

ETAPA DE DIAGNÓSTICO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE SANTA MARÍA TONAMECA, OAXACA

SEPTIEMBRE 2010.

COORDINACIÓN GENERAL

Dra. Juana América Loza Llamas

COORDINACIÓN TÉCNICA

Ing. José Francisco Calderón Calderón
MC. Sergio Honorio Contreras Rodríguez
Dr. Eduardo López Alcocer
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen

PARTICIPANTES

ÁREAS CRÍTICAS O DE IMPORTANCIA

Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Raymundo Ramírez Delgadillo
Dr. Sergio Guerrero Vázquez
Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez
Dr. Raymundo Villavicencio García

DELIMITACION DE AREAS DE PRESERVAR O PROTEGER, CONSERVAR Y/O RESTAURAR

Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Raymundo Ramírez Delgadillo
Dr. Sergio Guerrero Vázquez
Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez
Dr. Raymundo Villavicencio García
Dr. Javier García Velasco
Dr. José Ariel Ruiz Corral

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana
Dr. Roberto Maciel Flores
Dr. Rubén Langlé Campos

ANALISIS DE APTITUD SECTORIAL Y CONFLICTOS

Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Raymundo Ramírez Delgadillo
Dr. Sergio Guerrero Vázquez
Biol. Carlos Félix Barrera Sánchez
Dr. Raymundo Villavicencio García
MC. Aurora Rosas Ramírez
Dr. José Ariel Ruiz Corral
Ing. José Francisco Calderón Calderón
MC. Sergio Honorio Contreras Rodríguez
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana
Dra. Juana América Loza Llamas

AUXILIARES TÉCNICOS

1. QFB Ángel Pérez Zamora
2. MC Daniel Ibarra Castillo
3. MC Aurora Rosas Ramírez
4. Biol. Beatriz Rodríguez Pérez
5. Lic. Austin Ortiz Etxeberria
6. MC Miriam Tostado Plascencia
7. Dr. Miguel Ángel Alatorre Zamora
8. MC Arturo Malagón Montalvo
9. Dr. José Guadalupe Rosas Elguera
10. Geog. Esther Celis Guevara
11. Biol. Ana Mólgora Tapia
12. Biol. Samantha Saray Manzano Armas
13. MC Juan Alfredo Hernández Guerrero
14. Geog. Karina Ibarra Salinas

EDICIÓN

Ing. José Francisco Calderón Calderón
Dra. Juana América Loza Llamas
Geog. Esther Celis Guevara

CONTENIDO	
PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
I. ÁREAS CRÍTICAS O DE IMPORTANCIA EN EL TERRITORIO MUNICIPAL	4
1.1. Áreas de conservación, protección o preservación	4
1.1.1. Manglar (Sistema Lagunar Costero)	4
1.1.2. Dunas Costeras	7
1.1.3. Vegetación riparia	9
1.1.4. Cobertura forestal no fragmentada	11
1.1.5. Cuerpos de Aguas Naturales	13
1.2. Áreas de restauración	15
1.2.1. Coberturas forestales fragmentadas	15
1.2.2. Suelos degradados	17
1.3. Áreas prioritarias de conservación	19
II. DELIMITACIÓN DE ÁREAS A PRESERVAR, PROTEGER, CONSERVAR O RESTAURAR	21
2.1. Áreas con alta diversidad biológica, endemismos, fragilidad u otros factores relacionados con la integridad ecológica	21
2.1.1. Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ambientales	22
2.1.2. Recursos naturales importantes para el desarrollo de actividades	22
2.1.3. Áreas de hábitats críticos para la conservación de refugios para proteger especies marinas	23
2.2. Áreas bajo fuerte presión por cambios de uso del suelo	24
2.2.1. Desertificación	24
2.2.2. Pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal	25
2.2.3. Contaminación	26

2.2.4. Calidad de aguas	29
III. ANALISIS DE VULNERABILIDAD	31
3.1.-Vulnerabilidad Ambiental	31
3.1.1. Sismos	32
3.1.2. Tsunamis	35
3.1.3. Movimientos de masa	39
3.1.4. Inundaciones	40
3.1.5. Incendios	41
3.1.6. Síntesis de vulnerabilidad ambiental	42
3.2. Vulnerabilidad Social y Poblacional	43
3.2.1. Índice de Género	44
3.2.2. Niveles de Bienestar	44
3.2.3. Interculturalidad.	44
3.2.4. Índice de Desarrollo Humano (IDH)	45
3.2.5. Marginación	45
3.2.6. Índices de Vulnerabilidad Social y Poblacional	45
3.2.7. Conflictos Agrarios	46
3.2.8. Percepción social de los desastres naturales.	47
3.2.9. Síntesis de la vulnerabilidad social y poblacional	48
IV. ANALISIS DE APTITUD SECTORIAL	51
4.1. Delimitación de áreas de aptitud	51
4.2. Mapas de Aptitud Sectorial	51
4.2.1. Sector Ganadería	52
4.2.2. Sector Agricultura	54
4.2.3 Sector Forestal	55
4.2.4 Sector Pesca	57
4.2.5. Sector Turismo	58
4.2.6. Sector Conservación	60
4.2.7. Mapa de Aptitud para áreas de Conservación y Restauración	62
4.3. Identificación y análisis de causas, efectos y consecuencias sociales de conflictos ambientales	66
4.4 Obtención de grupos de aptitud y representación de sectores por grupo	83

ÍNDICE DE CUADROS

1. Regionalización por tipo de instrumento y/o áreas de conservación reconocidas por la SEMARNAT – CONABIO y relación porcentual ocupada	19
2. Riqueza de especies presentes en el municipio.	22
3. Clasificación de los usos del agua en base al valor de Índice de Calidad del Agua en los muestreos realizados en Santa María Tonameca.	30
4. Grado de Rezago Social por Número de Localidades y Población	46
5. Localidades y Población según Grado de Marginación	46
6. Resultados de metodología interpretativa de propuestas del sector Ganadería	53
7. Resultados de metodología interpretativa de propuestas del sector Agricultura	54
8. Resultados de metodología interpretativa de propuestas del sector Forestal	56
9. Resultados de la metodología interpretativa de propuestas del sector Pesca	57
10. Resultados de metodología interpretativa de propuestas del sector Turismo	59
11. Resultados de la metodología interpretativa propuesta del sector Conservación	61
12. Resultados de la metodología interpretativa propuesta por los expertos para Conservación	63
13. Resultados de la metodología interpretativa propuesta por los expertos para Restauración	64
14. Relación entre conflictos ambientales y sectores productivos	82
15. Aptitudes promedio por sectores	85
16. Residuales de Gower por grupo de Aptitud	85

INDICE DE FIGURAS

1. Zonificación sísmica de México (Zúñiga y Guzmán, 1994).	33
2. Epicentros de los terremotos ocurridos durante los años 1900 hasta 1996 en México con magnitud $M_w > 6.5$. Los epicentros color rojo son sismos con profundidad menor de 50 km, los de color azul oscuro han ocurrido a una profundidad mayor de 50 km. (Servicio Sismológico Nacional, 2010).	34
3. Regionalización Sísmica de México.	35
4. Esquema de generación y propagación de un tsunami.	36
5. Escenario sismo-tectónico de la costa del Pacífico potencial de México para la generación y recepción de tsunamis. (CENAPRED,2001).	37
6. Puertos industriales y turísticos en la zona costera de desarrollo prioritario según el Plan Nacional de Urbano, con alturas máximas de ola y fechas ocurrencia de tsunamis locales (CENAPRED, 2001).	38
7. Foto satelital de un huracán.	39
8. Puntos de inundación principales del estado de Oaxaca (Gobierno del Estado de Oaxaca et al., 2003).	41
9. Municipios de Oaxaca con mayor riesgo de incendios.	42
10. Aptitud del sector: Ganadería	53
11. Mapa de Aptitud del Sector Agrícola	55
12. Aptitud del sector Forestal	56
13. Mapa de Aptitud del sector Pesca	58
14. Aptitud del sector Turismo	60
15. Mapa de Aptitud del sector Conservación	62
16. Mapa de áreas a conservar de acuerdo a especialistas	62
17. Mapa de áreas a restaurar de acuerdo a especialistas	64
17a. Región Prioritaria Biocultural propuesta por Boege Schmidt (2008). Santa María Tonameca.	65
18. Cobertura arbolada en Tonameca	68
19. Mapa de componentes principales	84
20. Mapa de grupos de aptitud	84
21. Representación de Residuales de Gower	85

ANEXOS

1. Diagnóstico OT Santa María Tonameca

2. Análisis de vulnerabilidad.

3. Vulnerabilidad y Percepción social

4. Percepción social Tonameca

PRESENTACIÓN

En el presente documento se desarrollan temáticas contempladas en el marco del Proceso de Ordenamiento Ecológico de Territorios establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, las cuales contienen información con la cual se realiza la etapa de diagnóstico del territorio del municipio de Santa María Tonameca del Estado de Oaxaca.

Para esta etapa de diagnóstico se planteo como objeto acorde a los términos de referencia elaborados por SEMARNAT, con base en el estado o condición de la estructura y función del ecosistema y las fuentes de presión que actúan sobre el, identificar y analizar los conflictos ambientales (conurrencia de actividades incompatibles en un área determinada) en el área se estudio.

Para cumplimiento de lo anterior se estructuraron cinco apartados o capitulados. En el primero de ellos titulado *Introducción y objetivos*, se describen en forma breve los antecedentes y se plantean las acciones para la etapa de diagnóstico, del Estudio Técnico para el *Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Santa María Tonameca, Oaxaca*, y se puntualizan en base a los términos de referencia los factores relevantes del proyecto.

En el segundo apartado *Áreas críticas o de importancia* a partir del inventario de recursos descritos en la etapa de caracterización, se seleccionaron mediante un panel de expertos las áreas a conservar, restaurar y proteger estableciendo para cada una de ellas indicadores como *“Factores relevantes”* y *“Factores condicionantes”* para su conservación, restauración o protección.

En el tercer apartado *“Delimitación de las áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar”* se desprende una primer sección a donde se da el soporte para identificar las *“Áreas con alta diversidad biológica, endemismos, fragilidad u otros factores relacionados con la integridad ecológica”*, mediante el comentario particular del estatus de *“Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ambientales”*, el señalamiento de los *“Recursos naturales importantes para el desarrollo de actividades”*, y la definición de *“Áreas de habitats críticos para la conservación de refugios para proteger especies marinas”*. En una segunda sección se comentan definen las *“Áreas bajo fuerte presión por cambios de uso del suelo, incluyendo los vectores de presión”* describiendo para ello sus relaciones con procesos de *“Desertificación”*, *“Pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal”*, *“Contaminación”* y condición de la *“Calidad de aguas”*

En un cuarto apartado *“Análisis de vulnerabilidad”* se discuten los efectos de las amenazas naturales en las cuales se incluyen; sismos, tsunamis, huracanes, movimientos de masa e incendios. A estas mismas se les relaciona con la

percepción social y poblacional contemplando para ello, entre otros, indicadores demográficos.

En el quinto apartado “*Análisis de aptitud sectorial y conflictos*” se utilizó la identificación y descripción de los distintos sectores que inciden en el municipio y la información (atributos ambientales requeridos por cada sector) generada en los talleres de análisis sectorial realizados. Esta información se sistematizó y se obtuvieron mapas de aptitud sectorial con objeto de posteriormente delimitar las áreas de aptitud de los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ambientales en el municipio.

Finalmente se complementa el contenido con el apoyo de un índice de figuras, gráficas mapas, cuadros y anexos

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente documento se identifican y analizan los conflictos ambientales en el área del territorio municipal, mediante la realización de las siguientes acciones:

1. Elaborar un análisis de aptitud para los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales en el área de estudio, del cual se producirá el mapa de aptitud del territorio municipal;
2. Identificar los conflictos ambientales a partir del análisis de la concurrencia espacial de actividades sectoriales incompatibles; y
3. Delimitar las áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar, así como aquellas que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos, considerando:
 - Degradación ambiental, desertificación o contaminación;
 - Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;
 - Áreas naturales protegidas, hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre y áreas de refugio para proteger especies acuáticas;
 - Recursos naturales importantes para el desarrollo de actividades sectoriales;
 - Susceptibilidad a riesgos naturales o a efectos negativos del cambio climático.

Se plantearon para la etapa de diagnóstico como factores relevantes del proyecto de ordenamiento desarrollar los siguientes puntos:

I. Áreas críticas o de importancia en el territorio municipal

II. Delimitación de las áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar.

III. Análisis de vulnerabilidad

IV. Análisis de aptitud Sectorial y conflictos

I. ÁREAS CRÍTICAS O DE IMPORTANCIA

Para el territorio municipal a partir del inventario y descripción de recursos realizado en la etapa de caracterización del proceso de ordenamiento se han seleccionado por su importancia para la conservación, protección o preservación las cinco siguientes áreas: Manglar (Sistema lagunar costero), Dunas costeras, Vegetación riparia, Cobertura forestal no fragmentada y Cuerpos de aguas naturales.

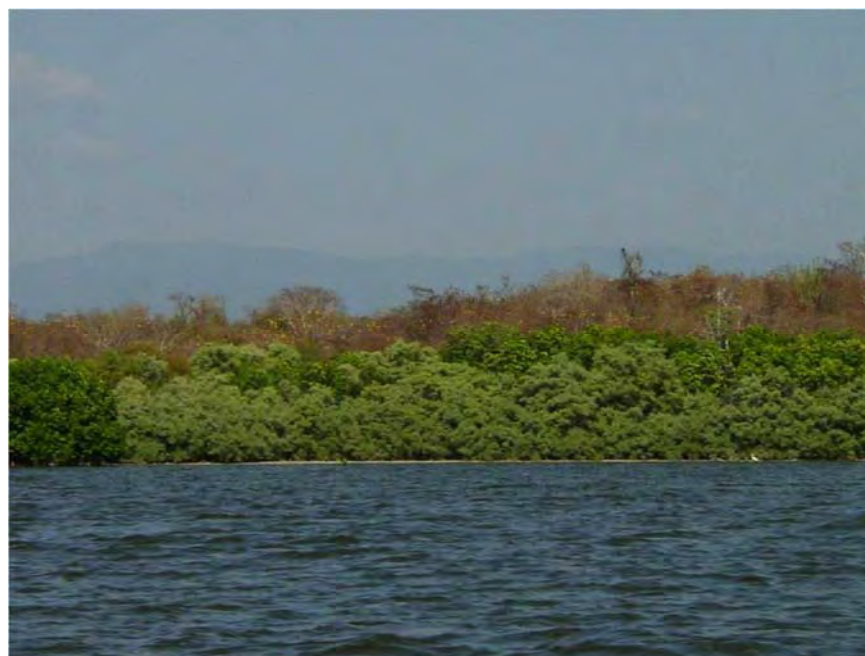
Por su importancia como áreas para restauración, las dos siguientes; Coberturas forestales fragmentadas y Suelos degradados. Por su importancia como áreas de protección: Áreas prioritarias para conservación identificadas por CONABIO.

Para cada una de las áreas de importancia para su conservación y protección se describen puntualmente los “Factores relevantes para su conservación, protección o preservación” y los “Factores que condicionan la conservación, protección o preservación”.

Para cada una de las áreas de importancia para la restauración se describen puntualmente los “Factores relevantes para su restauración” y “Factores que condicionan su restauración”. Para las áreas de protección se describen los “Factores relevantes para su protección”

1.1. Áreas de importancia para la conservación, protección o preservación

1.1.1. Manglar (Sistema Lagunar Costero)



Factores relevantes para su conservación, protección o preservación

Son áreas de reproducción de especies de peces y crustáceos marinos de importancia comercial

Son zonas importantes para la reproducción, alimentación y pernocta de aves acuáticas tanto residentes como migratorias.

Son hábitat de cocodrilo.

Es un ecosistema que requiere condiciones especiales de suelo, agua y salinidad.

Todas las especies de plantas que caracterizan esta comunidad vegetal están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT 2001 y vinculadas con el Art. 60 y Art. 99, Párrafo II de la Ley General de la Vida Silvestre.

Para estas áreas la NOM-022-SEMARNAT-2003 establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en la zona de manglar.

Factores que condicionan la conservación, protección o preservación

Las actividades humanas constituyen la principal amenaza para los manglares, entre las que se pueden citar:

La contaminación de los recursos naturales que los conforman

Destrucción del hábitat

Sobre explotación de los recursos

Reducción de aportes de volúmenes de agua dulce

Cambio de uso del suelo por actividades antropicas

Actividad turística sin regulación

Actividad ganadera

1.1.2. Dunas Costeras



Factores relevantes para su conservación, protección o preservación

La vegetación de duna costera es de alta fragilidad, ya que un gran número de sus especies deben su presencia al factor edáfico, a la influencia de la brisa marina y a la no modificación antropica de su estado natural.

Son topofomas de regulación microclimática e hidrostáticas.

Son áreas de transición entre el sistema continental y marino por su singular importancia en el intercambio de energía entre la fauna marina y fauna terrestre

Son zonas de desove y anidación de tortugas marinas.
Funcionan como zona de amortiguamiento de la energía cinética producida por el oleaje sobre la parte continental.

Las áreas de Dunas costeras tienen además importancia por estar consideradas como áreas prioritarias en la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT – CONABIO, ya que se tipifican como Región Marina Prioritaria (RMP) al situarse en Puerto Ángel – Mazunte; como Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad por ubicarse en las zonas de Playas Santa Elena - Escobilla – Coyula.

Factores que condicionan la conservación, protección o preservación

Cambio de uso de suelo por actividades del:

Sector primario (Agricultura, ganadería, forestería, pesca)

Sector Terciario (Extracción de recursos naturales con fines comerciales – conchas, plantas, fauna, y otros-)

Actividades turísticas (Marinas, escolleras, espigones, construcciones, actividades motorizadas, extracciones de arena y otros)

1.1.3. Vegetación riparia



Factores relevantes para su conservación, protección o preservación

Son corredores naturales para la conectividad de los sistemas biológicos.

Áreas de protección de sistemas lóticos.

Son hábitat importantes de especies de vertebrados tanto acuáticos como terrestres.

Fortalecen la asociación planta-animal, como el caso de quirópteros que utilizan como zonas de percha árboles tales como *Enterolobium cyclocarpum* (huanacaxtle), *Ficus* (amates), *Salix* (sauce) y *Astianthus viminalis* (sauce de la costa).

Son áreas de retención de sedimentos generados por procesos erosivos.

La vegetación de estas áreas estabilizan los causes de manera natural.

Las áreas de Vegetación riparia tienen además importancia por estar consideradas como áreas prioritarias en la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT – CONABIO, ya que se tipifican como Sitios prioritarios terrestres p/conservación de biodiversidad (SPT) al situarse en las áreas 8276 (media), 8293 (media), 8317 (alta).

Factores que condicionan la conservación, protección o preservación

Eliminación de la cubierta vegetal

Cambio de régimen hidrológico (flujos y corrientes)

Contaminación de agua

Infraestructura fluvial e hidráulica (represas, vados)

Extracciones de material geológico

1.1.4. Cobertura forestal no fragmentada



Factores relevantes para su conservación, protección o preservación

Son áreas que mantienen una alta riqueza biológica.

Áreas donde el ecosistema esta en equilibrio.

Brinda, mantiene y conservan servicios ecosistémicos (recarga de acuíferos, recreación, entre otros).

Son áreas forestales continuas que funcionan como corredores biológicos.

Son áreas alta calidad paisajística.

Las áreas de Cobertura vegetal no fragmentada tienen además importancia por estar consideradas como áreas prioritarias en la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT – CONABIO, ya que se tipifican como Ecorregiones terrestres (ECORT) al situarse en las áreas; Humedales del Pacífico Sur Mexicano, Lomeríos con selva mediana caducifolia del Sur de Oaxaca y Bosque mesófilo de montaña de las Sierras del Sur de Oaxaca.

Factores que condicionan la conservación, protección o preservación

Cambio de uso de suelo (cuamiles, ganadería,)

Tala clandestina

Incendios intencionales

Infraestructura vial, hidráulica, de generación eléctrica)

Urbanización

Introducción de especies exóticas.

1.1.5. Cuerpos de Aguas Naturales



Factores relevantes para su conservación, protección o preservación

Contempla los ríos y lagunas costeras porque sostienen la vegetación acuática y subacuática (vegetación riparia, vegetación arraigada a la orilla y al fondo, además de la vegetación libre flotante) y fauna asociada.

Se consideran a los esteros porque sostienen tanto al manglar, a la vegetación halófila y fauna asociada

Las áreas de Cuerpos de aguas naturales tienen además importancia por estar consideradas como áreas prioritarias en la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT – CONABIO, ya que se tipifican como Ecorregiones

terrestres (ECORT) al situarse en las áreas de Humedales del Pacífico Sur Mexicano

Factores que condicionan la conservación, protección o preservación

Contaminación de los recursos naturales que la conforman

Alteración de flujos hidrológicos

Deforestación

Extracción de material geológico

1.2. Áreas de restauración

1.2.1. Coberturas forestales fragmentadas



Factores relevantes para su restauración

Para favorecer la conectividad y con ello la recuperación de la biodiversidad, los procesos ecosistémicos y los servicios ambientales

Porque son áreas más vulnerables a procesos de perturbación o cambios ecológicos al estar expuestas a un mayor efecto de borde en longitud, como presentar superficies reducidas y/o aisladas

Las áreas de Coberturas forestales fragmentadas tienen además importancia por estar estas superficies en zonas consideradas como áreas prioritarias en la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT – CONABIO, ya que se tipifican como Ecorregiones terrestres (ECORT) al situarse en las áreas de Humedales del Pacífico Sur Mexicano, Lomeríos con selva mediana caducifolia del Sur de Oaxaca y Bosque mesófilo de montaña de las Sierras del Sur de Oaxaca.

Factores que condicionan su restauración

Incremento de la fragmentación de la cobertura vegetal

Cambio de uso del suelo por actividad humana

Cambios de clima local (incidencia en cambio climático global)

Introducción de especies exóticas

Expansión urbana no planificada

1.2.2. Suelos degradados



Factores relevantes para su restauración

Por presentar pérdidas de suelo, de la fertilidad del suelo y la pérdida de la capacidad de este para sostener vida

Las áreas de Suelos degradados tienen además importancia por estar estas zonas dentro de la identificación de áreas de conservación propuesta por SEMARNAT –

CONABIO, ya que se ubican en las Ecorregiones terrestres (ECORT) al encontrarse suelos degradados en las áreas en Lomeríos con selva mediana caducifolia del Sur de Oaxaca, en el Bosque mesófilo de montaña de las Sierras del Sur de Oaxaca y en la Planicie Costera y lomeríos del pacífico Sur con selva baja caducifolia

Factores que condicionan su restauración

Incremento de la fragmentación de la cobertura vegetal

Cambio de uso del suelo por actividad humana

Cambios de clima local (incidencia en cambio climático global)

Expansión urbana no planificada

1.3. Áreas prioritarias de conservación

El municipio de Santa María Tonameca incluye en su territorio la regionalización de 7 instrumentos de planeación y/o áreas de conservación representativos de los rasgos de la biodiversidad de México designados de manera oficial por la SEMARNAT - CONABIO Cuadro 1.

La superficie del municipio está cubierta por 3 tipos de ecorregiones terrestres, en su mayor proporción ocupada por los lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca (91.9%), seguido de los humedales del pacífico sur mexicano (4.3%) y por el bosque mesófilo de montaña (3.8%).

En el municipio se encuentran delimitadas 3 áreas consideradas sitios prioritarios terrestres para la conservación de biodiversidad (SPT), de los cuales una superficie de 24.4% es de prioridad alta (desde la cabecera municipal hasta el litoral y desde la Laguna Verde hasta el poblado El Carnero y Cerro El Piste) y dos sitios son de prioridad media de 4.3% (en colindancia con los municipios: sur de San Bartolomé Loxicha, suroeste de San Agustín Loxicha y el poblado Camalote) y 3.2% (el área de Tonameca comprendida entre los límites de los municipios de Santo Domingo de Morelos, Calendaria Xolicha y San Pedro Pochutla), respectivamente.

En el municipio se incluye una porción de 3% de los límites de una amplia región designada como AICA correspondiente a la Sierra de Miahuatlán (entre los poblados Cerro Gordo y Hierba Santa y el cerro El Convento).

Estas mismas referencias geográficas albergan a una parte de la Región Biocultural Prioritaria: Sierra Sur de Oaxaca con el 2% de extensión dentro de Tonameca.

En el litoral de Tonameca se encuentra un área reconocida como región marina prioritaria Puerto Ángel-Mazunte (0.6%) y las Playas Santa Elena-Escobilla-Coyula (6.8%) como sitios prioritarios marinos, respectivamente. El 97.8% del municipio forma parte de la provincia herpetológica Mexicana del Oeste.

Cuadro 1. Regionalización por tipo de instrumento y/o áreas de conservación reconocidas por la SEMARNAT – CONABIO y relación porcentual ocupada

		Santa María Tonameca		
		Municipio		
		Áreas de conservación SEMARNAT - CONABIO	Superficie (ha)	%
ECORT:	Ecorregiones terrestres			
1	Lomeríos con selva mediana caducifolia del Sur de Oaxaca		48791.71	91.9
2	Bosque mesófilo de montaña de las Sierras del Sur de Oaxaca		1997.48	3.8
3	Humedales del Pacífico Sur Mexicano		2277.58	4.3
SPT:	Sitios prioritarios terrestres p/conservación de biodiversidad			
1	8276 (media)		1722.02	3.2
2	8293 (media)		2288.60	4.3
3	8317 (alta)		12966.78	24.4
AICAS:	Áreas de importancia para la conservación de las aves			
1	Sierra de Miahuatlán (superficie total: 248,801.83 ha)		1599.79	3.0
RMP:	Regiones marinas prioritarias			
1	Puerto Ángel-Mazunte (superficie total: 73 km ²)		302.40	0.6
SPM:	Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad			
1	Playas Santa Elena - Escobilla - Coyula (condición: importante)		3618.08	6.8
RBP:	Región Biocultural Prioritaria			
1	Sierra Sur de Oaxaca		1082.44	2.0
	Región: Lengua: Zapoteco, Sup total: 40037.19 ha			
PHERPE:	Provincia herpetológica			
1	Mexicana del Oeste		51910.60	97.8

II. DELIMITACIÓN DE ÁREAS A PRESERVAR, CONSERVAR, PROTEGER O RESTAURAR

A continuación se describen los valores e indicadores que realzan la importancia de las áreas a preservar, proteger, conservar o restaurar.

2.1. Áreas con alta diversidad biológica, endemismos, fragilidad u otros factores relacionados con la integridad ecológica.

El municipio de Tonameca muestra una riqueza observada a partir de fuentes bibliográficas y consulta de base de datos de 844 especies incluyendo plantas y animales, de las cuales de flora son 737 y de fauna de vertebrados son 107.

Respecto a la distribución por tipos de vegetación; son las selvas incluyendo la selva mediana caducifolia, junto con la selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia son las comunidades vegetales que muestran la mayor riqueza de especies, con una representación del 34.58 para cada uno de los dos primeros y 33.64 % el tercero Cuadro 2.

Por otra parte, la concentración de especies endémicas se manifiesta en los mismos tipos de vegetación antes citados, esto es, la selva mediana caducifolia, la selva baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia, las cuales junto con el manglar, albergan la mayor riqueza, tanto de flora como de fauna, lo cual enfatiza su relevancia para su conservación.

De manera contrastante, también son los sitios en donde se presenta el número más alto de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

En lo que respecta a matorral la riqueza se debe a la gran cantidad de especies arbustivas y herbáceas que hacen que esta comunidad vegetal sea también de las relevantes en cuanto a riqueza, lo que también se debe indicar, es que muchas de estas especies tiene una distribución amplia y un gran número de ellas, son catalogadas como malezoides.

En lo que respecta a vegetación halófila y manglar comparten la misma riqueza, debido a que comparten el mismo territorio y además, muchas de sus especies se asocian fuertemente.

En lo que se refiere a duna costera y pastizal son las menos ricas, pero por lo menos en lo que respecta a la duna costera muchas de sus especies están restringidas a este tipo de suelo y han sufrido numerosas modificaciones para sobrevivir en un medio donde la salinidad es el factor limitante para otras.

Cuadro 2. Riqueza de especies presentes en el municipio

Ocupación	Especies Flora	Especies NOM	Endémicas *	% del total listado Flora	Especies Fauna	Endémicas	Especies NOM	% del total listado Fauna	Total Flora y Fauna	% Riqueza observada
Selva mediana caducifolia	279	1	5	37.86	37	5	11	34.58	316	37.44
Selva baja caducifolia	279	1	5	37.86	37	5	10	34.58	316	37.44
Selva mediana subcaducifolia	158	6	2	21.44	36	4	10	33.64	194	22.99
Matorral	74	0	3	10.04	34	3	8	31.78	108	12.80
Cuerpo de agua	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0
Vegetación halofila	12	0	0	1.63	22	3	4	20.56	34	4.03
Manglar	3	4	0	0.41	34	7	11	31.78	37	4.38
Vegetación dunas costeras	9	0	0	1.22	8	2	4	7.48	17	2.01
Agricultura	0	0	0	0.00	28	4	4	26.17	28	3.32
Pastizal	0	0	0	0.00	27	4	4	25.23	27	3.20
Sin información	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
Sin cobertura vegetal aparente	0	0	0	0.00	24	2	2	22.43	24	2.84
Asentamientos humanos	0	0	0	0.00	1	0	0	0.93	1	0.12
Bosque de galería / riparia	0	0	0	0.00	6	2	2	5.61	6	0.71
Palmar	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0.00
TOTAL	737				107				844	

2.1.1. Conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de servicios ambientales

Se presentan perturbaciones en la mitad de su territorio por ello las opciones de desarrollo de los recursos naturales se verán disminuidas considerando el uso sustentable de sus recursos de no atender esquemas de restauración y conservación adecuadas a la conservación de su riqueza biológica.

Cuenta con importantes porcentajes de cobertura vegetal lo cual coadyuva a la captura de CO₂, recarga de acuíferos, regulación climática, generación de oxígeno, hábitat de fauna y protección de cuencas, entre otros servicios ambientales.

Las características climáticas y de su balance hídrico le confieren al municipio la posibilidad de contar con buena cantidad de agua en el suelo para el mantenimiento de diversos tipos de vegetación y posibilitan la práctica de agricultura de temporal o ganadería de pastoreo

2.1.2. Recursos naturales importantes para el desarrollo de actividades

El municipio presenta recursos forestales, etnobiológicos, paisajísticos, geológicos, edafológicos, climáticos e hidrológicos, entre otros.

Tiene áreas que mantienen una alta riqueza biológica, áreas donde el ecosistema esta en equilibrio y áreas que brindan, mantienen y conservan servicios ecosistémicos (recarga de acuíferos, recreación, entre otros).

Mantiene áreas forestales continuas que funcionan como corredores biológicos y además presenta áreas con alta calidad paisajística.

2.1.3. Áreas de hábitats críticos para la conservación de refugios para proteger especies marinas

En el litoral de Tonameca se encuentra un área reconocida como Región Marina Prioritaria (RMP) denominada Playas Santa Elena-Escobilla-Coyula reconocida como sitio prioritario marino ya que en este sitio se ubica una importante área de desove de cuatro de las siete especies de tortuga marina que arriban a las costas mexicanas. De estas cuatro especies la especie denominada Golfina es la que en mayor número arriba a esta área.

2.2. Áreas bajo fuerte presión por cambios de uso del suelo

A continuación se describen los vectores de presión relacionados con la disminución de calidad y cantidad de los siguientes procesos.

2.2.1. Desertificación

Se presentan en el área procesos de deforestación, pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal, pérdidas de suelo por erosión, cambio climático que de una u otra forma inciden en condiciones que inducen a la desertificación.

Con relación a los *procesos de degradación*, en las unidades geomorfológicas delimitadas, se observa que al clasificar este proceso en las geoformas con aristas, crestas y laderas el “tipo” de degradación que se presenta lo son; Pérdida superficial del suelo, formación de cárcavas, y en las áreas de “llanura” lo es la gleyzación como resultado de anegamientos, así como desbalance microbiológico. En el “grado” de degradación se presentan niveles de moderado a ligero, con porcentajes de dominancia variables (15 a 100%), con presencia de “tasas” moderada, baja y alta, y como “factor” causal primordial se presenta la deforestación, el uso extensivo y natural.

Respecto a los procesos de *degradación del suelo*, con base en la metodología señalada, en el municipio se observa afectación en el 30.9% del área. La manifestación más común es la formación de cárcavas asociada con la pérdida del suelo superficial, que afectan conjuntamente al 26.40% de la superficie. En cuanto a la tasa y nivel de degradación, las categorías preponderantes son “bajas” y “moderadas”, respectivamente.

Con relación al análisis del *cambio climático* a continuación se describen las siguientes aseveraciones en cuanto a los cambios térmico y pluvial para el municipio:

Cambio térmico

Para el análisis de cambio climático realizado para la localidad de Cozoaltepec, representativa del municipio se tomaron como base los valores de temperatura media para cinco períodos del Siglo XXI más el período 1961-2003, el cual representa la climatología actual. Al comparar los valores de temperatura se aprecia que la temperatura media anual se irá incrementando de manera sostenida desde un valor de 25.3 hasta los 26.9°C, lo que representa un incremento de 1.6°C en las próximas cinco décadas, esto es 0.32°C/década.

Como se puede apreciar los incrementos térmicos se verificarán en todos los meses del año, tendiendo a ser más pronunciados en los meses de Marzo y Agosto, con incremento de 2.0°C.

Para el análisis de cambio climático realizado para la estación de San Isidro, también correspondiente al municipio de Tonameca se tiene que la temperatura media anual se incrementará de 25.8 °C a 27.4°C, o sea 1.6°C, esto es el mismo nivel de calentamiento que la localidad de Cozaltepec. También de manera similar con esta localidad, los incrementos de temperatura mensual reportan aumentos más severos en los meses de Marzo y Agosto con 1.9 y 2.0°C, respectivamente, con lo que se puede concluir que en este municipio estos son los meses que se verán mayormente impactados por el calentamiento global.

Estos aumentos de temperatura necesariamente impactarán las tasas estacionales de evapotranspiración, con lo que el balance hídrico para la vegetación nativa y cultivos se verá afectado negativamente.

2.2.2. Pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal

A nivel de paisaje, una alta diversidad de parches indica una mayor fragmentación de los ecosistemas naturales, sobre todo cuando existe un gran número de parches de origen humano (agricultura, pastizal, asentamientos); el municipio de Santa María Tonameca presentó una alta diversidad de parches, por lo tanto, los parches de los ecosistemas se encontraron inmersos entre parches de origen antrópico que los fragmentan.

Santamaría Tonameca presenta una alta diversidad de coberturas en su paisaje con 15 tipos de clases (incluyen coberturas forestales y otros usos de suelo), además de una amplia heterogeneidad de los parches (3879). Un 12.1% de la superficie del paisaje está ocupada por parches pequeños (2726 parches de entre una y cinco hectáreas) distribuidos de manera agrupada; en contraste se identificaron 184 parches mayores a 30 ha, los cuales representan casi el 67.3% de la cobertura del paisaje.

Las coberturas forestales más fragmentadas por su mayor número de parches son la selva mediana subcaducifolia y la selva mediana y baja caducifolia. Los parches de tamaño reducido por tipo de vegetación los representan el palmar y el matorral subtropical, además ambas coberturas contienen un mínimo porcentaje de área interior, esto último también lo presentan las coberturas de selva mediana y baja caducifolia y la selva mediana subcaducifolia; además la mayor complejidad en la forma de los parches se registraron también para estos dos coberturas.

Las coberturas más vulnerables a procesos de perturbación o cambios ecológicos por estar expuestas a mayor área de borde son el bosque de galería/riparia, seguidos de la selva alta y mediana subperennifolia. La distribución de los parches del matorral subtropical es aleatoria, la cobertura del manglar es agregada y la dispersión es uniforme en la selva mediana y baja caducifolia.

La superficie del municipio está cubierta por 3 tipos de ecorregiones terrestres, en su mayor proporción ocupada por los lomeríos con selva mediana caducifolia, seguido de los humedales del pacífico sur mexicano y por el bosque mesófilo de montaña. En el municipio se encuentran delimitadas 3 áreas consideradas sitios prioritarios terrestres para la conservación de biodiversidad (SPT), de los cuales una superficie de 24.4% es de prioridad alta (desde la cabecera municipal hasta el litoral y desde la Laguna Verde hasta el poblado El Carnero y Cerro El Piste) y dos sitios son de prioridad media (en colindancia con los municipios: sur de San Bartolomé Loxicha, suroeste de San Agustín Loxicha y el poblado Camalote) y (el área de Tonameca comprendida entre los límites de los municipios de Santo Domingo de Morelos, Calendaria Xolicha y San Pedro Pochutla), respectivamente.

En el litoral de Tonameca se encuentra un área reconocida como región marina prioritaria Puerto Ángel-Mazunte y las Playas Santa Elena-Escobilla-Coyula como sitios prioritarios marinos, respectivamente.

2.2.3. Contaminación

Considerando que las causas de los diversos efectos e impactos ambientales que pueden presentarse en el territorio municipal son antrópicas y naturales, a continuación se describen de forma general y puntualizan las posibles fuentes u origen de contaminación a los recursos naturales del territorio municipal.

Por cada una de las actividades productivas al utilizar los recursos naturales, se consideran por cada sector las **posibles áreas críticas** a donde se realizan estas, y que pueden presentarse para el territorio municipal, tomando como eje descriptor los “Fenómenos típicos y relevantes de transferencia de contaminantes”, y los “Procesos típicos de deterioro”.

En las actividades del sector primario, como la **Agricultura**, se presentan fenómenos típicos de transferencia de contaminantes y procesos típicos de deterioro, tales como:

Fenómenos típicos de transferencia de contaminantes

- Contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos
- Eutrofización y azolve de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) agrícolas y material edáfico
- Salinización de suelos y pérdida de los mismos por riego con agua con alto contenido de sales, principalmente en el área agrícola costera
- Daños a la Salud Pública por el riego de vegetales comestibles con aguas residuales municipales sin tratamiento

Procesos típicos de deterioro

- Agotamiento de suelos, erosión laminar y desertificación por prácticas culturales inadecuadas y mala selección de cultivos.
- Disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera agrícola y urbana.

En la Ganadería:

Fenómenos típicos de transferencia de contaminantes

- Contaminación al agua, aire y suelo por disposición inadecuada de excretas en granjas porcícolas y avícolas, establos de ganado bovino u otras instalaciones de producción pecuaria estabulada.

Procesos típicos de deterioro

- Pérdida de cubierta vegetal por sobrepastoreo de ganado bovino, ovino y caprino.
- Pérdida de selvas y bosques por el establecimiento de pastizales y agostaderos, o por la quema sin control del estrato herbáceo.

En la Silvicultura y explotación Forestal

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

- Erosión por sobreexplotación y falta de reforestación.
- Destrucción del hábitat de especies amenazadas, en peligro de extinción, raras y endémicas
- Disminución de superficies de Ecosistemas o Asociaciones Vegetales endémicas como el Bosque Mesófilo de Montaña.
- Cambios microclimáticos por eliminación de cubierta vegetal.
- Deterioro del paisaje por una explotación no planificada.
- Incendios forestales, plagas y enfermedades por prácticas inadecuadas.
- Extracción selectiva de especies, provocando su desaparición y la pérdida significativa de superficies de selvas tropicales y matorrales principalmente.
- Eliminación de la recarga de Acuíferos por ausencia de cobertura vegetal, disminución de volúmenes hídricos y alteración en el régimen hidrológico
- Contaminación de cuerpos de agua por acarreo de suelo en zonas desforestadas y erosionadas.

En la Pesca y Acuicultura

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación.

- Sobreexplotación selectiva de especies poniéndolas en riesgo de desaparición de las mismas.
- Alteración de flujos hidrológicos en cuerpos de agua costeros
- Azolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo.

En las Actividades del Sector secundario como en la **Industria de la transformación:**

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

- Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos, y la ausencia de una disposición adecuada de rellenos sanitarios.
- Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento de residuos líquidos y sólidos sin tratamiento.
- Inducción de crecimiento urbano en forma irregular y modificación del uso del suelo, cancelando otras opciones productivas.
- Deterioro del paisaje en áreas urbanas habitacionales y turísticas.

En la Industria Extractiva

- Contaminación del aire y agua por Bancos de Material no controlados
- Cambio de uso del suelo y deterioro del paisaje en paseos, caminos turísticos y zonas habitacionales por extracción de materiales de construcción.

En la Industria de la generación de energía

Riesgos industriales por almacenamiento de combustibles.
Inducción de procesos de urbanización y modificación de los usos del suelo.

En las Actividades del Sector terciario como en el **Desarrollo urbano**

- Contaminación del suelo y agua por manejo inadecuado de residuos sólidos municipales (tiraderos y basureros no controlados).
- Contaminación de cuerpos de agua por vertimiento de residuos líquidos y sólidos sin tratamiento
- Carencia de áreas verdes y deterioro de la imagen urbana afectando la calidad de vida de la población.
- Contaminación ambiental en el aire por emisión de contaminantes vehiculares y emisión de ruidos.
- Expansión de la mancha urbana en áreas boscosas y dedicadas a actividades primarias.

En el Turismo

- Sustitución de ecosistemas acuáticos por áreas recreativas o turísticas, provocando la desaparición de especies o la alteración de ciclos ecológicos (agua.)
- Obstrucción y desviación de corrientes de agua.
- Asentamientos irregulares que deterioren la imagen urbana y el paisaje de la zona turística y demeriten su calidad.
- Sobreexplotación de áreas naturales con espacios recreativos populares, que demeritan su calidad y conservación por rebasar su capacidad de carga, y;

En las Comunicaciones

- Alteración de flujos de agua por construcción de terraplenes de carreteras
- Deforestación y erosión causada por abertura de caminos y explotación de bancos de materiales.
- Deterioro del paisaje en zonas turísticas por una inadecuada planeación de áreas de servicios carreteros (miradores, aeropuertos y terminales de autobuses)

2.2.4. Calidad de aguas

Para el cotejo de los resultados obtenidos respecto a los diferentes usos del agua, se tomo como base la "Clasificación de los usos del agua en base al valor de Índice de Calidad Del Agua (ICA), establecidos por la Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua de la Comisión Nacional del Agua, adscritas a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el 2002.

Con base a la clasificación se presentan de acuerdo a los resultados obtenidos, la clasificación respectiva para los valores encontrados en los muestreos realizados en Río Santa María Tonameca y el Pozo que abastece a la cabecera municipal Cuadro 3.

Cuadro 3 Clasificación de los usos del agua en base al valor de Índice de Calidad del Agua en los muestreos realizados

	Pozo Santa María Tonameca	Río Santa María Tonameca
Usos del agua	ICA 57.5	ICA 62.2
Uso publico	Dudoso	Mayor necesidad de tratamiento
Recreo	Aceptable pero no recomendable	Aceptable pero no recomendable
Pesca y vida acuática	Dudoso para especies sensibles	Excepto especies muy sensibles
Industria agrícola	Sin tratamiento para la industria normal	sin tratamiento para la industria normal
Navegación	Aceptable para todo tipo de contaminación	Aceptable para todo tipo de contaminación
Transporte desechos tratados	Aceptable para todo tipo de transporte de desechos	Aceptable para todo tipo de transporte de desechos

Los intervalos de las categorías del ICA son: 0-39%, Altamente contaminado; 40-59%, Contaminado; 60-90% Levemente contaminado; 91-100% Aceptable.

Con base a lo anterior los limitantes de uso del agua, de acuerdo a la clasificación del ÍCA en el municipio para el pozo Santa María Tonameca sería; para “Uso público”, *Dudoso*; para, “Recreo”, *Aceptable pero no recomendable*; para “Pesca y vida acuática”, *Dudoso para especies sensibles*; para, “Industria agrícola”, *Sin tratamiento para la industria normal*; para “Navegación”, *Aceptable para todo tipo de contaminación*; para Transporte desechos tratados, *Aceptable para todo tipo de transporte de desechos*.

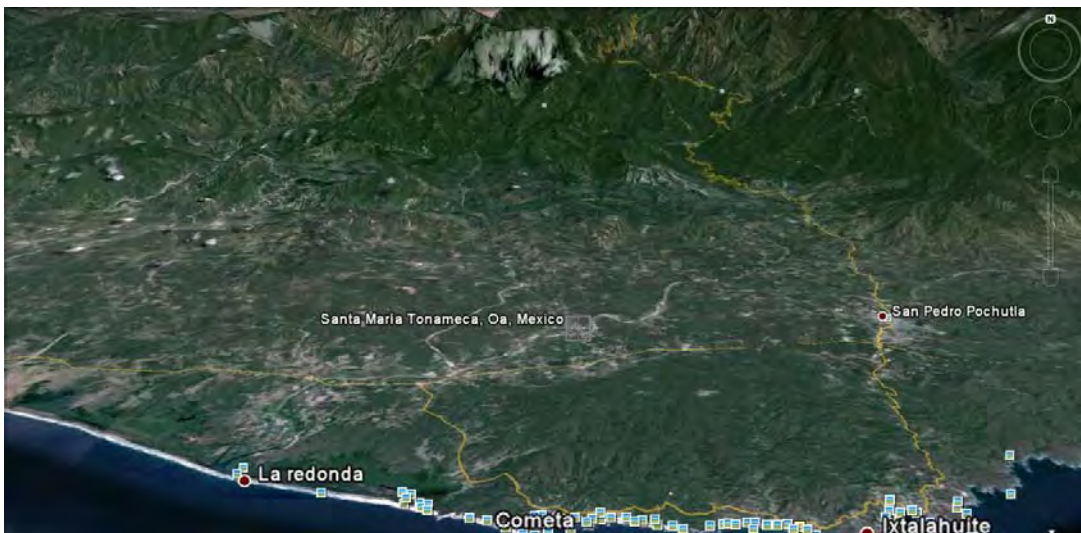
Los limitantes de uso del agua, de acuerdo a la clasificación del ÍCA en el municipio para el Río Santa María Tonameca sería; para “Uso público”, *Mayor necesidad de tratamiento*; para, “Recreo”, *Aceptable pero no recomendable*; para “Pesca y vida acuática”, *Excepto especies muy sensibles*; para, “Industria agrícola”, *Sin tratamiento para la industria normal*; para “Navegación”, *Aceptable para todo tipo de contaminación*; para Transporte desechos tratados, *Aceptable para todo tipo de transporte de desechos*.

Loa resultados obtenidos de acuerdo a la **NOM-127-SSA1-1994** en las muestras del pozo para Coliformes totales y Bario y en el río para Coliformes totales, Bario y Plomo están fuera de norma. Los resultados de acuerdo a la **CC_001-89** en las muestras del pozo para Coliformes totales, oxigeno disuelto y Bario y en el río para Coliformes totales, Fenoles y Bario están fuera de norma.

III. Análisis de vulnerabilidad

3.1.-Vulnerabilidad Ambiental

La década de los noventa fue decretada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. Al término del decenio de los 90'S, la ONU hizo un recuento de los desastres ocurridos a nivel mundial y declara que los objetivos planteados para prevenir los desastres no han sido alcanzados y en consecuencia proponen por tiempo indefinido continuar con las acciones necesarias para lograr la reducción de los desastres a nivel mundial. Para este apartado se describen los temas tratados con mayor amplitud en los Anexos 1 y 2.



Amenaza o peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado y pueden ser de origen natural o antropogénico. Vulnerabilidad se define como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso.

Elementos bajo riesgo como la población, las edificaciones y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

En este caso se considera el personal, las visitas y la maquinaria y equipo existente. Riesgo total es el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un evento desastroso, es decir, el producto del riesgo específico y los elementos bajo riesgo. $R_t = E \cdot R_s = E \cdot (AV)$. Una vez conocida la amenaza o peligro entendida como la probabilidad de que se presente un evento, durante un período de exposición, y conocida la vulnerabilidad, entendida como la predisposición intrínseca de un

elemento expuesto a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida ante la ocurrencia de un evento, el riesgo puede entenderse como la probabilidad de que se presente una pérdida sobre el elemento, como consecuencia de la ocurrencia de un evento. Es decir la probabilidad de exceder unas consecuencias sociales y económicas durante un período de tiempo dado.

Con relación de la geodinámico que se desarrolla en Oaxaca, podemos citar que este territorio se ubica dentro una región activa, desde el punto de vista sísmico, como se describió en el capítulo del medio físico. Podemos asignar valores a las amenazas considerando los efectos a la salud y a la vida, al medio ambiente, a la propiedad, la velocidad de manifestación y la probabilidad de ocurrencia.

Se considera que la vulnerabilidad de la población es la resultante de relacionar demanda con la oferta. Demanda se define como las necesidades de servicios de salud que presentan la población en situaciones de desastre, donde se considera estructura de la población según edad, ingreso económico familiar, densidad de la población e infraestructura de la población.

Estos conceptos ya se han revisado en el análisis poblacional. Oferta se define como la capacidad que tienen los servicios de salud para actuar en caso de un desastre requiere del conocimiento de los niveles de atención, número de unidades de salud, número de camas y recursos humanos, planes de emergencia hospitalarios, y sistemas de vigilancia epidemiológica.

Dentro de los antecedentes de estudios realizados en la zona de estudio destaca el Atlas de Riesgos de Oaxaca, el cual se ubica en <http://proteccionciviloaxaca.net/Default1.asp?src=http://www.proteccionciviloaxaca.net/uepc/atlas/atlas.html>

Las amenazas naturales incluyen eventos geológicos tales como vulcanismo, sismos, movimientos de masas, concentración natural de gases o minerales, en agua o aire (metano, radioactividad, arsénico, boro, entre otros) y los eventos hidrometeorológicos como son: ciclones, huracanes, tornados, temperaturas extremas, granizadas, sequías, precipitaciones extraordinarias, y tormentas eléctricas, entre otros.

3.1.1. Sismos

Las zonas sismogenéticas principales, según "La Regionalización de la Sismotectónica de México" de Zúñiga and Guzmán (1994), se muestran en la Figura 1. Para esta zonificación se tienen las siguientes consideraciones: La localización hipocentral de eventos de características similares, las características tectónicas de la zona, los mecanismos focales y/o patrones de fallamiento, las características principales de la liberación de energía de los sismos dentro de cada región, la historia sísmica de cada región, adicionalmente reducir a un mínimo el número de

regiones primarias, de las cuales se pudiera partir para posibles subdivisiones futuras más refinadas y, los eventos históricos se consideraron para delimitar las regiones.

El Municipio en estudio, se encuentra dentro de las zonas sismogénicas definidas en la Figura 1, incluye una zona transtensional entre la convergencia de las placas de Rivera y Norteamérica y la convergencia de las placas de Cocos y Norteamérica.

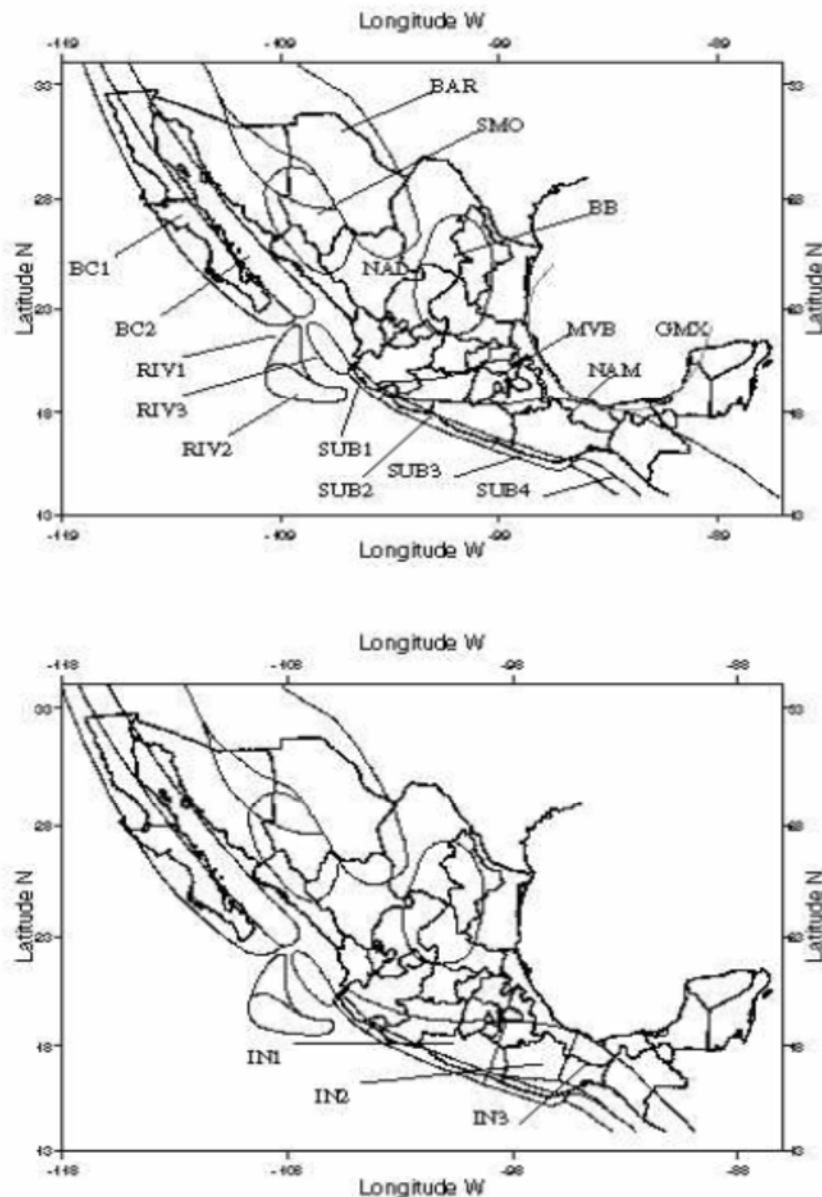


Figura 1. Zonificación sísmica de México (Zúñiga y Guzmán, 1994).

En la Figura 2 se muestran los epicentros de los terremotos ocurridos durante los años 1900 al 1996, en México con una magnitud mayor a 6.5 en la escala de Richter.

Figura 2. Epicentros de los terremotos ocurridos durante los años 1900 hasta 1996 en México con magnitud $M_w > 6.5$. Los epicentros color rojo son sismos con profundidad menor de 50 km, los de color azul oscuro han ocurrido a una profundidad mayor de 50 km. (Servicio Sismológico Nacional, 2010.

Regionalización Sísmica de México

En el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) Capítulo Diseño por Sismo, se encuentra publicado el mapa de Regionalización Sísmica de México Figura 3.

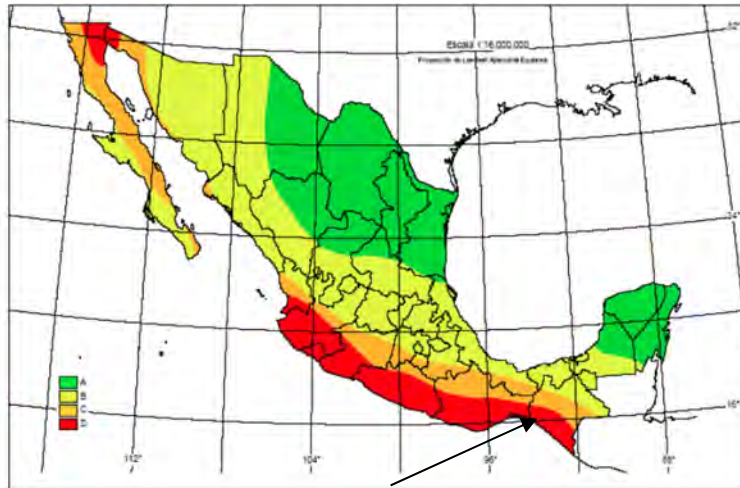


Figura 3. Regionalización Sísmica de México

Este mapa permite conocer, en términos generales, el nivel de peligro sísmico que tiene un área determinada. Para ello, el territorio nacional se encuentra clasificado en cuatro regiones, de la A a la D, las cuales representan un nivel creciente de peligro.

Los niveles de Peligro Sísmico de Acuerdo a la Regionalización es la siguiente; la zona A corresponde a la zona de menor peligro, B a medio-bajo, C medio-alto y la D a la de mayor peligro.

De acuerdo a esta clasificación el Municipio en estudio se encuentra en una zona de muy alta peligrosidad sísmica Figura 3. <http://www.cenapred.unam.mx>, con aceleraciones mayores al 40 %g.

3.1.2. Tsunamis.

Tsunami es palabra japonesa y significa 'ola de puerto'. El nombre se impuso a nivel internacional para denominar ondas oceánicas largas (conocidos también como maremotos) generadas por movimientos verticales del fondo de mar, deslizamientos en el talud continental, erupciones volcánicas submarinas, explosiones submarinas, caída de meteoros, o cualquier fuerza capaz de amontonar el agua de un océano.

Los terremotos tectónicos submarinos causan el 96 % de los tsunamis, pero solo un 10 % de los terremotos submarinos causan tsunamis.

Erupciones volcánicas submarinas producen un 3 % de los tsunamis, deslizamientos en el talud continental un 0.8 %.

Frente de la costa sur-oeste de México, entre el Golfo de Tehuantepec y Jalisco, el fondo oceánico se empuja abajo del continente. El rozamiento entre las dos masas

causa un movimiento a sacudidas, cada vez que se suelta la energía, causa un terremoto, pero sólo aquellos eventos están acompañados por un tsunami que generan un movimiento vertical del fondo de mar introduciendo una gran cantidad de energía en la columna de agua por encima Figura 4.

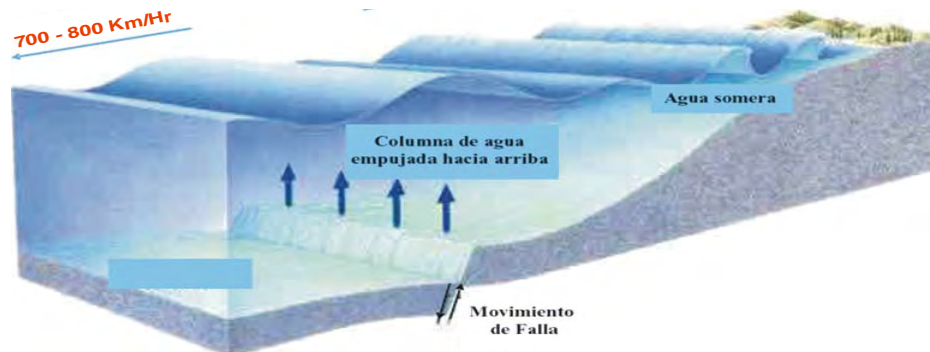


Figura 4. Esquema de generación y propagación de un tsunami.

La forma y cantidad de energía de un tsunami que acompaña un terremoto depende de la magnitud del desplazamiento vertical del fondo de mar, la profundidad del océano por encima, la extensión del área afectada, y la velocidad de ruptura de la falla.

La velocidad de fase (de propagación) de un tsunami depende esencialmente de la profundidad de agua pero si se acerca a una costa se disminuye su velocidad en función de la profundidad y se concentra su energía, causando que la onda de tsunami se acorta y empina a 5.14 m y el nivel del mar crece en la costa, como se observa en la Figura 4.

Pues la cresta de una onda propaga más rápido que su valle. Eso no produce efecto algún mientras un tsunami propaga en el agua profunda de un océano, pero sobre la plataforma continental y en la zona costera un tsunami se puede acortar y empinar tanto que la cresta rebasa al valle, es decir rompe y forma un frente quebrado, que llegando a la costa puede causar mucho daño.

La zona de subducción de la Placa de Cocos, adyacente a la costa occidental de México es una de las zonas sísmicas más activas en el Hemisferio Occidental.

En esta zona han ocurrido aproximadamente 40 sismos de magnitud mayor que siete en el presente siglo.

En comparación, en la zona correspondiente a la falla de San Andrés en California han ocurrido cinco sismos con magnitud mayor de siete grados (Singh et.al., 1981 y 1984).

Del total de sismos mexicanos producidos en la zona de Subducción de la Fosa Mesoamericana en las últimos tres siglos, al menos 14 eventos generaron tsunamis destructivos con alturas de 2 a 11 metros.

La costa Este de México ha recibido también tsunamis de origen distante no-destructivos, generados por sismos producidos alrededor del océano Pacífico. En la costa mexicana del Pacífico se puede diferenciar claramente dos zonas de riesgo.

Vulnerabilidad de las Costas de México a los Tsunamis

Para que un sismo genere un tsunami es necesario que ocurra en una zona de hundimiento de borde de placas tectónicas; es decir: que la falla tenga movimiento vertical y no sea solamente de desgarre con movimiento lateral.

En la costa del Pacífico de México, esta condición permite diferenciar 2 zonas Figura 5. Al norte de la Placa de Rivera, donde la Placa del Pacífico se desliza hacia el Norte con respecto a la Placa de Norteamérica, a lo largo de la falla de desgarre del Golfo de California.



Figura 5. Escenario sismo-tectónico de la costa del Pacífico, potencial de México para la generación y recepción de tsunamis. (CENAPRED,2001).

En el sur, la Placa de Rivera gira y la de Cocos se hunde bajo la Placa de Norteamérica a lo largo de la Fosa Mesoamericana; constituye una frontera de colisión con hundimiento, generadora de tsunamis locales, algunos de los cuales han demostrado destructividad en las costas de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, con alturas de olas máximas esperables de 10 metros.

Esta zona también es receptora de tsunamis lejanos y regionales, con alturas esperables menores.

A la segunda zona, en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano de México se le considera área prioritaria para descentralización y desarrollo. Del país es la expuesta a mayor riesgo de tsunamis destructivos; por ser asiento de comunidades costeras densamente pobladas, importantes instalaciones portuarias, industriales y de almacenamiento de combustibles, también es la más vulnerable. Comprende los puertos de Manzanillo, Lázaro Cárdenas y Salina Cruz, y un corredor turístico de aproximadamente 1,000 kilómetros de longitud, que incluye Puerto Vallarta, Manzanillo, Cuyutlán, Ixtapa-Zihuatanejo, Acapulco, Puerto Escondido, Puerto Ángel y Bahías de Huatulco Figura 6.

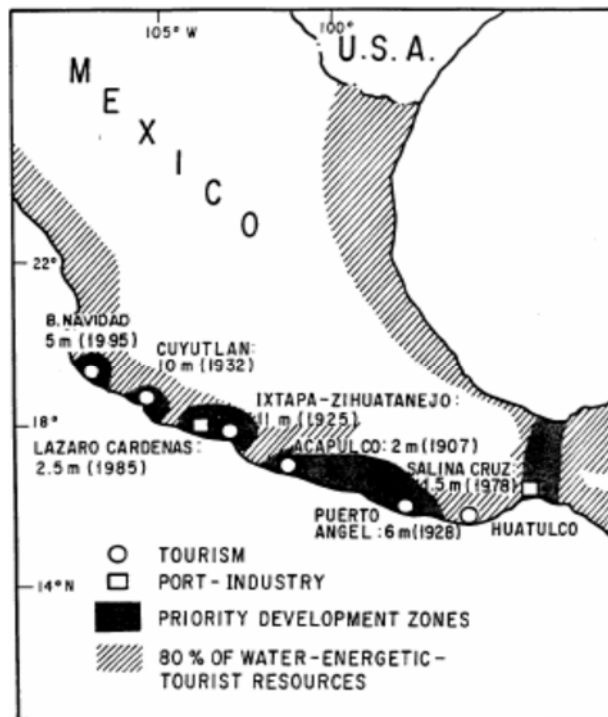


Figura 6. Puertos industriales y turísticos en la zona costera de desarrollo prioritario según el Plan Nacional de Urbano, con alturas máximas de ola y fechas ocurrencia de tsunamis locales (CENAPRED, 2001).

3.1.3. Movimientos de masa.

Son movimientos asociados a la inestabilidad de laderas, estos van desde la caída de rocas hasta la reptación del suelo. Según el Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca (Gobierno del Estado de Oaxaca et al., 2003), los movimientos de masa pueden ser desprendimientos que consiste en el descenso veloz de las rocas o suelo; flujos, que se producen en ambientes húmedos, el agua se comporta como el medio de transporte del suelo, y deslizamiento, que es un movimiento de rocas, suelos o material, éstos son desplazados hacia abajo por una pendiente, incluyen la caída de rocas, deslizamientos y soliflucción (sedimentos finos), además de la reptación y los canales de flujo. Son consecuencia de la ruptura, normalmente, en pequeños bloques, suceden en las laderas de fuerte inclinación. Tras la ruptura se forman grietas o zonas de debilidad de la roca. Normalmente sucede en la época de lluvias, cuando se saturan las arcillas localizadas en las fracturas.

Estos pueden ocasionar un verdadero desastre en caso de que las condiciones físicas y socioeconómicas estén vulnerables. La deforestación es una causa importante en el incremento de la inestabilidad de terrenos y por lo tanto de los riesgos de padecer desprendimientos. También pueden presentarse del tipo reptación que es el movimiento lento e imperceptible de una película de suelo con sentido a la pendiente.

La erosión es un proceso natural que afecta desgastando y destruyendo continuamente los suelos y las rocas de la capa externa de la corteza terrestre. Este proceso es de naturaleza física (choques y arrastres) y química (disolución). Los factores que participan en este proceso son el clima, la lluvia, el viento, la vegetación, la presencia de animales y las actividades humanas. Acorde a los reportes del Servicio Meteorológico Nacional, la zona ha sido impactada por diferentes eventos naturales Figura 7.



Figura 7. Foto satelital de un huracán.

Al igual que una máquina de vapor, la cual posee aire caliente y húmedo, los rayos solares hacen su función, calentar las aguas oceánicas, entonces el aire húmedo se calienta, se expande y empieza a elevarse como los globos aerostáticos. Más aire húmedo sustituye al caliente y comienza el proceso que tiene por resultado una gran presión y la formación de ráfagas de viento a gran velocidad.

México se ha visto devastado a lo largo de su historia por estas formaciones, las cuales alcanzan diferentes categorías dependiendo de la fuerza de sus vientos que van desde 118 km (categoría 1) hasta los 250 km por hora (categoría 5).

Un huracán catastrófico para México fue el **Huracán Paulina** que se presentó por el Pacífico en octubre de 1997, dejando un saldo destructivo y mortífero en diferentes estados de México. Alcanzó la categoría 4 y tocó tierra en Puerto Escondido para después internarse y devastar el popular puerto de Acapulco. Más de 300,000 personas se quedaron sin casa, las pérdidas económicas fueron cerca de 7.5 billones de dólares de esa época, y las muertes se calculan entre 300 y 400 en México.

3.1.4. Inundaciones

El alto porcentaje de zonas bajas y planas que pueden ser modificadas por la tectónica activa de la región también puede generar Tsunamis, combinado con los cambios climáticos globales que puede generar aumento en los niveles del mar. La cercanía a la costa y la histórica presencia de depresiones tropicales, genera las condiciones propicias para que la parte baja del municipio, sobre todo aquellas localidades e infraestructuras como las carreteras, ubicadas debajo de los 10 msnm, sufran una afectación.

Analizando imágenes de satélite permite observar que los principales ríos del municipio han tenido variaciones en cauces, quizá después de movimientos de masa registrados en la parte alta de las cuencas (deslizamientos, erosión hundimientos o activación de fallas). Un terreno inundable es el que frecuentemente se satura de agua durante más de 30 minutos continuos.

Sus causas se relacionan principalmente a los asentamientos humanos en zonas aledañas a ríos, arroyos, lagos, presas o mareas. Estas obras son construidas en momentos donde los cuerpos de agua no se encuentran en su máxima capacidad o en sitios donde se desconoce el régimen climático. Así, cuando sucede una tormenta “extraordinaria” o un tsunami, aumenta el nivel del agua ocasionando pérdidas humanas y de infraestructura.

La obra humana que modifica la dinámica e infiltración del agua, ejemplo la construcción de canales, presas, carreteras y obras de drenaje aguas arriba que pueden aumentar los riesgos. En el estado de Oaxaca prácticamente cada año hay inundaciones por desbordamiento de ríos y lluvias locales intensas.

Respecto a los puntos de inundación del estado de Oaxaca, cabe mencionar que el municipio en estudio, presenta áreas de inundación en zonas relativamente altas relacionadas a ríos, pero debe considerarse que la zona costera se encuentra sobre el nivel del mar, por lo que es inundable Figura 8.

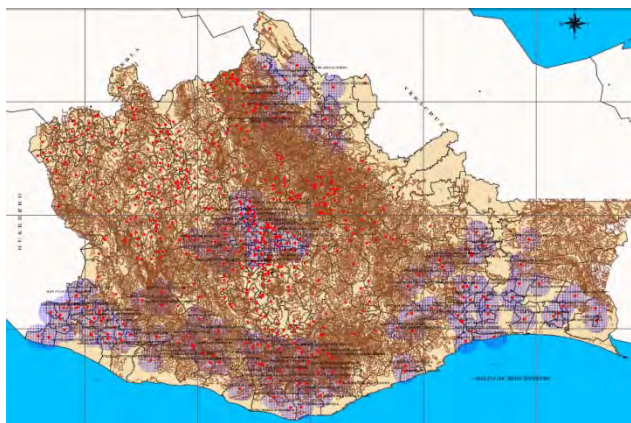


Figura 8. Puntos de inundación principales del estado de Oaxaca.(Gobierno del Estado de Oaxaca et al., 2003)

3.1.5. Incendios

Las principales causas antrópicas de incendios forestales en el estado de Oaxaca según el Gobierno del estado *et al.*, (2003) son quema de pastos, quema para cultivos, quema en áreas forestales, aprovechamiento forestal, hogueras de excursionistas, fumadores, cazadores, incendiarios (pirómanos), problemas de límites y rencillas entre pobladores.

En la Figura 9 se presenta en rojo a los municipios de Oaxaca con mayor riesgo de incendios, en él se puede apreciar que el municipio en estudio está inserto en las regiones más vulnerables a los incendios corresponden al Istmo, Sierra Norte, Sierra Sur, Mixteca y la Costa.

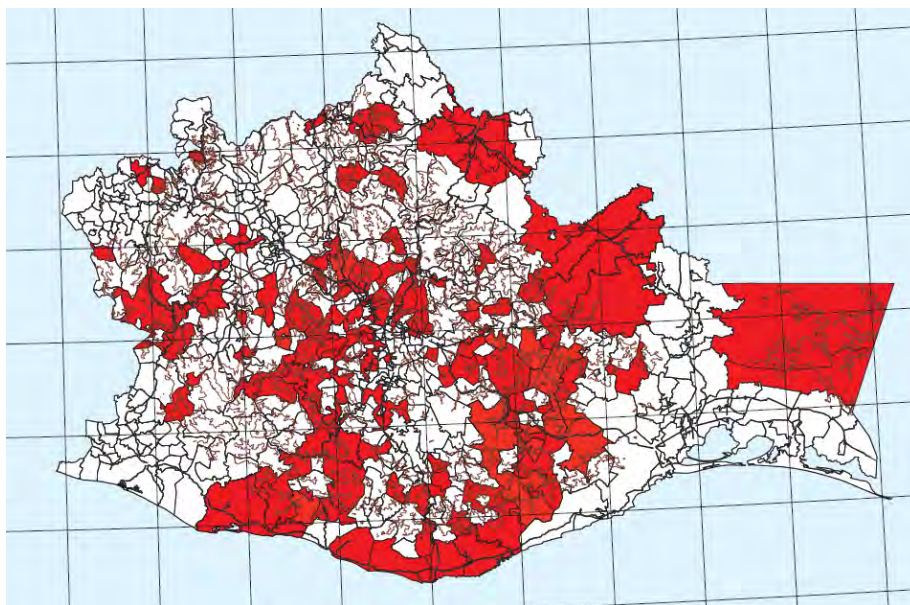


Figura 9. Municipios de Oaxaca con mayor riesgo de incendios. Fuente: Atlas Estatal de Riesgo.

3.1.6. Síntesis de vulnerabilidad ambiental.

En función de las características morfológicas (terrestres y marinas), dinámica geológica, climatología, economía, infraestructura y unidades de respuesta a emergencias del municipio, ya tratadas en capítulos anteriores, es posible definir que la vulnerabilidad existente ante fenómenos tales como, sismos, tsunamis e inundaciones, es:

- a) De alta a media para la **infraestructura**, en virtud de que la mayor parte de esta se encuentra sobre la planicie costera la cual es factible de ser afectada principalmente por sismos, que puede activar las múltiples fallas y fracturas geológicas regionales presentes y afectar a todo el municipio, en mayor medida a la zona costera, en menor grado por inundaciones fenómeno que puede afectar mayormente la parte baja en sus extremos oriental y occidental y por ultimo por tsunamis que pueden afectar hasta una altura de 10 msnm. Sobre todo a las vías terrestres de comunicación en la porción occidental del municipio.
- b) De media a baja para el **ambiente**, por la afectación que puede existir a los servicios ambientales por los fenómenos antes citados que puede afectar sobre todo a la parte baja del municipio, que es donde se encuentran la mayor parte de asentamientos humanos.
- c) De media a alta para la **población**, en virtud de que la mayor parte de los asentamientos y concentraciones masivas por eventos públicos, religiosos o políticos se ubican en la parte baja, a lo largo de la carretera MEX 200.

3.2. Vulnerabilidad Social y Poblacional

La vulnerabilidad social se compone utilizando entre otras las características sociales tales como género, interculturalidad. La vulnerabilidad poblacional se compone utilizando indicadores poblacionales relacionados a las personas tales como edad, raza, salud, ingresos económicos, tipo de vivienda, empleo.

De aquí se ha definido como el producto de las desigualdades sociales, o bien, los factores sociales que influyen o dan forma a la susceptibilidad de los diferentes grupos al daño, y que además rigen su habilidad a responder, su capacidad de resiliencia.

Vulnerabilidad social también incluye la inequidades de lugar, o bien, aquellas características de las comunidades y el ambiente construido, tal como el nivel de urbanización, tasa de crecimiento, y potencial económico, que contribuye a la vulnerabilidad de los lugares (Cutter, et al, 2003).

Después de todo, se identifica que la parte medular de “reducción del riesgo está en el entendimiento del riesgo mismo, en la educación acerca de él, y en la participación decidida y comprometida de todos los actores sociales, privados y públicos, en su resolución”).

Los datos de aspectos sociales, poblacionales, y de vivienda, obtenidos en forma documental y participativa que se presentan en este apartado, se combinan con los datos de las amenazas naturales, con lo que se arrojará un resultado de la situación de vulnerabilidad para la región. Los grupos sociales como los menores y los ancianos se ven en más alta vulnerabilidad que los otros grupos de edad. Las condiciones de género, interculturalidad, niveles de educación, vivienda, y la condición de solvencia económica posiciona a los grupos sociales en diferentes niveles de vulnerabilidad o fortaleza para la preparación, actuación en casos de contingencia y remediación de situaciones de desastre. Los datos sociodemográficos reportados en caracterización se aplican para este análisis y diagnóstico. También se presenta una serie de fotografías como otra representación de los datos discutidos.

En este apartado se busca identificar los aspectos de orden social y poblacional que exacerban los efectos de los desastres naturales en las comunidades del municipio de Santa María Tonameca. Así se aborda el tema de la vulnerabilidad social basados en información recabada desde la perspectiva de los actores sociales, así como la de la literatura disponible (Anexo 3).

En este Ordenamiento Ecológico el enfoque es en los desastres de tipo natural que afectan la zona de estudio, por lo que aquí se incluyen básicamente sismos, huracanes e inundaciones. Ante estos eventos se trata de identificar la

vulnerabilidad de la comunidad considerando el riesgo, la capacidad de preparación, actuación ante las contingencias, y su capacidad de resiliencia.

3.2.1. Índice de Género

De la población total de 21,223 habitantes, 10,265 son hombres y 10,958 son mujeres, con una relación de 93.7 hombres por cada cien mujeres. El Foro Económico Mundial ubica al país en el lugar 98, de 134, en oportunidades para la mujer. De acuerdo a los indicadores de género del INEGI, Oaxaca presenta un índice de desigualdad de 73.05 (alta) y un estrato de bienestar 1, cifras que lo colocan muy abajo en la pirámide nacional. Por su parte el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) indica que el desarrollo de género – IDG- se ubicaba en 2005 en 0.7377, frente a 0.7087 según el PNUD. De acuerdo a esta fuente, en Tonameca el índice de equidad de género en el 2005 fue de 0.7173 frente a 0.6457 en el 2000, con una tendencia al deterioro en este sentido.

3.2.2. Niveles de Bienestar

Considerando los indicadores de medición de la pobreza del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio Santa María de Tonameca presenta condiciones muy bajas de rezago social para el 2005 se registra el 16.8 por ciento de pobreza alimentaria, 24.9 por ciento de pobreza de capacidades, 51.4 por ciento de pobreza de patrimonio, y un índice de rezago social de -0,70737 considerado un grado “muy bajo” CONEVAL 2005. De acuerdo a los niveles de pobreza del CONEVAL tenemos que para el 2005 se registra 16.8 por ciento de la población en pobreza alimentaria, 24.9 por ciento de pobreza de capacidades, y 51.4 por ciento de pobreza de patrimonio.

3.2.3. Interculturalidad.

Para manejar el tema de la interculturalidad, considerando los diferentes grupos de etnias en la región se tiene que Oaxaca ocupa en el 2005 el primer lugar de los estados de la República con el 35.2 por ciento de la población de 5 y más años que habla lengua indígena.

En Oaxaca se registra el 44.3 por ciento de la población que vive en hogares que se considera indígenas donde el jefe(a) y/o el cónyuge hablan alguna lengua indígena que es un sistema de comunicación verbal utilizado por grupos humanos en México desde la época prehispánica. En términos generales la población indígena presenta un índice de Desarrollo Humano más bajo (IDHPI: 0.6932 CDI) que el índice municipal (IDH Municipal: 0.7354 PNUD). La asistencia a la escuela entre la población y la población indígena es un ejemplo de las desigualdades existentes.

3.2.4. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El cálculo del Índice de Desarrollo Humano (IDH) comprende tres dimensiones esenciales de la vida, las cuales son medibles con indicadores que se agrupan en tres: 1.) La capacidad de gozar de una vida larga y saludable, medible a través de la *Esperanza de vida al nacer*. 2) La capacidad de adquirir conocimientos, medible por la combinación de las tasas de *alfabetismo* y tasa bruta de *asistencia escolar* de la población de 6 a 24 años. 3) La capacidad de contar con el acceso a los recursos que permitan disfrutar de un nivel de vida digna y decorosa, medible por el *PIB per cápita* ajustado al poder adquisitivo del dólar en los Estados Unidos. Para el estado de Oaxaca, el IDH en el año 2000 es de 0.706, lo que significa un grado “Medio Alto”, por lo que ocupa el lugar 31 entre los estados de la República Mexicana, Cuadro 29. Por su parte, el IDH de Santa María Tonameca es de 0.6935, con grado medio alto, por debajo del promedio estatal.

En la fase de caracterización de este Ordenamiento se reporta que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida que sintetiza los logros en desarrollo humano medido a través de tres aspectos básicos: 1. • Una vida larga y saludable, medida por la esperanza de vida al nacer. 2• Conocimientos, medidos por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta de matriculación combinada en educación primaria, secundaria y terciaria. y 3• Un nivel de vida decoroso, medido por el PIB *per cápita* (en dólares PPC). Para Oaxaca, como entidad federativa para el 2004, se encuentra en lugar número 31 con un índice de 0.7336, cuando la media nacional es de 0.8031, y el nivel más alto de IDH en el país es para el Distrito Federal con 0.8837.

3.2.5. Marginación

El grado de marginación para Tonameca se reporta como “muy alta” (CONAPO, 2010). Este dato incluye indicadores de porcentajes de la población que es analfabeta (27.52%), sin primaria completa (51.15%), asistencia escolar (66.76%), ocupantes en viviendas sin drenaje (9.7%), número de ocupantes en viviendas sin agua entubada (56.09%), viviendas con hacinamiento (67.05%) hogares que reciben remesas de Estado Unidos (%5.55), además del ingreso promedio *per cápita* anual ajustado en pesos \$16,676.

3.2.6. Índices de Vulnerabilidad Social y Poblacional

Para definir los índices de vulnerabilidad social de Santa María Tonameca, se toman dos indicadores:

- a) Los índices de rezago social de la Comisión Nacional de Evaluación de 2005, contruidos con los datos del II Censo de Población de Vivienda del INEGI 2005,
- b) Los índices de marginación del CONAPO.

Dentro de los parámetros municipales presentan grado de rezago social “ medio” para el 60 por ciento de la población distribuida en 63 localidades con 12,645 habitantes. Cuadro 4. Los indicadores de rezago social se refieren al número de población según condición de población, escolaridad, acceso a servicios de de la vivienda y al empleo de lavadoras y refrigeradores. salud, condiciones CONEVAL 2005.

Cuadro 4. Grado de Rezago Social por Número de Localidades y Población.

Grado de rezago social	Localidades	Población	% Población total	Grado de Rezago Social
Muy Bajo	1	239	1,13	5 muy bajo
Bajo	10	5443	25,66	4 bajo
Medio	63	12645	59,62	3 medio
Alto	17	2297	10,83	2 alto
Muy Alto	5	587	2,77	1 muy alto
Totales	96	21211	100,00	

Fuente: Ibíd. anterior

Los indicadores de marginación combinan los porcentajes de población analfabeta, sin primaria completa, ocupantes de vivienda sin drenaje, energía eléctrica y agua entubada, nivel de hacinamiento, piso de tierra, localidades con menos de 5 mil habitantes e ingresos. Para Tonameca 64 por ciento de la población distribuida en 56 localidades incluyen 13,575 habitantes cuentan con un grado de marginación “alta” Cuadro 5. Fuente: CONAPO 2005

Cuadro 5. Localidades y Población según Grado de Marginación. Fuente: CONAPO 2005

Grado Marginación	Localidades	Población
Muy Alto	33	4628
Alto	57	13575
Medio	5	2769
Bajo	1	239
Totales	96	21211

3.2.7. Conflictos Agrarios

El proceso para el reconocimiento de sus bienes comunales de Santa María Tonameca, fue largo e ineficiente. Tardo más de 50 años (desde su solicitud hasta sus últimas resoluciones presidenciales). Y la sentencia para reconocer las sobreposiciones de terrenos con Pochutla y Santo Domingo, tardo 10 años en dictarse. Los acuerdos irregulares e ilegales entre Tonameca y Candelaria, bajo el

amparo del gobierno estatal, indican que, más allá de las hectáreas reportadas por el PROCEDE para uno y otro núcleo agrario, existen complejas negociaciones que involucra corrupción entre representantes comunales y funcionarios públicos. Los conflictos agrarios en el municipio son: Santa María Tonameca y Santo Domingo de Morelos; Santa María Tonameca vs. Candelaria Loxicha y Santa María Tonameca vs. San Pedro Pochutla.

3.2.8. Percepción social de los desastres naturales

Para obtener la información específica para este Ordenamiento y lograr la participación de la comunidad se desarrolló un cuestionario para recabar información por parte de los representantes de los sectores en el Comité Técnico del municipio Anexo 4.

El cuestionario se sometió a revisión por parte de un panel de expertos y se envió al Secretario del Comité para recabar la información llenando el cuestionario por parte de los representantes de los sectores. El Secretario del Comité de Santa María Tonameca, Ing. Cornelio Sánchez, en esta línea de acción logró recabar información por parte de miembros de cuatro sectores que son 1. Turismo, 2. Agrícola, 3. Forestal, 4. Conservación. El cuestionario se llenó en el archivo por parte del Secretario y envió a los consultores para su procesamiento de datos.

También se presentó el cuestionario por parte de los consultores a los miembros del Comité Técnico y representantes de los sectores durante la sesión del Comité de Julio 2010. Además se realizó una entrevista de profundidad con un miembro del Comité, representante del sector conservación, utilizando el cuestionario como guía de la entrevista.

Entre la literatura disponible se identifica que en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo a través de Reducción de Riesgos de Desastres se ha trabajado en la zona sur y sureste de México, incluyendo el estado de Oaxaca, en coordinación con el Sistema Nacional de Protección Civil desde el 2003.

En este programa se busca un mejor manejo de sus riesgos de desastre a través de la prevención, preparación, respuesta y recuperación ante desastres, con los enfoques transversales de equidad de género e interculturalidad. Se propone que las comunidades asuman su responsabilidad en la reducción de su propia vulnerabilidad como comunidad y como país.

El cuestionario desarrollado fue respondido por los representantes de los cuatro sectores, obtenidos vía el Secretario del Comité. De estas respuestas y las entrevistas se observa que los sectores reaccionan ante los desastres de acuerdo a su punto donde se posicionan para su actividad económica.

Se observa también que en cuanto a infraestructura instalada para enfrentar situaciones de contingencia o recuperación sí se cuenta con ella, pero muy poca, lo cual refleja que requiere reforzamiento en el sentido de promoción de la cultura de la prevención. El Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca contiene información que contribuiría ampliamente a fortalecer a la comunidad en este renglón. En cuanto a la fortaleza social de organización se reporta que sí se sienten ser una comunidad con fortaleza en ese sentido de organización para enfrentar situaciones de contingencia.

En la sesión del Comité se identificó que el huracán *Paulina*, es el desastre que más daño ha causado, en términos económicos. En general, se reporta que ante este huracán no se contaba con suficientes medidas preventivas. El huracán *Paulina* es en general el desastre más importante que les ha sucedido en la región. Considerando que este huracán sucedió hace 17 años, los reportes de las entrevistas representan una evidencia de que no se han recuperado desde entonces tanto en lo ambiental, como en lo económico, ni en lo psicológico.

En cuanto a la visión que se tiene de la razón de que sucedan los desastres naturales, las personas reportan que se ha manejado mal los recursos naturales, como un indicio de asumir la responsabilidad, por lo cual se posicionan, como habilitados para generar acciones que reviertan el proceso en la recuperación del medio biótico, y en su capacidad para prepararse tanto en el tema de huracanes, como en el tema de los sismos con relación a la construcción de vivienda.

3.2.9. Síntesis de la vulnerabilidad social y poblacional

En función de las características sociales que se discutieron anteriormente tales como condiciones de marginación, rezago social, índices de desarrollo humano, de género, y de interculturalidad, y marginación en combinación arrojan un nivel alto de vulnerabilidad social. Estos indicadores arrojan índices que incluyen características poblacionales de vivienda, alfabetización, y grupos de edad, entre otras. Ante situaciones de contingencia ambiental tales como sismos, huracanes, tsunamis e inundaciones, se interpreta que se presentan niveles altos de desigualdades sociales, y geográficas que pone a los grupos sociales en diferente condición de estar preparados, para enfrentar, o recuperarse de un evento de desastre natural. Los indicadores que señalan el alto nivel de, ante la alta exposición a posibles desastres naturales se mencionan a continuación:

- El grado de rezago social es **de medio a bajo**. Para el 60 por ciento de la población es de nivel 3, “medio” de la población distribuida en 63 localidades con 12,645 habitantes, y es de nivel 4= “bajo” para el 25.66%. Los indicadores de rezago social se refieren al número de población según condición de población, escolaridad, acceso a servicios de salud, condiciones de la vivienda y al empleo de lavadoras y refrigeradores.
-

- El grado de marginación para Tonameca se reporta como “**muy alta**.” El 64 por ciento de la población distribuida en 56 localidades incluyen 13,575 habitantes que cuentan con un grado de marginación “alta”. El grado de marginación combina los porcentajes de población analfabeta, sin primaria completa, ocupantes de vivienda sin drenaje, energía eléctrica y agua entubada, nivel de hacinamiento, piso de tierra, localidades con menos de 5 mil habitantes e ingresos.
- Índice de Desarrollo Humano para Santa María Tonameca es de 0.6935, con grado “**medio alto**”, por debajo del promedio estatal.
- Para el 2005 se registra 16.8 por ciento de la población en pobreza alimentaria, 24.9 por ciento de pobreza de capacidades, y 51.4 por ciento de pobreza de patrimonio.
- En cuanto a la percepción del medio, las personas entrevistadas se consideran altamente vulnerables a los fenómenos de huracanes, sismos, incendios e inundaciones en un nivel “**Alto**.” A diferencia de la vulnerabilidad, se identifica como fortaleza el posicionamiento a sí mismos como actores en las causas y consecuencias de los efectos de los desastres naturales, pero en forma importante también se ven a sí mismos como con posibilidad de tener una mejor preparación ante estos fenómenos.
- Por lo menos un sector identifica que “Faltan talleres de prevención social”, para fomentar la cultura de prevención hacia los efectos de los desastres naturales.
- En cuanto a conflictos agrarios se consideran una situación de “**Alto**” nivel del conflicto.
- El Atlas de riesgo identifica que los incendios son de “**Alta**” incidencia, lo cual coincide con lo reportado por los miembros de los sectores.

Considerando la sumatoria de los valores asignados a los grados de marginación, rezago social, y la variable localidad indígena, tenemos que en el municipio hay 28 localidades con rangos de vulnerabilidad social preocupantes, que se presentan en la Cuadro 13 del Anexo 1, de las cuales como críticas se consideran a: Río Tigre, Colonia Vicente Guerrero, La Barra de Manialtepec, Los Llanos del Espinal, Loma Bonita, Kilómetro 88, El Azufre, Barranca Honda

Su correlación con las áreas territoriales altas por su vulnerabilidad a los riesgos naturales y la presencia de conflictos socio-ambientales identificados permite definir a las áreas territoriales municipales más críticas, que deberán ser

consideradas como prioritarias desde la perspectiva de la planeación y atención municipal, estatal y federal.

Finalmente, es de suma importancia consignar que existen factores de vulnerabilidad social no cuantificables, pero fundamentales cuya ausencia o no consideración en el proceso social del ordenamiento constituyen riesgos que deben analizarse y atenuarse mediante la conciliación y el diálogo. Entre los más importantes detectados en el municipio tenemos:

- A nivel municipal y agrario no se cuenta con una normatividad que regule el acceso, manejo y conservación de los recursos naturales, el uso y manejo de productos agroquímicos y los detergentes, grasas y aceites, así como para la adecuada disposición de los desechos sólidos. En algunas comunidades agrarias se cuenta ya con medidas de protección y manejo sostenible de recursos derivadas de sus iniciativas para establecer áreas de conservación comunitaria o destinada al ecoturismo, que representan un avance significativo hacia el ordenamiento de sus territorios agrarios.
- Las diferencias y disputas agrarias intermunicipales presentes entre algunos de los núcleos agrarios de Tonameca entre sí y entre ellos y la instancia municipal. Como parte del proceso de implementación del ordenamiento es necesario conciliar esas discrepancias para poder armonizar las relaciones sociales ahora conflictivas y poder aplicar con mayor seguridad disposiciones normativas municipales que surgirán como un producto del proceso de ordenamiento con las agrarias de cada núcleo.
- Ausencia de mecanismos que permitan analizar y dirimir los conflictos intersectoriales identificados en este proceso, para poder garantizar la consecución de los objetivos del ordenamiento, respetando o afectando lo menos posible a los intereses sectoriales.

IV. ANALISIS DE APTITUD SECTORIAL

4.1. Delimitación de áreas de aptitud

Para este apartado se utilizó la identificación y descripción de los distintos sectores que inciden en el municipio y la información (atributos ambientales requeridos por cada sector) generada en los talleres de análisis sectorial realizados. Esta información se sistematizó y se obtuvieron mapas de aptitud sectorial con objeto de posteriormente delimitar las áreas de aptitud de los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ambientales en el municipio.

Elaborados los mapas sectoriales en reunión de expertos se realizó el análisis de aptitud para cada sector a fin de considerar en una primera aproximación la compatibilidad entre sectores de la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales y de los conflictos y sinergias entre sectores por el uso del territorio. Del análisis realizado se generaron inconsistencias las cuales se describen para cada mapa sectorial.

4.2. Mapas de Aptitud Sectorial

Los atributos ambientales identificados por sector en los talleres participativos para obtener los mapas de aptitud, se definieron a partir de los intereses de los sectores participantes con el fin de alcanzar los objetivos planteados para cada uno. Para este caso se obtuvo información que se sistematizó y se ve reflejada en los seis mapas temáticos siguientes: Turismo, Agricultura, Ganadería, Pesca, Conservación, Acuicultura y Forestal.

Estos mapas se presentan bajo un diseño de parámetros identificados con intensidad y definición de colores que van desde el blanco hasta el azul pasando por colores cálidos que cubren los puntos intermedios. Estos gradientes nos señalan la aptitud territorial, para cada uno de los sectores. Previo a la presentación del mapa de aptitud del sector se presentan en Cuadros los datos procesados de la información obtenida en los talleres, los cuales fueron utilizados para la elaboración de cada mapa. La información obtenida en estos talleres fue procesada con una metodología de normalización estadística integrada, soportado a través del programa *Superdesicions*.

Para lo anterior se utilizó como información base el mapa de uso actual del suelo descrito en el apartado de caracterización, con objeto de identificar las actividades sectoriales que se realizan actualmente, así como aquellas zonas que los propios sectores reconocer como pocas aptas para su actividad, como insumo inicial para la elaboración de este diagnóstico.

Se integró un grupo multidisciplinario de expertos y especialistas, con objeto de analizar si los mapas de aptitud elaborados, reflejan las zonas consideradas aptas para desarrollar las actividades de los sectores involucrados. Para ello previamente se revisaron la definición de los atributos ambientales, como su ponderación y posición en la estructura jerárquica para realizar un análisis de las posibles inconsistencias que pudieran presentarse para poner a consideración de los sectores los resultados del análisis colegiado en el taller de validación.

Las Cuadros de datos, mapa de aptitud y análisis de inconsistencia respectivo a cada sector se presenta a continuación:

4.2.1. Sector Ganadería

El mayor peso de la aptitud para la ganadería, se define por la geomorfología, es muy importante para este sector las llanuras, laderas planas y depresiones abiertas debido a sus requerimientos de pastoreo. Dejan en segundo plano a los cuerpos de agua y espacios colindantes con estos, y a las áreas que se encuentran en uso preponderante de agricultura. Características propias de la ganadería estabulada, para la provisión de forraje alimenticio. (Figura 10.Cuadro 6, id 4).

Las áreas consideradas para agostadero se refieren principalmente a cultivos de pastizal, inducidos y zonas de vegetación secundaria, que se mezclan con algunos cultivos, primordialmente en lomeríos suaves, en competencia con la vegetación original de selvas bajas. (Cuadro 6, id 5).

Es notoria una inconsistencia donde definen como área de pastoreo en las partes altas al norte de municipio, donde se presionaría al bosque con la ganadería. Salvo que se tratara de ganado estabulado.

Cuadro 6. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Ganadería

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Ganadería	Agua	lluvia y acuíferos	3	acuíferos con potencial medio y no vedados	discreta	agua subterránea	1	0.0400 - 0.2000
			4	lluvias entre 500 a 1500mm	continua, clasificada	variables climáticas	1-5	
	Pastos	pastos naturales e inducidos (uso de suelo y vegetación)	5	pastizal	continua, clasificada	ocupación del suelo	1	0.2000
	Suelo plano (lomeríos bajos)	llanos y planicies (geomorfología)	6	llanuras, laderas planas y depresiones abiertas	discreta	geomorfología	1	0.4000
	Caminos	acceso, tipos de caminos	15	buffer 100m de carreteras y terracerías	discreta	planimetría	1-3	0.0666 - 0.2000

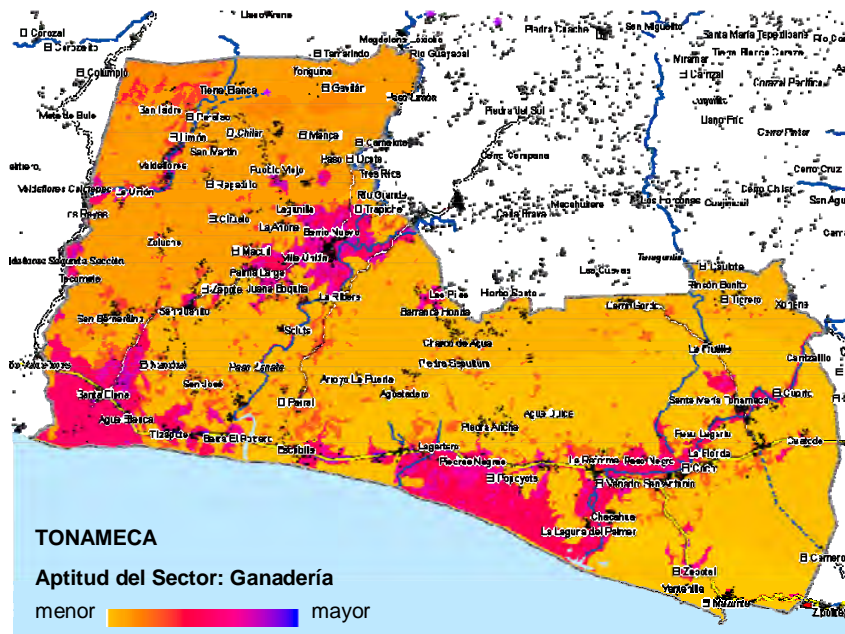


Figura 10. Aptitud del Sector: Ganadería
menor mayor

4.2.2. Sector Agricultura

Con relación a los cuerpos de agua y a la precipitación pluvial, son atributos que tienen pesos específicos y altos por su aplicación en la productividad agrícola (Cuadro 7, id 3,4 y 6). Sin embargo es importante señalar que estos atributos, están íntimamente ligados con los niveles de la fragmentación de las coberturas vegetales. Razón por la que la producción agrícola en lomeríos altos relacionados con el temporal, tienen una importancia baja para el sector, condición que obliga un manejo adecuado en estas zonas de aprovechamiento y restauración.

Con relación a la geomorfología, le otorgan un peso alto a las planicies y lomeríos suaves, Las pequeñas vegas son de alta calidad para la agricultura siempre y cuando se respete la vegetación de galería (Figura 11.Cuadro 7, id 6).

Cuadro 7. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Agricultura

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Agricultura	Agua	lluvia y acuíferos	3	acuíferos con potencial medio y no vedados	discreta	agua subterránea	1	0.0666
			4	lluvias entre 500 a 1500mm	continua, clasificada	variables climáticas	1-5	0.3333
	Tierra fértil	suelo con horizonte A-úmbrico (guamil viejo, acahual), Amólico, aluvión con uso agrícola (diseñar un rango para suelo fértil combinando aspectos físicos, químicos y biológicos)	7	feozem y luvisol districo mas fértil, luego cambisol crómico y eutrico medianamente fértil, regosol eutrico menos fértil. Ninguno con fase lítica	discreta	edafología	1-3	0.1111 - 0.3333
	Pendiente	llanos y planicies (geomorfología)	6	llanuras, laderas planas y depresiones abiertas	discreta	geomorfología	1	0.3333

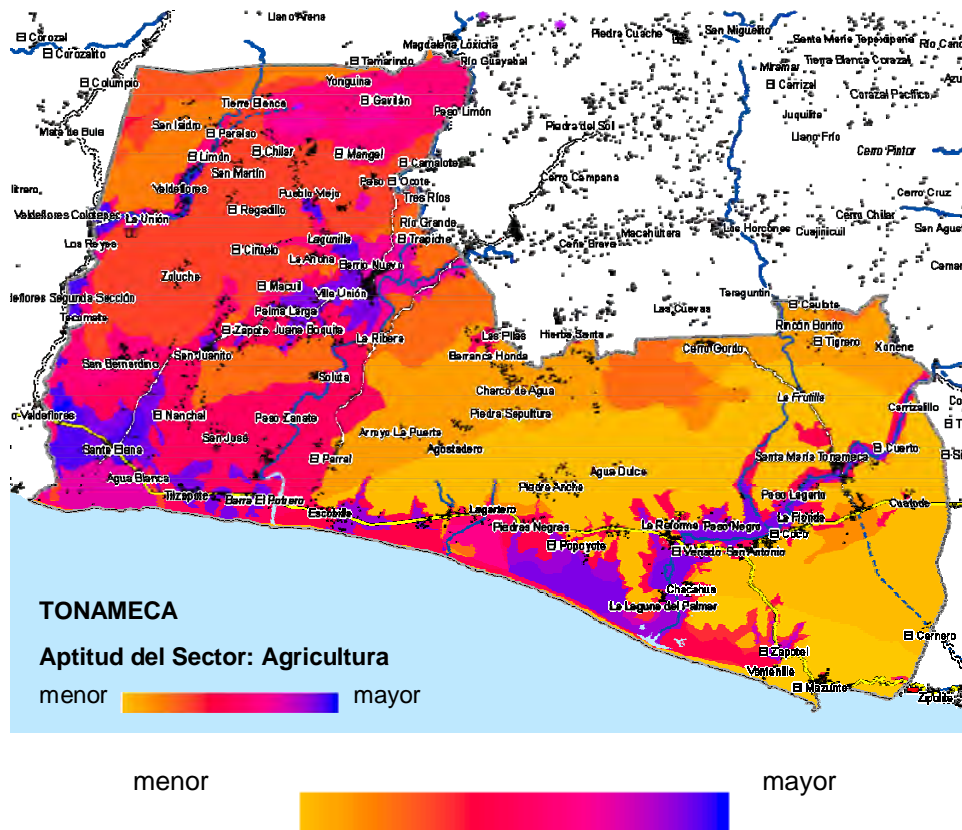


Figura 11. Mapa de Aptitud del sector Agrícola

4.2.3. Sector Forestal

Los atributos de este sector, en municipio los ubican en la mayor parte del relieve montañoso o con medianas elevaciones, definiendo por lo menos un 40 % de la totalidad del municipio. Esto señala una inconsistencia de fondo pues dadas las condiciones en las que actualmente se encuentra la fragmentación de la cobertura vegetal, parte de esta tendrá que destinarse a la restauración y parte a la conservación estableciendo un peso intermedio.

Se otorga un mayor peso para la aptitud forestal al agua y a su vinculación con las áreas de selva por sus colindancias con las superficies agrícolas, donde se presentan no solo estos tipos de vegetación sino también los matorrales en las elevaciones el sur este del municipio.

Los problemas de la tenencia de la tierra aunque no son muy extensos, aparecen como un asunto de importancia no menor por su esencia sino por su extensión. La biodiversidad tiene menos peso para los sectores participantes, sin embargo es un punto donde debe de apuntarse la protección de la misma, en la propuesta de ordenamiento, para su mejor protección y conservación Figura 12. Cuadro 8.

Cuadro 8. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Forestal

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Forestal	Agua	precipitación (gradiente de pp. entre climas)	4	lluvias entre 500 a 1500mm	continua, clasificada	variables climáticas	1-5	0.0800 - 0.4000
	Biodiversidad	alta biodiversidad	8	especies de 0 a 316	continua, clasificada	unidades de paisaje	1-316	0.0006 - 0.2000
	Selvas	selvas	19	selvas	continua, clasificada	ocupación del suelo	1-3	0.1333 - 0.4000

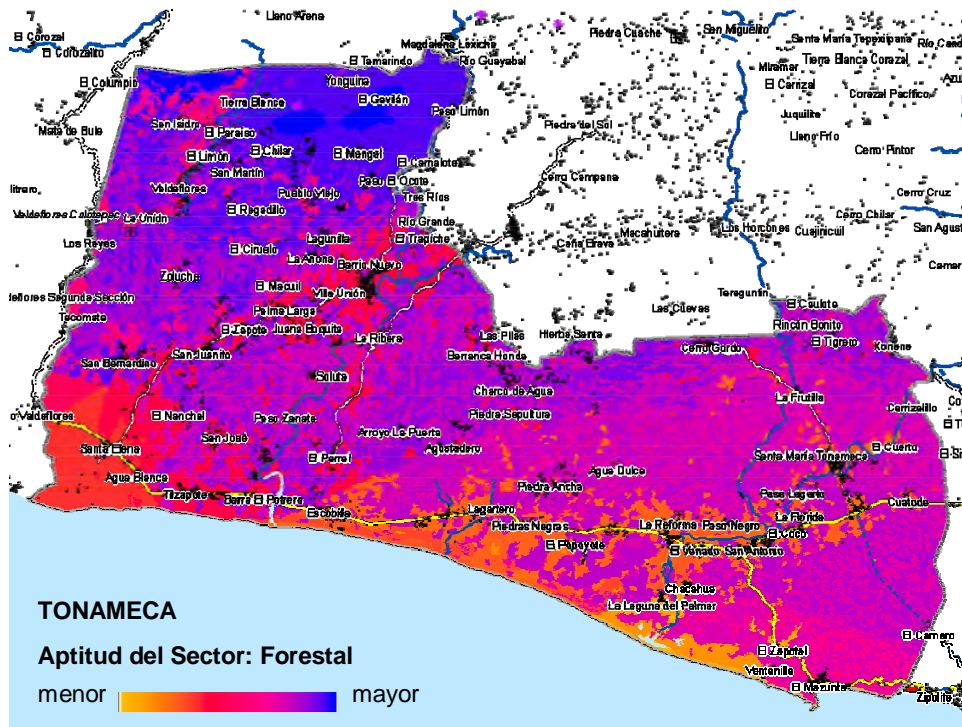


Figura 12. Aptitud del Sector: Forestal



4.2.4. Sector Pesca

La clasificación señalada por el taller, indica inconsistencia en la definición territorial definida para la pesca. (Figura 9.Cuadro 11, id 12 y 13), pues se empalma con la contemplada para la acuicultura. (Mapa de aptitud de Acuicultura). Puede ser que a nivel taller, haya una confusión entre los conceptos de pesca y Acuicultura.

Cuadro 9. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Pesca

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Pesca	Agua	cuerpos de agua, ríos	1 2	cuerpos de agua	discreta	geomorfología	1-4	0.1652-0.6608
	Fauna (especies comerciales)	lagunas costeras	1 3	depresiones cerradas	discreta	geomorfología	1	0.2081
	Desembocaduras	esteros	9	cuerpos de agua con entrada de mar (selección visual)	discreta	Geomorfología	1-4	0.0328-0.1311

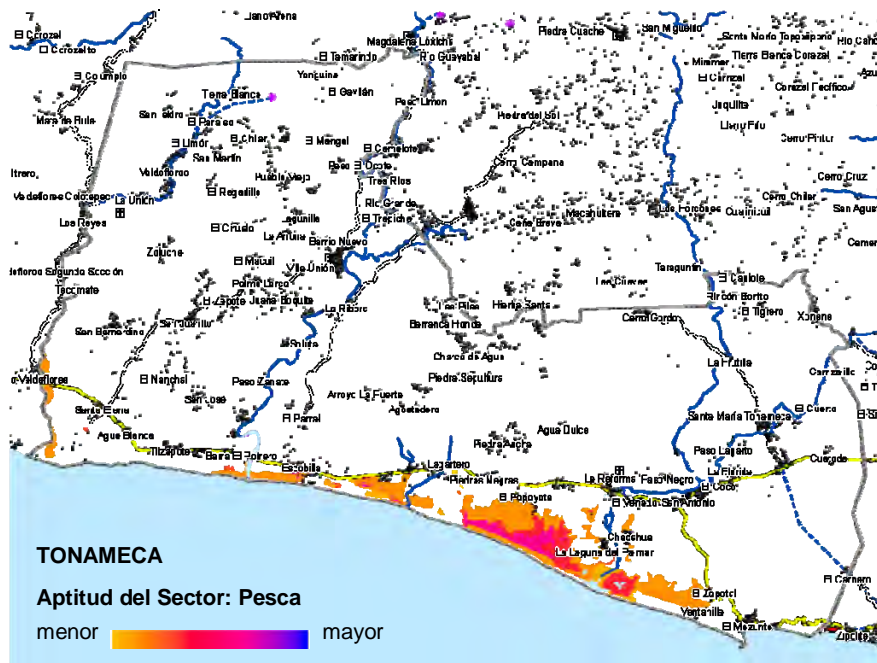


Figura 13. Mapa de Aptitud del sector Pesca

4.2.5. Sector Turismo

La delimitación de la aptitud de aprovechamiento turístico, en las diferentes zonas del municipio no presenta inconsistencias, las propuestas del sector son compatibles con las condiciones ambientales en que se encuentran cada una de estas. Podemos observar que el mayor peso se inclina a la biodiversidad (Cuadro 10, id 8), cuya condición le presenta a la sociedad una oportunidad de aprovechar esta como un recurso turístico, para implementar actividades de observación y museos naturales y jardines botánicos entre otras actividades.

Posteriormente están definidas zonas altas y montañosas como una oportunidad para el desarrollo de ecoturismo y acciones educativas de conservación y protección (Figura 14. Cuadro 10, id 16) por ser esta zona el recipiente de actividades culturales y tradicionales relacionadas con la venta y oferta de servicios turísticos, se contempla también el uso de playas y barras, aunque con un menor peso. Esto se debe a que conservan un uso tradicional y regional de playas.

Las propuestas de uso turístico, de los integrantes de los talleres son congruentes con la realidad territorial del municipio, estas actividades no presentan incompatibilidad con las acciones socioeconómicas restantes siempre y cuando exista desarrollo turístico sustentable, esto es que las acciones de este, se encuentren reguladas vigiladas y protegidas normativamente, así como con dirección técnico-científica, considerando en primer término que la infraestructura

de este, no rebase en ningún momento la capacidad de recepción que tenga la zona seleccionada, en forma puntual y estratégica.

Cuadro 10. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Turismo

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Turismo	Playas	geomorfología	14	playas y barras	discreta	geomorfología	1-2	0.0831 - 0.1662
	Camino	acceso, tipos de caminos	15	buffer 100m de carreteras y terracerías	discreta	planimetría	1-3	0.0145 - 0.0434
	Biodiversidad	alta biodiversidad	8	especies de 0 a 316	continua, clasificada	unidades de paisaje	1-316	0.0008 - 0.2595
	Ríos	ríos y arroyos (buffer 200m y 100m),	1	buffer 200m de ríos	discreta	agua superficial	1-3	0.0170 - 0.0509
	Selvas	selvas	19	selvas	continua, clasificada	ocupación del suelo	1-3	0.0554 - 0.1662
	Bahías	geomorfología	16	playas en bahías (selección visual)	discreta	geomorfología	1	0.2094
	Lagunas	cuerpos de agua	12	cuerpos de agua	discreta	geomorfología	1-4	0.0168 - 0.0673
	Montaña	geomorfología	17	Colina aguada con fragmentación de baja a moderada	discreta	unidades de paisaje	1	0.0371

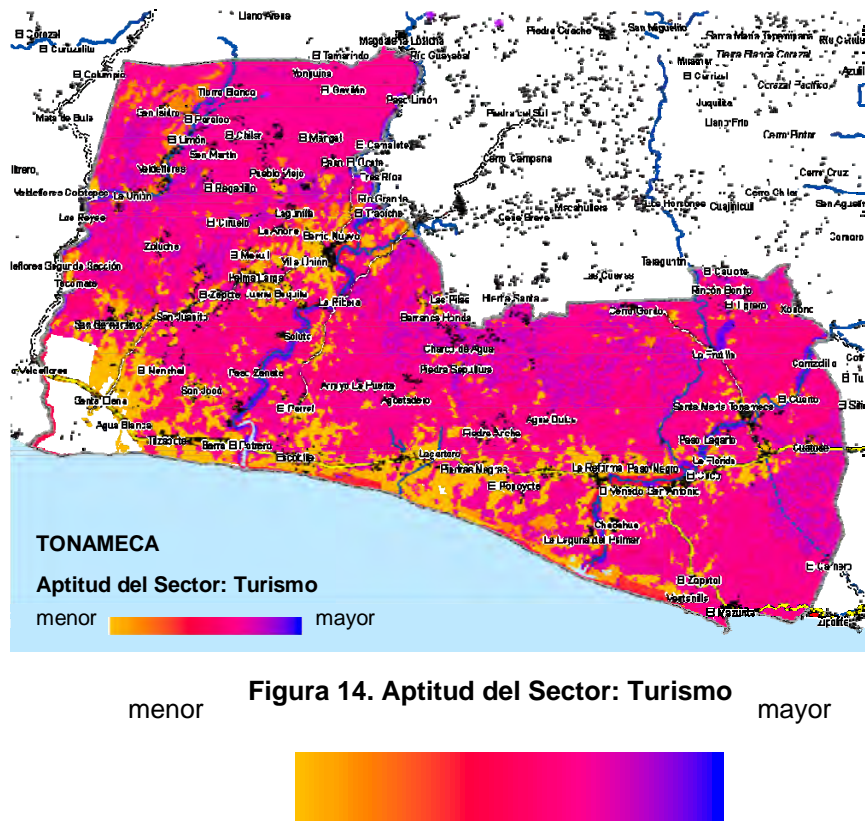


Figura 14. Aptitud del Sector: Turismo

4.2.6. Sector Conservación

Con relación a la conservación, el mapa de aptitud define como mayor importancia para esta actividad los cuerpos de agua continental y costera donde se realizan actividades de protección de recursos naturales. Es por ello que el peso se inclina con el color azul hacia esas zonas. (Figura 15. Cuadro 11 id 1,11 y 12).

Sin embargo es notoria una inconsistencia en lo que corresponde a la parte boscosa situada al norte del municipio no se le otorga el peso que le corresponde, posiblemente porque esta zona actualmente es la que se encuentra en mejores condiciones. Situación que requiere más protección y manejo de desarrollo sustentable.

Con referencia a la biodiversidad el sector puntualiza con un peso importante la conservación de la misma debido a la desfragmentación de la cobertura vegetal presente en la mayor parte de las áreas con elevación y al avance de las áreas agrícolas.

Cuadro 11. Resultados de la metodología interpretativa de la propuestas del sector Conservación

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Conservación	Biodiversidad (Alta biodiversidad)	alta biodiversidad	8	especies de 0 a 316	continua, clasificada	unidades de paisaje	1-316	0.0009 - 0.2706
	Selvas	selvas	19	selvas	continua, clasificada	ocupación del suelo	1-3	0.0337 - 0.1011
	Cuerpo de agua	geomorfología	12	cuerpos de agua	discreta	geomorfología	1-4	0.0529 - 0.2117
	Playas	geomorfología	14	playas y barras	discreta	geomorfología	1-2	0.0246 - 0.0493
	Manglar	tipos de vegetación (carta de uso de suelo y vegetación)	11	manglar	continua, clasificada	ocupación del suelo	1	0.1011
	Zona de reproducción y crianza (Zona de crianza y desove)	santuarios, nidales, vegetación de galería (buffer 100m ríos y arroyos)	1	buffer 100m ríos	discreta	agua superficial	1-3	0.0225 - 0.0450
			2	buffer 100m arroyos	discreta	agua superficial	1-2	
			18	santuario tortuguero	discreta	áreas protegidas CONANP	4	
Playas tortugueras		14	playas y barras	discreta	geomorfología	1-2	0.0544 - 0.1088	

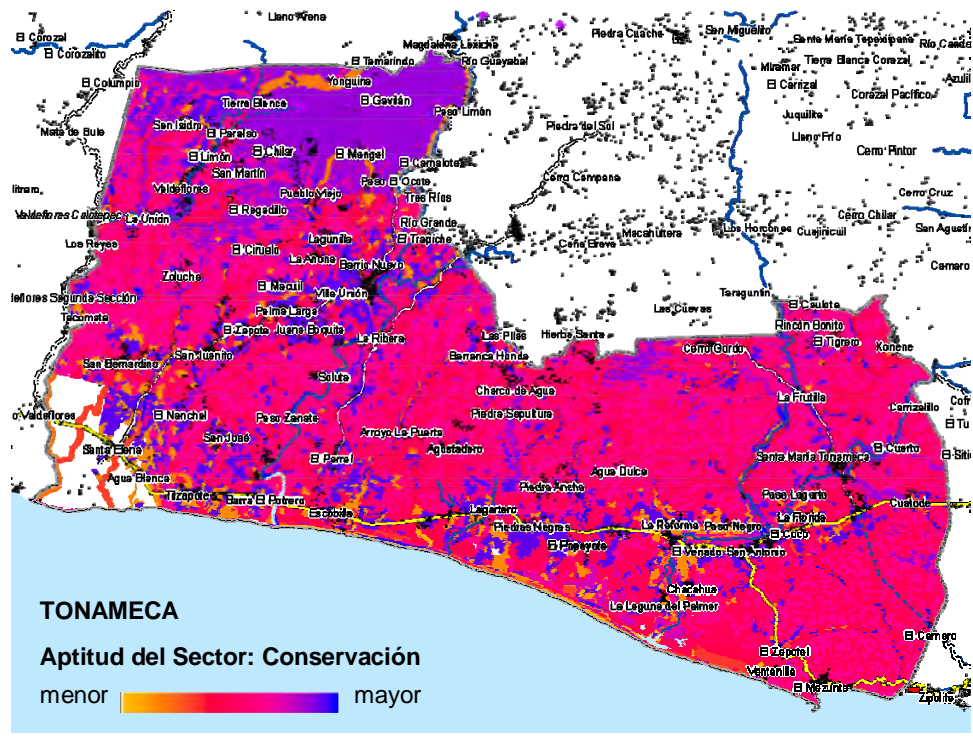


Figura 15. Mapa de Aptitud del sector Conservación

4.2.7. Mapa de Aptitud para áreas de Conservación y Restauración

Finalmente de acuerdo a los planteamientos por parte de los especialistas de áreas a conservar y a las propuestas de áreas prioritarias consideradas por CONABIO se elaboro el mapa de áreas para la conservación y áreas para la restauración

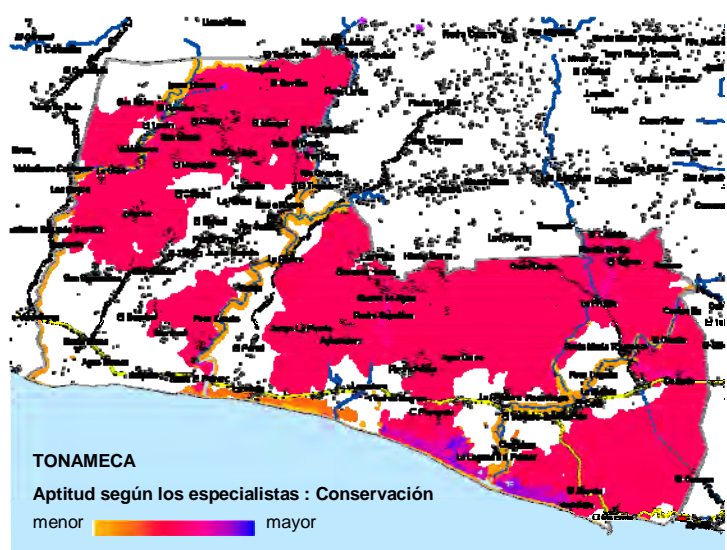


Figura 16. Mapa de áreas a Conservar de acuerdo a especialistas

Con relación a las áreas propuestas a conservación, por parte de los especialistas el mapa de aptitud (Figura 16), define con mayor importancia a las áreas ocupadas por la cobertura forestal no fragmentada, los cuerpos de agua y las áreas de manglar. Es por ello que el peso se inclina con el color azul y rojo hacia esas zonas (Mapa 16) y presentan los valores más altos (Cuadro 12).

Cuadro 12. Resultados de la metodología interpretativa propuesta por los expertos para Conservación

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Conservación (expertos)	Manglar	Manglar	1 1	Manglar	continua, clasificada	ocupación del suelo	1	0.1766
	Dunas costeras (vegetación)	Dunas costeras (vegetación)	1 4	Playas y barras	discreta	geomorfología	1-2	0.0304-0.0609
	Vegetación riparia	Vegetación riparia	1	Buffer 200m de ríos y manantiales	discreta	agua superficial	1-3	0.0321-0.0964
	Cobertura forestal no fragmentada	Cobertura forestal no fragmentada	2 0	Fragmentación de moderada a baja	discreta	unidades de paisaje	1	0.4068
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	1 2	Cuerpos de agua	discreta	geomorfología	1-4	0.0648-0.2594

Con respecto a las áreas propuestas a restauración, por parte de los especialistas el mapa de aptitud (Figura 17), define con mayor importancia a las áreas ocupadas por la cobertura forestal fragmentada y las áreas con suelos degradados. Es por ello que el peso se inclina con el color azul y rojo hacia esas zonas y presentan los valores más altos (Cuadro 13).

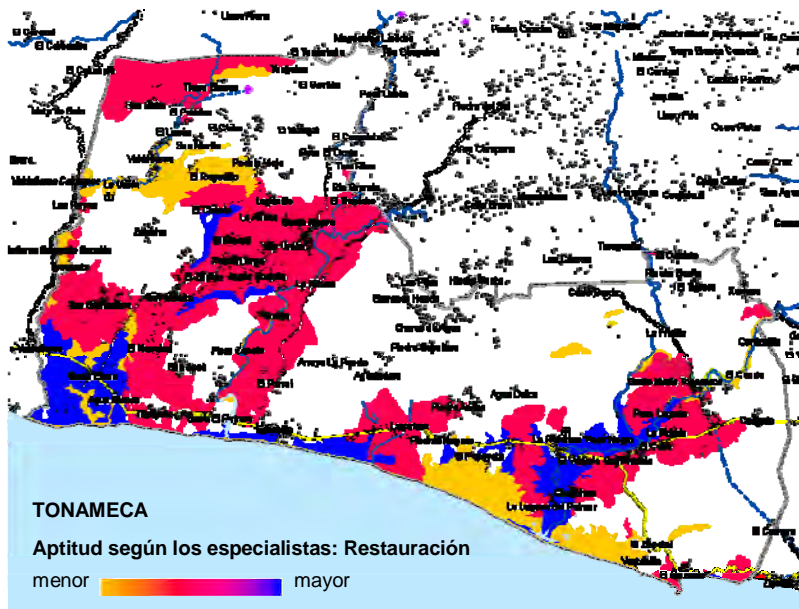
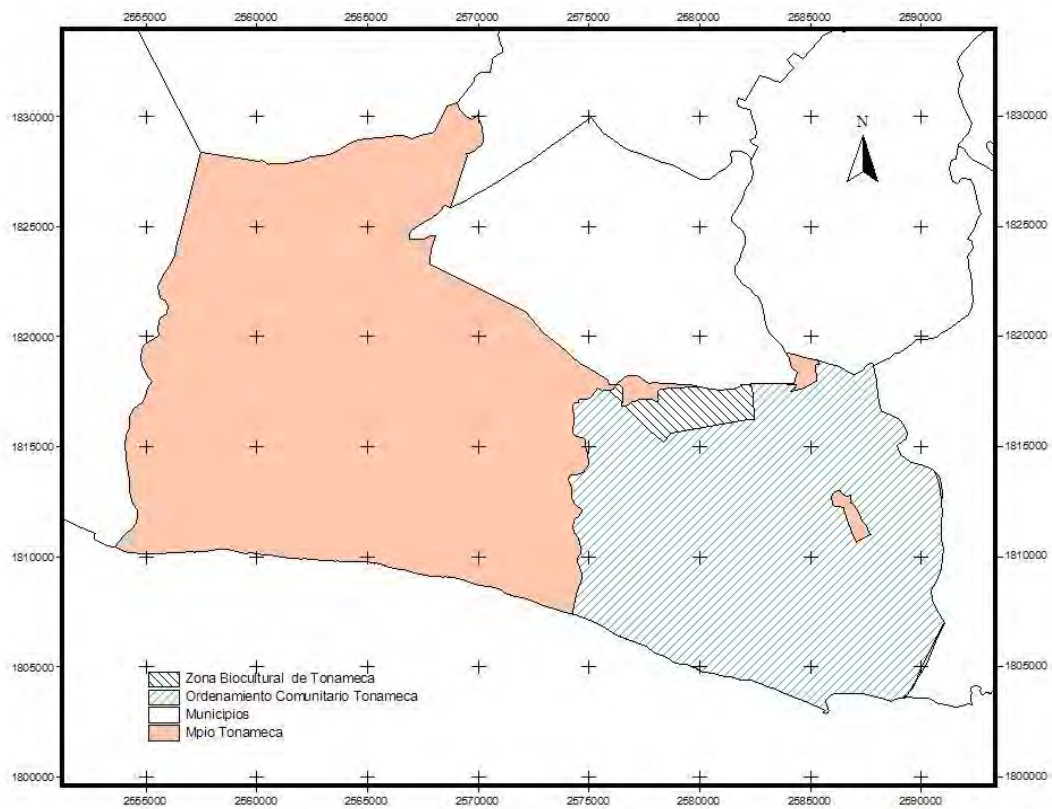


Figura 17. Mapa de áreas a restaurar de acuerdo a especialistas

Cuadro 13. Resultados de la metodología interpretativa propuesta por los expertos para Restauración

Sector	Atributo		Id	Aproximación para SIG	Tipo de variable	Tema	Peso	Normal
	Según taller	Según expertos						
Restauración (expertos)	Cobertura forestal fragmentada	Cobertura forestal fragmentada	21	fragmentación alta	discreta	unidades de paisaje	1	0.875
	Suelos degradados	Suelos degradados	22	grado de degradación moderado y pct >=40	discreta	geomorfología	1	0.125

En la Figura 17 a, se propone como Región Prioritaria Biocultural una superficie de 947.15 has. de la parte Centro-Norte del municipio de Santa María Tonameca. Se trata del área de traslape entre de la región del Ordenamiento Comunitario en Tonameca realizado por el programa PROCYMAF y las regiones indígenas. Esta superficie fue determinada por el Dr. Eckart Boege Schmidt, y publicada en el 2008, en el libro “El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas”, por el Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.



**Figura 17a. Región Prioritaria Biocultural propuesta por Boege Schmidt (2008).
Santa María Tonameca.**

4.3. Identificación y análisis de causas, efectos y consecuencias sociales de conflictos ambientales

En esta sección identificamos y analizamos los conflictos ambientales que se han detectado en el municipio de Santa María Tonameca. Para realizar este trabajo se han tenido en cuenta principalmente los conflictos ambientales señalados por los asistentes a los talleres participativos realizados en el municipio. El análisis de estos conflictos se ha realizado bajo el enfoque de los sectores productivos para seguir la metodología propuesta para este Ordenamiento Territorial.

Para cada uno de los conflictos ambientales, el documento se desarrolla de la siguiente manera:

En primer lugar se ha construido un breve árbol de problemas, en cuyo centro figura el conflicto identificado por los asistentes al taller; debajo de él se sitúan las causas que originan el problema y en la parte superior figuran sus consecuencias. Cada conflicto ambiental se ha teñido con un color amarillo, naranja o rojo dependiendo de la gravedad de dicho problema.

Cuando un conflicto ambiental se tiñe de color amarillo significará que este conflicto tiene una gravedad baja; el color naranja significará una gravedad media, mientras que el color rojo se utiliza para describir los conflictos que generan importantes consecuencias negativas.

Para determinar la gravedad del conflicto nos hemos basado principalmente en la relevancia que tomó cada conflicto durante los talleres, la cantidad de veces que se mencionó el conflicto por parte de los asistentes y la valoración de las consecuencias del conflicto por parte del equipo técnico.

**CONFLICTO DE ALTA
GRAVEDAD**

**CONFLICTO DE MEDIANA
GRAVEDAD**

**CONFLICTO DE BAJA
GRAVEDAD**

En segundo lugar y debajo del árbol de problemas, figura un texto que detalla el árbol de problemas y profundiza en el análisis de cada conflicto. En tercer lugar, al final del texto se sitúa un cuadro de color azul que indica los sectores productivos que generan y/o se ven afectados por cada uno de los conflictos ambientales descritos en el texto. Por ejemplo, si hay un “4” en la casilla que cruza los sectores pesca (en la columna izquierda) y turismo (en la fila superior) significará que el conflicto ambiental número 4 es generado por el sector pesquero y las consecuencias afectan al sector turismo. Hay conflictos ambientales que no son generados por un sector o sectores específicos por lo que no aparecerán en la Cuadro azul.



Diagnóstico: La escasez de agua resulta patente en el municipio, tanto en la franja costera como en los lomeríos. Comuneros de Cozoaltepec nos hablaban de su caso: se ven obligados a recorrer distancias cada vez mayores para encontrar agua para el ganado. Este es un ejemplo de la manera en que la escasez de agua está afectando a la productividad agropecuaria en el municipio. Otros sectores como el turístico también se ven afectados por la escasez de agua, según indican diferentes hosteleros de la playa de San Agustín. En términos generales la población en su totalidad puede verse afectada ante un problema de esta relevancia, aunque parece afectar sobre todo a la actividad turística y a las labores agropecuarias.

Entre las causas figura en primer lugar el clima existente en el municipio que corresponde al más seco de los climas cálidos y que se encuentra en la frontera con los climas secos, con regímenes de lluvias sensiblemente inferiores al caso de Tututepec. Situación que “deberá tenerse en cuenta a futuro porque de encontrarse la región en procesos de degradación ambiental se puede correr el riesgo de ampliar la frontera de los climas secos a esta zona del municipio” según el análisis climático realizado durante este Ordenamiento Territorial.

Sumado a esto, tenemos el uso de sistemas ineficientes de riego para abastecer la actividad agropecuaria intensiva y la creciente demanda de agua debido a la urbanización y al desarrollo turístico en el municipio.

Eso sin olvidar la deforestación existente debido a la expansión de la frontera agropecuaria y urbana. Si bien el 75% de la superficie municipal cuenta con cobertura arbolada, el proceso de deforestación que se está produciendo resulta relevante, tal y como se muestra en la Figura 18. El color verde indica aquellos terrenos arbolados, el amarillo señala las áreas degradadas en recuperación y el color rojo representa los terrenos desmontados para uso agropecuario.

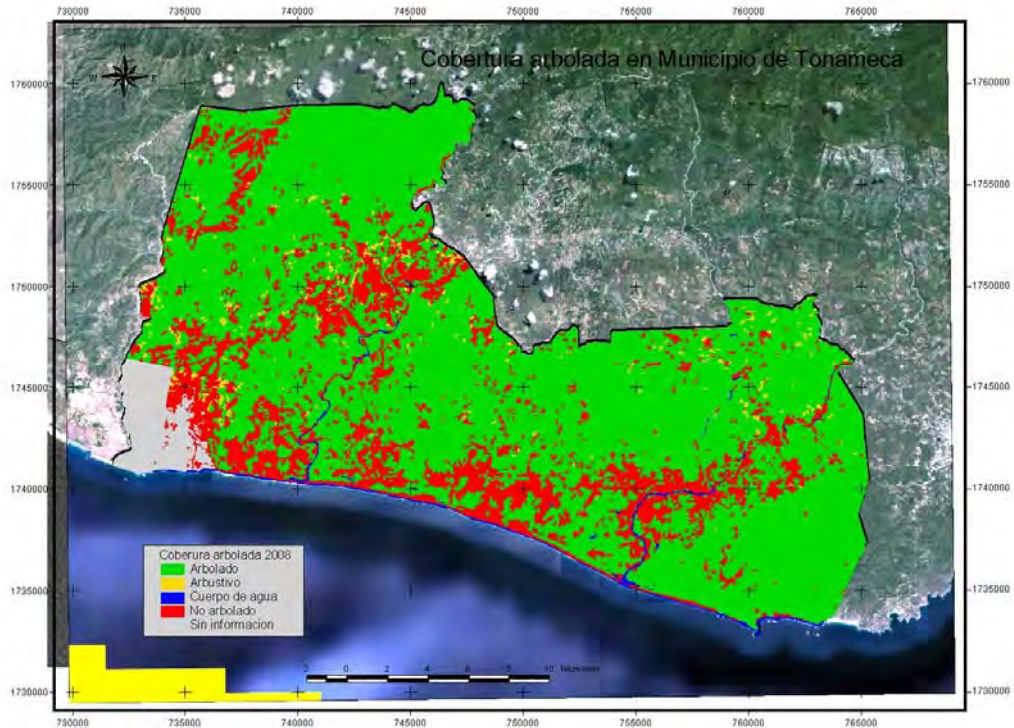
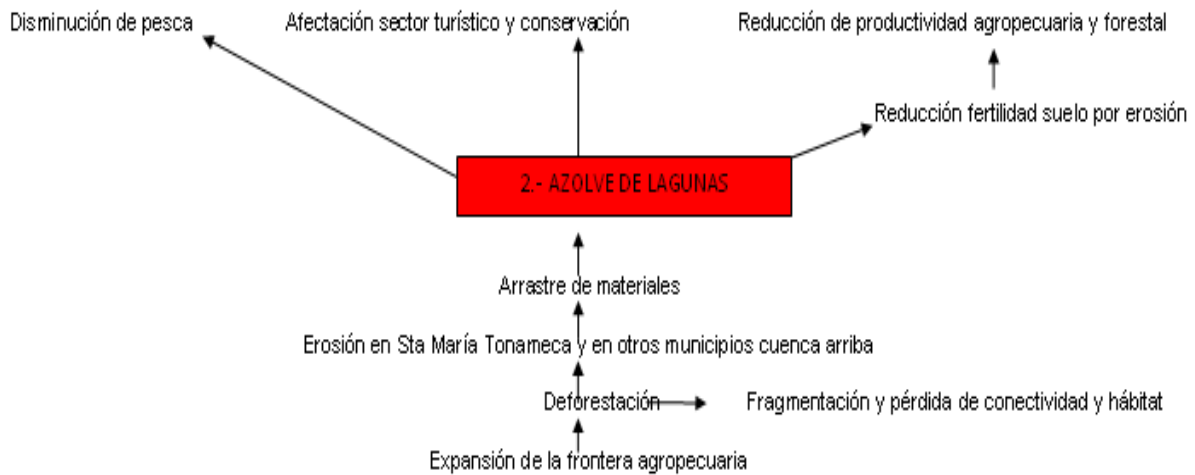


Figura 18. Cobertura arbolada en Tonameca

Además de la cantidad, el agua del municipio también presenta problemas de calidad. Los muestreos realizados en el Río Tonameca y en un pozo de agua al azar (ver fase de caracterización de este Ordenamiento Territorial) muestran niveles de oxígeno disuelto, bario y coliformes superiores a los límites establecidos en la NOM-127-SSA 1-1994, poniendo en peligro la salud pública y las actividades productivas, así como a la biodiversidad local: es el caso de la *Vanroyenella plumosa* especie acuática endémica que se localiza sobre las rocas en ríos perennes no contaminados.

En cuanto al caso concreto del Río Tonameca, la demanda de agua por urbanización y la deforestación debido a la expansión agrícola, son dos de las amenazas más importantes para su conservación.

Este río es el abastecedor de agua para el humedal de Ventanilla y provee de agua a la ciudad de Puerto Ángel y a Pochutla, ésta última con un consumo promedio de 1,442,000 litros al día.



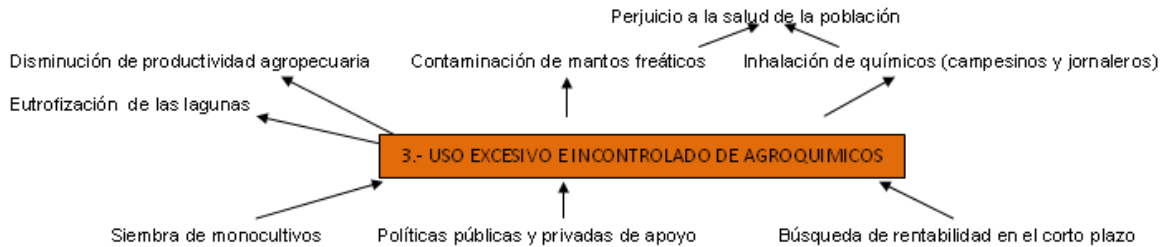
Diagnóstico: Se trata de un conflicto ambiental que en gran medida comparte las causas del conflicto analizado en la anterior página.

La erosión cuenca arriba genera el arrastre de materiales que cuenca abajo generan el azolve de las lagunas. Cuanto mayor sea la destrucción de cubierta forestal en el municipio (y en otros municipios cuenca arriba), mayor será el azolve de las lagunas (Macahuite, Ventanilla, Tonameca, El Tule y Chacahua), lo cual, en el mediano y largo plazo hará disminuir la pesca lagunar y el turismo ligado a la misma. Además, la productividad agropecuaria y las reservas forestales se verán disminuidas por la baja fertilidad del suelo y el sector conservación, ligado en gran parte a los sistemas lagunares, se verá afectado.

Según el análisis de Geformas realizado por este Ordenamiento, el 30.9% de la superficie del municipio sufre diferentes niveles de degradación del suelo, lo cual indica un nivel de erosión considerable.

En el primero de los talleres realizados en Tonameca en el marco de este Ordenamiento Territorial se recogieron testimonios como los siguientes sobre el azolve de las lagunas en el municipio: “Hay aperturas de caminos en Arroyo 3 que provocan mucha erosión de suelo, en San Agustín y Mazunte.

Con la apertura de camino la tierra termina en las lagunas.” “Tenemos calculado que en unos 10 años se va a rellenar la laguna”. “Escobilla tiene 2 cuerpos lagunares, 1 ya está totalmente azolvado.”

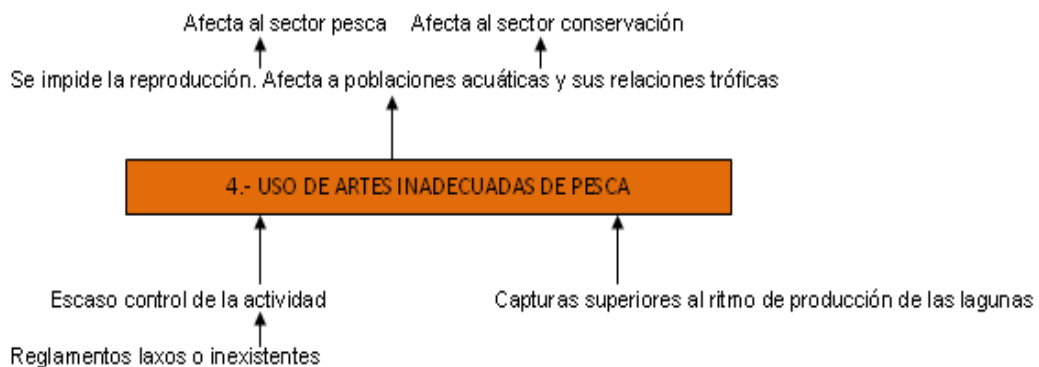


Diagnóstico: La salud de los campesinos y jornaleros del campo se ve directamente afectada al inhalar los agroquímicos. Lo mismo ocurre, aunque en menor medida, con los habitantes de localidades cercanas. En segundo lugar, los agroquímicos contaminan los mantos freáticos, lo cual, puede suponer a su vez un riesgo para la salud pública.

Los agroquímicos generan resistencia en los virus, bacterias y agentes patógenos de los cuales se derivan las plagas de los cultivos de la región. En este sentido, durante uno de los talleres realizados en Santa María Tonameca el exceso de agroquímicos fue citado como una de las posibles causas de las plagas que están sufriendo los mangales en el municipio. De esta forma, el exceso de agroquímicos tendría un efecto negativo sobre la productividad del sector agrícola.

Otro efecto a considerar sería la contaminación y eutrofización que genera el uso incontrolado y excesivo de agroquímicos en las lagunas, por ser éste un ecosistema de mucha importancia para el turismo, la pesca y la conservación en el municipio.

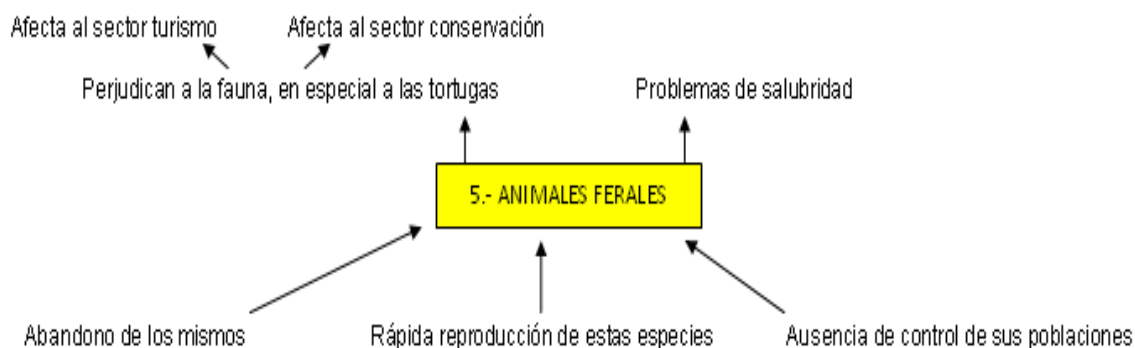
Cabe señalar que las políticas oficiales de distribución masiva de los paquetes tecnológicos contribuyen a agudizar este conflicto ambiental, así como la siembra de monocultivos y el uso de paquetes tecnológicos.



Diagnóstico: Al igual que ocurre en el municipio de Villa de Tututepec, en Tonameca (aunque con menor intensidad) también se practica la pesca con artes de captura insostenibles.

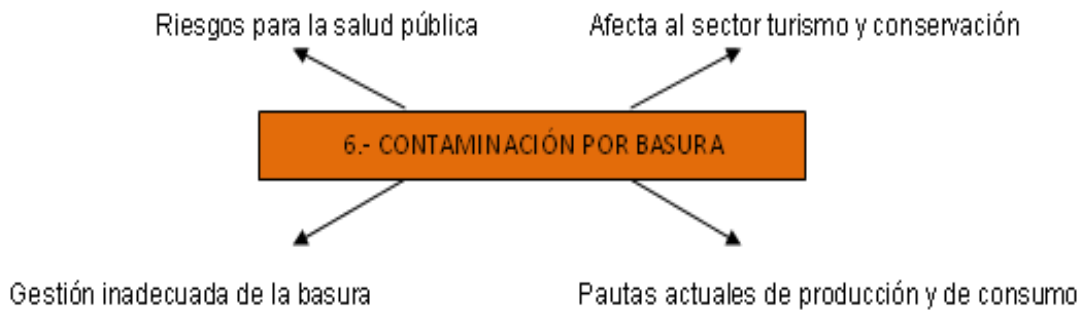
La causa principal de este conflicto es que las capturas han superado el ritmo de producción de las lagunas por lo que los peces grandes escasean y los pescadores emplean este tipo de técnicas para poder cazar a los peces de menor tamaño. Ante el nulo control de esta actividad, la práctica se realiza impunemente. Es común el uso de changos en los canales que comunican el mar con la laguna; el paleo con el objetivo de asustar a los peces y aumentar las probabilidades de que queden atrapados en la red; y la recolección de “tichinda” de las raíces del mangle.

Este conflicto ambiental perjudica al propio sector pesquero ya que impide la correcta reproducción de las especies acuáticas y afecta a las relaciones tróficas de éstas. Sin duda, el sector conservación también se ve perjudicado. La regularización de este problema se ve dificultado por la presencia de “pescadores libres” y por la ausencia de control de las autoridades ante este tipo de prácticas de pesca.



Diagnóstico: Además de los problemas de salud pública que puedan ocasionar los animales ferales, estos tienen un papel negativo sobre la biodiversidad del municipio y muy en especial sobre los huevos de tortuga. Por ello, este conflicto está afectando al sector conservación y en el mediano plazo pueden afectar al sector turismo, debido a que este sector depende parcialmente de especies características como la tortuga.

El abandono de estos animales, su rápida reproducción y la ausencia de control de sus poblaciones explican la existencia de este fenómeno.



Diagnóstico: Los habitantes de Tonameca denuncian repetidamente la presencia de basura en las calles y en los ecosistemas del municipio. Por ejemplo, en el tramo que va desde Macahuite hasta la laguna de Tonameca se denunció durante los talleres una gran presencia de basura, al igual que en el cruce de Santo Domingo. El río de Cozoaltepec y la laguna del Tule son también lugares que han sido señalados durante los talleres por recibir grandes cantidades de basura.

Durante los talleres también se señaló que los desperdicios de la pesca se abandonan a menudo en las playas, con el consiguiente problema de mal olor que se genera.

También se denunció, por parte de la ciudadanía, que incluso cuando se hace un esfuerzo por implementar infraestructuras para la gestión de residuos no se apuesta por la separación y el reciclaje “El basurero, entre San Agustín y Aragón originalmente se dijo que era “ecológico”, pero se tira todo tipo de basura sin separación”.

La causa principal en este caso es la gran cantidad de basura que generan las sociedades actuales, debido a sistemas insostenibles de producción y hábitos de consumo que tienden al consumismo; a lo que hay que sumar una gestión inadecuada de la basura generada.

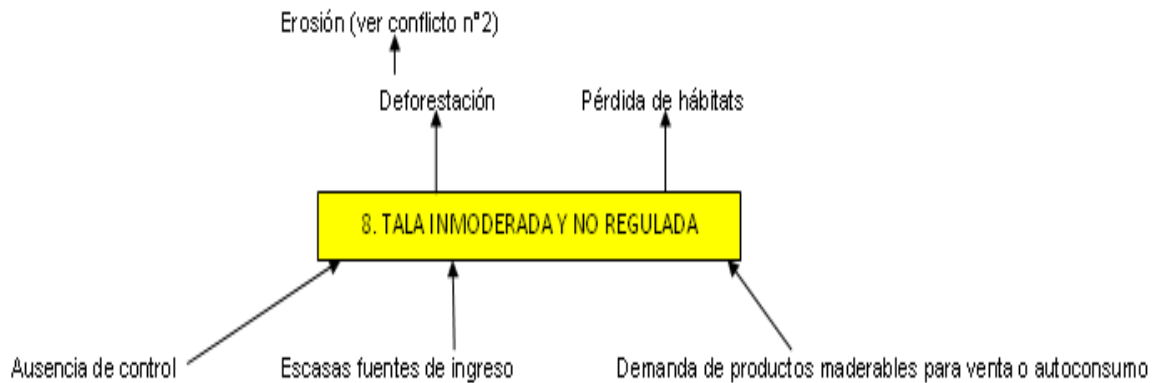
Este problema con los residuos sólidos trae consigo problemas como exceso de moscas, encharcamiento de aguas, putrefacción y otros, generando riesgos a la salud pública que podrían repercutir negativamente en el sector conservación y en la llegada de turistas al municipio.



Diagnóstico: “Tenemos un foco de contaminante en el arroyo de Chaluco (cuenca abajo se une al río Tonameca) que recibe el drenaje del hospital de Pochutla”. Además “en Candelaria, Chacalapa, etc. hacen sus descargas del drenaje al río Tonameca”. Se trata de un problema relevante ya que se pueden generar problemas de salud pública. Además, el sector pesca podría verse afectado con las descarga de aguas negras al litoral costero, así como el sector agropecuario de riego, el sector turismo y conservación.

Al igual que sucede en el Río Maíz en Villa de Tututepec, la contaminación por aguas negras resulta habitual en la región. La gran mayoría de municipios no tratan sus aguas negras por lo que los ríos que desembocan en la costa traen consigo dichos contaminantes.

La ausencia de servicios básicos como el drenaje y la ausencia de control por parte de las autoridades competentes en esta materia ambiental facilitan la perpetuación de este conflicto.



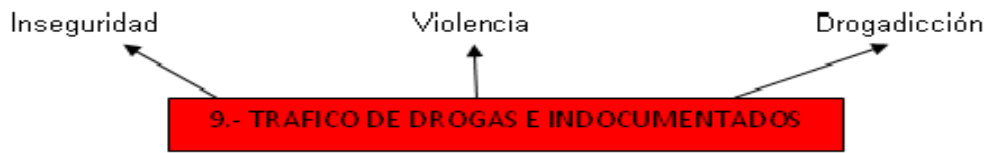
Diagnóstico: Se han registrado comentarios sobre la tala inmoderada y no regulada “en algunas partes altas rumbo a Cerro Gordo”, así como la extracción de palma real en zonas bajas del municipio.

La tala inmoderada y no regulada es uno de los factores que genera deforestación y erosión cuenca arriba, de forma que, como se puede observar en la descripción del conflicto N°2, la gran mayoría de sectores sufrirán finalmente los impactos de esta práctica.

Las principales especies que se extraen en el municipio son: Ocotillo, Hormiguero, Caoba, Mangle, Camarón, Bambú, Otate, Palma Real, Tatatil, Coachepil, Cacahuanano, Quebracho, Palo de arco, Cacho de toro, Macuil, Ceiba, Macahuite, Huanacaxtle, Encino negro y blanco, Ébano, Guayacán, Granadillo.

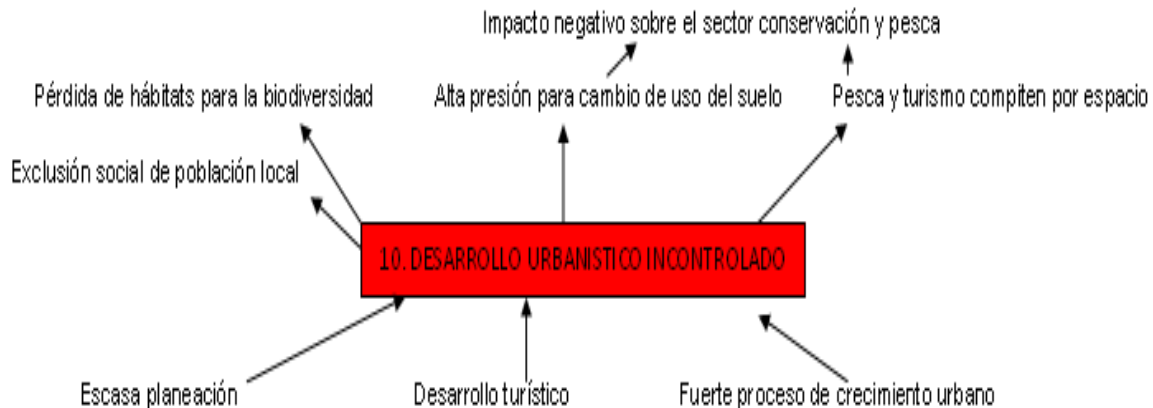
De las especies mencionadas es importante destacar que 3 de ellas están catalogadas por la NOM-ECOL-059-2001 de la SEMARNAT como especies en riesgo: El Hormiguero Sencillo (*Dysithamnus mentalis*) y el Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*) ambas sujetas a protección especial (Pr) y el Granadillo (*Dalbergia Sp.*) en peligro de extinción. De manera que la depredación de estas especies reviste especial importancia.

Más aún, la mayoría de las especies depredadas pertenecen a la selva baja caducifolia y a la selva mediana subcaducifolia, que según se menciona en el análisis florístico de la fase de caracterización, son las dos comunidades vegetales que albergan una mayor riqueza de especies y además son principales garantes de la conectividad en el municipio.



Diagnóstico: En el taller se dieron a conocer 2 problemas sociales de importancia para el municipio. Los asistentes al taller señalaron el tráfico de drogas e indocumentados como un problema y lo situaron principalmente en la laguna del Tule (en la colindancia con Valdeflores) y en el tramo que transcurre desde la laguna de Macahuite hasta la barra de Tonameca.

El tráfico de drogas, y sobre todo el de indocumentados responde a una serie compleja de causas socio-económicas que podrían generar inseguridad, violencia y drogadicción.



Diagnóstico: Con el objetivo de ampliar la infraestructura turística en el municipio se está edificando en zonas sensibles para la biodiversidad. Algunos testimonios recogidos durante los talleres señalan que “ya hay edificaciones en la zona de la tortuga” y se denuncian a su vez construcciones de tipo turístico en Vainilla y Macahuite.

En efecto, este conflicto ambiental resulta especialmente dañino para la biodiversidad ya que las Dunas Costeras, presentan especies endémicas y propias de este tipo de vegetación, las cuales están siendo arrasadas por la apertura de caminos o por la utilización de la franja arenosa con fines turísticos.

La Duna Costera presenta por lo menos cerca de la mitad de sus especies como raras. De esta manera el sector conservación resulta uno de los sectores afectados por el conflicto.

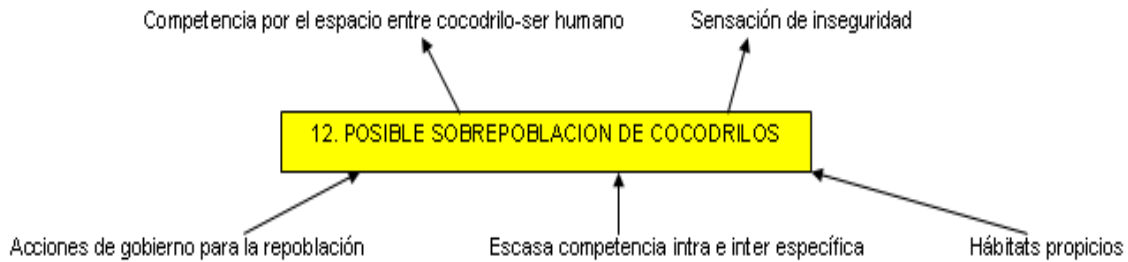
Durante los talleres participativos, también se hizo notar la competencia que existe actualmente por el espacio (sobre todo en playas y lagunas) entre el sector pesca y el desarrollo turístico. Por ello, un desarrollo turístico incontrolado está ocasionando perjuicios a los pescadores locales. Al mismo tiempo, este conflicto ambiental podría tener impactos sociales negativos, tales como la exclusión de la población local.

Por último, cabe señalar que muchas de las instalaciones y servicios turísticos pasan por alto las disposiciones de ley sobre el fisco y la propiedad.



Diagnóstico: Se considera la caza furtiva de fauna tanto en la franja costera donde se practica la recolección furtiva de huevos de tortuga como en la zona de lomeríos (por ejemplo rumbo a Cerro Gordo) donde existe la caza de especies como el Venado, la Iguana y la Chachalaca. De estas, la iguana (*Ctenosaurio pectinata*) se encuentra amenazada, siendo además endémica en el país, según la NOM-ECOL-059-2001 de la SEMARNAT.

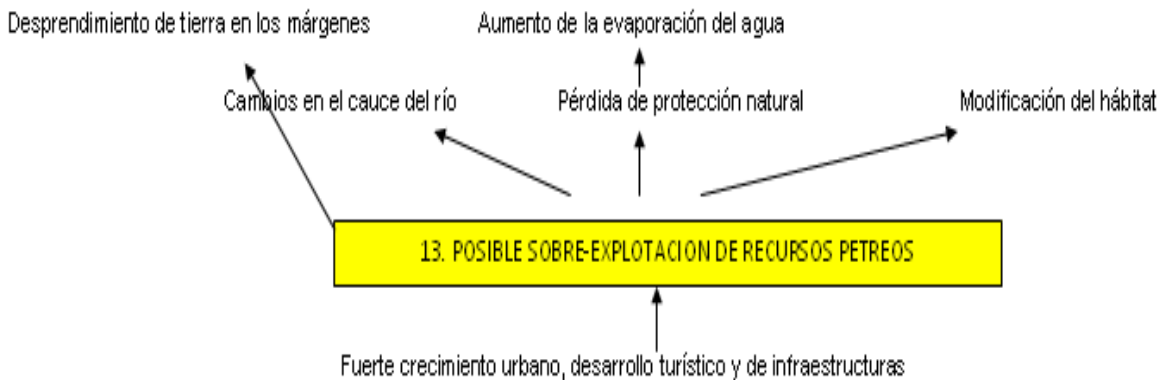
Esta práctica afecta al sector conservación pero también podría afectar al turismo, pues este sector depende parcialmente de especies representativas para el municipio como las tortugas.



Diagnóstico: La convivencia entre el ser humano y las grandes especies faunísticas resulta siempre compleja; más si cabe cuando ambos compiten por un mismo espacio.

En el taller participativo, la sobrepopulación de cocodrilos fue considerado un problema por parte de los asistentes al taller, aunque sin duda supone también un atractivo turístico en el municipio, además por supuesto, del valor biológico que representa. Si la población de cocodrilos ha crecido con rapidez se debe principalmente a las acciones de gobierno para su repoblación, a la existencia de hábitats propicios y a la escasa competencia de esta especie con otras especies y con individuos de su misma especie.

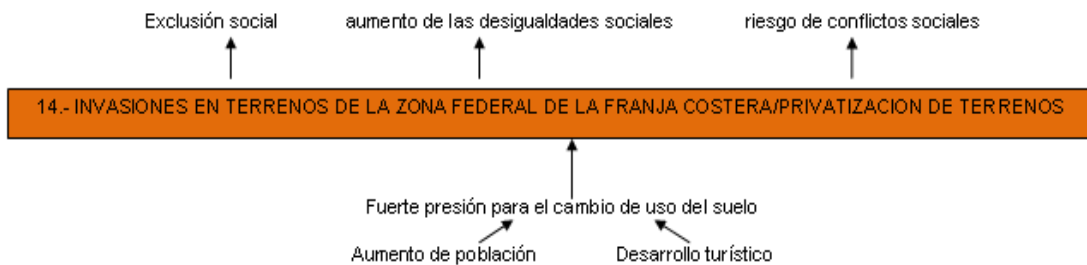
Sería recomendable realizar un estudio de población para la adecuada regulación y manejo de esta especie.



Diagnóstico: Existe una explotación importante de materiales pétreos, impulsada principalmente por el crecimiento urbano local y el desarrollo turístico que se registra en el municipio.

Queda por analizar si la explotación de materiales pétreos que se realiza es o no es insostenible, ya que en caso de ser insostenible podría tener impactos negativos sobre el ambiente: cambios en los cauces de los ríos, modificación en los hábitats, aumento de la evaporación debido a la pérdida de protección natural contra el calor y desprendimientos de tierras en los márgenes.

Principalmente la explotación de materiales pétreos se produce en el río Tonameca y Cozoaltepec aunque es una práctica muy extendida en todo el municipio. El sector conservación se ve afectado ante este conflicto ambiental.



Diagnóstico: Se trata de un conflicto muy relacionado con la fuerte presión que existe en toda la franja costera por el cambio de uso del suelo generando conflicto en la zona federal y en terrenos comunales.

Más en concreto, el aumento del número de la población y el desarrollo turístico en el municipio impulsan la invasión de terrenos así como a la paulatina privatización de facto. El gran riesgo de esta práctica es la exclusión de la población local, el riesgo de crear conflictos sociales y el aumento de las desigualdades sociales. La información sobre este conflicto ambiental se amplía en el anexo “conflictos agrarios”.



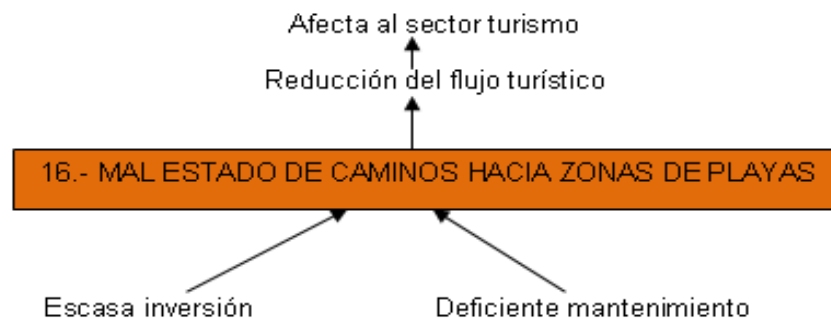
Diagnóstico: La construcción de esta infraestructura se inscribe en la intención institucional de realizar un megaproyecto turístico y de comunicaciones entre los estados de Guerrero-Oaxaca-Chiapas.

Esta construcción puede generar diversos efectos: ante el probable contento de una parte de la población, por la mejora de los accesos y el probable aumento del flujo turístico; otro sector se muestra inconforme, hasta el punto que han interpuesto una demanda ante los tribunales por la construcción de esta carretera.

Las principales inconformidades alegadas son la inexistencia de pasos para el ganado y peatones. Además, la carretera afectará a las corrientes de agua y al flujo ecológico.

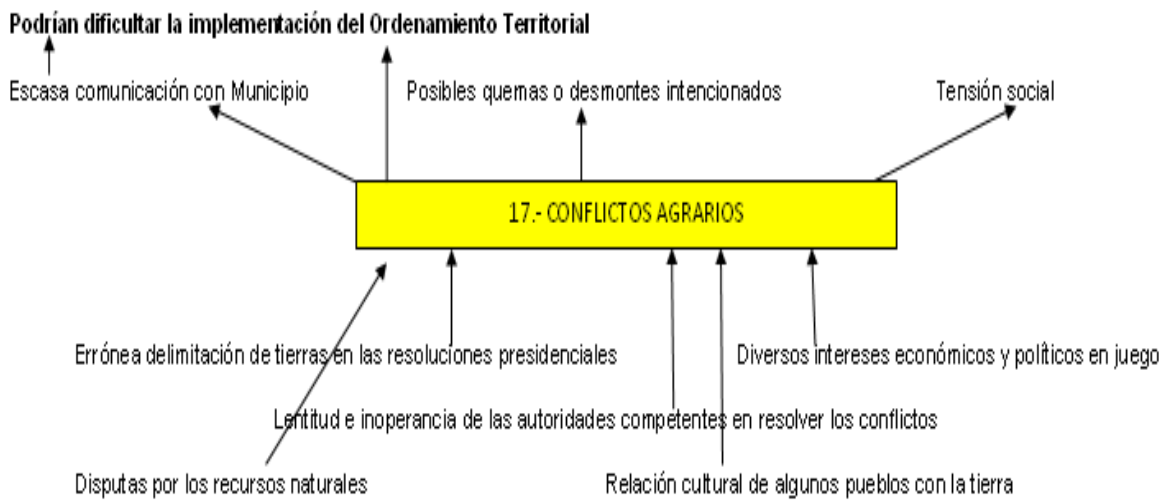
De igual manera el estudio de impacto ambiental de la construcción de la carretera deberá considerar seriamente la afectación a ecosistemas singulares (como las lagunas y las dunas costeras) y a la biodiversidad. Por ejemplo, en sitios donde la pared rocosa lo permite se puede observar a *Melocatus curvispinus*, especie endémica y protegida por la norma oficial mexicana, que en algunos sitios ha sido removida para dar paso a un camino (ver análisis florístico de este Ordenamiento Territorial).

Además pueden resultar significativos los impactos sociales que pueda generar esta infraestructura como el aumento de la desigualdad social y otros.



Diagnóstico: Nos referimos aquí a carreteras como la desviación hacia Mazunte, no sólo por la mala condición del asfalto sino también por la mala señalización y el peligro existente para peatones y ciclistas.

El mal estado de algunas carreteras que comunican a las playas y lagunas es una realidad que afecta sobre todo al sector turístico.



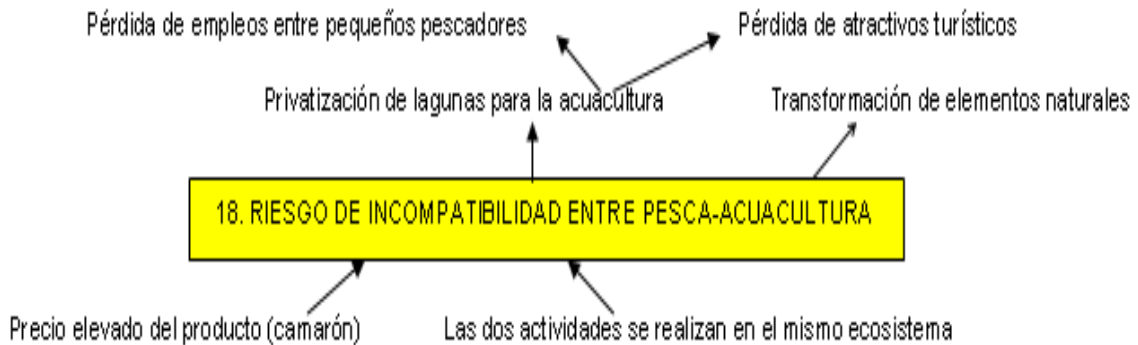
Diagnóstico: Al igual que ocurre en el municipio de Tututepec, en Santa María Tonameca existen diversos conflictos agrarios. Consecuencia de una causalidad compleja en la que destacan las pugnas por los recursos naturales, la estrecha relación de muchos pueblos con su tierra y la inoperancia de las autoridades competentes en la delimitación de territorios en el pasado así como en la resolución de los conflictos en la actualidad.

Las consecuencias de estos conflictos son especialmente relevantes para este Ordenamiento Territorial, ya que a menos que el Ordenamiento cuente con el apoyo de los núcleos agrarios (los dueños de las tierras), éste no podrá ser implementado.

En este sentido la escasa relación y cooperación existente entre el municipio y los núcleos agrarios supone un obstáculo para la implementación del Ordenamiento.

Otras consecuencias derivadas de este conflicto son la tensión social inter e intra comunitarios y municipal que representa la posibilidad de daños ecológicos intencionados, lo cual ocurre a menudo en los conflictos agrarios del estado de Oaxaca.

La información sobre los conflictos agrarios en el municipio se amplía más adelante en el capítulo "conflictos agrarios".



Diagnóstico: Hay un fuerte interés dentro del municipio por impulsar la acuicultura, así se mencionó en los talleres participativos realizados y además se cuenta con experiencias pasadas de este tipo: En Ventanilla ya se intentó instalar una empresa camaronera, iniciativa que finalmente fracasó.

Tal y como ocurrió en la laguna de Ventanilla, este interés podría convertirse en una amenaza de privatización de las áreas lacustres para realizar actividades acuícolas. En tal caso los pequeños pescadores perderían su fuente de empleo y posiblemente también se verían afectadas las actividades turísticas asociadas a las zonas lagunares.

Las dos actividades, la pesca y la acuicultura, se realizan en los ecosistemas lagunares y ante los altos precios del camarón, es probable que las iniciativas para la producción acuícola se sucedan en el presente y en el futuro.

RELACIÓN ENTRE CONFLICTOS AMBIENTALES Y SECTORES PRODUCTIVOS:

En la Cuadro 14 se muestran la relación donde cada uno de los números presentes corresponde a cada uno de los conflictos ambientales analizados arriba. Por otro lado los sectores productivos escritos son aquellos presentes en el municipio.

Cada uno de los números relaciona un conflicto ambiental con 2 o más sectores productivos; en la columna izquierda el sector/es que ha/n generado dicho conflicto y en la fila superior el sector/es afectado/s.

Por ejemplo, tenemos el número 18 en las casillas que corresponden al sector ACUACULTURA en la columna izquierda, y los sectores PESCA y TURISMO en la

fila superior, lo cual quiere decir que el conflicto ambiental número 18 es generado por el sector ACUACULTURA afectando a los sectores productivos PESCA y TURISMO.

Cuadro 14. Relación entre conflictos ambientales y sectores productivos

GENERA EL CONFLICTO	AFECTADOS POR EL CONFLICTO							
	AGRICULTURA	GANADERIA	TURISMO	PESCA	FORESTAL	CONSERVACIÓN	ACUACULTURA	
AGRICULTURA	1,2,3	1,2,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1	
GANADERIA	1,2,3	1,2,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1	
TURISMO				10		11,14,10		
PESCA				4				
FORESTAL	8	8	8	8	8	8		
CONSERVACIÓN								
ACUACULTURA			18	18				

Nota: Los números hacen referencia a cada uno de los conflictos descritos arriba. Los conflictos ausentes en la Cuadro no son atribuibles a ninguno de los sectores analizados.

Son varias las conclusiones que se pueden extraer de la lectura de esta Cuadro. En primer lugar, destaca la cantidad de conflictos generados por el sector agrícola y pecuario, con afectaciones a la totalidad de los sectores, incluidos ellos mismos.

En segundo lugar cabe señalar la gran cantidad de conflictos que afectan al sector conservación (6), por lo que parece un sector bastante vulnerable a los conflictos generados dentro del municipio. Al mismo tiempo, se puede observar la ausencia de conflictos que genera el sector conservación, ya que ningún asistente al taller le atribuyó la generación de ningún conflicto ambiental.

En tercer lugar resulta manifiesta la incompatibilidad entre los sectores pesca, turismo y acuacultura, ya que comparten en gran medida las mismas áreas de aprovechamiento (lagunas) generándose varios conflictos que afectan a los mismos.

Por otro lado, vemos que los conflictos generados por los sectores forestal, agrícola y pecuario son aquellos que tienen afectaciones más diversas, ya que la

mayoría de sectores se ve afectado por los conflictos que genera. Ello es debido a los efectos importantes que generan por ejemplo sobre los caudales de agua (debido a la deforestación por ejemplo), elemento natural requerido por todas las actividades productivas.

4.4. Obtención de grupos de aptitud y representación de sectores por grupo

Una vez elaborados los mapas de aptitud para cada uno de los seis sectores se procedió a analizarlos estadísticamente para generar los grupos de aptitud, entendiéndose estos grupos como zonas estadísticamente más o menos homogéneas, según el potencial de uso del territorio expresado en los mapas de aptitud para cada sector.

Este enfoque permitió ubicar las áreas más apropiadas para cada sector y los sitios en donde se pudieran localizar conflictos ambientales. Se definió que estos surgían cuando las aptitudes de dos o más sectores, con actividades incompatibles dentro de un mismo sitio, eran altas. De este modo, se logró una estimación de la aptitud del uso del suelo relativa a las necesidades y posibilidades de los sectores sociales y con respecto a los posibles conflictos ambientales.

Lo anterior se realizó con el método de prueba de componentes principales, el cual en el ámbito del sistema de Información Geográfica (SIG) se refiere a un “análisis multivariado espacial” que genera varios productos espaciales, el primero de ellos es el que representa de mejor forma la diversidad del territorio y es el que se usa para definir los grupos de aptitud, después de correr una prueba de similitud.

En el presente estudio se consideraron seis sectores; agrícola, conservación, forestal, ganadero, pesca y turismo.

El primer producto espacial de los componentes principales genero 147 áreas homogéneas, las cuales después de correr la prueba de similitud se definen cuatro grupos de aptitud (Mapa de componentes principales y de grupos de aptitud).

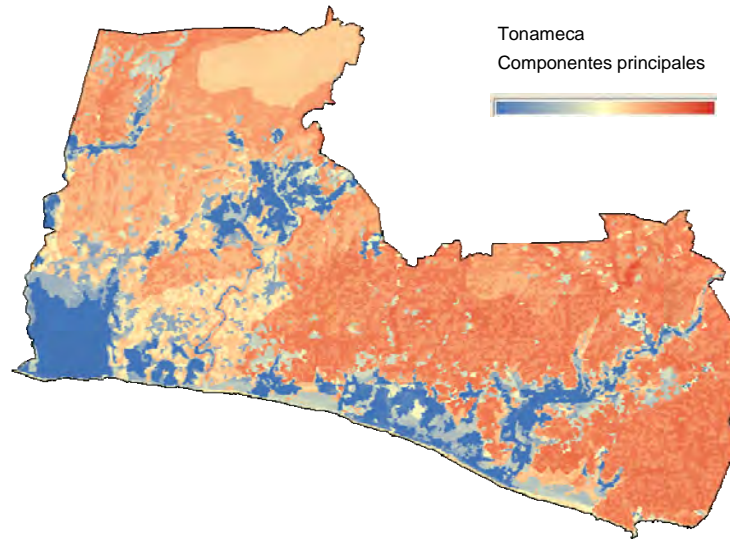


Figura 19. Mapa de componentes principales

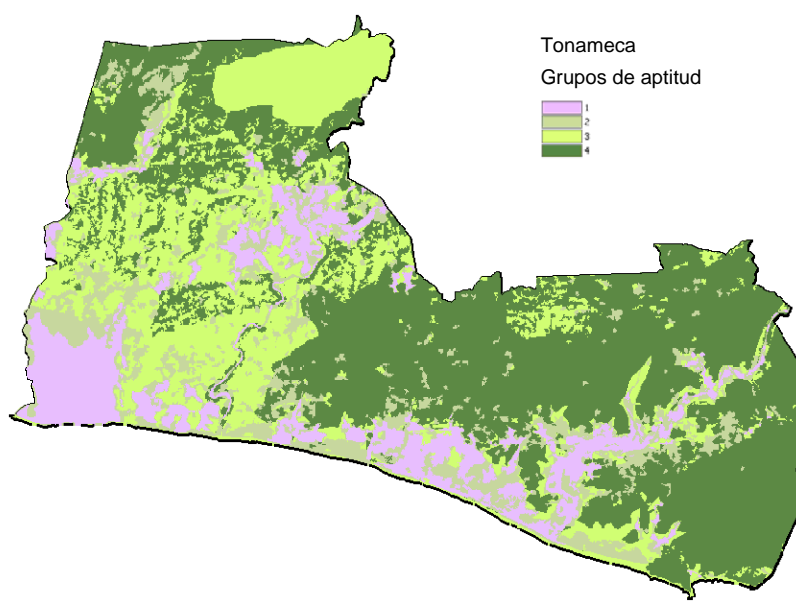


Figura 20. Mapa de grupos de aptitud

Con el fin de analizar la aptitud relativa entre y dentro de los grupos, se obtuvo la aptitud promedio por sector para cada grupo Cuadro 15 y con los resultados se estimaron los residuales de Gower Cuadro 16.(Bojorques-Tapia, et al. 1994; Digby y Kempton, 1987; Gower, 1966).

Cuadro 15. Aptitudes promedio por sectores

CUADRO DE APTITUDES PROMEDIO							
Grupo	SECTORES						Promedio
	Agrícola	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	
1	78.288	3.647	22.549	61.558	3.367	3.965	24.910
2	50.110	12.345	34.059	32.264	4.455	13.026	21.180
3	45.930	29.910	64.324	14.653	0.653	34.167	27.519
4	19.951	32.184	63.506	10.701	0.066	36.509	23.845
Promedio	48.570	19.521	46.110	29.794	2.135	21.917	28.008

Cuadro 16. Residuales de Gower por grupos de aptitud

CUADRO DE RESIDUALES DE GOWER							
Grupo	SECTORES						Promedio
	Agrícola	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	
1	32.816	-12.777	-20.463	34.861	4.329	-14.855	
2	8.368	-0.348	-5.223	9.298	9.147	-2.063	
3	-2.152	10.877	18.703	-14.653	-0.994	12.739	
4	-24.456	16.825	21.559	-14.930	2.094	18.755	

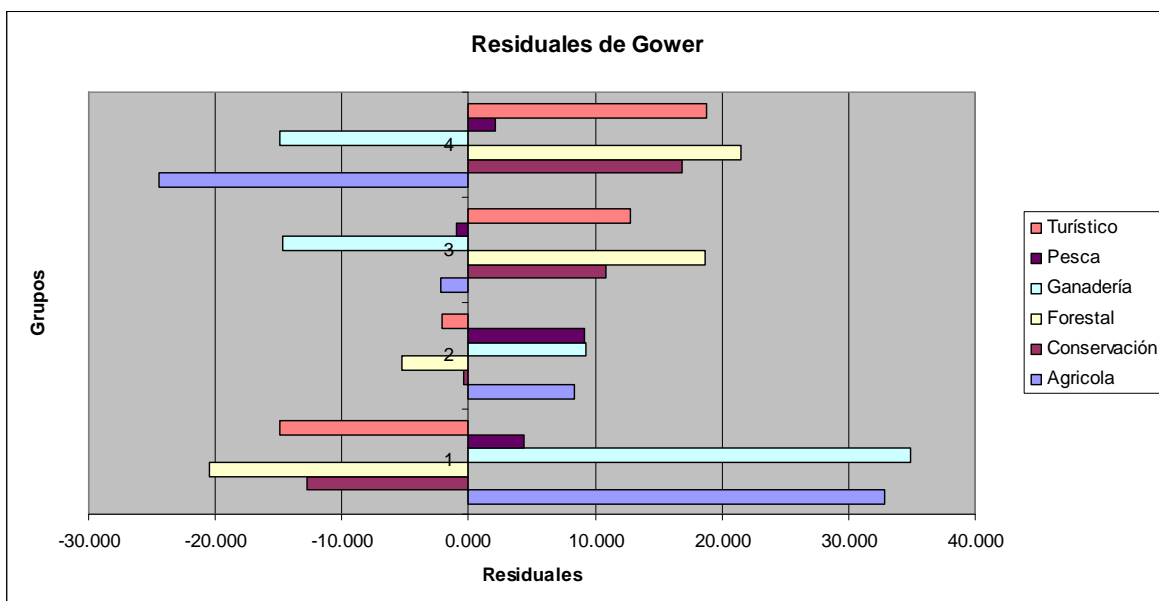


Figura 21. Representación de Residuales de Gower

Al estimar los residuales de Gower se obtuvo la representación de cada sector por grupo. (Figura 21 y Cuadro 16), a continuación se expone la aptitud principal por sector y sus posibles conflictos ambientales.

Grupo 1.-

El sector Conservación, Forestal y Turismo presentan valores negativos, indicando que no son representativos en ese grupo. Así mismo, los sectores Ganadería, Agricultura y Pesca presentan valores positivos, siendo los dos primeros los mejor representados ya que presentan valores arriba de 30, por lo que recomienda, para este grupo, que se impulsen estas actividades y optativamente en los cuerpos de agua la actividad de Pesca.

Grupo 2.-

El sector Conservación, Forestal y Turismo presentan valores negativos, indicando que no son representativos en ese grupo. Así mismo, los sectores Ganadería, Agricultura y Pesca presentan valores positivos, siendo muy similares los residuales (entre 8 y 10), por lo que recomienda, para este grupo, que se impulsen las tres actividades dándole mayor importancia a pesca ya que es el que obtuvo el valor más alto.

Grupo 3.-

A diferencia de los dos grupos anteriores, los sectores Ganadería, Agricultura y Pesca presentan valores negativos, indicando que no son representativos en ese grupo. El sector Forestal, Conservación y Turismo presentan valores positivos, siendo de mayor a menor relevancia según el orden enlistado, con valores que van de 19 a 10, se sugiere para este grupo, que se impulsen las tres actividades, ya que el sector forestal es de autoconsumo y el turismo se propone sea ecológico, no entran en conflicto con la conservación.

Grupo 4.-

Los sectores Ganadería, Agricultura presentan valores negativos, indicando que no son representativos en ese grupo. El sector Forestal, Turismo, Conservación y Pesca, presentan valores positivos, los tres primeros son los más relevantes, con valores que oscilan entre 22 y 17, por lo que se recomienda para este grupo se impulsen las actividades de Forestal, Turismo y Conservación. Así mismo como en los grupos 1 y 2 ya se sugirió las actividades de Pesca, lo conveniente es omitirla en este grupo.

BIBLIOGRAFIA

Vulnerabilidad ambiental

Amenazas naturales

Escoto García V. M. 1998. Consideración de los riesgos naturales y antrópicos en un proceso de valuación. (estudio de caso Barranquitas - Alcalde, Guadalajara, Jal.). Tesis de Maestría Universidad del Valle de Atemajac.

Gómez-Graciano, F. S., 1999. La técnica de análisis de amenazas: herramienta para la evaluación ambiental del estero El Salado, Bahía de Banderas, México. Tesis de licenciatura en Biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UdG.

Maciel Flores R. 2008. Atlas de Riesgos de Bahía de Banderas. Universidad de Guadalajara.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, España.

Orozco Medina Martha G, 1997 en Garibay Chávez Guadalupe 1997, Salud Ambiental, Retos y Perspectivas Hacia el Siglo XXI. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. México.

Universidad de Guadalajara 1994. Atlas de Riesgo de la Zona Metropolitana de Guadalajara, UdeG. Colección del Medio Ambiente. México.

Universidad de Guadalajara 1995. Estudio de Riesgo Naturales en Ciudad Guzmán, Jal. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. México

Amenazas antrópicas

Boege, Schmidt, Eckart, 2008. "El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas". Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.

Gobierno del Estado de Oaxaca *et al.* 2003. Atlas Estatal de Riesgos. Oaxaca: Gobierno del Estado de Oaxaca.

SEMARNAP, SAGARPA. 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997. Diario Oficial. México.

http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/normasoficialesmexicanasvigentes/Elaboracion%20conjunta%20con%20otras%20secretarias/NOM_015_FUEGO.pdf

<http://ucce.ucdavis.edu/datastore/datastorereview/showpage.cfm?usernumber=3858&surveynumber=199>),

Vulcanismo

De la Torre, E. 1992. Volcanes de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 4ª Edición. p. 136, 137, 151, 152.

Volcanes activos de México, obtenido de: Manuel Ponce. Por las Montañas de México. <http://www.galeon.com/cumbres/Archivos/volcanes.htm#Activos> última actualización agosto 2001 (acceso 24 junio de 2010)

Alfredo Careaga Pardavé. México Desconocido: Volcanes activos de México. <http://www.mexicodesconocido.com.mx/notas/2059-Volcanes-activos-de-M%C3%A9xico> (acceso 24 junio de 2010)

Manuel Ponce. Por las Montañas de México: Volcanes activos de México. <http://www.galeon.com/cumbres/Archivos/volcanes.htm#Activos> (última actualización agosto 2001, acceso 24 junio de 2010)

The International Disaster Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disaster. <http://www.emdat.be/search-details-disaster-list>. (acceso 25 junio de 2010)

Tsunamis

CENAPRED. 2001 .Plan Nacional de Urbano, con alturas máximas de ola y fechas ocurrencia de tsunamis locales.

Dressler, R., y Nuñez Cornú F.J., 2008: Investigación sobre los efectos de la marea M2 y probables tsunamis en las costas de Puerto Vallarta, México, por medio de un modelo hidrodinámico-numérico. (Todavía no publicado)

Farreras, S. F., and A. J. Sánchez, 1987. Generation, wave form and local impact of the September 1985 Mexican Tsunami. Science of Tsunami Hazard, 5(1): 3-13.

Ortiz, M., 2008: Estimación de la altura de ola de tsunamis en la costa occidental de México en función del momento sísmico y de extensión del área de ruptura de sismos interplaca localizados entre la costa y la Trinchera Mesoamericana. Avance del proyecto CONACYT aprobado en la convocatoria de Ciencias Básicas 2005.

Pararas-Carayannis, G., (1985). The Mexican earthquakes and tsunamis of 19 and 21 of September, 1985. Tsunami Newsletter, XVIII (2): 1-4

Sánchez-Devora, A. J. 1980. Tsunamis en la costa occidental de México. Tesis de maestría, CICESE, Ensenada, México.

Sánchez, A. J., S. F. Farreras. 1988. Tsunami threat to the Mexican Pacific Ocean coast-Summary, Proc. 1987. Intern. Tsunami Symp., I.U.G.G., E. N. Bernard (ed), NOAWMEL, Seattle, WA. 215-219.

Sánchez Devora, A. J., S. F. Farreras Sanz. 1993. January 1993: Catálogo de Tsunamis (Maremotos) en la Costa Occidental de México. World Data Center A for Solid Earth Geophysics Publication SE 50 ,

Singh, S. K. *et al.* 1981. Seismic gaps and recurrence periods of large earthquakes along the Mexican subduction zone: A reexamination. Bull. Seismic. Soc. Am., 71, 3, 827- 843.

Singh, S. K., *et al.* 1984. A catalog of shallow earthquakes of Mexico, 1900-1981. Bull. Seismol. Soc. Am. 74, 267-279.

Sismicidad

Aguilar V. F., V.M.A Delgado. 1990. Cuarto Informe Técnico, Monitoreo Sísmico en el Río Santiago. Inédito. C.F.E.

Anderson, J.G. *et al.* 1986. Strong Ground motion from the Michoacán, México, earthquake, Science, 233, 1043-1049.

Bandy, W. 1992. Geological and geophysical investigation of the Rivera and Cocos boundary: Implications of plate fragmentation. Ph. D. tesis, Tex. A&M Univ., College Station.

Byrne, D., *et al.* 1988. Loci and maximum size of thrust earthquakes and the mechanics of the shallow region of subduction thrust. Tectonics, 7: 833-857.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Regionalización sísmica. www.cenapred.gob.mx

Comisión Federal de Electricidad. 1980 Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad. Capítulo Diseño por Sismo.

Courboux, F., *et al.* 1997. The 1995 Colima-Jalisco, Mexico, earthquakes (Mw = 8.0): A Study of the rupture process. Geophys Res. Letter. 24(9): 1019-1022

Dañobeitia, J.J., *et al.* 1997. Expedition Gathers New Data on Crust Beneath Mexican West Coast. EOS, Trans. Am. Geophys. Union, 78(49): 565-572.

Demets C., D.S. Wilson. 1997. Relative Motions of the Pacific, Rivera, North American and Cocos Plate Since 0.78 Ma. *Geophysical. Res. (Prensa)*. 954(B13): 21, 931-21,948.

Delgado, M.A. 1994. Informe Sismotectónico Preliminar P.H. El Cajón, Nayarit; Informe Interno, Inédito. C.F.E.

Delgado, M.A., *et al.* 1997. Informe del Riesgo Sísmico P.H. Vallarta, Estado de Jalisco. Informe, Interno, Inédito. C.F.E.

Delgado M.A., (1995). Zonificación Sísmica para la zona urbana de Guadalajara. Tesis. Licenciatura U.N.A.M. Inédito.

Delgado M.A., R.R. Vázquez. 1992. Sexto Informe Técnico sobre Monitoreo Sísmico del Río Santiago. Inédito. C.F.E.

Dressler, R., F.J. Nuñez. 2008. Investigación sobre los efectos de la marea M2 y probables tsunamis en las costas de Puerto Vallarta, México, por medio de un modelo hidrodinámico-numérico. (Todavía no publicado)

Eissler H., McNally K. 1984. Seismicity and tectonics of Rivera Plate and implications for the 1932 Jalisco, Mexico. *Earthquake. J. Geophys. Res.* Vol. 89, pp 4520-4530.

Farreras F. S., M. R. Domínguez. 1996. Tsunamis. CENAPRED, Fascículo No. 12.

Farreras, S. F., A. J. Sánchez. 1987. Generation, wave form and local impact of the September 1985 Mexican Tsunami. *Science of Tsunami Hazard*, 5(1): 3-13.

Ferrari L., *et al.* 1994. Regional tectonics of western Mexico and its implications for the northern boundary of the Jalisco Block. *Geof. Int.* Vol. 33, num. 1, pp 139-151

Figuroa J. 1982. Sismicidad en Jalisco. Series del Instituto de Ingeniería No. 459.

Fisher, R. L. 1961. Middle American Trench. Topography and structure: *Geol. Soc. Am. Bull.*: 72 (5): 703-720.

García A.V., R.G. Suárez 1996. Los sismos en la historia de México, Fondo de Cultura. Económica y Univ. Nac. Aut. de Mex.

Giardini, D., *et al.* 1998. The GSHAP Global Seismic Hazard Map. www.seismo.ethz.ch/GSHAP.

González A. *et al.* 1993. Estudio de la sismicidad y deformación del volcán de Colima durante la crisis de abril de 1991. *Geofísica Internacional*. Vol. 32 No.4.

Heck, N. H. 1947. List of seismic sea waves. Bull. Seismol. Soc. Am., 37 (4): 269-286.

Instituto Hidrográfico de la Armada, 1982. Maremotos en la costa de Chile. I.H.A. Pub. 3016, Valparaíso, Chile, 25 p.

Jara, J. M., E. Rosenblueth. 1988. Probability distribution of times between characteristic subduction earthquakes. Earthquakes Spectra, 4, 499-529.

Johnson, C A., C.G A Harrison. 1990. Neotectonics in Central Mexico. Physics of the Earth and Planetary Interiors, 64: 187-210.

Kelleher, J., *et al.* 1973. Possible criteria for predicting earthquake locations and their application to the major plate boundaries of the Pacific and the Caribbean. J. Geophys. Res., 78: 2547-2565.

Kostoglodov, V., W. Bandy. 1995. Seismotectonic constrains on the convergence rate between the Rivera and North American Plates. J. Geophysics Res., 100, B9, 17,977- 17,989.

Lida, K. et al. 1967. Preliminary catalog of tsunamis ocuning in the Pacific Ocean. Data Report No. 5, HIG-67-10, Hawaii Inst. of Geophys., Univ. of Hawaii, Honolulu, 263 p.

Lida. K. 1984. Catalog of tsunamis in Japan and its neighboring countries. Special Rep., Aichi Inst. of Tech., 47 p.

Lockridge, P.A. 1985. Tsunamis in Peru-Chile. Report SE-39, World Data Center A for Solid Earth Geophysics, National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado, 97 p.

Minster, J.B., T.H. Jordan. 1979. Rotation vectors for the Philippine and Rivera plates (abstract). EOS Trans. AGU, 60, 958.

Nixon G.T., (1982). The relationship between Quaternary volcanism in central Mexico and the seismicity and the structure of subducted ocean lithosphere. Geol. Soc. Am. Bull., 93: 514- 523.

Nisenko,S. P., S. K. Singh. 1997. Conditional probabilities for the recurrence of large and great interplate earthquakes along the Mexican subduction zone. Bull. Seism. Soc. A.m, 77, 2095-2114.

Ortiz, M., 2008: Estimación de la altura de ola de tsunamis en la costa occidental de México en función del momento sísmico y de extensión del área de ruptura de sismos interplaca localizados entre la costa y la Trinchera Mesoamericana.

Avance del proyecto CONACYT aprobado en la convocatoria de Ciencias Básicas 2005.

Ortiz, M., *et al.* 2006. Estimación de la altura de la ola de tsunami en la costa occidental de México en función del momento sísmico y de extensión del área de ruptura de sismos interplaca localizados entre la costa y la Trinchera Mesoamericana. *GEOS* Vol. 26, No. 1, pag.153.

Pacheco J., *et al.* 1997. The October 9, 1995 Colima-Jalisco, earthquake (Mw 8): An aftershock study and a comparison of this earthquake with those of 1932. *Geophys. Res. Letters*, 24(17): 2223-2226 p. pp.

Pararas-Carayannis, G. 1977. Catalog of tsunamis in Hawaii. Report SE4, World Center A for Solid Earth Geophysic Boulder, Colorado, 78 p.

Pararas-Carayannis, G. 1985. The mexican earthquakes and tsunamis of 19 and 21 of September, 1985. *Tsunami Newsletter*, XVIII (2): 1-4

Pardo, M., G. Suárez. 1993. Steep subduction geometry of the Rivera plate beneath the Jalisco block in western Mexico. *Geophys. Res. Lett.*, 20, pp 41-49.

PSM. 1996. Mapas de peligro sísmico en México. Instituto de Ingeniería, UNAM, CENAPRED, CFE y el IIE. México D.F.

Quintero L.O. *et al.* 1992. Evolución de la frontera septentrional del Bloque de Jalisco, México. Desde hace 17 Ma. U.N.A.M. *Revista del Instituto de Geología*. Vol. 10. No. 2, pp 111-117.

Reyes, G. V. *et al.* 2006. Estudios Sismotectónicos del P.H. La Yesca. Inédito. Comisión Federal de Electricidad. México.

Rikitake, T. 1976. Recurrence of great earthquakes at subduction zones. *Tectonophysics*, 35, 335-362.

Rosas J., *et al.* 1993. Ambiente estructural en la frontera norte del Bloque Jalisco, in: Delgado L., and Barajas M., eds. *Contribuciones a la tectónica del Occidente de México*; Unión Geofísica Mexicana. Vol.1,p 175-192.

Rosenblueth, E., M. Ordaz. 1987. Use of seismic data from similar regions. *Earthq. Engnrrng Dyn.*, 15, 619-634.

Rutz, L. M. 2004. Microsismicidad del noroeste del Bloque de Jalisco (México). Aplicación a la Sismotectónica y Peligrosidad Sísmica de la Zona. Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada (España). Universidad de Guadalajara (México).

Rutz, L., M., F. Nuñez-Cornú. 2004. Sismotectónica del Norte y Oeste del Bloque de Jalisco Usando Datos Sísmicos Regionales. GEOS, Vol. 24, N. 1 p. 2-13.

Sánchez-Devora, A. J. 1980. Tsunamis en la costa occidental de México. Tesis de maestría, CICESE, Ensenada, México.

Sánchez, A. J., and S. F. Farreras, 1988. Tsunami threat to the Mexican Pacific Ocean coast-Summary, Proc. 1987. Intern. Tsunami Symp., I.U.G.G., E. N. Bernard (ed), NOAWMEL, Seattle, WA. : 215-219.

Sánchez, A. J., S. F. Farreras. 1993. January 1993: Catálogo de Tsunamis (Maremotos) en la Costa Occidental de México. World Data Center A for Solid Earth Geophysics Publication SE 50.

Servicio Sismológico Nacional. 2003. Epicentros de los terremotos ocurridos durante los años 1900 hasta 1996 en México con magnitud $M_w > 6.5$. Instituto de Geofísica. UNAM. <http://www.ssn.unam.mx/>

Singh S.K., F. Pacheco. 2000. Interslab earthquakes in the subducting oceanic plates below Mexico. GEOS Vol. 20, No. 3, p. 347.

Singh, S. K. *et al.* 1984. A catalog of shallow earthquakes of Mexico, 1900-1981. Bull. Seismol. Soc. Am. 74, 267-279.

Singh S. *et al.* 1985a. The great Jalisco, Mexico, earthquake of 1932:

Subduction of the Rivera plate. Bull. Seismol. Soc. Am., 75, pp 1301-1313.

Singh, S. K., L. Aztat, and J Havskov (1981). Seismic gaps and recurrence periods of large earthquakes along the Mexican subduction zone: A reexamination. Bull. Seismic. Soc. Am., 71, 3, 827- 843.

Singh, S. K., L. Aztat, and J Havskov (1981). Seismic gaps and recurrence periods of large earthquakes along the Mexican subduction zone: A reexamination. Bull. Seismic. Soc. Am., 71, 3, 827- 843.

Soloviev, S. L., C. N. Go. 1975. A catalogue of tsunamis on the Eastern shore of the Pacific Ocean (1513-1968). Nauka Pub. House, Moscow, USSR, 204 p.

Can Transl. Fish. Aquat. Sci. 5078, 1984.

Schweizerischer Erdbebendienst (SED). 2004.

Swiss Seismological Service. <http://www.seismo.ethz.ch/>

Wallace P. et al. 1992. Volcanism and Tectonism in western Mexico: A contrast of style and substance. *Geology*. Vol. 20, pp 625-628.

DeMets, C. and Stein (1990). Present day Kinematics of the Rivera Plate and Implications for tectonics in Southwestern Mexico, *J. Geophysics Res.*

Wigen, S. O. 1978. Historical study of tsunamis: an outline, *Pacific Marine Science Rep.* 78-5, Inst. of Ocean. Sci., Patricia Bay, Sidney, B. C., 18 p.

Zuñiga, G. Suárez, *et al.* 1977. Peligro sísmico en Latinoamérica y el Caribe capítulo 2: México, reporte final, IP H. Centro internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.

Zuñiga, R., M. Guzmán 1994. Main sismogenic source zones in Mexico. Technical Report, Seismic Hazard Project, IPGH.

Zuñiga, G. et al. 1997. Peligro sísmico en Latinoamérica y el Caribe, capítulo 2: México, Reporte final, IPGH. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.

Vulnerabilidad social

Cutter, S.L., Boruff, B. J., y Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *En Social Science Quarterly*, 84(2).

Lavell, A. (s/f) Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina-LA RED. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina <http://www.desenredando.org>

Masters in disaster mitigation and reconstruction. University of Salford. <http://www.salford.ac.uk/>

México. INEGI. 2008. Las mujeres en Oaxaca: Estadísticas sobre desigualdad de género y violencia contra las mujeres. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México. Reducción de Riesgos de Desastres. http://www.undp.org.mx/spip.php?page=proyecto&id_article=816 visitado el 20 de junio 2010.