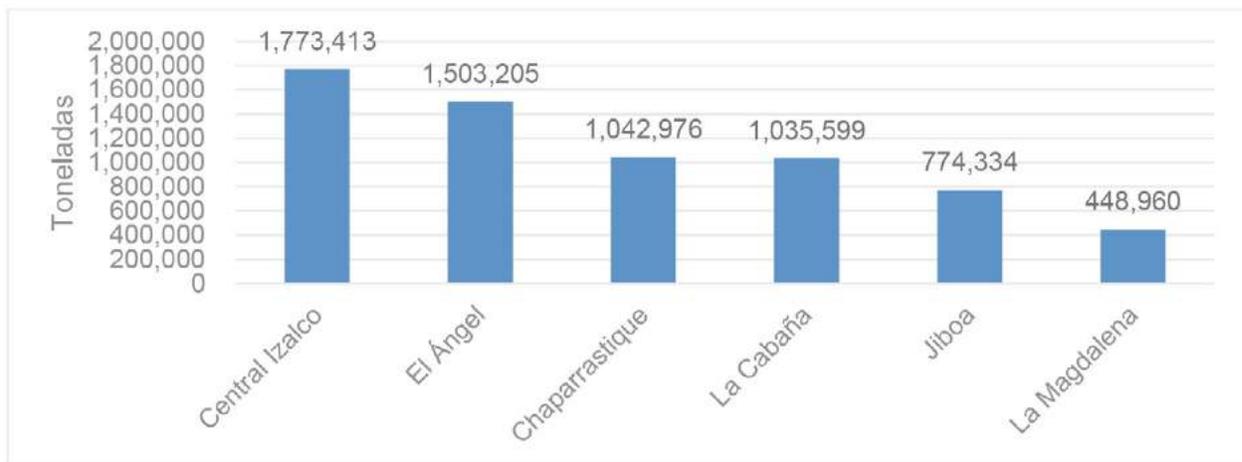


Figura 43. Caña de azúcar procesada por ingenio, temporada de cosecha 2015-2016.

Fuente: CONSAA, 2016.

El cultivo de caña de azúcar es una de las principales actividades económicas en las áreas del humedal de Olomega. Según el CONSAA (2016), el molino 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 molida. 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:

- La elaboración y publicación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de caña de azúcar de FUNDAZUCAR (Fundación del Azúcar) 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 agroquímicos por aire).
- 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, lo 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 la 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.

## **Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA)**

Es una institución que forma parte del 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, el 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 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 e ingenios de caña de azúcar en el país. Actualmente, el negocio de la caña de azúcar representa el 2,28 % del PIB bruto 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 agrícolas 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 tierras planas 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 para el Desarrollo (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**

El uso general del suelo en las cuencas conectadas, la subcuenca Olomega y la subcuenca San Juan fue analizado con base en el Mapa de Uso del Suelo preparado por MAG en 2010. Según la información, se tienen clasificadas siete categorías de uso de suelo (Tabla 14), con los cultivos más predominantes en las subcuencas.

#### **• 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 ha. 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, pero 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 Artículo 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

El 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

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 (ANP). 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 del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) y el 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 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 se ingresa en un registro interno del MARN, de acuerdo con el Art. 13 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP).

Art. 14 de la LANP describe que dentro del proceso de formulación de los planes de manejo de las ANP, 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 al 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 16, que muestra un total de 177 ANP (86 %, 2 % y 12 % de propiedad estatal, municipal y privada, respectivamente, que representa un total de 46,460.57 ha.

Tabla 16.  
*Áreas Naturales Protegidas declaradas por Departamento y Área de Defensa del Patrimonio Natural.*

Departamento	ANP	Hectáreas
Ahuachapán	29	4074.653566
Santa Ana	10	5380.415353
Sonsonate	16	24104.954728
La Libertad	14	2410.097727
Chalatenango	8	254.622363
Cuscatlán	2	653.382205
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
<b>Total</b>	<b>177</b>	<b>46,460.572510</b>

Nota: ANP: Área Natural Protegida; ha: hectáreas.  
Fuente: MARN, noviembre 2019.

La laguna de Olomega aún no tiene una declaratoria como ANP, según lo establecido en los artículos 12 y 13 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (LANP). Por lo tanto, la laguna de Olomega puede considerarse un bien de Estado (Art. 571 del Código Civil) y patrimonio natural del Estado de acuerdo con el Art. 9 de la Ley de ANP. De acuerdo con el Art. 57 de la Ley de ANP, para incorporar en la laguna de Olomega como área propia del Estado, al sistema ANP debe haber una transferencia por mandato de la ley de acuerdo con la Ley del Régimen Especial de la Tierra en Propiedades de Asociaciones, de Cooperativas, Comunidades Comunes y Campesinas y Beneficiarios de la Reforma Agraria y su Reglamento, que se describirán en la siguiente subsección.

**b. Tenencia de tierra en los sitios Ramsar**

Las condiciones de la tenencia de la tierra en el sitio Ramsar en Olomega se describen en esta sección. El siguiente cuadro muestra la situación de la tenencia de la tierra en el sitio Ramsar Olomega con aproximadamente 7557 hectáreas.

Tabla 17.  
Tenencia de la tierra en el sitio Ramsar de Olomega.

	Régimen de propiedad	Extensión (ha)	%
ANP Laguna de Olomega	Estado	2556.9	33.8
Olomeguita	Estado	4.2	0.1
ANP La Finca de Tierra Blanca	Estado	174.8	2.3
Terrenos privados agrícolas, otro	Privado	4821.9	63.8
<b>Total</b>		<b>7557.8</b>	<b>100</b>

Fuente: MARN.

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

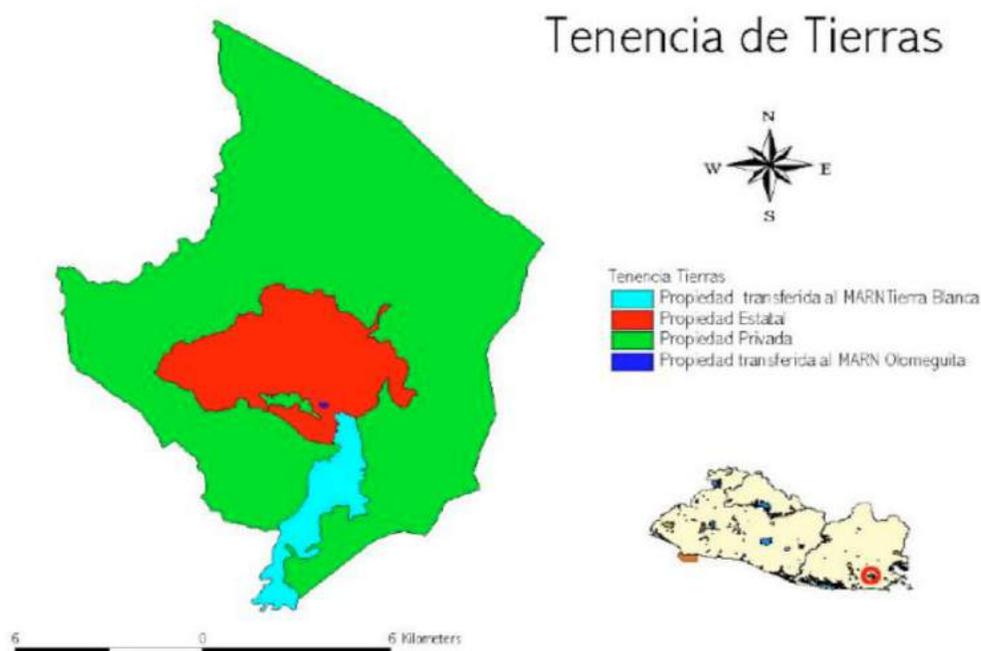


Figura 44. Tenencia de tierra en el sitio Ramsar Olomega.  
Fuente: Plan de manejo del Área Natural del complejo el Olomega, MARN.

En Olomega, el 60 % de las tierras en el sitio Ramsar son de propiedad privada. Según entrevistas realizadas se menciona que estas tierras privadas son propiedad de un pequeño número de propietarios. Por lo tanto, se hace más difícil controlar el uso del suelo y las actividades para la gestión de un buen manejo de la agricultura y la ganadería para 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 general de gobierno y el Presupuesto del proyecto de ingresos y gastos del Estado.

El Poder Ejecutivo está constituido por los siguientes ministerios: MAG, MARN, Ministerio MIGOBBDT, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), MINEC, Ministerio de Justicia y Seguridad Pública (MJSP), Ministerio de la Defensa Nacional (MDN), Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOP); Ministerio de Relaciones Exteriores, MINSAL, MITUR, 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 (INEMA), 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:

- Fortalecer la ciudadanía sustantiva y activa para enfrentar los problemas ambientales.
- Fortalecer la gestión ambiental pública a través de una acción estatal ejemplar, articulada, responsable y transparente.
- 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 Pesquero y Acuícola (CENDEPESCA) y a nivel operativo con el 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 (MIGOBDT)

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 (MIGOBDT, 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 (MIGOBTD, 2016).

### 2.1.5 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados conocida como ANDA 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).

### 2.1.6 Comisión Nacional de Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE)

Su misión institucional es fomentar, proteger y desarrollar las micro y pequeñas empresas, fortaleciendo tanto su capacidad de transformación como su excelencia, para que integren e influyan en el desarrollo económico nacional y territorial de una manera inclusiva, sostenible y equitativa (CONAMYPE, 2016).

El actual Gobierno de la República ha definido a la micro y pequeña empresa como beneficiaria del Modelo de Desarrollo en la gestión, por su potencial en la generación de empleo e ingresos para la familia salvadoreña. La estrategia de acompañamiento de CONAMYPE se basa en estos tres programas:

1. Programa de Emprendimiento e Innovación, que tiene como objetivo identificar y desarrollar las empresas.
2. Programa de Desarrollo de Tejido Productivo que busca contribuir al desarrollo del tejido productivo y su integración en la economía territorial.
3. Programa de Mejora del Medio Ambiente y Formalización, que busca la adaptación del marco legal inclusivo, brindando los incentivos que permitan el desarrollo del sector para ayudar a los empresarios a acceder a nuevos mercados a través de su formalización (CONAMYPE, 2016).

### 2.1.7 Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL)

El Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas en condiciones de pobreza y vulnerabilidad, promoviendo procesos de desarrollo local sostenible.

Actualmente, la visión de FISDL está orientada a ser la institución de referencia en la implementación de iniciativas para el desarrollo local y, cuenta con tres programas sociales: Proyecto de Fortalecimiento de Gobierno Locales (PFGL), Programa de Apoyo Temporal al Ingreso (PATI) y Gestión de riesgos (FISDL, 2016).

## **Programa de Fortalecimiento de Gobiernos Locales (PFGL)**

Este proyecto tiene como objetivo general mejorar los procesos y sistemas administrativos, financieros y técnicos de los gobiernos locales.

## **Programa de Apoyo a Ingresos Temporales (PATI)**

La dinámica del PATI implica que los participantes reciben apoyo para sus ingresos, participan en actividades comunitarias y se capacitan para mejorar su potencial de trabajo o auto emprendimiento productivo. Cada fase dura seis meses, durante los cuales reciben un apoyo financiero de USD\$ 100 por mes.

## **Programa de Gestión de Riesgos y Adaptabilidad al Cambio Climático**

Para responder a los requerimientos del compromiso con la Gestión de Riesgos y la Adaptabilidad al Cambio Climático, el FISDL está adoptando medidas que le permiten llevar a cabo proyectos y programas institucionales con un enfoque prospectivo que comienza con el reconocimiento y análisis de vulnerabilidades y amenazas que contribuyen a un desarrollo local sostenible (FISDL, 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, que son funcionarios designados por el Poder Ejecutivo para actuar como intermediarios con las diferentes estructuras gubernamentales a nivel departamental. Por lo general, coordinan los diferentes programas y proyectos presentes 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).

Los principales gobiernos departamentales con los que deberá interactuar el Plan de Manejo del Humedal Olomega son los siguientes (Figura 45).

Departamento	Nombre del Gobernador Departamental o Vicegobernador	Dirección y número de teléfono
San Miguel	Hasta octubre del 2019, no se cuenta con Gobernador.	Cuarta calle poniente, N° 201, San Miguel. Teléfono: 2661-2311 FAX: 2661-4811
La Unión	Hasta octubre del 2019, no se cuenta con Gobernador.	Tercera calle poniente y Segunda Avenida Norte, N° 1-3. Teléfono: 2604-4007 FAX: 2604-4004

Figura 45. Gobernaciones en la región de los humedales de Olomega. Fuente: IAIP, 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 de ISDEM y el FISDL (COMURES, 2014).

Las principales municipalidades con las que deberá interactuar durante el Plan de Manejo de los Humedales de Olomega serán los siguientes (Figura 46).

Municipalidades	Alcalde	Teléfono
Chirilagua	Manuel Antonio Vásquez Blanco	Teléfono: 2380-1208
San Miguel	Miguel Ángel Pereira Ayala	Teléfono: 2661 0515, 2661-4500
El Carmen	Daniel Antonio Callejas Benavidez	Teléfono: 2665-7300, 2665-7303
Intipucá	José Elenilson Leonzo Gallo	Teléfono: 2649-4686

Figura 46. Alcaldías Municipales en la región de los humedales de Olomega, San Miguel y La Unión, gestión 2018-2021. Fuente: ISDEM, 2019.

## 2.3 Regulaciones relacionadas con los humedales de Olomega y 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 de 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 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 ANP (Art. 33), así como el establecimiento de infracciones cometidas en ellas, 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 una ANP 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 nivel 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.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

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 regímenes 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.
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).	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.
Recomendación 5.7. del Convenio RAMSAR sobre Comités Nacionales (5ª reunión de la Conferencia de las Partes, en Kushiro, Japón, 9-16 de junio de 1993).	Alienta a las Partes Contratantes a establecer o reconocer el establecimiento de Comités Nacionales de Humedales 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.

Documentos internacionales	Observaciones
Resolución X.29 de la Convención de Ramsar (10ª reunión de la Conferencia de las Partes, Changwon, Corea, 2008).	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 de Ramsar.
Resolución VII.6 del Convenio Ramsar (7ª reunión de la Conferencia de las Partes, San José, Costa Rica, 1999).	Directrices para el desarrollo y la implementación de políticas nacionales de humedales.
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; Artículo 20. Recursos financieros; Art. 21. Mecanismo financiero.

Figura 47. 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 presenta un resumen de las regulaciones.

Documento	Observaciones
Constitución de la República de El Salvador.	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. 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.
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).	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.

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 de Olomega

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 de Olomega

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 48. 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.
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).	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.
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).	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.

Figura 49. 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
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).	Art. 32. Incentivos fiscales y desincentivos; Art. 34. Mecanismos de financiamiento para la gestión ambiental; Art. 37. Premio Nacional de Medio Ambiente.
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).	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.
Reglamento especial para la compensación ambiental (Decreto Ejecutivo N° 50,	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

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

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. Capitulo 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 50. Marco legal relacionado con los mecanismos financieros.  
Fuente: LLMA, 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. <b>Objetivos específicos:</b> 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 51. 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 52. 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 53. 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 54 se puede observar la distribución de estaciones de observación de 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 (SAT).

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 55).

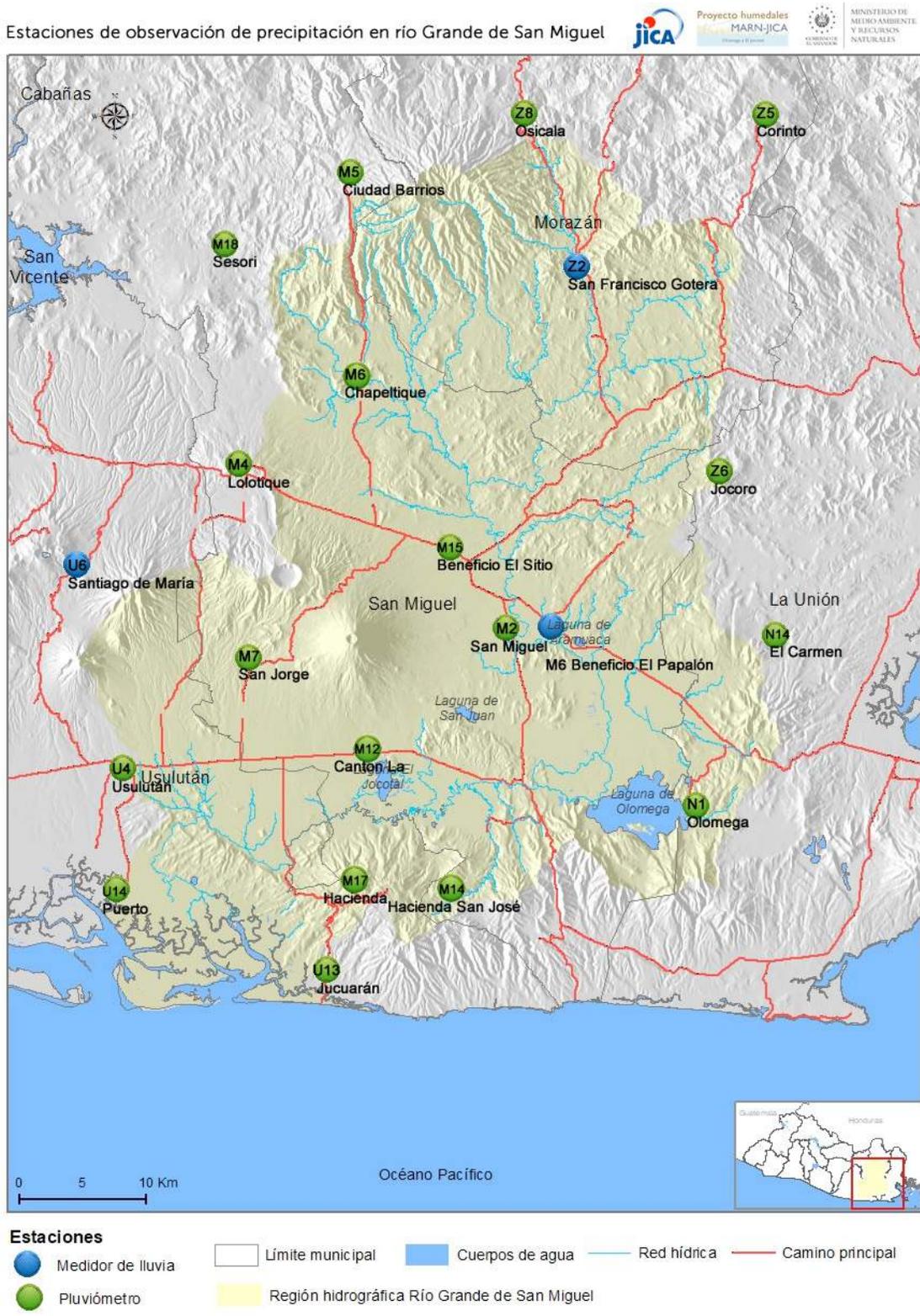


Figura 54. Estaciones de observación de precipitación en el río Grande de San Miguel.  
 Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN, 2016.

### Data Availability of Daily Rainfall of Rio Grande de San Miguel

No.	Department Departamento	Station Estación	Latitude Latitud	Longitude Longitud	El. [m] Elevación	Obs. Period Período de Observación	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
							M-24		San Miguel-JES																	
N-01		Olomega																								
22		El Delirio																								
48		Volcan S Miguel																								
134		VSM_La Piedra 1																								
66		Moropala																								
44		Vado Marin																								
82		Chirilagua																								
92		La Canoa																								
133		VolcanSMiguel 2																								

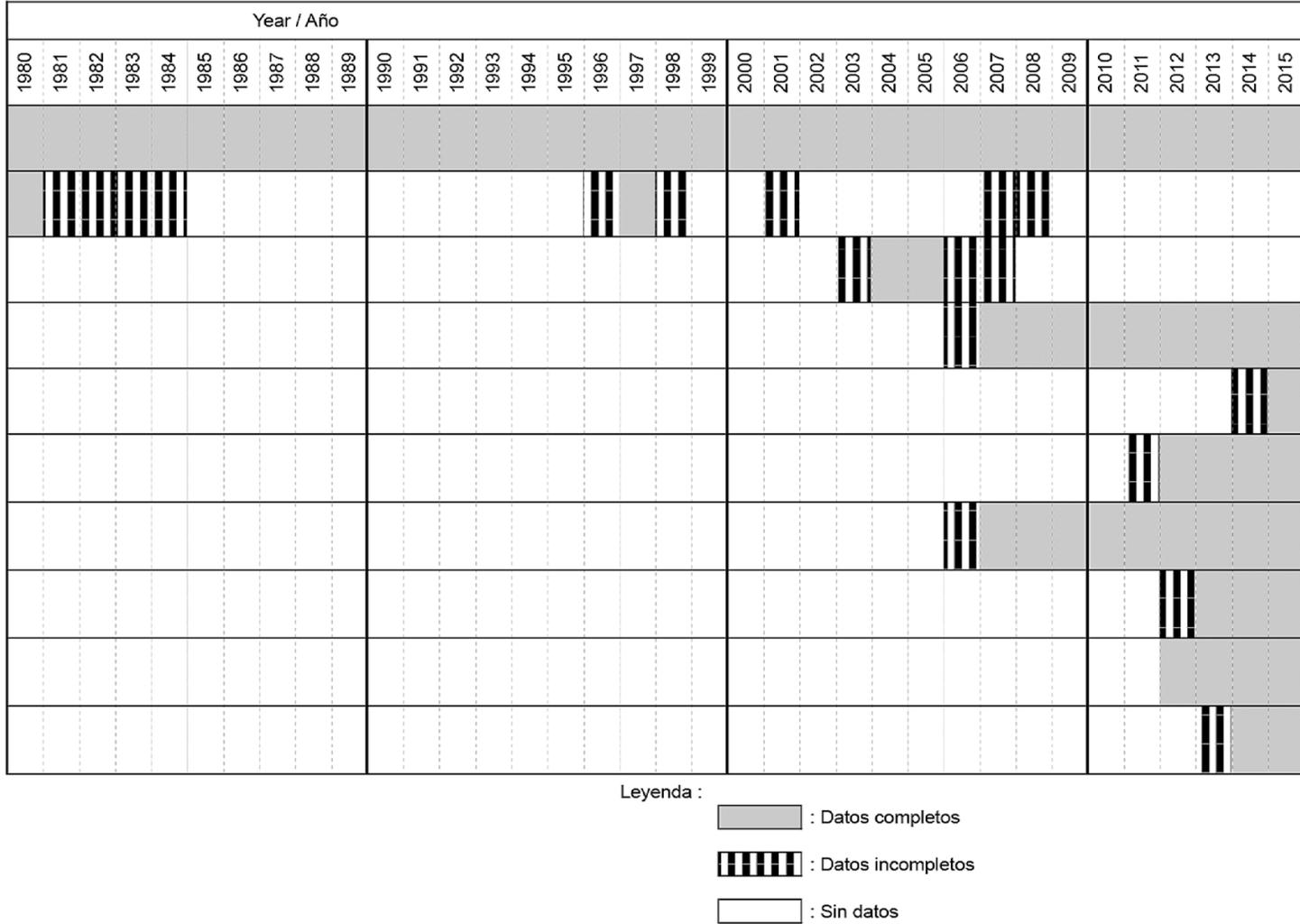
Source: Gerencia de Hidrología, MARN

Leyenda :

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

Figura 55. 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 55. 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).

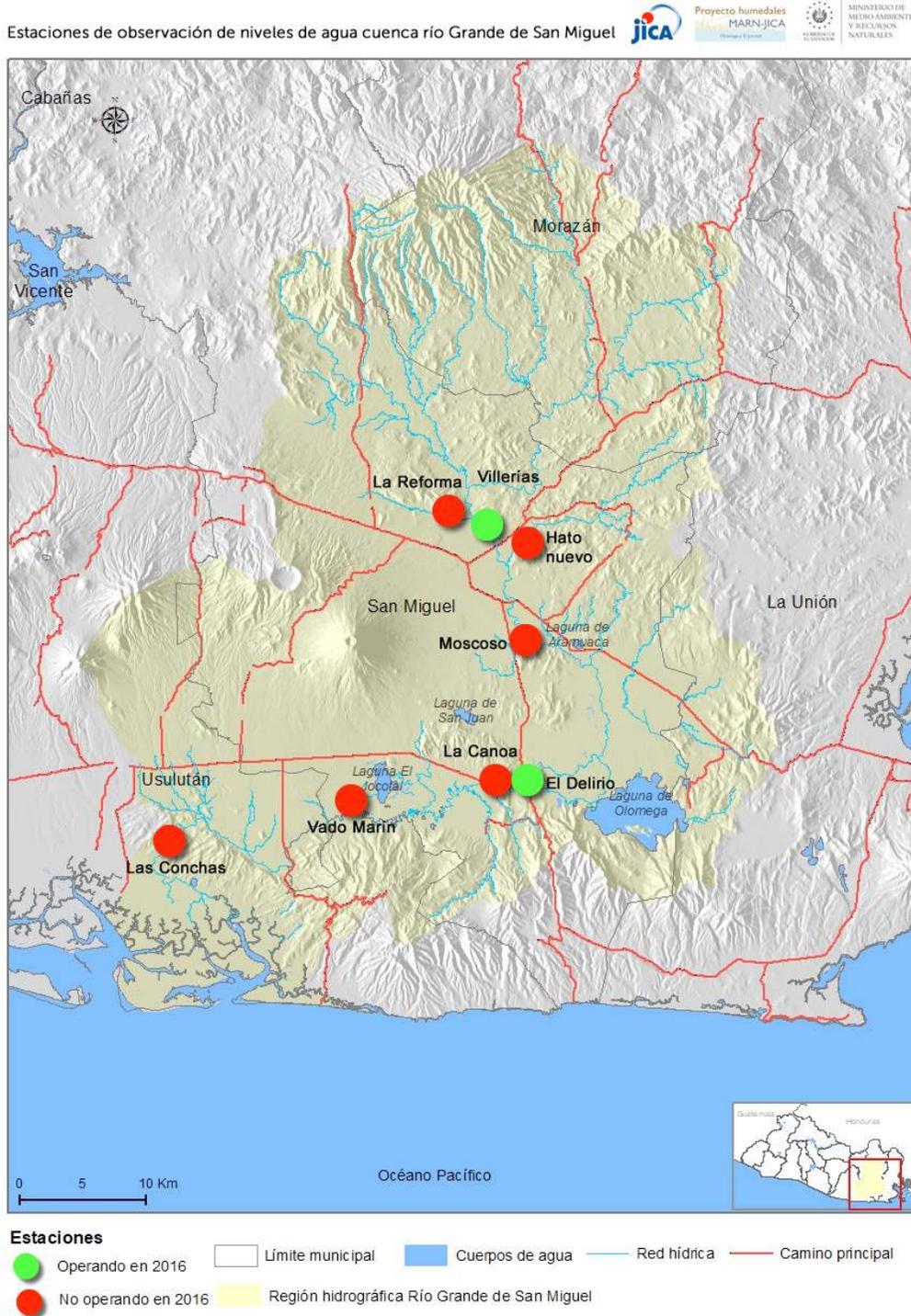
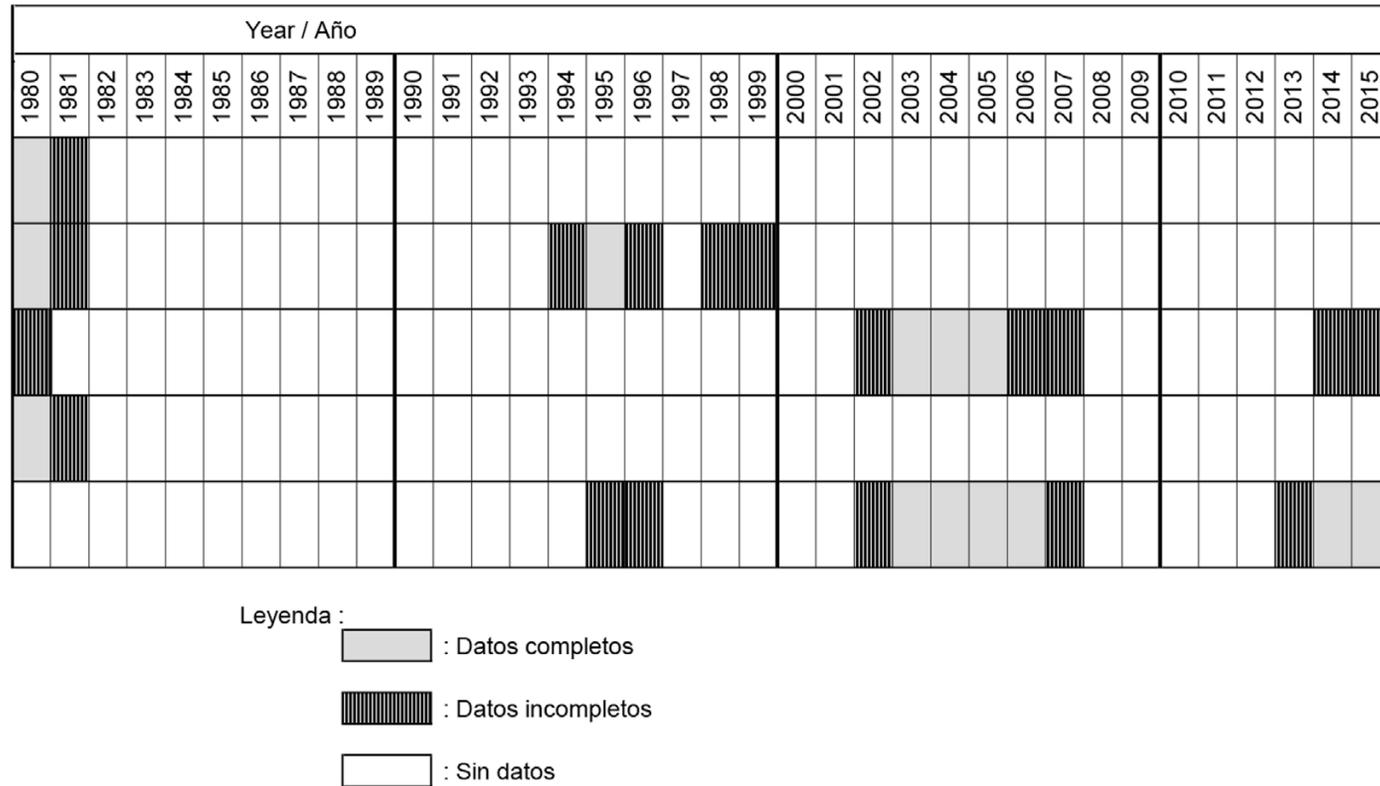


Figura 56. Estación de observación del nivel del agua del río y caudal en río Grande de San Miguel. Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en datos del MARN, 2017.



## Data Availability of Discharge Flow of Rio Grande de San Miguel



Continuación Figura 57. Disponibilidad de datos sobre el nivel del agua del río Grande de San Miguel.  
 Fuente: Proyecto MARN-JICA, Preparado en base a datos del MARN, 2016.





**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 Olomega.*

Disponibilidad de Datos de Calidad de Agua en Olomega																
Ítem	nos. De Ubicaciones	nos. De muestras													Nos. Totales	
		2010			2011			2012			2013			2014		2015
		21-Abril	28-Mayo	19-October	27-Enero	05-Abril	25-Julio	20-Marzo	31-Agosto	21-Noviembre	22-Enero	20-Mayo	22-Noviembre	11-Marzo		
Temp. agua (°C)	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
pH	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
Conductividad (µS/cm)	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Salinidad (ppt)	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
SDT (mg/L)	8	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
Redox (mV)	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Oxígeno disuelto (mg/L)	8		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Oxígeno disuelto (% sat)	8				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
DBO (mg O2/L)															0	
Resistividad (Mohm-cm)	7													1	1	

Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

Tabla 20.

Disponibilidad de datos del nuevo monitoreo de la calidad del agua en la laguna de Olomega.

### Olomega

No.	Ítem	Unidades	nos. De ubicación	nos. de muestras											
				2016			2017			2018			Nos. Totales		
				4-Feb.											
1	pH		4	1											1
2	Conductividad	µS/cm	4	1											1
3	Turbidez	UNT													0
4	Color Verdadero	Pt-Co													0
5	Color Aparente	Pt-Co													0
6	Solidos Totales	mg/l													0
7	Solidos Totales Disueltos	mg/l	4	1											1
8	Solidos Suspendidos Totales	mg/l													0
9	Solidos Totales Fijos y Volátiles	mg/l													0
10	Solidos Totales Disueltos Fijos y Volátiles	mg/l													0
11	Solidos Suspendidos Totales Fijos y Volátiles	mg/l													0
12	Solidos Sedimentables	mg/l													0
13	Oxígeno Disuelto	mg/l	4	1											1
14	DBO	mg/l	4	1											1
15	DQO	mg/l													0
16	Aceites y Grasas	mg/l	4	1											1
17	Detergentes														0
18	Alcalinidad Total														0
19	Carbonatos														0
20	Bicarbonatos														0
21	Dureza Total														0
22	Cloruros	mg/l	4	1											1
23	Fluoruros														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 59 y 60). 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. 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.



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 61). 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 62. En el 2013, la prueba de calidad del agua en el sitio detectó Coliformes fecales en una concentración mil veces mayor de lo normal. Las áreas naturales, las fincas y las tierras de cultivo se mezclan en la zona norte de la laguna de Olomega (Figura 63). Algunos lavaderos públicos se ubican al lado este de la laguna de Olomega junto a nacimientos o fuentes de agua, pero no se realizan medidas de tratamiento de aguas residuales que caen en la laguna (Figura 64). Un pequeño río que desemboca en el lado este de la laguna de Olomega está contaminado por aguas residuales domésticas locales (Figura 65). El MARN debe monitorear los impactos negativos en las lagunas por actividades humanas y luego informar y/o solicitar a las autoridades responsables para que mejoren dichos problemas.



*Figura 61.* 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 62.* Aguas abajo del río Grande de San Miguel.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



*Figura 63.* Uso del suelo en la parte norte del humedal de la laguna de Olomega.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 64. Servicio público de lavandería ubicado en el lado este de la laguna de Olomega.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA, 2016.



Figura 65. Pequeño río que fluye en el lado este de la laguna de Olomega.  
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 cuentan con 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 y, cuatro estaciones de lluvia que tienen pluviómetros, ubicadas en la parte superior, 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 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 de la comunidad, también reciben la información pronosticada sobre inundaciones que MARN ha provisto. 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

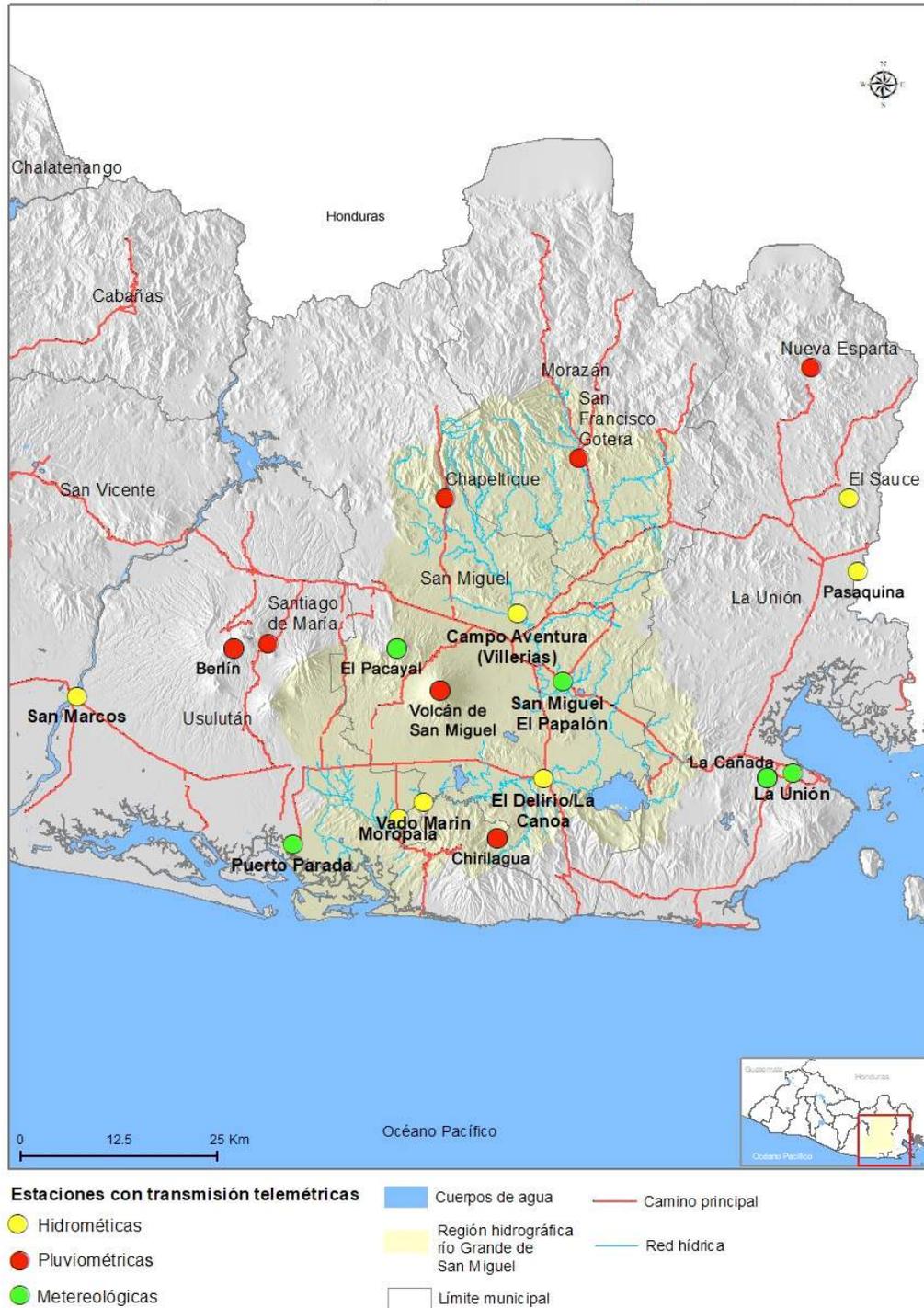


Figura 66. Ubicación de la red de monitoreo hidrológico para el pronóstico de inundaciones y el Sistema de Alerta Temprana en el río Grande de San Miguel, identificada con puntos rojos. Fuente: MARN, 2017.

## 2.5 Esfuerzos de zonificación anteriores por 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 No. 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, 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 (Decreto Legislativo N° 852, 22 de mayo de 2002, publicado en el Diario Oficial N° 110, Volumen N° 355, de fecha 17 de junio de 2002) 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 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 de la tierra y promover una gestión ambiental adecuada y mejor 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 ordinal 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. 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 6 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, los siguientes 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 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 por 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. El MARN llevó a cabo las zonificaciones bajo leyes y políticas relacionadas (Figura 67).

Zonificación	Esquema de zonificación
Zonificación de la Región Costera Marina	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 67. Descripción de la Zonificación desarrollada por el MARN.

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

#### a. Zonificación de la región costera marina

El mapa de zonificación de la región costera marina de El Salvador se preparó en 2010 (Figura 68). 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 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 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.

## Zonificación de la región costero marina



Proyecto humedales  
MARN-JICA  
Omnígas y El Jicoral



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS  
NATURALES

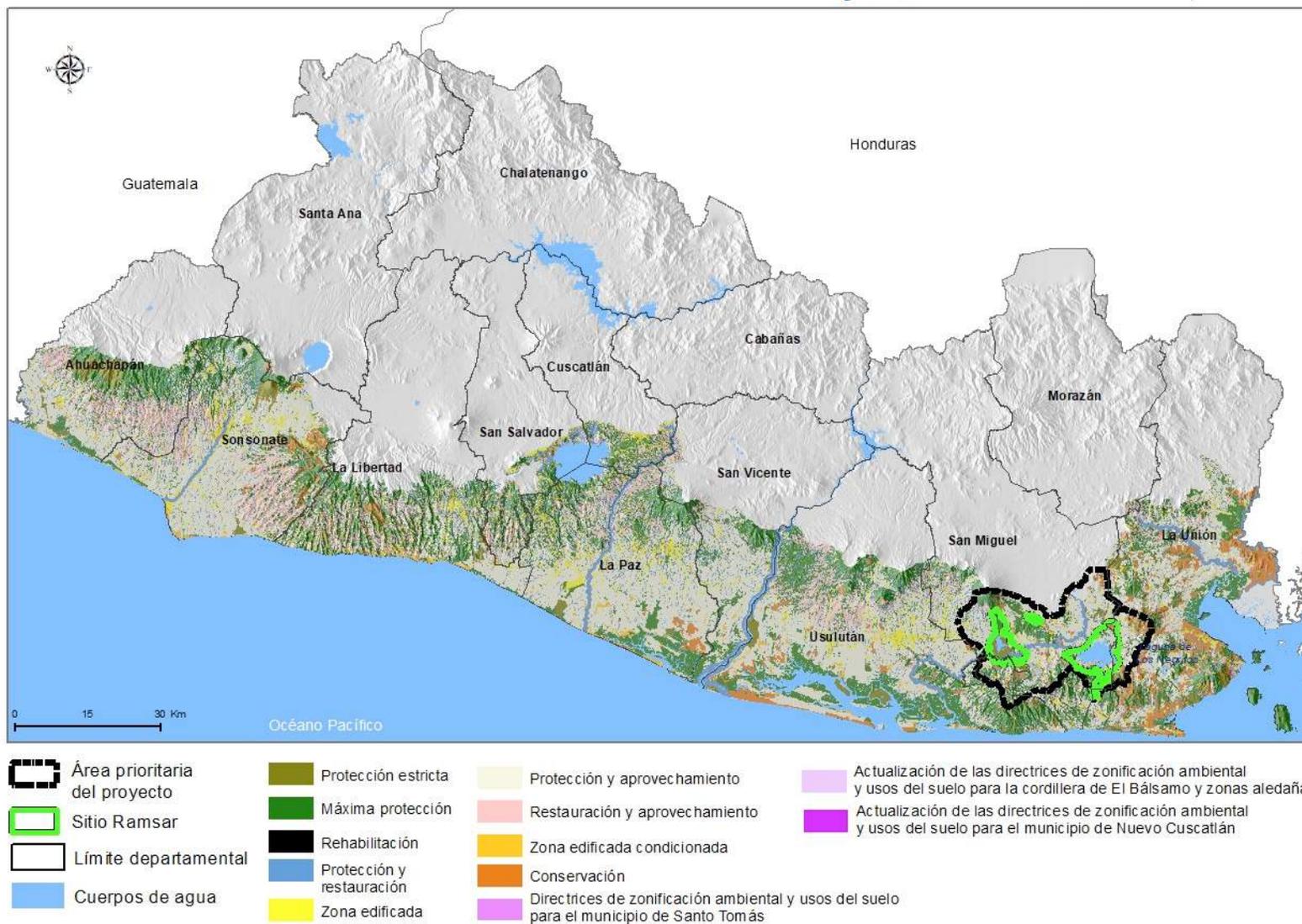


Figura 68. Zonificación de la Región Costera Marina.  
Fuente: MARN, 2016.

**b. Zonificación bajo el Plan de Manejo para el 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 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 69).

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

Figura 69. Esquema de la Zona en el Plan de Manejo para el Área Natural Protegida de El Jocotal y Olomega. Fuente: MARN.

Además, de las zonas protegidas mencionadas anteriormente, también se determinó una zona de amortiguamiento. Una vez definidos los límites del ANP, 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 el área natural protegida, sino acciones destinadas a minimizar los impactos negativos al área natural desde el exterior. Los límites de la zona de amortiguamiento se establecieron utilizando criterios geográficos y políticos que permitirían una fácil identificación de ellos 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 Olomega (Figura 70).

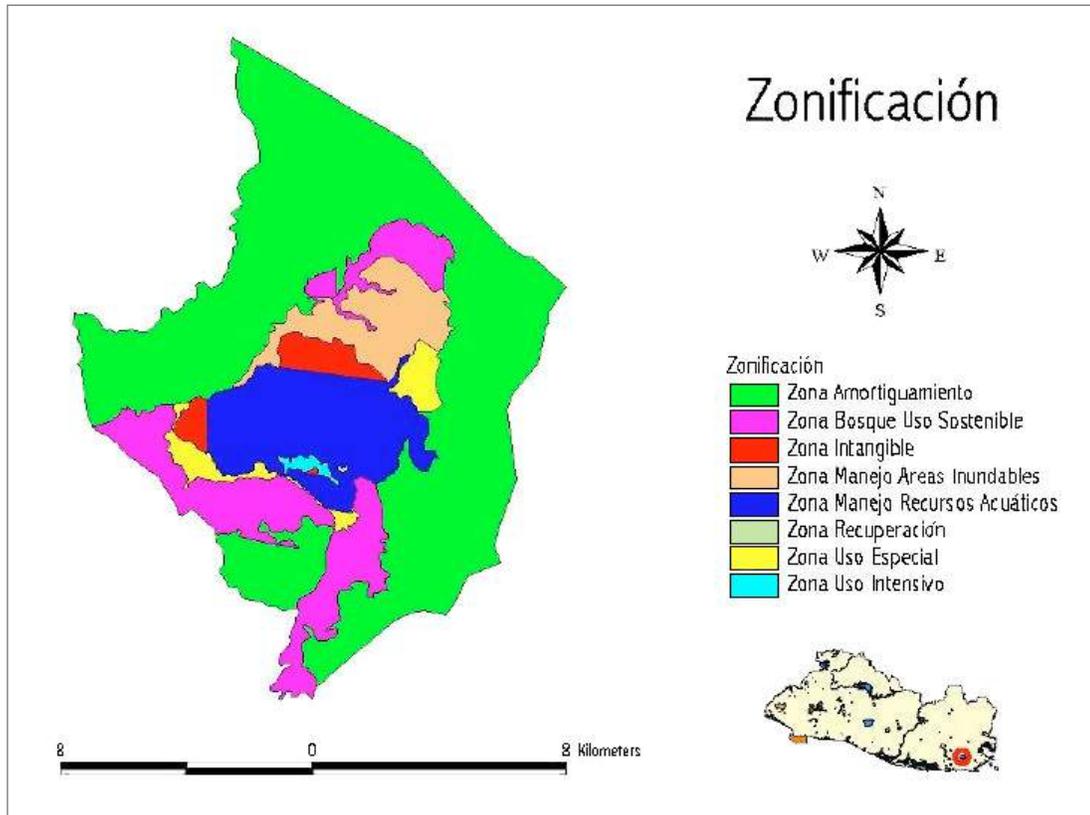


Figura 70. Zonificación bajo el Plan de Manejo de Humedales para Olomega  
Fuente: MARN, 2004.

### 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, 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 71.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

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 de 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		

Nota: \* CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico, \*\* CO: Carbono Orgánico.

Figura 71. Parámetros y flujo de evaluación para el Sistema de Clasificación de Capacidad del Suelo.

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

Con base en los parámetros mencionados anteriormente, los suelos se clasifican en ocho clases (Figura 72).

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	N/A

Clase	Definición	Características	Regulaciones por leyes
	una práctica de conservación moderada.	recurso del suelo o de pérdida de rendimiento.	
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 su	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
	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 72. Caracterización de la clasificación de la capacidad del suelo.

Fuente: 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 pastoral, 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 puede ser una productividad económicamente factible debido a una limitación grave. La matriz de clasificación se muestra en la Figura 73.

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

Figura 73. 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.

El mapa de clasificación del suelo por MAG en el área objetivo se muestra en la Figura 74 a continuación:

Clasificación de suelo en el área objetivo

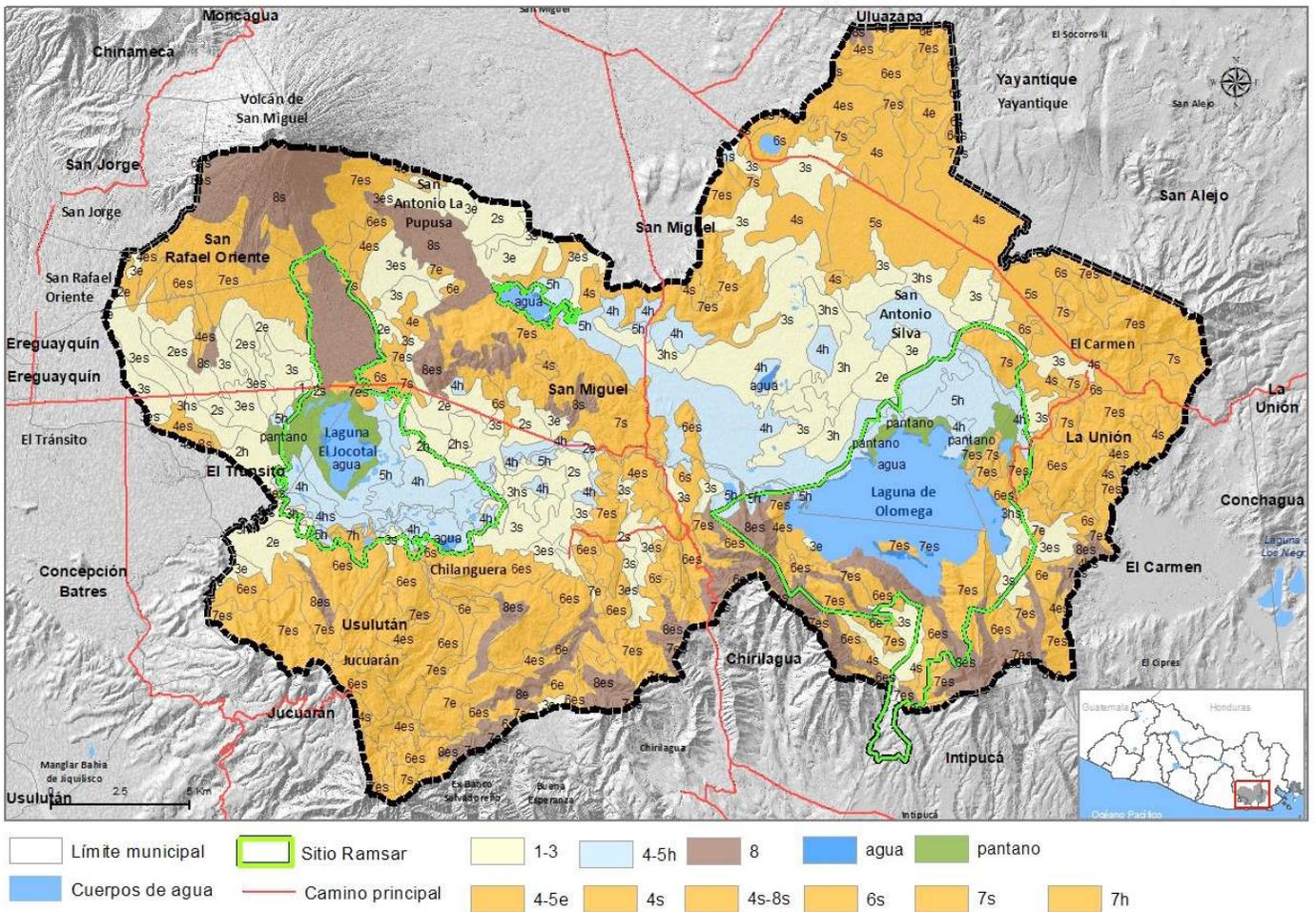


Figura 74. Mapa de Clasificación de la Capacidad del Suelo en el área objetivo.

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

Las características de la Clase de Capacidad de uso de suelo en subcuenca Olomega, la tierra cultivable solo comparte el 15 %, que es la más baja de las tres subcuencas. Por otro lado, la porción del área de vegetación permanente es muy alta, 56 %. La mayor parte del área con pobre drenaje, donde se encuentra en la parte norte de la laguna, comparte aproximadamente el 30 %.

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

MARN llevó a cabo la zonificación bajo el Plan de Manejo para el Área Natural Protegida El Jocotal y 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 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 para el Área Natural Protegida de El Jocotal y Olomega. Sin embargo, se carecía de una entidad para coordinar a los interesados después de que se hizo la zonificación preparada según el plan. Actualmente, para el manejo de los humedales, se han establecido y legalizado Comités Locales 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 solamente incluye 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 y se discutieron 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, lo 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 de los humedales de Olomega también ha sido impactada por medio de 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 tienen características para crecer en el agua y en medios terrestres. Debido a su rápida tasa de crecimiento, estas malezas invaden 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 gr 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 Olomega 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, en gran parte de 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 de Olomega es deficiente, 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 Olomega, 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 Olomega.

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 que hay poca voluntad de participar en las actividades de conservación y el manejo de los humedales. Además, los límites de las ANP 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 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 de Olomega se caracterizan principalmente como áreas de pendiente y son vulnerables a la erosión del suelo. 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, lo que acelera la sedimentación en la laguna de Olomega. No hay infraestructura suficiente para la conservación del agua y el suelo, lo que hace 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 de Olomega tienen alto riesgo de inundación como se muestra en la Figura 75. 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 y 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 del suelo 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 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 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 75 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.**

# Áreas propensas a inundaciones alrededor de las lagunas



Proyecto humedales  
MARN-JICA  
Olomega y El Jocotal



MINISTERIO DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS  
NATURALES

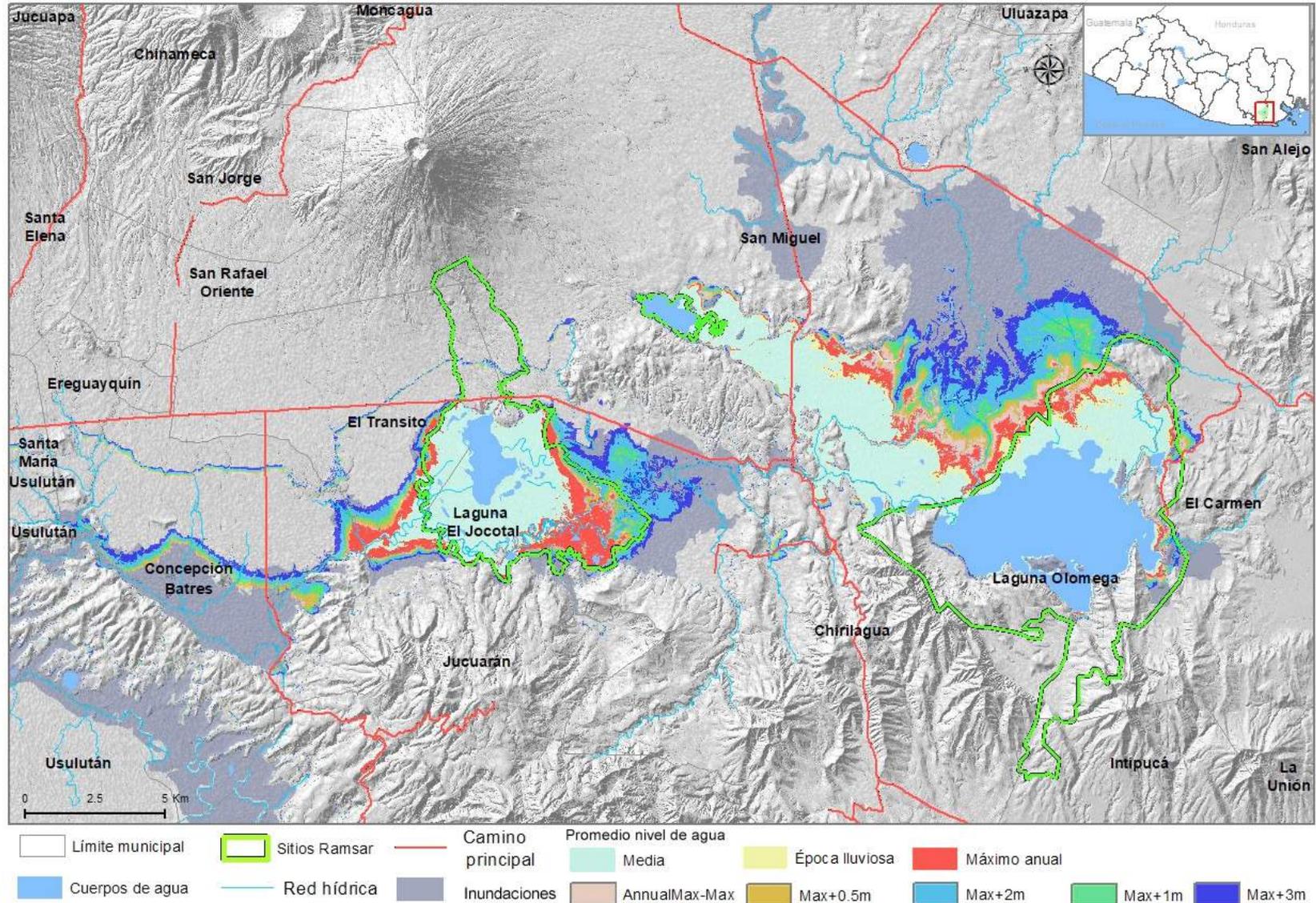


Figura 75. Áreas propensas a inundaciones alrededor de las lagunas.  
Fuente: MARN-JICA con base en datos del MARN, 2017.

d. Disminución del nivel del agua subterránea

Estadísticas recientes muestran la tendencia a la disminución del nivel de agua subterránea, esto afecta la 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 de 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 función 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 de MAG, se analizó el uso inadecuado del suelo. El resultado se muestra en la Figura 76. El porcentaje de uso inapropiado 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.

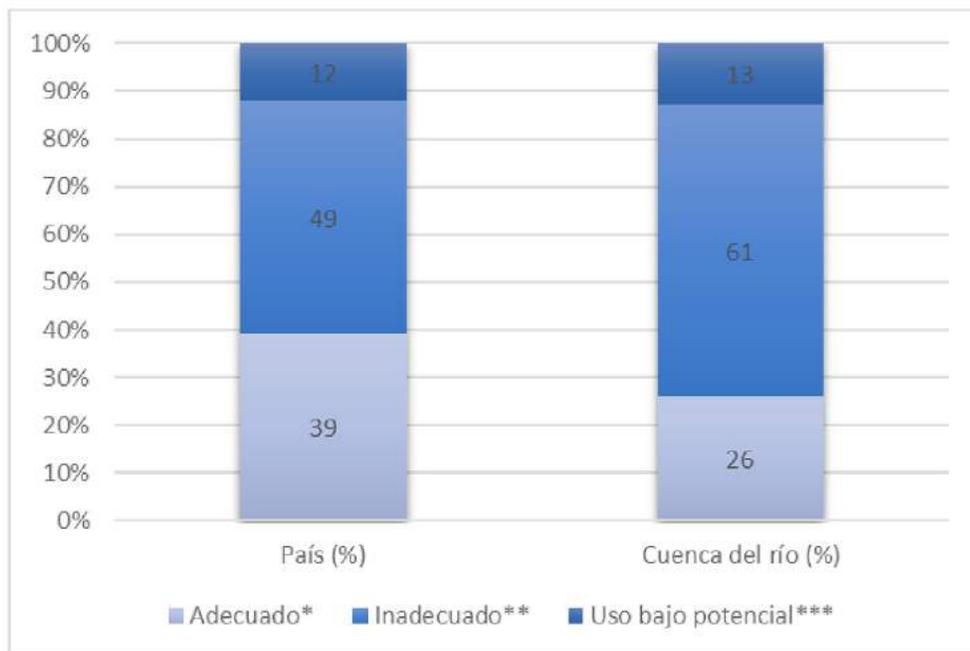


Figura 76. Distribución del uso adecuado del suelo de la cuenca del río Grande de San Miguel. Nota: \*: la tierra se ha utilizado correctamente de acuerdo con la clasificación de la tierra; \*\*: la tierra se ha utilizado más allá del potencial de la clasificación de tierras; \*\*\* la tierra se ha utilizado menos que su potencial en la clasificación de tierra. Fuente: MARN-JICA, con base en MAG, 2010.

En las áreas oeste, sur y este de la laguna de Olomega, la mayoría son inclinadas y varias de ellas se han utilizado como tierras de cultivo o pastoreo, lo cual no es recomendado en la Clasificación de Uso del Suelo del MAG. La práctica inadecuada de uso del suelo, tales como el abuso sobre su potencial, es la causa principal de erosión del suelo y flujo de sedimentos. Los cultivos continuos en áreas de pendiente pronunciada sin tomar medidas para la conservación del suelo, podría ser difícil para reducir la erosión y la sedimentación. Aunque las organizaciones gubernamentales, la municipalidad local 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 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 adsorbidos por los sedimentos, de modo que un aumento de los sedimentos 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 Suelos, tiene un impacto negativo en las condiciones del suelo. Además de esto, con menos vegetación en área de ladera se pueden producir derrumbes, aumentando la escorrentía 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 de Olomega y a nivel nacional, incluyen actualmente al MARN, ministerios relacionados, gobiernos locales, ADESCO, ONG, entre otros. 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 para actividades sostenibles.**
- **Escasez de recursos humanos con conocimiento técnico experto.**

### **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.**

### **e. Falta de consideración de género en la implementación de actividades**

Cualquier tipo de actividad social y económica dentro de o alrededor de los humedales, necesita de la participación del hombre y de la mujer, 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 la mujer juega 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 el tema de género.**

## **3.3 Análisis objetivo**

### **3.3.1 Conservación del ecosistema y biodiversidad**

La Figura 77 resume los resultados del análisis de problemas y el objetivo del Sector Prioritario I. Conservación del Ecosistema y Biodiversidad.

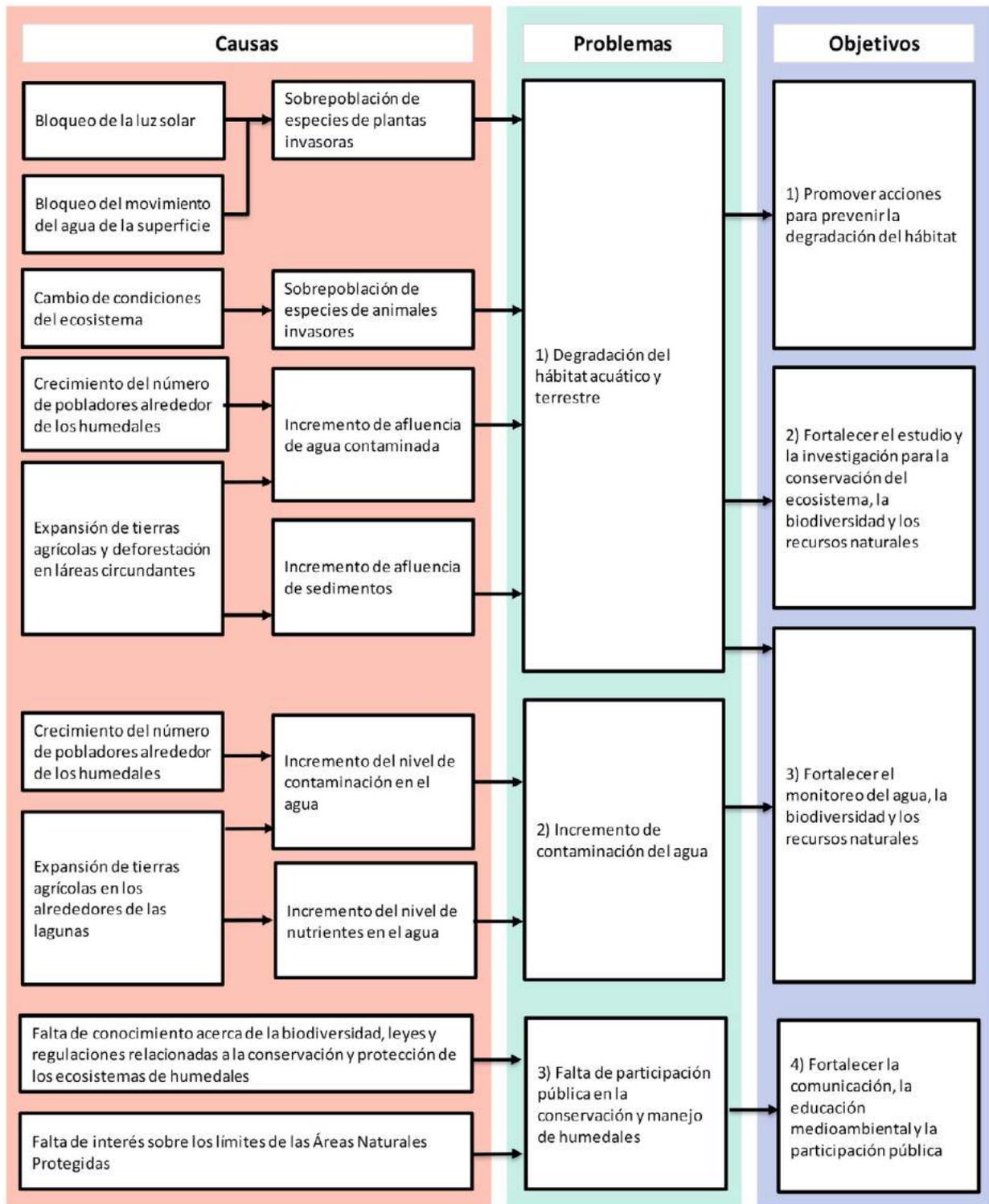


Figura 77. Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario I.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### **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 Olomega. Para conservar los hábitats, el control de las plantas invasoras es uno de los problemas más urgentes. Dado que el Pato Cormorán 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 para prevenir 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 Olomega, 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 78 resume el planteamiento sobre el Análisis de problemas y el objetivo del Sector Prioritario II: Protección y Gestión del Medio Ambiente.

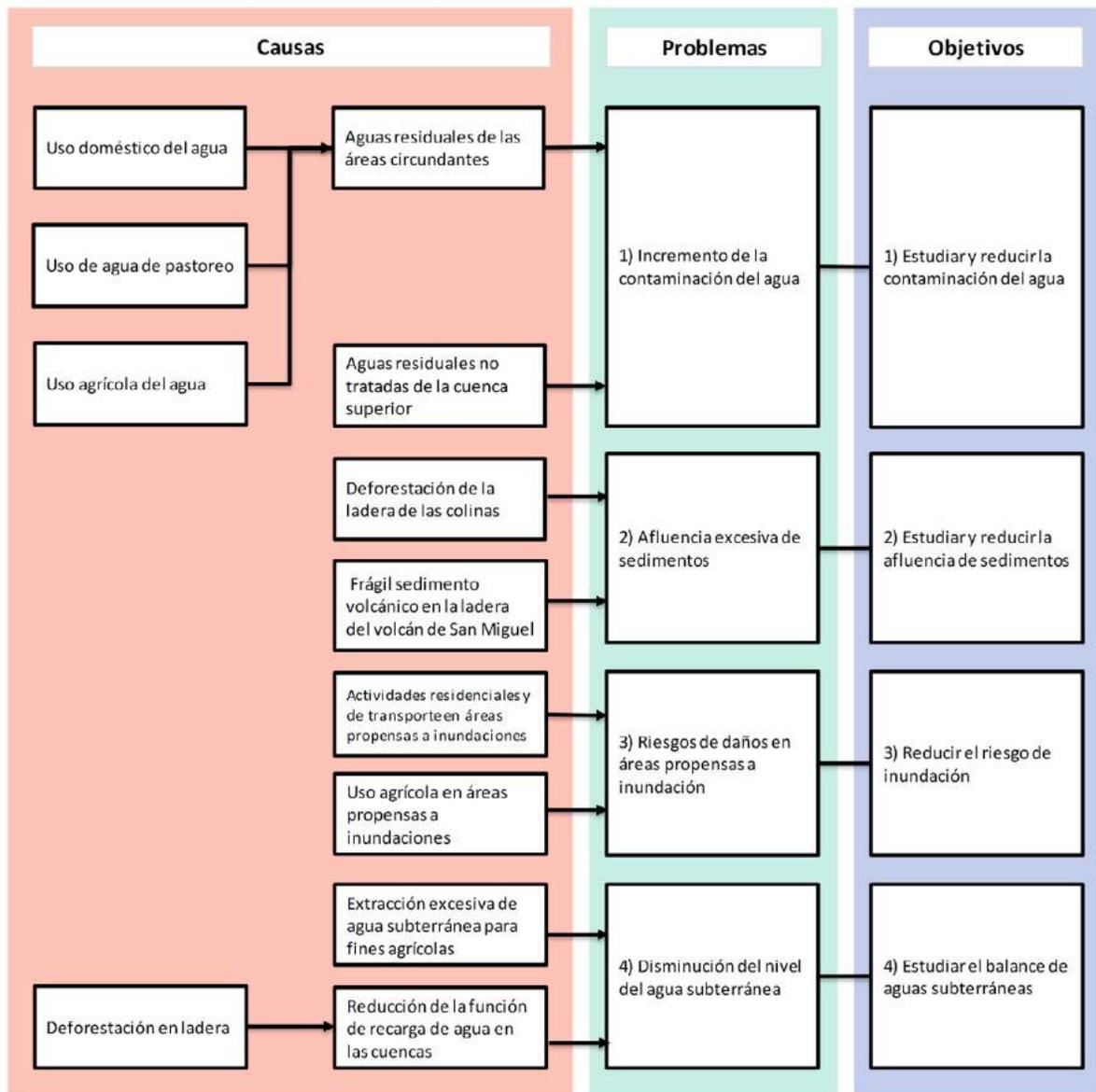


Figura 78. Resumen de Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario II.

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 la calidad del agua de la laguna, 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

Las costas este y sur de la laguna de Olomega están altamente pobladas, y las áreas del norte y noroeste se usan ampliamente para la agricultura. Partes considerables de esas áreas son propensas a inundaciones. Es urgentemente necesario tomar medidas para reducir los daños en 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 claro 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 de Olomega, sino también en toda la cuenca del río Grande de San Miguel.

### 3.3.3 Agricultura y uso del suelo

La Figura 79 resume de la discusión sobre el Análisis de problemas y el objetivo del Sector Prioritario III: Agricultura y Uso del Suelo.

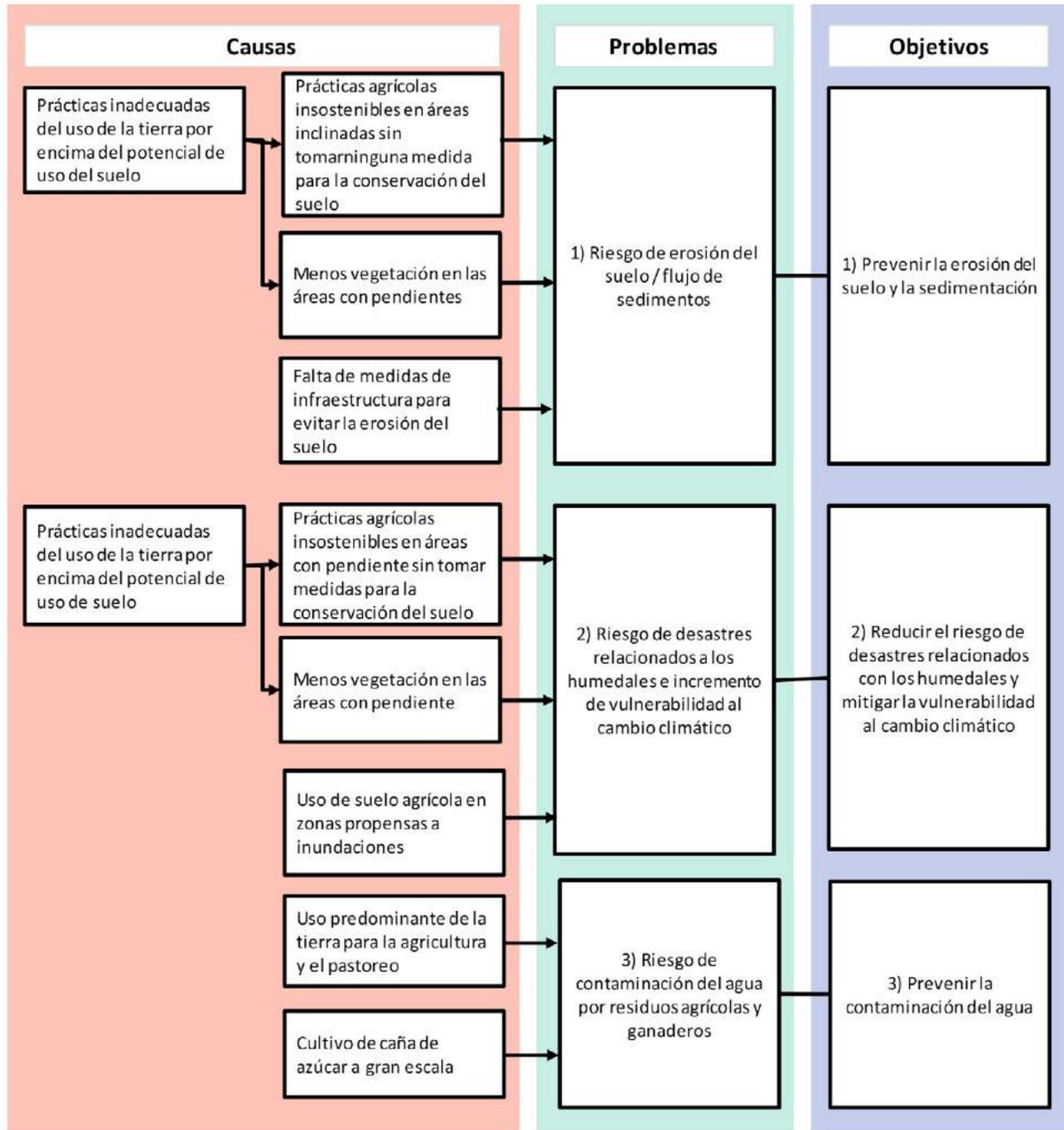


Figura 79. Resumen del Análisis de problemas y objetivo para el Sector Prioritario III.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### a. Prevenir la erosión del suelo y la sedimentación

Una causa principal de la erosión y sedimentación del suelo alrededor de los humedales de Olomega, 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 una mayor 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 dragado de la sedimentación de 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. Estas técnicas existentes deben ser promovidas en la implementación de contramedidas.



Figura 80. Agroforestería (semilla de marañón y maíz).  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.



Figura 81. Franja de vegetación para prevenir la erosión del suelo (zacate limón).  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### 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 Olomega.

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 de desastres 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 Olomega. 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 Olomega. 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. Podría ser efectivo utilizar estas técnicas existentes para la implementación de las medidas preventivas.



*Figura 82.* Vegetación ribereña para protección de fuentes de agua, filtración de sedimento y contaminantes.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.



*Figura 83.* Zona de amortiguamiento de pasto ribereño.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### 3.3.4 Marco institucional y gestión regional

La Figura 84 muestra el resumen de la discusión sobre el Análisis del problema y el objetivo del Sector Prioritario IV: Gestión Interinstitucional y Participación Pública.

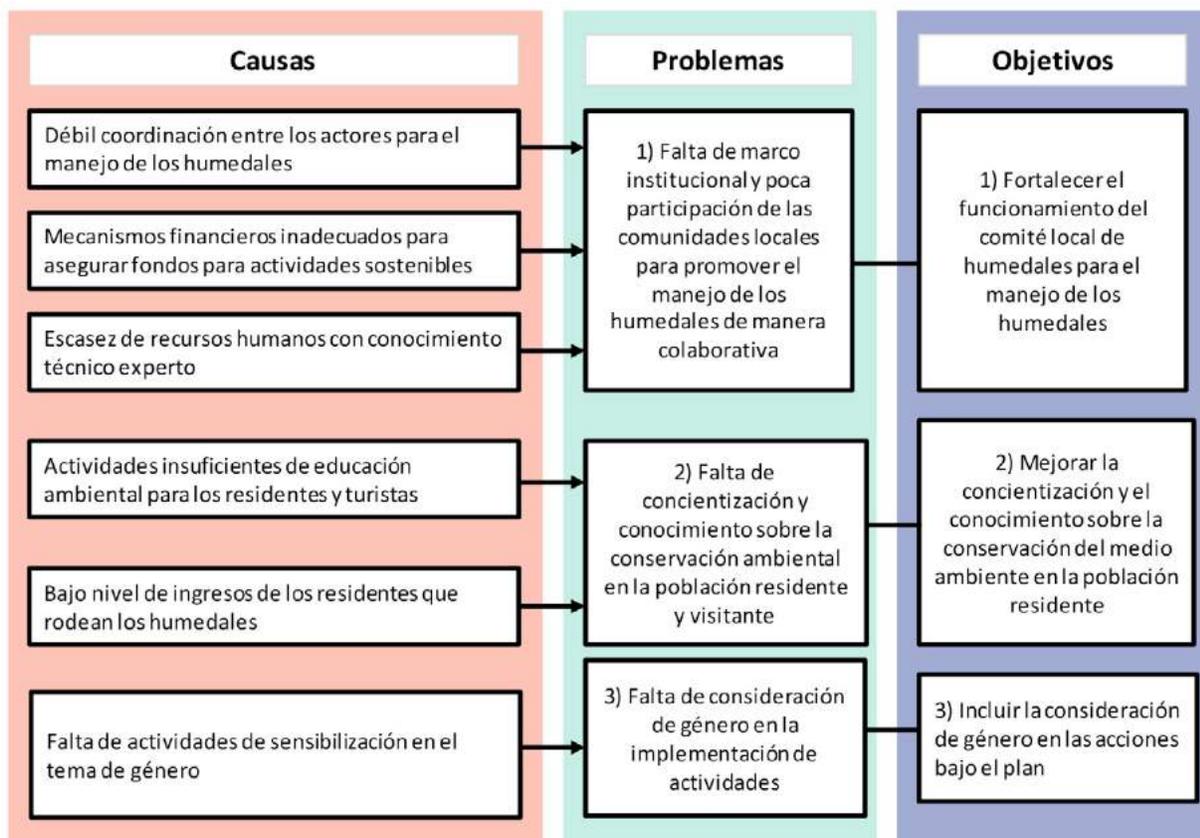


Figura 84. Resumen del Análisis de problemas y objetivos para el Sector Prioritario IV.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

#### a. Fortalecer el funcionamiento del Comité Local de Humedales para el manejo de los humedales

El Comité Local del Humedal laguna de Olomega 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 de Olomega 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 para ellos 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 a la consideración de 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 Olomega, 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 Olomega, tiene conexiones hidrológicas a través del río Grande de San Miguel, por lo tanto, es necesario promover un uso apropiado de la tierra en toda la cuenca hidrográfica del río Grande de San Miguel. 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, se obtuvo 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 85.

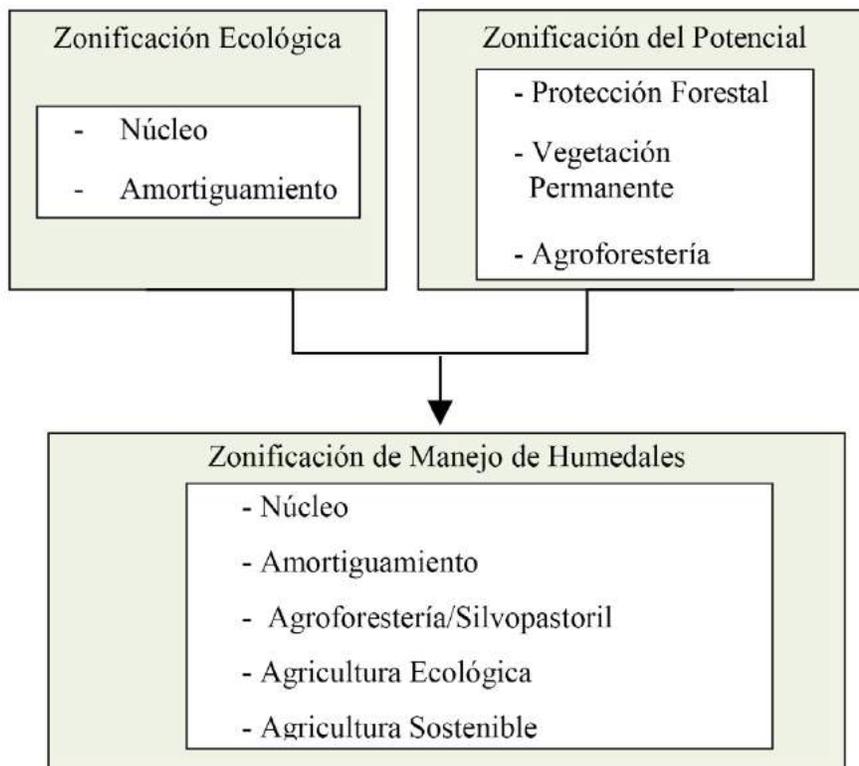


Figura 85. Subcomponentes identificados para el establecimiento de la zonificación.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

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 89) 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

Se llevó a cabo siguiendo las siguientes estrategias:

##### 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) 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 zonación 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 (amortiguamiento de 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 tabla a continuación. La zonificación BR-MAB parece ser una herramienta efectiva para establecer zonas desde el punto de vista de la conservación ecológica, por lo que adoptamos 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 86. Definición de la zona en BR-MAB.

Fuente: Proyecto MARN-JICA con base en Manuales de Ramsar para el uso racional de los humedales, 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 de 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. 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 87, 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

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

Áreas de Influencia Ramsar		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
	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 87. 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 88, se identifican zonas y subzonas en las áreas objetivo como se muestra a continuación.

Zona Ramsar	Zona Ecológica	Zonificación Ecológica Subzona	Zonas identificadas en Olomega	
Zonas Ramsar	Núcleo	Terrestre	A (Estrictamente protegida)	ANP Casamota, ANP laguna de Olomega, ANP El Triunfo Paso Las Lagunas, ANP La Pezota, 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 laguna de Olomega, 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.

Áreas de Influencia a Ramsar		B (Protegido bajo ciertas condiciones)	El cuerpo de agua de la laguna El Jocotal, excepto la zona A.
	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 88. Zonificación Ecológica.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

C. Creación del mapa de zonificación ecológica

Zonificación ecológica del sitio Ramsar Laguna de Olomega



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

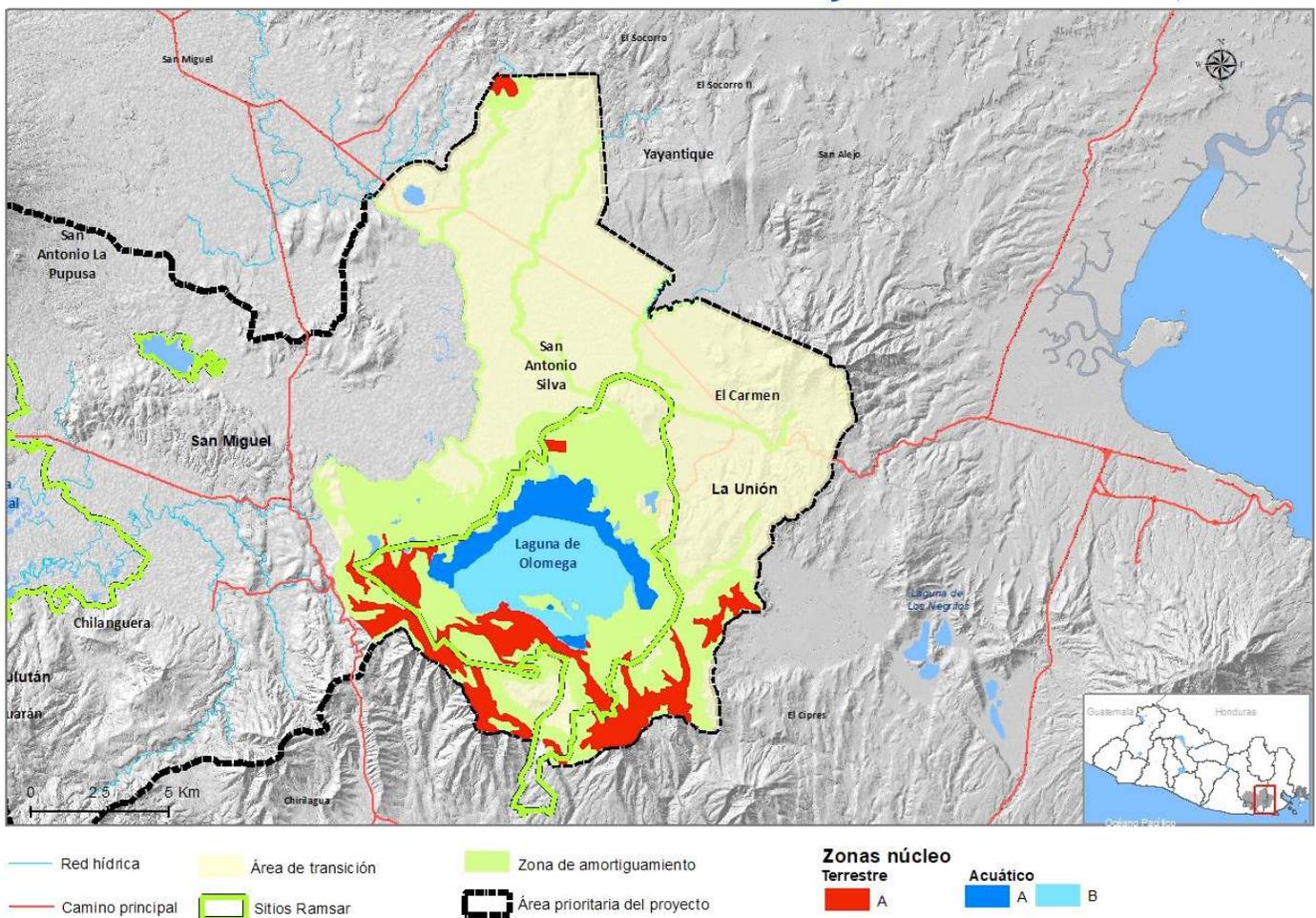


Figura 89. Mapa de Zonificación Ecológica en la laguna de Olomega.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA a partir de datos del MARN.

## 4.3 Zonificación potencial del uso del suelo

### 4.3.1 Propósito específico de la Zonificación del potencial de uso del suelo

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

### 4.3.2 Estrategias para la Zonificación del potencial de 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 de la Tierra (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 del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por su sigla en inglés). El sistema LCC clasifica las tierras por medio de varios parámetros, como la topografía, la textura del suelo, la fertilidad, etc. Utilizamos 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 de la tierra. El uso apropiado de la tierra 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 de uso del Suelo (LCC), como la principal fuente de información. Bajo la LCC,

las áreas se dividen en ocho clases con subclases en cada clase. Evaluamos 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, categorizamos 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 90. Criterios según la Zonificación del potencial del uso del suelo.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### c. 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 tabla a continuación.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

Zona	Definición (categorías de clase de tierra del 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

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 (USDA).

Figura 91. Definición de categorías por zona según la Zonificación potencial del uso del suelo.

Fuente: Proyecto MARN-JICA con datos del USDA.

### d. Creación del mapa de Zonificación potencial del uso del suelo

El mapa de Zonificación del potencial del uso del suelo se muestra en la página siguiente.

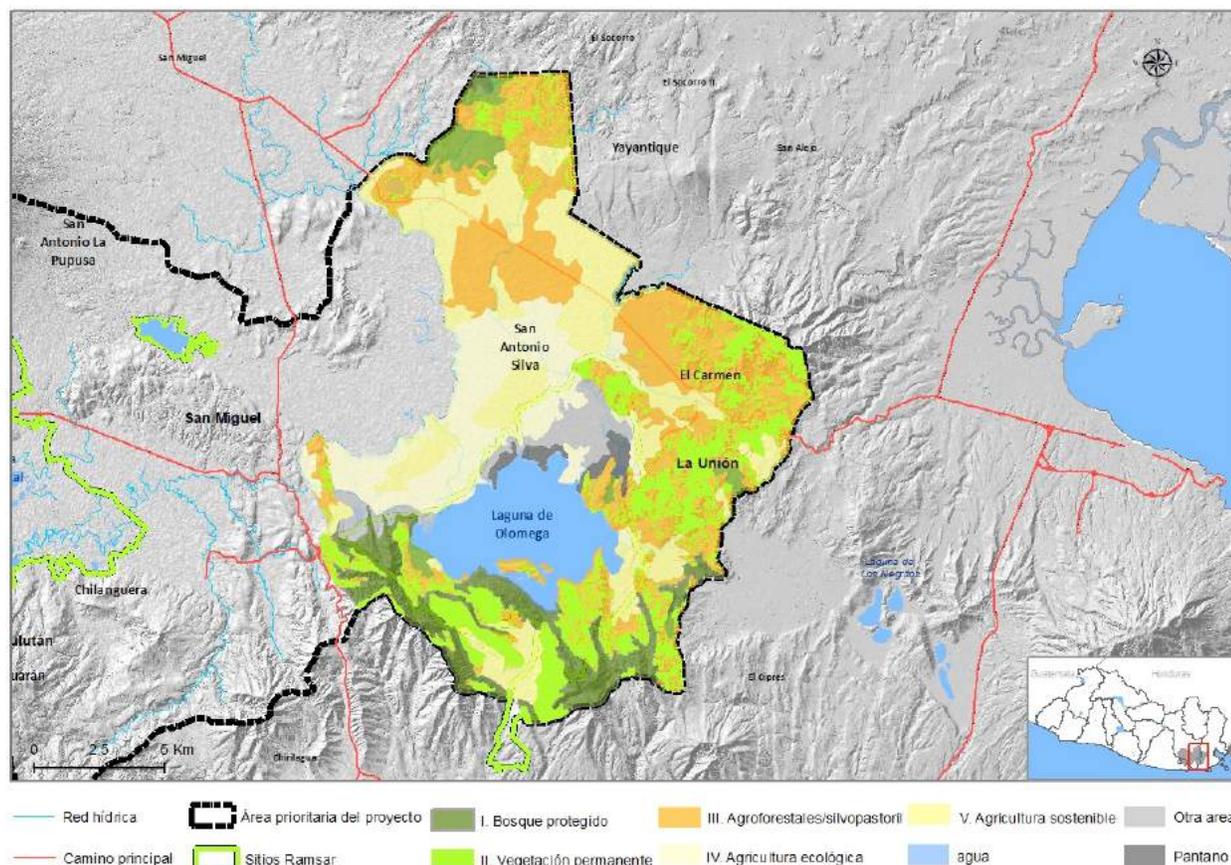


Figura 92. Mapa de Zonificación potencial del uso del suelo en la laguna de Olomega.

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 del 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.

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

- 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 94.

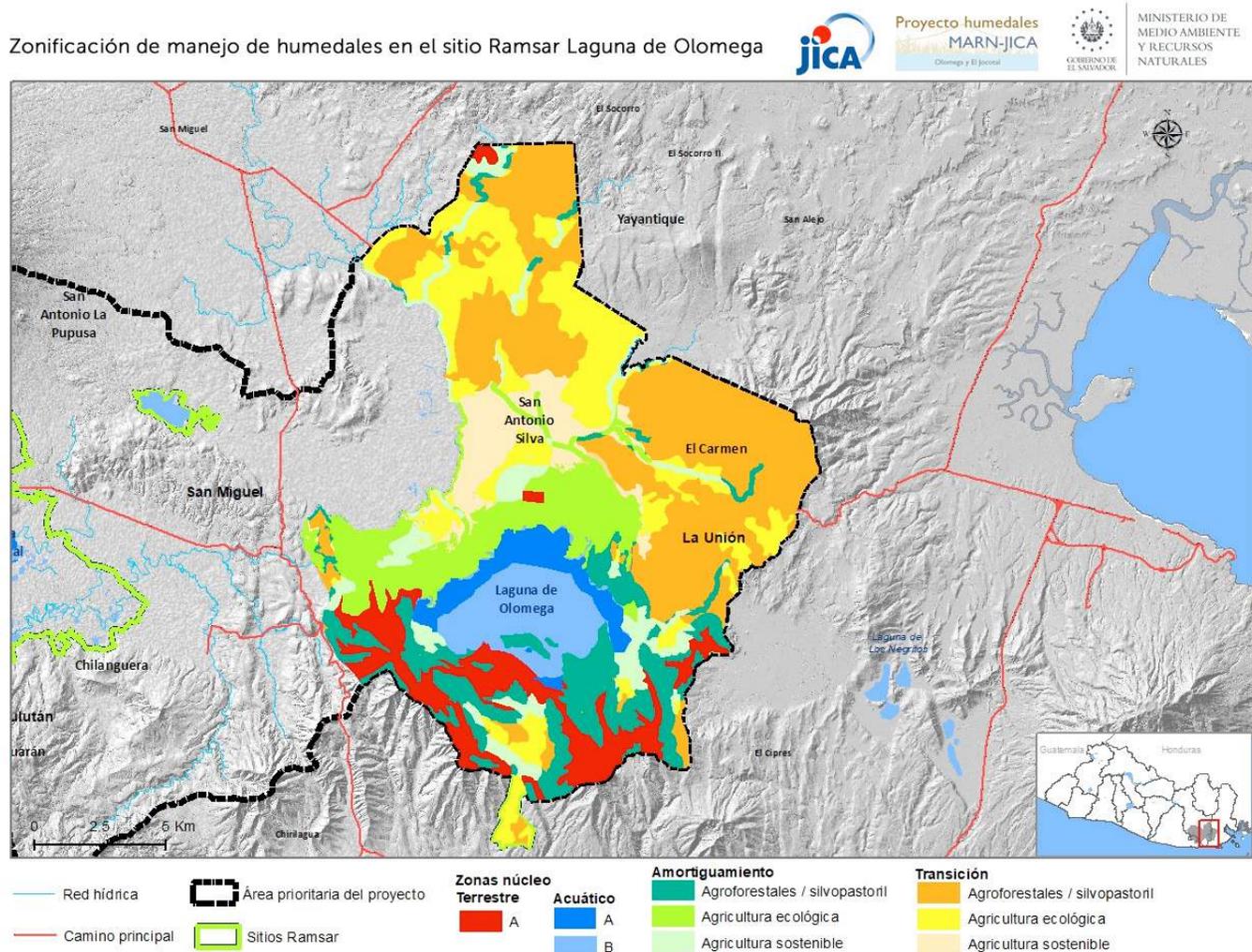


Figura 93. Mapa de Zonificación de la gestión de humedales en la laguna de Olomega. Fuente: Proyecto MARN-JICA.

Zona Ecológica			Zona de potencial del uso de la tierra		Zona de gestión de humedales		
			Características básicas	Características básicas	Código	Lineamientos de uso de la tierra	
Núcleo [N]	Terrestre [T]	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 (Protegido ciertas condiciones) [PC]	- Área protegida bajo legislaciones relacionadas, sin embargo, actualmente se usa con fines agrícolas, residenciales y de otro tipo			N-T-PC	-El uso agrícola, residencial, comercial y de otro tipo no debería expandirse ni reducirse en el futuro, mientras que las actividades de desarrollo no estén legalmente permitidas.
	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 (Protegido ciertas condiciones) [PC]	Cuerpo de agua protegido bajo legislación, sin embargo, áreas donde la pesca en pequeña escala ya está ocurriendo.			N-A-PC	-En principio, debe prohibirse cualquier uso, ya que el área debe estar protegida permanentemente. -Sin embargo, está permitida la pesca en pequeña escala controlada sin redes de colada o hilo y anzuelo.
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 la 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.	
			Agricultura sostenible [COMO] (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 del 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.	
Transición [T]			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 del 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 del 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 94. 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.

Componente 1. Conservación de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales
Componente 2. Gestión Ambiental/control de la contaminación del agua
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
Componente 4. Fortalecimiento institucional, comunicación, educación, concientización y participación pública

Figura 95. 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 MARN. Por el contrario, las acciones relacionadas con el Sector de Prioridad III (agricultura y uso del suelo) están bajo el mandato institucional de MAG, MOP y gobiernos locales y, 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 Potencial 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 de 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 de 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 subcomponente, 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), y

	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)	<p>1-2-1 Plan de monitoreo y vigilancia de ecosistemas, biodiversidad y recursos naturales.</p> <p>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> <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, y</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 de Humedales, y</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 Chancho) que daña el ecosistema de los humedales	<p>1-4-1 Control de la población Cormorán Neotropical (Pato Chancho) 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, y</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>

## Plan de manejo del humedal sitio Ramsar laguna de Olomega

	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), y 1-5-5 Promover actividades relacionadas al ecoturismo
1-6 Definición de las propiedades del Estado en y alrededor del humedal	1-6-1 Revisar la situación actual de las propiedades del estado en humedales, analizar las brechas de ANP y otras áreas de conservación, 1-6-2 Identificar problema de propiedades estatales en humedales, 1-6-3 Análisis de brechas de ANP y otras áreas de conservación, 1-6-4 Plan de reubicación de propiedades estatales en humedales, y 1-6-5 Implementar la reubicación de propiedades estatales en humedales.
1-7 Generar recursos económicos complementarios para el manejo de los humedales	1-7-1 Estudiar el potencial económico de los productos generados a partir de plantas invasoras recolectadas en humedales, 1-7-2 Implementar la producción de productos de las plantas invasoras, 1-7-3 Valor agregado de productos generados a partir de plantas invasoras. 1-7-4 Inversión de las ganancias generadas por los productos de valor agregado para el manejo de humedales, y 1-7-5 Acciones de apoyo emprendidas por el comité de medio ambiente y saneamiento de cada comunidad a través del Comité Local de Humedales.

Figura 96. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 1.  
Fuente: MARN- JICA.

### e. Programa

La Figura 97. 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								
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 Chancho) 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										

: Trabajo de preparación  
 : Implementación

Figura 97. 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 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 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, BM, el FCM operado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (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
<p>2-1 Monitoreo y estudio de la calidad del agua de las lagunas.</p>	<p>2-1-1 Analizar los datos existentes sobre la calidad del agua de drenaje en lagunas.</p> <p>2-1-2 Revisar el sistema de monitoreo existente de la calidad del agua.</p> <p>2-1-3 Identificar el problema y mejorar el sistema de monitoreo existente.</p> <p>2-1-4 Preparar el manual para el monitoreo de la calidad del agua,</p> <p>2-1-5 Llevar a cabo actividades de monitoreo de la calidad del agua de acuerdo con el sistema mejorado.</p> <p>2-1-6 Estudiar y analizar las fuentes de contaminación del agua y las medidas de reducción.</p>
<p>2-2 Reducción de la afluencia de contaminantes en las lagunas (tratamiento primario de las aguas residuales).</p>	<p>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.</p> <p>2-2-2 Brindar educación ambiental en materia de gestión de aguas residuales.</p> <p>2-2-3 Construir infraestructuras a pequeña escala (es decir, instalaciones para el tratamiento de aguas) para la gestión de aguas residuales.</p> <p>2-2-4 Implementar actividades de prueba de purificación de vegetación en la salida de una fuente de agua contaminada,</p> <p>2-2-5 Promover el establecimiento de ordenanzas municipales para el control de aguas residuales.</p> <p>2-2-6 Estudiar y analizar las fuentes de contaminación del agua y las medidas de reducción.</p>

<p>2-3 Control de las fuentes de contaminación en las lagunas (manejo de residuos sólidos).</p>	<p>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.</p> <p>2-3-2 Proporcionar educación ambiental sobre el manejo adecuado de residuos sólidos.</p> <p>2-3-3 Construir infraestructuras a pequeña escala (es decir, microvertederos, rellenos sanitarios) para la gestión de residuos sólidos.</p> <p>2-3-4 Promover el establecimiento de ordenanzas municipales para el control de residuos sólidos.</p> <p>2-3-5 Evaluar los efectos de las actividades realizadas.</p>
<p>2-4 Estudio y análisis del balance de uso del agua subterránea.</p>	<p>2-4-1 Analizar los datos existentes de cambio de nivel de agua subterránea.</p> <p>2-4-2 Recopilar datos sobre el uso del agua subterránea.</p> <p>2-4-3 Estudiar y analizar el balance actual de uso del agua subterránea.</p> <p>2-4-4 Estudiar contramedidas para prevenir la disminución del nivel del agua subterránea.</p>
<p>2-5 Monitoreo y estudio del flujo de agua y sedimentos hacia las lagunas.</p>	<p>2-5-1 Analizar los datos existentes sobre el ingreso de agua y sedimentos a las lagunas.</p> <p>2-5-2 Revisar el sistema de monitoreo existente de entrada de agua y sedimentos.</p> <p>2-5-3 Identificar el problema y mejorar el sistema de monitoreo existente de entrada de sedimentos.</p> <p>2-5-4 Llevar a cabo actividades de monitoreo de entrada de sedimento de acuerdo con el sistema mejorado.</p> <p>2-5-5 Estudiar y analizar las causas de afluencia de sedimentos y las medidas de reducción.</p> <p>2-5-6 Llevar a cabo un estudio básico sobre hidrología en y alrededor de humedales.</p>
<p>2-6 Mejora de las medidas no estructurales para la reducción del riesgo de desastres (fortalecimiento de los sistemas de alerta</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>

temprana y de suministro de información para la reducción del riesgo a nivel comunitario).	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 98. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 2.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

### f. Programa

La Figura 99 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	
Sub-componentes		lluvia	seco								
2-1	Monitoreo y estudio de la calidad del agua de las lagunas										
2-2	Reducción de la afluencia de contaminantes en las lagunas (tratamiento primario de las aguas residuales)										
2-3	Control de las fuentes contaminación en las lagunas (manejo de residuos sólidos)										
2-4	Estudio y análisis del balance de uso del agua subterránea										
2-5	Monitoreo y estudio del flujo de agua y sedimentos hacia las lagunas										
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)										

: Trabajo de preparación  
2 : Implementación

Figura 99. 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 sus 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. Dispuestas 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 uno, como se muestra a continuación.

Subcomponentes	Acciones Clave
<p>3-1 Desarrollo de infraestructura a pequeña escala para la reducción del riesgo de inundación (Adaptación al cambio climático).</p>	<p>3-1-1- Preparar un plan para la reducción del riesgo de desastres relacionado con el desarrollo de infraestructura a pequeña escala.</p> <p>3-1-2- Apoyar la movilización de recursos financieros para el diseño detallado y la implementación del Plan.</p> <p>3-1-3- Evaluar la necesidad del edificio de usos múltiples como nuevo centro de evacuación.</p> <p>3-1-4- Diseñar y construir edificio de usos múltiples.</p> <p>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.</p>
<p>3-2 Promoción de prácticas adecuadas de uso de tierras agrícolas para prevenir la erosión (Eco-RRD).</p>	<p>3-2-1 Hacer un diagnóstico sobre el uso del suelo existente.</p> <p>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.</p> <p>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> <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 y apoyo material, y monitorear adecuadamente 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>

<p>3-5 Promoción de las prácticas agrícolas con menor impacto ambiental negativo</p>	<p>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.</p> <p>3-5-2 Establecer un mecanismo institucional y metodologías apropiadas para monitorear el uso del suelo.</p> <p>3-5-3 Desarrollar un diagnóstico de las técnicas agrícolas existentes para la reducción del uso de productos químicos agrícolas, fertilizantes y agua.</p> <p>3-5-4 De acuerdo con la microzonificación, identificar las parcelas piloto para el desarrollo de modelos y demostraciones, etc.</p> <p>3-5-5 Crear una alianza con la industria agrícola, por ejemplo, la industria de la caña de azúcar.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>3-5-8 Apoyo al valor agregado y comercialización de productos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 100. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 3.  
Fuente: Proyecto MARN-JICA.

e. Programa

La Figura 101 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	seco	
		Sub-componentes										
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 usode 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
	: Implementación

Figura 101. 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 local 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
<p>4-1 Fortalecimiento de las funciones de operación y coordinación (aspectos organizativos, tecnológicos y financieros) de los Comités Locales de Humedales</p>	<p>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,</p> <p>4-1-2 Brindar soporte técnico como monitoreo ambiental, técnicas agrícolas, aspecto legal, etc.,</p> <p>4-1-3 Apoyar la coordinación con organizaciones públicas y privadas relacionadas, y</p> <p>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 Humedales.</p>
<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, y</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, y</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, y</p> <p>4-4-4 Fortalecer la capacidad de las autoridades nacionales y locales para considerar el género.</p>

Figura 102. Acciones del Plan de Manejo para el Componente 4.  
Fuente: Proyecto MARN JICA.

e. Programa

La Figura 103 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	
Sub-componentes		llovía	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

■ 2 : Implementación

Figura 103. 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 No 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](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](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/cp/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](https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201303/forum21_008.pdf)
- The Ramsar Convention. (n.d.). *Resolution 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

