

# UNIVERSIDAD DEL MAR.

*Puerto Angel.*

## BIOLOGÍA MARINA.

“PROSPECCIÓN METODOLÓGICA PARA EL ORDENAMIENTO  
ECOLÓGICO-TERRITORIAL DE LAS ZONAS COSTERAS. UNA  
APLICACIÓN CON ÉNFASIS EN LA ACUICULTURA  
COMUNITARIA: SANTIAGO ASTATA, TEHUANTEPEC,  
OAXACA”.

T E S I S :

Que para obtener el grado de

LICENCIATURA EN *BIOLOGÍA MARINA*

*Presenta:*

*mare nostrum veritabile faciendum*

ALEJANDRO ESPINOZA-TENORIO.

*Puerto Angel*  
*Puerto Angel, Oaxaca, México. Junio del 2001.*

### Resumen.

El uso desordenado de la zona costera ha propiciado el deterioro de sus recursos. Las actividades productivas no se han orientado con base en las potencialidades y limitantes de dicha franja. El estado de Oaxaca, México, presenta una transformación creciente que demanda evaluar la aptitud territorial para prever impactos futuros y contribuir al desarrollo sustentable. Este trabajo describe una prospección metodológica cuyo propósito fue identificar la potencialidad acuícola de siete lagunas costeras del municipio de Santiago Astata, y calibrar la aplicación de algunas técnicas propias de la disciplina de manejo de zonas costeras a esta región de México. Se regionalizó el territorio con base en el traslape de información cartográfica, fotográfica y satelital, identificando superficies de drenaje a cada laguna costera. Luego se seleccionaron y diseñaron indicadores ambientales y socioeconómicos que reflejaran el estado del territorio y la potencialidad social de implementar la acuicultura comunitaria. Dichos indicadores se ponderaron e incluyeron en una evaluación territorial con base en una técnica peso-valor. Posteriormente, se utilizó la técnica de análisis de fuerzas para identificar factores administrativos, sociales, económicos y tecnológicos que limitan o favorecen el desarrollo de la acuicultura local. Los resultados mostraron

diecisiete indicadores útiles para la evaluación territorial con base en la actividad propuesta. Tres lagunas costeras tuvieron alta potencialidad acuícola, actividad que mostró pertinencia social. La identificación de factores que influyen en la acuicultura, reflejó fortalezas y debilidades a nivel local, regional y federal, pues pese a que existen instancias que favorecen dicha actividad, no se han articulado en torno a una estrategia local de desarrollo. En general, la metodología utilizada puede sugerirse para otras regiones de la costa oaxaqueña, y aporta consideraciones útiles para la evaluación ecológico-territorial de la zona costera, que podrían integrarse a metodologías de ordenamiento establecidas nacionalmente por instancias gubernamentales.

Palabras clave: zona costera, acuicultura, ordenamiento costero, indicadores y metodología.

### Abstract.

Coastal Zones have been deteriorated by inadequate uses of its natural resources. Economic activities have been developed without a conceptual framework of the potentialities and limits of the coastal resources. Oaxaca state, located on the south Pacific coast of Mexico, has been under many human pressures, requiring an evaluation of optimal territorial uses, in order to prevent future impacts and contribute to achieve a sustainable use. The aim of this work is to analyse and propose a methodology to identify aquaculture potentialities for seven coastal lagoons in Santiago Astata municipality. Based on the overlapping of cartographic, photographic, and satellite information, different regions were identified, as well as drainage basins for each coastal lagoon. Environmental and socioeconomic indicators were then selected. Territory status and social potential assigned to establish community aquaculture. Indicators were weighted and included in a weight-value territorial evaluation technique. Moreover, force analysis technique was used to identify management, social, economic, and technological factors limiting local aquaculture development. Based on the previous methodology, results showed seventeen indicators for territorial evaluation for aquaculture implementation. Three coastal lagoons had high potential for aquaculture and high degree of social acceptance. Factors influencing aquaculture were identified in a local, regional and national approach. Despite the existence of institutions whose activities include planning of aquaculture development, a lack of an integrated strategy prevails. The methodology used in this work can be applied to other Oaxaca coastal regions. It aims to fulfill a gap of criteria regarding in Coastal Zones evaluation, and could be suggested to improve coastal governmental management strategies.

Key words: coastal zone, aquaculture, coastal management , indicators and methodology.

## ÍNDICE .

	<i>Pag.</i>
<b><u>I. INTRODUCCIÓN.</u></b> .....	1
<u>1.1 La política ambiental en México y sus repercusiones en Oaxaca.</u> .....	1
<b><u>II. ANTECEDENTES.</u></b> .....	3
<u>2.1 El Ordenamiento Ecológico del Territorio en México.</u> .....	3
.....	
<u>2.1.1 Trabajos de Ordenamiento en la costa de Oaxaca.</u> .....	4
<u>2.2 Problemática del Ordenamiento Ecológico del Territorio.</u> .....	5
<u>2.3 Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG's) en el Manejo de</u> <u>Recursos y Ordenamiento del Territorio.</u> .....	6
<u>2.3.1 Uso de los SIG's en la Planeación Ambiental de la costa oaxaqueña.</u> .....	7
<u>2.4 Marco legal para la Planificación Ambiental en México.</u> .....	8
.....	
<u>2.5 Desarrollo Acuícola y sus perspectivas en México.</u> .....	9
<u>2.5.1 La Acuicultura en Oaxaca.</u> .....	10
<b><u>III. OBJETIVOS.</u></b> .....	11
<u>3.1 General:</u> .....	11

3.2 Específicos: .....	11
<b>IV. HIPÓTESIS.</b> .....	11
<b>V. ÁREA DE ESTUDIO.</b> .....	12
5.1 Descripción del área de estudio. ....	12
5.1.1 Desarrollo histórico de la etnia Chontal Baja. ....	12
<b>VI. METODOLOGÍA.</b> .....	15
6.1 Evaluación de la aptitud del territorio. ....	16
6.1.1 Fase Descriptiva. ....	16
6.1.1.1 Delimitación del área de ordenamiento. ....	16
6.1.1.2 Descripción del área de ordenamiento. ....	16
6.1.1.3 Regionalización ecológica. ....	16
6.1.2 Selección de indicadores para la evaluación de la aptitud territorial. ....	18
6.1.3 Fase de Diagnóstico. ....	19
6.1.3.1 Evaluación de aptitud territorial mediante la técnica de Peso / Valor. .	19
6.2 Evaluación de las posibilidades de instrumentación de las políticas propuestas. ....	21
6.2.1 Aplicación de encuesta. ....	21
6.2.2 Análisis de los factores que influyen en la acuicultura local. ....	22
<b>VII. RESULTADOS</b> .....	23
7.1 Delimitación del área de estudio. ....	23
7.2 Descripción del área de estudio. ....	24
7.2.1 Descripción ambiental. ....	24
7.2.2 Descripción social. ....	25
7.2.2.1 Formas de organización y acceso a recursos. ....	25
7.2.2.2 Situación pesquera. ....	26
7.2.2.3 Situación acuícola. ....	27
7.3 Regionalización. ....	28
7.4 Selección de indicadores para la evaluación de la aptitud territorial. ....	32
7.4.1. Indicadores de calidad ambiental. ....	32

7.4.2 Indicadores socioeconómicos. ....	38
7.5 Diagnóstico. ....	41
7.6 Contexto Socio / Institucional de factores que influyen en la acuicultura comunitaria. ....	47
.....	
<b>VIII. DISCUSIONES.</b> .....	51
8.1 Criterios de regionalización seguidos por este trabajo. ....	51
8.2 Identificación y validación de indicadores para evaluar la aptitud acuícola del territorio. ....	52
8.2.1 Problemática en la selección de indicadores. ....	52
8.2.2 Selección de indicadores de calidad ambiental. ....	54
8.2.3 Selección de indicadores de aptitud socioeconómica para la acuicultura. ....	57
8.2.4 Valor de los SIG's en el proceso de Ordenamiento Ecológico y Evaluación Territorial. ....	60
8.3 Identificación de posibilidades de uso por laguna de acuerdo a la técnica de Peso / Valor. ....	61
8.3.1 Identificación de rangos de aptitud para los indicadores ambientales. ....	61
8.3.2 Evaluación de la aptitud acuícola mediante la ponderación de pesos y valores. ....	62
8.3.3 Problemática en este ejercicio de evaluación territorial. ....	64
8.4 Identificación de los factores que actúan en la Promoción de la Acuicultura en el Municipio de Santiago Astata. ....	66
.....	
<b>IX. CONCLUSIONES</b> .....	69
9.1 General: .....	69
9.2 Específicas: .....	69
<b>X. RECOMENDACIONES</b> .....	70
<b>XI. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	72
.....	
12.1 Bibliografía citada. ....	72
.....	
12.2 Bibliografía de Internet. ....	79
.....	
12.3 Bibliografía temática. ....	79
.....	
12.4 Directorio de informantes clave. ....	80
.....	
<b>XII. ANEXOS</b> .....	81

.....	
<a href="#">12.1 Anexo I. Cuestionario empleado para la encuestas</a>	81
.....	
<a href="#">12.2 Anexo II. Fichas descriptivas de las unidades ambientales analizadas</a>	86
.....	
<a href="#">12.3 Anexo III. Propuesta de manejo acuícola por cuerpo lagunar</a>	92
.....	
<a href="#">12.4 Anexo IV. Glosario</a>	101
12.5 Anexo V. Información en formato digital	102

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla.</b>	<b>Pag.</b>
<a href="#">I</a> Ordenamientos Ecológicos del Territorio en el país que han sido concluidos técnicamente	3
<a href="#">II</a> Criterios utilizados para definir la aptitud acuícola lagunar	20
<a href="#">III</a> Cobertura parcial y total de los distintos usos existentes en el municipio de Santiago Astata	24
<a href="#">IV</a> Sistema de clasificación utilizado para la Regionalización Ecológica del municipio de Santiago Astata	29
<a href="#">V</a> Elementos ambientales que conforman a las microcuencas estudiadas en este trabajo	30
<a href="#">VI</a> Indicadores ambientales seleccionados para evaluar los Procesos Físicos que acontecen en los sistemas lagunares	34
<a href="#">VII</a> Indicadores ambientales seleccionados para evaluar aquellos Parámetros de Interés para la Acuicultura	35
<a href="#">VIII</a> Indicadores ambientales seleccionados para identificar la Presión Antrópica y los Atributos Culturales presentes en los ecosistemas costeros	36
.....	
<a href="#">IX</a> Indicadores socioeconómicos seleccionados para evaluar la factibilidad de las comunidades para realizar proyectos acuícolas	39
<a href="#">X</a> Peso asignado a los indicadores ambientales y a sus rasgos medibles	41
<a href="#">XI</a> Peso asignado a los indicadores socioeconómicos	41
<a href="#">XII</a> Ejemplo de ficha descriptiva, producto de la fase de regionalización	44
<a href="#">XIII</a> Estandarización de resultados totales por laguna, y su aptitud acuícola correspondiente	45
<a href="#">XIV</a> Fuerzas administrativas y sociales que influyen en la implementación de la Acuicultura local	49
<a href="#">XV</a> Fuerzas económicas y tecnológicas que influyen en la implementación de la	

	Acuicultura local .....	50
<b>XVI</b>	Modalidades potenciales de cultivo .....	99

## INDICE DE FIGURAS.

<b>Figura.</b>		<b>Pag.</b>
<b>1</b>	Forma en que se integran las diferentes etapas de este trabajo .....	15
<b>2</b>	Esquema de la etapa de Regionalización, a partir del proceso de superposición de niveles .....	17
<b>3</b>	Arreglo de los indicadores ambientales evaluados y las fuentes de información utilizadas para generarlos .....	37
<b>4</b>	Arreglo de indicadores socioeconómicos evaluados y fuentes de información utilizadas para generarlos .....	40
<b>5</b>	Criterios considerados para asignar el peso de los indicadores de calidad ambiental .....	42
<b>6</b>	Criterios considerados para asignar el peso de los indicadores socioeconómicos .....	43
<b>7</b>	Esquema del concepto de acuicultura integral utilizado para proponer las modalidades potenciales de cultivo .....	93

## ÍNDICE DE MAPAS.

<b>Mapa.</b>		<b>Pag.</b>
<b>1/4</b>	Mapa del área de estudio .....	14
<b>2/4</b>	Mapa de las microcuencas del área de estudio .....	31
<b>3/4</b>	Mapa de aptitud acuícola .....	46
<b>4/4</b>	Mapa de modalidades potenciales de cultivo .....	100