

ETAPA DE PRONÓSTICO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, OAXACA

OCTUBRE 2010.

COORDINACIÓN GENERAL

Dra. Juana América Loza Llamas

COORDINACIÓN TÉCNICA

Ing. José Francisco Calderón Calderón
MC. Sergio Honorio Contreras Rodríguez
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana

PARTICIPANTES

DESCRIPCIÓN, ESQUEMA E INTERPRETACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

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

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACTUAL, TENDENCIAL, CONTEXTUAL Y ESTRATÉGICO.

Ing. José Francisco Calderón Calderón
Ing. Héctor Gerardo Frías Ureña
MC. Miguel Enrique Magaña Virgen
Dra. Juana América Loza Llamas
Dra. Ana Isabel Ramírez Quintana

VARIABLES AMBIENTALES Y RECURSOS QUE DEFINEN LOS UMBRALES DE APROVECHAMIENTO Y EN SU CASO, LA CAPACIDAD DE CARGA.

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

AUXILIARES TÉCNICOS

Geog. Esther Celis Guevara
Geog. Karina Ibarra Salinas

EDICIÓN

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

CONTENIDO	
PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
I. DESCRIPCIÓN, ESQUEMA E INTERPRETACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL	5
II. DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACTUAL, TENDENCIAL, CONTEXTUAL Y ESTRATÉGICO.	18
2.1. Construcción Imagen-Objetivo	20
2.2. Escenario tendencial	27
2.2.1. Tendencias de crecimiento poblacional y demanda de infraestructura urbana	27
2.2.1.1. Distribución Espacial de Centros de Población	31
2.2.1.2. Distribución de los actividades productivas	35
2.2.1.3. Identificación de los principales impactos ambientales	36
2.2.2. Escenario Tendencial de sectores	40
2.2.2.1. Obtención de la magnitud de interacción entre las variables.	42
2.2.2.2. Tendencias poblacionales y sectoriales	44
2.2.2.2.1 Escenario tendencial para 10 años	46
2.2.2.2.2 Escenario tendencial para 25 años	49
2.3. Escenario contextual	51
2.3.1. Escenario Contextual para 10 años con programas de gobierno	51
2.3.2. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	54
2.3.3. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno	57
2.3.4. Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno	60
2.4. Escenario estratégico	62
2.4.1 Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	62
2.4.2 Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno:	65

2.4.3. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	68
2.4.4. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	70
III. VARIABLES AMBIENTALES Y RECURSOS QUE DEFINEN LOS UMBRALES DE APROVECHAMIENTO Y EN SU CASO, LA CAPACIDAD DE CARGA	72
3.1. Identificación de los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental.	72
3.2. Identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales	77
IV. BIBLIOGRAFIA	78

INDICE DE CUADROS	
1. Relaciones intersectoriales (A = conflictivas, B = Benéficas)	18
2. Construcción de la Imagen-Objetivo	21
3. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	28
4. Horizonte futuro poblacional 2005-2030 para para las principales localidades del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	28
5. Evolución demográfica 1980-2005 en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	29
6. Localidades de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	31
7. Distribución de localidades según rango demográfico	33
8. Núcleos agrarios en el territorio municipal	33
9. Organizaciones identificadas en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	35
10. Valoración de criterios de competencia territorial	43
11. Valoración de criterios por impacto a los factores ambientales	43
12. Valoración de eficiencia y eficacia de Programas públicos	43
13. Magnitud de las interacciones entre las variables	45
14. Valores del escenario tendencial para 10 años	48
15. Valores del escenario tendencial para 25 años	50
16. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Contextual a los 10 años	51

17. Valores Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno	53
18. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	54
19. Valores del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	56
20. Magnitud de las interacciones entre las variables	57
21. Valores del Contextual para 25 años con programas de gobierno	59
22. Magnitud de las interacciones entre las variables a los 25 años sin programas de gobierno	60
23. Valores del Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno	62
24. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	63
25. Valores del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	64
26. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno	65
27. Valores del Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno	67
28. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	68
29. Valores del escenario del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	69
30. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	70
31. Valores del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	71
32. Atributos vitales, necesarios e ideales y criterios para normar los umbrales de aprovechamiento por sector	73

INDICE DE FIGURAS	
1. Modelo conceptual del sector Agrícola	6
2. Modelo conceptual del sector Ganadero	7
3. Modelo conceptual del sector Forestal	7
4. Modelo conceptual del sector Turismo	8
5. Modelo conceptual del sector Conservación	8
6. Modelo conceptual del sector Pesca	9
7. Modelo conceptual del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.	10
8. Mapa de localidades relevantes para el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	32
9. Núcleos agrarios en Tututepec	34
INDICE DE GRAFICAS	
1. Tendencia de la población al año 2030 en el del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y las principales localidades	29
2. Evolución de la población en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	30
3. Tendencia de la población de hablantes de lengua indígena del municipio de Villa Tututepec de Melchor Ocampo 1990-2005	30
4. Escenario tendencial para 10 años	48
5. Escenario tendencial para 25 años	49
6. Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno	53
7. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno	56
8. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno	58
9. Escenario Contextual para 25 años	61
10. Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno	64
11. Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno	66
12. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno	69
13. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno	71

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 pronóstico del territorio del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo Estado de Oaxaca.

Para esta etapa de pronóstico se planteo como objeto acorde a los términos de referencia elaborados por SEMARNAT, examinar la evolución de los conflictos ambientales en función de los comportamientos futuros de las variables naturales, sociales y económicas que pueden influir en el patrón de distribución de los usos del suelo en el área de ordenamiento, considerando tres diferentes escenarios y obtener la imagen objetivo para el área de ordenamiento.

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 pronóstico, del Estudio Técnico para el *Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca*, y se puntualizan en base a los términos de referencia los factores relevantes del proyecto.

En el segundo apartado se desarrolla un modelo conceptual del sistema socio-ambiental de los sectores identificados en el área de estudio y se desarrolla y describe un modelo conceptual del sistema socio-ambiental que prevalece en el municipio. El sistema socio-ambiental contiene los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

En el tercer apartado a partir del modelo conceptual, del sistema socio-ambiental que prevalece en el municipio, se proyecta el comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para cada sector y la posible generación de conflictos ambientales, en tres escenarios: tendencial, contextual y estratégico.

En un cuarto apartado se identifican los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental. Los atributos vitales son

aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los necesarios, son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, que se relacionan con la calidad o valor del sistema.

En un quinto apartado se identifican los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga).

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:

I. Desarrollar un modelo conceptual del sistema socio-ambiental.- El sistema socio-ambiental debe contener los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan. Dichos componentes pueden incluir a los recursos naturales, los ecosistemas, las actividades humanas, los eventos naturales, los programas y proyectos de los tres órdenes de gobierno con influencia en la modificación del territorio y las necesidades e intereses de los individuos.

II. A partir del modelo conceptual, proyectar el comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para cada sector y la posible generación de conflictos ambientales, en tres escenarios:

1. El escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento. Para ello, se deberá considerar:

- El deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales.
- Las tendencias de crecimiento de los sectores y el crecimiento poblacional a 25 años especificando la distribución espacial de la expansión de centros de población y de las actividades productivas, demanda de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- La identificación de los principales impactos ambientales (acumulativos y sinérgicos) generados por las diversas actividades productivas y proyectos de desarrollo.

2. El escenario contextual, considerando el efecto que tendría la implementación de planes, programas y proyectos, tanto de los tres niveles de gobierno, como de los particulares (PDU, proyectos de gran visión –

CFE, CNA, SCT, PEMEX, SECTUR), sobre las variables analizadas en el escenario tendencial.

3. El escenario estratégico que represente las expectativas sociales del desarrollo con la consideración de la implementación de acciones y medidas de corrección, de mitigación o prevención de los procesos de deterioro y de los conflictos ambientales. Para ello se deberá:

- Confrontar los resultados de los escenarios tendencial y contextual con las expectativas sociales de desarrollo (identificadas en la caracterización).
- Identificar los puntos de coincidencia y discordancia entre ellos.
- Identificar las posibles medidas de corrección, mitigación o prevención para atender las discordancias y los procesos de deterioro potenciales.

III. Identificar los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental. Los atributos vitales son aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los necesarios, son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, que se relacionan con la calidad o valor del sistema.

IV. Identificar los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga).

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

1. Construcción de la Imagen Objetivo.
2. Escenario Tendencial.
3. Escenario Contextual.
4. Escenario Estratégico.

I.- Descripción, esquema e interpretación del modelo conceptual.

Los impactos de las actividades productivas se identificaron a través de una matriz de interacción. Esta se elaboró con base en información recabada por los especialistas y mediante la consulta a expertos y representantes sectoriales. La consulta se efectuó durante los talleres con representantes de los sectores privado, social y público, involucrados en el desarrollo del municipio. Cabe hacer notar que los talleres permitieron incorporar al estudio las expectativas de desarrollo y la percepción de los problemas ambientales de los diferentes actores sociales.

Una vez identificados los impactos o relaciones importantes en la matriz de interacción, se procedió a analizar el funcionamiento del sistema tanto social como ambientalmente por medio de modelos conceptuales.

La posibilidad de modelar el comportamiento de los atributos ambientales dado un determinado uso, resulta fundamental para sugerir estrategias ecológicas que reduzcan la degradación ambiental. Para realizar los escenarios que permiten alcanzar este objetivo fue necesario describir las relaciones sinérgicas que ocurren entre los diferentes ambientes naturales y después determinar cómo estos ambientes son impactados por las actividades sectoriales.

Para cada uno de los sectores se estructuró un modelo conceptual y se realizó el análisis del sistema socio-ambiental que lo conforma. De esta manera se representó el modelo conceptual para el sector agrícola, ganadero, forestal, turismo, conservación y pesca, Figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Los cuales contienen los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

Dichos componentes incluyen a los recursos naturales, los ecosistemas, las actividades humanas, los eventos naturales, los programas y proyectos de los tres órdenes de gobierno con influencia en la modificación del territorio y necesidades e intereses de los individuos.

Con base a este análisis se tiene que los recursos naturales participantes son la vegetación, fauna, suelo, clima y agua; los programas y proyectos son aquellos que promueven la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaria de Desarrollo Social, el Gobierno del Estado, los H. Ayuntamientos y los objetivos e intereses tanto sectoriales como individuales.

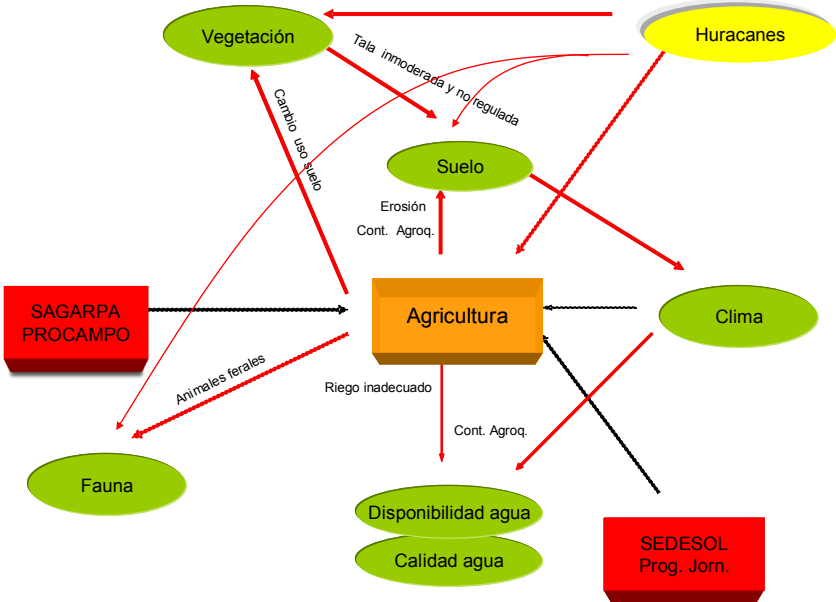


Figura 1. Modelo conceptual del sector Agrícola

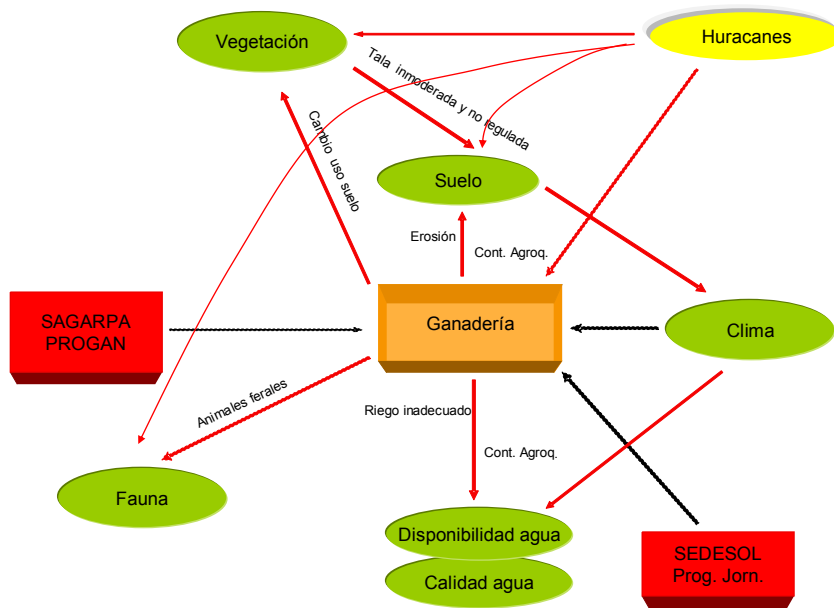


Figura 2. Modelo conceptual del sector Ganadero

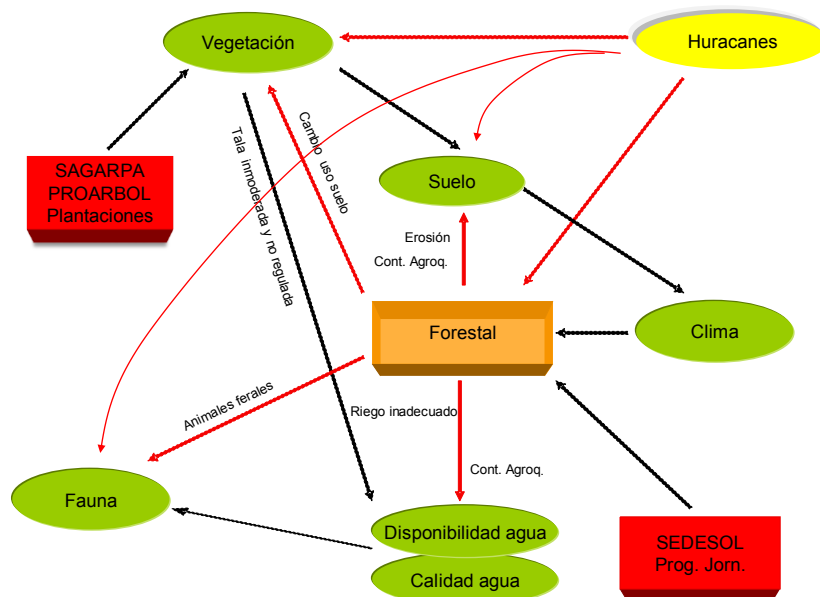


Figura 3. Modelo conceptual del sector Forestal

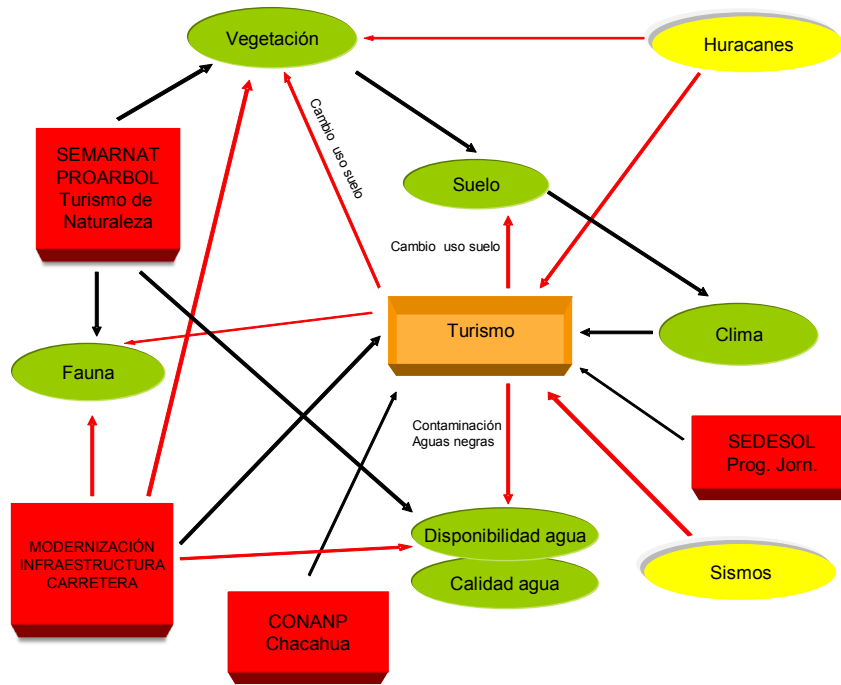


Figura 4. Modelo conceptual del sector Turismo

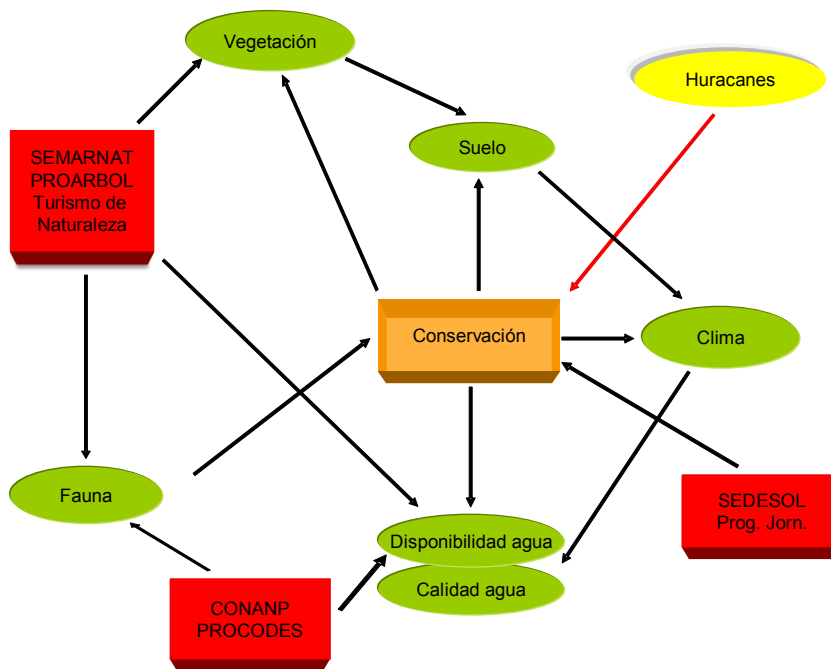


Figura 5. Modelo conceptual del sector Conservación

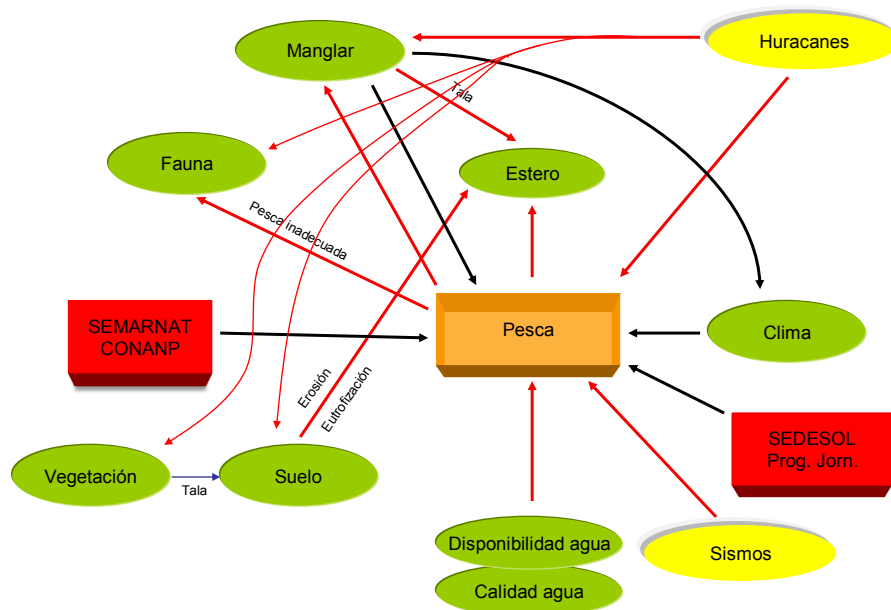


Figura 6. Modelo conceptual del sector Pesca

Con el fin de simplificar la representación de los modelos antes citados se elaboró un modelo conceptual integral para el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, cuyo sistema socio-ambiental esta representado en la Figura 7. Este contiene los componentes relacionados con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos interactúan.

En el modelo conceptual municipal se agruparon 14 componentes; vegetación, fauna, amenazas naturales, agricultura, ganadería, pesca, programas de gobierno, turismo, forestal, poblados, suelo, agua y conservación. En este sistema socio-ambiental, para conectar las interrelaciones las flechas, presentan dos colores, el rojo, indica relación negativa o conflicto entre los componentes relacionados, y el negro indica una relación positiva o benéfica.

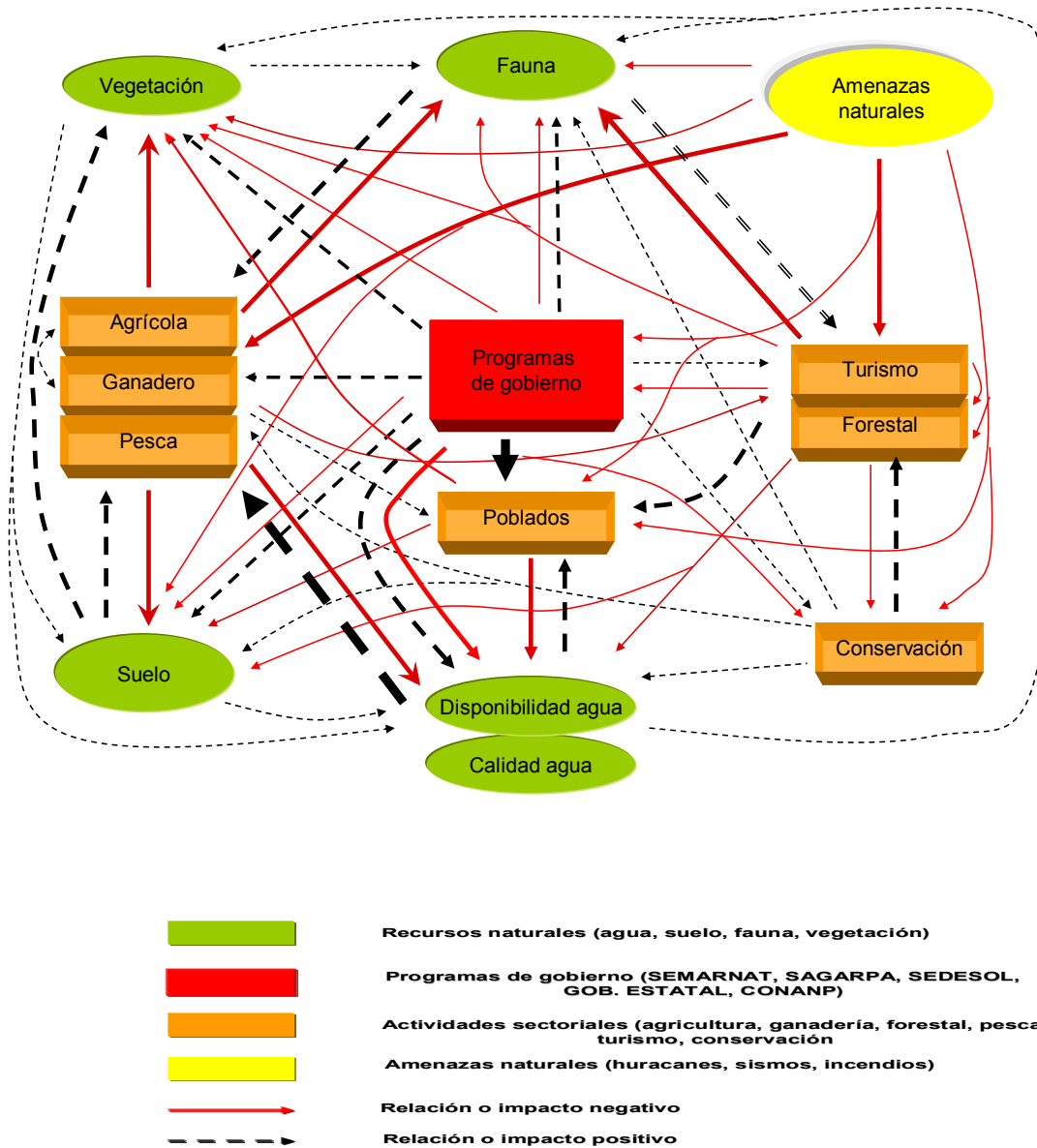


Figura 7. Modelo conceptual del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

A continuación se describen las interrelaciones que se presentan entre los componentes del modelo conceptual que conforman el sistema socio-ambiental relacionado con la conservación, restauración o aprovechamiento de los recursos naturales, así como los procesos por medio de los cuales estos componentes interactúan. Para lo anterior se consideraron las interrelaciones que presentan

conflictos, (flechas en color rojo) y las interrelaciones que presentan beneficios (flechas en color negro).

Agricultura

La agricultura en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por fenómenos típicos de transferencia de contaminantes, tales como: contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos; eutrofización y azolve de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) agrícolas y material edáfico lo cual genera 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; daños a la Salud Pública por el riego de vegetales comestibles con aguas residuales municipales sin tratamiento, afectando así a los sectores turismo pesca y conservación. Presenta también relaciones conflictivas al generar un aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales lo cual dará un efecto negativo a la fauna nativa y a la vegetación

La agricultura presenta también en sus interrelaciones dentro del modelo procesos típicos de deterioro tales como: agotamiento de suelos, erosión laminar y desertificación por prácticas culturales inadecuadas y mala selección de cultivos, reduciendo así la fertilidad del suelo y la productividad agropecuaria y forestal así también impacta al sector conservación al fragmentar el hábitat e inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje, invadir con especies secundarias y/o exóticas, además de incrementar el “efecto de borde” y la disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera agrícola (prácticas de roza-tumba y quema) y urbana, así como un impacto a la disponibilidad del recurso agua por la demanda hídrica de los cultivos.

Por otra parte la agricultura también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación para la ganadería y las poblaciones.

Ganadería

La ganadería en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por fenómenos típicos de transferencia de contaminantes, tales como: contaminación al agua, aire y suelo por disposición inadecuada de excretas en granjas porcícolas y avícolas, establos u otras instalaciones de producción pecuaria estabulada; contaminación de suelo, agua y cultivos por aplicación de agroquímicos; eutrofización de lagunas por recepción de lixiviados (fertilizantes) lo cual genera 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 afectando así a los sectores turismo, pesca y conservación. Presenta también relaciones conflictivas al generar un aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales lo cual dará un efecto negativo a los recursos fauna nativa y vegetación.

La ganadería presenta también en sus interrelaciones dentro del modelo, procesos típicos de deterioro tales como: 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 quemas sin control del estrato herbáceo afectando así a los recursos suelo por compactación; por el aumento de especies invasoras tanto de plantas exóticas como de animales ferales, a los recursos fauna, vegetación y agua y a los sectores turismo, forestal y conservación.

También impacta al sector conservación al fragmentar el hábitat e inducir la pérdida de conectividad, degradar el paisaje e invadir con especies secundarias y/o exóticas, además de incrementar el “efecto de borde” y la disminución o pérdida de flora y fauna silvestre por expansión de la frontera pecuaria (prácticas de roza-tumba y quema), así como un impacto a la disponibilidad del recurso agua por la demanda hídrica de los pastizales.

Por otra parte la ganadería también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación para las poblaciones y proporcionar aportes de materiales orgánicos al recurso suelo

Pesca

La pesca en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación, tales como: sobreexplotación selectiva de especies poniéndolas en riesgo de desaparición de las mismas; explotación inadecuada de especies de interés comercial, deportivo o alimenticio que tienden a su desaparición, lo cual afecta al recurso fauna. La alteración de flujos hidrológicos en cuerpos de agua costeros, y adicionalmente el tener como efecto el recibir este sector impactos por las actividades de los sectores agrícola y pecuario como el azolvamiento y contaminación de cuerpos de agua costeros que causan mortandad de los recursos pesqueros, alteración en su calidad comestible y/o ausencia del recurso por falta de condiciones ecológicas apropiadas para su desarrollo.

Por otra parte la pesca también genera relaciones benéficas al ser fuente de alimentación y fuente de empleo para las poblaciones.

Turismo

El turismo en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual genera conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación tales como: sustitución de ecosistemas acuáticos por áreas recreativas o turísticas, provocando la desaparición de especies afectando al recurso fauna y vegetación, o la alteración de ciclos ecológicos afectando en su caso al recurso agua; obstrucción y desviación de corrientes de agua afectando al patrón hidráulico; asentamientos irregulares que deterioren la imagen urbana y el paisaje de la zona turística y demeriten su calidad afectando al sector conservación; manejo inadecuado de residuos sólidos y descargas de aguas residuales, principalmente en zonas costeras, lagunas y esteros afectando a poblados y a los recursos suelo y agua; explotación inadecuada de especies de interés cinegético, deportivo o comercial (moluscos, plantas de ornato o aves canoras); sobreexplotación de áreas naturales con espacios recreativos populares, que demeritan su calidad y conservación por rebasar su capacidad de carga afectando programas de gobierno establecidos para estas áreas.

Adicionalmente las actividades inadecuadas del sector turismo generan incendios forestales, colecta clandestina de especies de flora y caza ilegal lo cual sin duda afecta al sector forestal y a los recursos fauna y vegetación.

Las obras de infraestructura no óptimas que reclama este sector generan cambios de uso del suelo que afectan al sector agrícola, ganadero y forestal, así como al sector conservación al generar fragmentación, pérdida de conectividad y consecuentemente pérdida de biodiversidad.

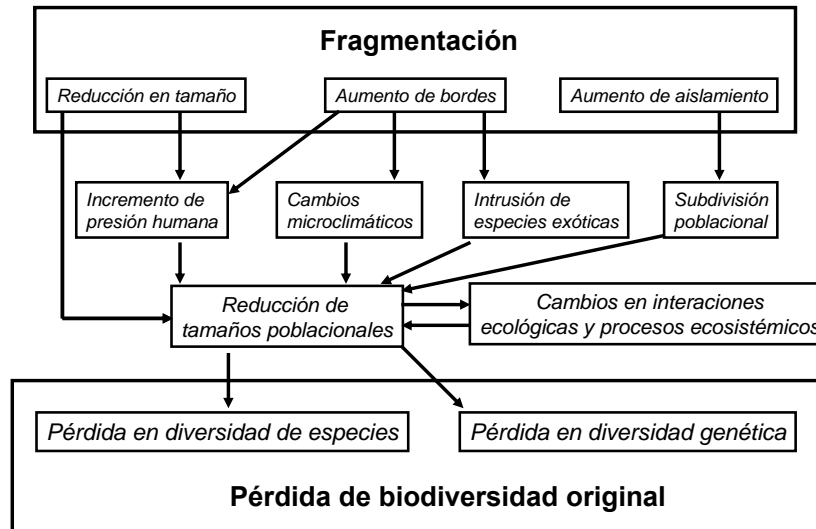
Por otra parte el turismo también genera relaciones benéficas al ser fuente de empleo para las poblaciones.

Forestal

El sector forestal en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación tales como: erosión por explotación forestal de autoconsumo y artesanal y falta de reforestación, afectando así al recurso suelo; destrucción del hábitat de especies amenazadas, en peligro de extinción, raras y endémicas y disminución de superficies de ecosistemas o asociaciones vegetales como la selva mediana perennifolia, extracción selectiva de especies, provocando su desaparición y la pérdida significativa de superficies de selvas tropicales y matorrales principalmente afectando así a los recursos fauna y vegetación; cambios microclimáticos por eliminación de cubierta vegetal; deterioro del paisaje por una explotación no planificada; incendios forestales, plagas y enfermedades por prácticas inadecuadas afectando así la recarga de acuíferos por ausencia de cobertura vegetal, disminución de volúmenes hídricos y alteración en el régimen hidrológico afectando la disponibilidad del recurso agua; contaminación de cuerpos de agua por acarreo de suelo en zonas desforestadas y erosionadas, afectando a los recursos agua, suelo, vegetación y al sector conservación.

Sin duda las interrelaciones anteriores en suma impactan las actividades del sector conservación ya que generan fragmentación, pérdida de conectividad, pérdida de suelo y consecuentemente inducen la pérdida de hábitat.

Un esquema que ilustra las relaciones causa efecto y nos orienta de la importancia de considerar las interrelaciones que en el modelo conceptual generan sobre la fragmentación en el sector forestal, se presenta a continuación.



Por otra parte el sector forestal también genera relaciones benéficas al ser fuente de empleo y sustento como recurso para las poblaciones

Conservación

El sector conservación en el modelo conceptual presenta interrelaciones benéficas considerando que las actividades que en este sector se desarrollan impactan positivamente la conservación de los sectores turismo, forestal, agrícola, ganadero, a los poblados y a los recursos naturales como la fauna, vegetación, suelo y la disponibilidad de agua además de mitigar también los procesos de su contaminación.

Fauna, vegetación, suelo y agua

En el modelo conceptual los recursos naturales fauna, vegetación, suelo y agua sin duda se catalogan como los pilares que soportan y sostienen todas las actividades antrópicas que se desarrollan en los sectores agrícola, ganadero, pesca, turismo, forestal, conservación y beneficios a poblados, de ahí la importancia de la conservación, protección, restauración, y aprovechamiento

sustentable de estos recursos naturales para sostener estas interrelaciones benéficas que se presentan en este sistema socio-ambiental.

Programas de gobierno

Los programas de gobierno en cuanto a sus interrelaciones en el modelo conceptual presenta conflictos por procesos típicos y relevantes de deterioro ya que obras de infraestructura como es el caso de la construcción de la carretera costera genera impactos al alterar los flujos de agua al construir terraplenes, al eliminar coberturas vegetales y generar erosión , del suelo al realizar la apertura de caminos y explotar bancos de material e inducir asentamientos humanos en áreas protegidas ecológicamente o inadecuadas para uso urbano, lo cual repercute en los recursos naturales suelo, fauna, vegetación y agua.

Lo anterior sin duda genera el deterioro del paisaje en zonas turísticas por una inadecuada planeación de áreas de servicios carreteros como miradores, comercios, restaurantes, talleres, casetas de cobro, etc., así también da como efecto la alteración del hábitat de especies de flora y fauna silvestre y acuáticas.

Por otra parte los programas de gobierno también generan relaciones benéficas al ser fuente de empleo y sustento para las poblaciones y al inducir la preservación de los recursos naturales y fortalecer las actividades que se desarrollan en los diferentes sectores, como es el caso de los programas que desarrolla el Centro Mexicano de la Tortuga, como el PROCODES, PROMAC, PET Turístico, PET Normal, PROARBOL Turismo de naturaleza, PROCAMPO, PET SEDESOL, PROGAN, etc.

Poblados

El componente poblados genera relaciones conflictivas a la disponibilidad y calidad del agua, vegetación y suelo y en términos benéficos las interrelaciones con la agricultura, ganadería, pesca, turismo y forestal.

Amenazas naturales

Como amenazas naturales se han considerado a los huracanes y sismos como externalidades (no son controlados antropicamente), y en cuanto a sus

interrelaciones en el modelo conceptual se consideran presentan conflictos, ya que estos al presentarse en el área impactan negativamente tanto a los recursos naturales, fauna, vegetación, suelo como a los sectores agrícola, ganadero, pesca, turismo, forestal y conservación; así también como a los poblados.

II.- Descripción e interpretación de los escenarios, tendencial, contextual y estratégico.

Para el escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento, se consideró el deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales. Para ello se tomaron en cuenta los procesos por medio de los cuales los componentes interactúan en el modelo conceptual integral. Como resultante de las interrelaciones conflictivas o benéficas que en el municipio se detectaron se elaboró la Cuadro 1, en la cual se señalan las relaciones que cada sector afecta y por las cuales resulta afectado.

Cuadro 1. Relaciones intersectoriales (A = conflictivas, B = Benéficas)

A	Sector	Afecta por	Afectado por
<u>AGRICULTURA</u>			
	Ganadería	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua
	Turismo	Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua	Cambio de uso del suelo
	Pesca	Contaminación de cuerpos de agua	
	Forestal	Proceso de deforestación Fragmentación de hábitat Invasión de especies secundarias y/o exóticas	
	Conservación	Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Degradación del paisaje Aumento de especies invasoras Incremento del "efecto de borde" Invasión de especies secundarias y/o exóticas	
<u>GANADERIA</u>			
	Agricultura	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Compactación del suelo	Disponibilidad de agua Contaminación de cuerpos de agua Contaminación de fuentes de abastecimiento de agua

Turismo	Contaminación de cuerpos de agua	
Forestal	Fragmentación. Compactación del suelo	
Conservación	Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Compactación del suelo	
Agricultura	Cambio de uso del suelo	<u>TURISMO</u> Contaminación de fuentes de Abastecimiento de agua potable Contaminación de cuerpos de agua
Pesca	Contaminación de cuerpos de agua	
Forestal	Incendios forestales Obras de infraestructura Colecta clandestina de especies de flora Uso deliberado de recursos naturales Caza ilegal Contaminación de cuerpos de agua	
Conservación	Fragmentación Pérdida de conectividad. Contaminación de cuerpos de agua Pérdida de biodiversidad Saqueo de especies Colecta clandestina de especies de flora y fauna Uso deliberado de recursos naturales Caza ilegal Introducción de especies exóticas	
Conservación		<u>PESCA</u> Contaminación de cuerpos de agua Sobre-explotación Introducción de especies exóticas
Conservación		<u>FORESTAL</u> Pérdida de biodiversidad Pérdida de conectividad Pérdida de suelo Pérdida de hábitat Extinción de especies Fragmentación de ecosistemas Perturbación en la calidad del paisaje Intercambio de flujo genético y/o ecosistémico Modificaciones en un contexto local y regional en los regimenes de temperatura y precipitación Perdida en la dinámica de poblaciones Modificación de sistemas hídricos

A Sector	Beneficia por	Beneficiado por
Forestal	Preservación del mangle	PROCOCODES-CONANP
Agrícola	Conservación del suelo Conservación recursos genéticos	PROARBOL-SEMARNAT PROMAG-CONANP Caravanas para el desarrollo y Fomento de la cafecultura PROCAMPO-SAGARPA
Turismo	Conservación vegetación	PRONATURALEZA-SEMARNAT
Ganadería	Sistema de producción	PROGAN
Conservación	Preservación de fauna	PROCOCODES
Agua	Preservar calidad y cantidad Construcción presas	P N H –CNA- SEMARNAT
Infraestructura	Caminos	Prog. Nal. Cons. Carreteras Prog. Nal. de Infraestructura
Poblados	Piso firme	Programa de obra de Oaxaca

2.1. Construcción Imagen-Objetivo

Para la construcción de la Imagen-Objetivo se desarrollo un taller con expertos y sectores a donde se analizaron los objetivos e intereses planteados por los sectores en los talleres previos realizados para las etapas de caracterización y diagnostico. Como resultado de ese taller se elaboró la Cuadro 2 en donde se describe en cuatro columnas; el sector, el objetivo y/o interés del sector, el ideal del objetivo o interés cumplido a un futuro y, el como o que debe hacerse para que este ideal sea aterrizable o se cumpla.

Cuadro 2. Construcción de la Imagen-Objetivo

Sector	Objetivo-Interés	¿Cómo nos queremos ver?	¿Cómo lo vamos a lograr?
Conservación	Áreas naturales protegidas	Ser un modelo de área natural protegida para el país y el mundo que contribuye al desarrollo sustentable del municipio	<p>Aprobación del plan de manejo de la laguna de Chacahua</p> <p>Implementación del plan de manejo de la laguna de Chacahua</p> <p>Difusión de de los objetivos de las áreas naturales protegidas</p> <p>Desarrollar un plan de prevención de manejo de incidencias ambientales</p> <p>Promover la creación de nuevas áreas naturales</p> <p>Impulsar la creación de áreas con patrimonios culturales</p>
	Establecimiento de unidades de manejo de vida silvestre	Ser un modelo de unidades de manejo de la vida silvestre del país que influya en el desarrollo sustentable del municipio	<p>Creación de un zoológico en el municipio (onzas pichichi, venado, jabalí)</p> <p>Difusión de los objetivos de la UMAS</p> <p>Desarrollar un plan de prevención de manejo de incidencias ambientales</p> <p>Promover la creación de unidades de manejo de vida silvestre</p>

	Cacería	<p>Se realice como sustento, no con fines comerciales y recreación que sea diferenciada</p> <p>Determinar especies que sean aprovechables</p> <p>No cacería furtiva</p> <p>Áreas zonificadas para realizar esta actividad</p> <p>Poblaciones controladas de cocodrilos</p>	<p>Crear UMAS</p> <p>Programa permanente de capacitación, difusión e información por diferentes medios a pobladores y visitantes</p> <p>Identificar las especies que se puedan cazar (cinegéticas)</p> <p>Promover la cultura ambiental</p> <p>Programa permanente de difusión de normatividad sobre vida silvestre</p> <p>Instancias responsables apliquen normatividad vigente sobre vida silvestre</p> <p>Respeto al cumplimiento de vedas</p>
	Divulgación de manejo y uso.		Utilizar los mismos criterios que para cacería
	Mantener los cuerpos de agua.	Cuerpos de agua limpios	<p>Implementación de plantas de tratamiento, para evitar las descargas directas</p> <p>Manejo integral de residuos sólidos en particular con las pilas responsabilidad del H. Ayuntamiento</p> <p>Manejo sustentable de agroquímicos</p> <p>Utilizar insumos biológicos cultura ambiental a todos los niveles</p>
	Protección de flora y fauna.	Flora y Fauna protegida	Aplicar contenido de acta de acuerdos de la comunidad de Chacahua sobre el manejo de la reserva
	Evitar tala inmoderada.	Actividad forestal regulada	Desarrollar proyectos sustentables
	No a la roza, tumba, quema.	Los sistemas de producción no afectan a los recursos naturales y a biodiversidad	<p>Desarrollar cursos de capacitación y asesoría para no aplicar este método</p> <p>Aplicar norma de fuego controlado</p>
	Talleres sobre cuidado de flora y fauna y uso racional de los recursos naturales.	En la población municipal se incremento la cultura ambiental	Contar con un Programa permanente de cultura ambiental
Ganadería	Mejor aprovechamiento de las tierras.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable	No ampliar la frontera ganadera

	Conservación de suelo y agua.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable	Eliminación de sobrepastoreo Eliminar aplicación excesiva de agroquímicos Uso eficiente del recurso agua
	Eliminar pastoreo intensivo.	La ganadería se realiza con sistemas de producción sustentable	Eliminación de sobrepastoreo No ampliar la frontera ganadera
	Mejoramiento genético.	Se tiene ganado adaptado a las condiciones de la región	Establecer un programa de mejoramiento genético
Pesca	Contar con cuartos fríos	Se cuenta con infraestructura de conservación adecuada a la producción del municipio.	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Contar con mercados que demanden los productos de la pesca.	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Contar con estanques para engorda de langostino	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Diversificar las alternativas de especies para la acuacultura.	La actividad pesquera en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
Agricultura	Protección de mantos acuíferos.	La áreas de recarga están protegidas	Obras de conservación de suelo y agua Manejo sustentable de microcuencas Uso eficiente del agua
	Cultivos para diversificar la producción y la economía	Tututepec produce cultivos alternativos a los tradicionales con criterios sustentables	Producción de cultivos que no contaminen Plantaciones con criterios sustentables de especies de árboles con valor comercial (aguacate, café, mango, chicozapote, limón, etc) Promover el desarrollo del establecimiento de cultivos protegidos (invernaderos) Fortalecer la organización de productores con asesoría y capacitación gubernamental Eficientizar los procesos de producción de cultivos tradicionales y alternativos con criterios

			<p>sustentables</p> <p>Implementación de un programa de validación de cultivos alternativos</p>
	Aumentar producción de maíz	Con una producción autosuficiente de maíz mayor que en la actualidad sin costos ambientales	<p>Uso de abonos orgánicos</p> <p>Uso de semillas criollas o nativas u otras de bajo impacto ambiental adaptadas al municipio</p> <p>Asistencia técnica oficial permanente</p> <p>Control biológico de enfermedades y plagas</p> <p>Mejoramiento genético de semillas criollas</p> <p>Implementación de paquetes biotecnológicos (sustentables)</p> <p>Difusión de programas amigables al ambiente</p> <p>Que el gobierno no implemente políticas que contaminen al ambiente</p> <p>Tecnificación del riego</p> <p>Organización de los productores para una producción sustentable</p>
	Comercialización de productos de las cosechas	La actividad agrícola en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	<p>Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental integrados a una cadena sistema producto</p> <p>Sistemas de conservación y almacenamiento de los productos agrícolas</p> <p>Diversificar y transformar (artesanal e industrial) los productos de cada sector para agregarle valor</p> <p>Promover exportaciones</p>
	Programa para conservación del suelo y medio ambiente	En todos los cultivos se aplican tecnologías de bajo impacto ambiental manteniendo a los agroecosistemas	<p>Reforestación de maderas preciosas con especies de la región</p> <p>Restauración de suelos degradados</p> <p>Uso eficiente del agua</p> <p>Restauración de cuencas hidrológicas</p>

			<p>Uso de plantas para fijación del nitrógeno</p> <p>Disminución de uso de agroquímicos</p> <p>Establecimiento de parcelas agroforestales</p> <p>Establecimiento del programa de manejo integral de residuos sólidos (plásticos, envases agroquímicos)</p> <p>Establecimiento de cultivos asociados (pasto-leguminosas)</p> <p>Implementación de un programa de captura de carbono (plantaciones agrícolas)</p> <p>Programa de cultura ambiental</p>
	Contar con fondos para industrializar productos agrícolas.	La actividad agrícola en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Proteger y conservar el medio ambiente de montaña –café.	<p>La actividad agrícola en el municipio forma parte de una cadena productiva (sistema-producto)</p> <p>El sistema de producción de café de montaña esta certificado nacional e internacionalmente</p>	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Rescate de semillas criollas.	Se tienen superficies con Cultivos de razas nativas de maíz	<p>Programa permanente de conservación de material genético de razas nativas de maíz.</p> <p>Difusión y promoción de cultivo de estas razas</p> <p>Implementar un banco de germoplasma</p>
Turismo	Difusión de áreas turísticas.	Diferentes áreas de Tututepec son reconocidas a nivel nacional e internacional como destinos turísticos	<p>Ofrecer servicios turísticos de calidad nacional e internacional</p> <p>Diversificar la oferta turística con una orientación del turismo alternativo</p> <p>Promover áreas turísticas de tonameca en los programas estatales y nacionales</p> <p>Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental</p>

	Impulsar el ecoturismo, sobre todo en zonas de manglares y en zonas medias y altas	Tututepec es reconocido por la conservación de los recursos naturales para ofertar servicios ecoturísticos	Ofrecer servicios turísticos de calidad nacional e internacional Diversificar la oferta turística con una orientación del turismo alternativo Promover áreas turísticas de tonameca en los programas estatales y nacionales Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Infraestructura turística.	Tututepec cuenta con infraestructura eficiente, suficiente, congruente con el medio ambiente con estándares nacionales e internacionales, integrada a la arquitectura del paisaje	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Capacitación turística.	En áreas turísticas los prestadores de servicio están certificados con estándares nacionales e internacionales	Programa de capacitación permanentes Incorporación a Programas de certificación
	Separación de basura.	La población reduce, reusa y recicla los residuos sólidos que genera	programa integral de manejo de residuos
Forestal	Deforestación	Tututepec tiene restauradas sus áreas deforestadas	Programa permanente de reforestación
	Proteger la masa forestal de los incendios forestales	Tututepec es reconocido por su programa de prevención de incendios forestales, plagas y enfermedades	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental sobre manejo integrado del fuego
	Reserva forestal de 887 ha. de Tular	Se tiene un programa de aprovechamiento sustentable	Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
Comercio	Concientizar sobre hábitos de consumo	La población adopto conductas amigables al ambiente	Programa de cultura ambiental Programa de organización de consumidores de productos amigables Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental
	Promover el uso de empaques biodegradables	La población adopto conductas amigables al ambiente	Programa de cultura ambiental Programa de organización de consumidores de productos amigables Formular proyectos con viabilidad técnica, económica y ambiental

	Separación de basura.	La población reduce, reusa y recicla los residuos sólidos que genera	programa integral de manejo de residuos
--	-----------------------	--	---

2.2. Escenario tendencial

Con el escenario tendencial se buscó mostrar el comportamiento de los atributos ambientales que definen la aptitud del territorio para cada sector y que permitieran la identificación de conflictos ambientales futuros.

Para el escenario tendencial, bajo las proyecciones actuales de crecimiento se consideraron las tendencias de crecimiento de los sectores y el crecimiento poblacional, especificando la distribución espacial de la expansión de centros de población y de las actividades productivas, demanda de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

2.2.1. Tendencias de crecimiento poblacional y demanda de infraestructura urbana

El estado de Oaxaca se encuentra conformado por 570 municipios. Villa de Tututepec de Melchor Ocampo es la localidad número 334 (de los 570) y cuenta con una población de 40,767 personas. Por el número de población, Villa de Tututepec representa el 1.2 por ciento de la población de Oaxaca y es parte de la Región Costa, en el Distrito 21, Juquila.

El estado de Oaxaca, a partir de 1990 tiene una tendencia decreciente en cuanto a su población ya que de 1990 a 1995 se tubo un descenso de 2.51 a 1.19 por ciento, y de 1995 a 2000 se observa un pequeño incremento a 1.48 por ciento, sin embargo en el quinquenio 2000 a 2005 de nuevo tiende a la baja con una tasa promedio anual de 0.35 por ciento, misma que, de mantenerse, el estado duplicaría su población en 200 años.

El horizonte de crecimiento de población a 25 años para el periodo del año 2005 al 2030 para Villa Tututepec de Melchor Ocampo se estima que tiende a la baja, ya que de acuerdo a la CONAPO, de contar con 41,416 habitantes en 2005, pasará a 33,233 habitantes en 2015 y para el 2030 se estima una población de 25,236

habitantes (Cuadro 3), por lo que la población del municipio se reducirá a un 60.93 por ciento.

Del mismo modo, las tres poblaciones del municipio de Villa de Tututepec que reporta CONAPO en su proyección al 2030, que son: la Cabecera Municipal, Río Grande, y San José del Progreso, se estima que tendrán la misma proporción en su reducción que se estima para todo el municipio 60.9 por ciento. La Cabecera Municipal se considera pasará de 2,036 habitantes para el 2005, llegaría a 1,241 habitantes en el año 2030 (Cuadro 4). La población de Río Grande (o Piedra Parada) de contar con 12,492 habitantes en el 2005, pasaría a contar con 7,611 habitantes en el 2030. La población de San José del Progreso de contar con 4,039 habitantes en el 2005, pasaría a contar con 2,462 habitantes en el 2030, Gráfica 1.

**Cuadro 3. Horizonte futuro poblacional 2005-2030
Para el municipio Villa Tututepec de Melchor Ocampo.**

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
población	41,416	40,876	39,895	38,949	38,038	37,159	36,312	35,497	34,713	33,958

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
población	33,233	32,538	32,870	31,229	30,612	30,020	29,452	28,907	28,382	27,878

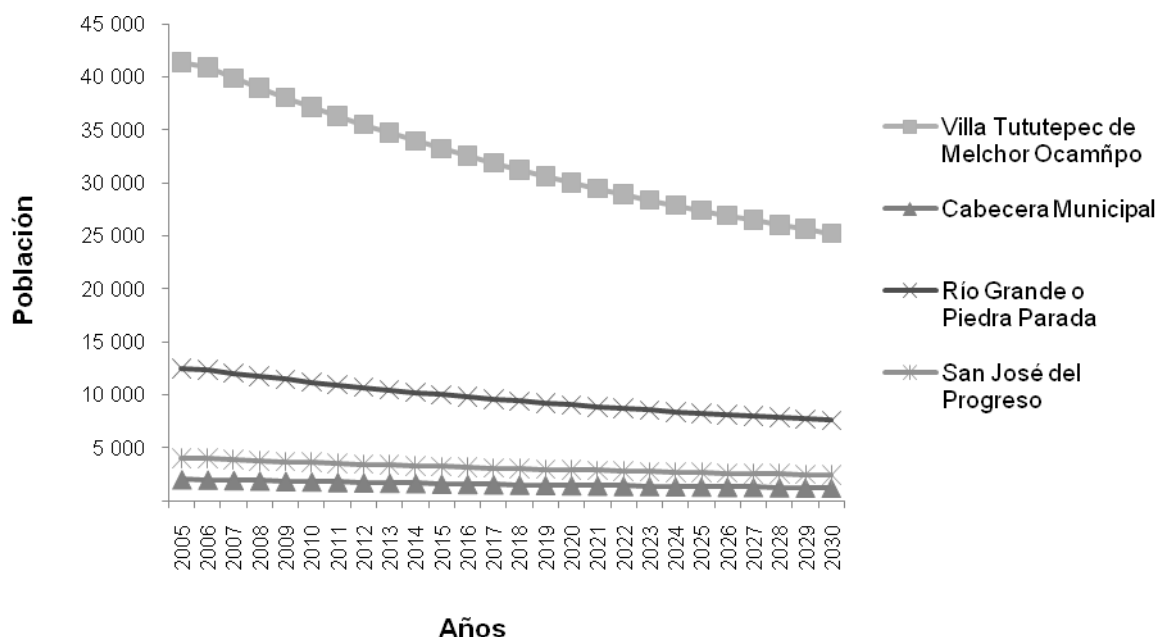
Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030
población	27,394	26,928	26,479	26,049	25,635	25,236

**Cuadro 4. Horizonte futuro poblacional 2005-2030
para las principales localidades del Municipio de Villa Tututepec de Melchor Ocampo.**

Localidades	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cabecera municipal	2,036	2,010	1,962	1,915	1,870	1,827	1,785	1,745	1,707	1,670
Río Grande o Piedra Parada	12,492	12,335	12,037	11,750	11,470	11,207	10,954	10,711	10,477	10,244
San José del Progreso	4,039	3,987	3,892	3,800	3,711	3,625	3,542	3,463	3,386	3,313

Localidades	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cabecera municipal	1,634	1,600	1,567	1,536	1,505	12,476	1,448	1,421	1,396	1,371
Río Grande o Piedra Parada	10,025	9,818	9,615	9,422	9,231	9,058	8,887	8,721	8,654	8,404
San José del Progreso	3,242	3,174	3,109	3,047	2,986	2,929	2,873	2,820	2,769	2,720

Localidades	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cabecera municipal	1,347	1,324	1,302	1,281	1,260	1,241
Río Grande o Piedra Parada	8,262	8,126	7,988	7,857	7,731	7,611
San José del Progreso	2,672	2,627	2,583	2,541	2,501	2,462



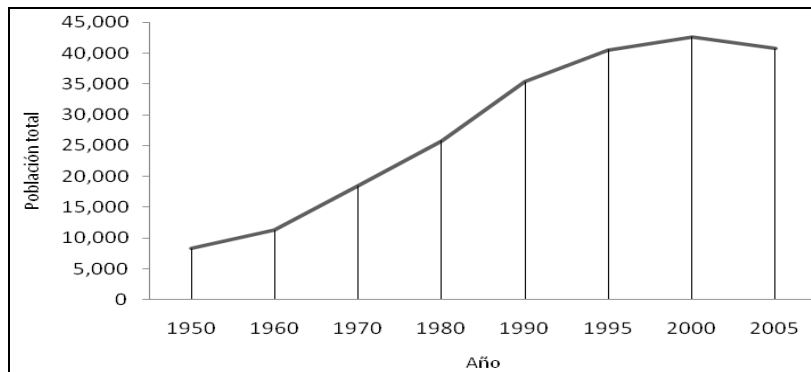
Gráfica 1. Tendencia de la población al año 2030 en el del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y las principales localidades. Fuente: CONAPO

La tendencia poblacional entre 1980-2005 Villa de Tututepec de Melchor Ocampo pasó de 25,758 a 40.767 habitantes, que representan una tasa de crecimiento anual de 1.02. Entre 1990-2005 el constante crecimiento disminuye drásticamente, situación similar a la mayor parte de la región Costa de Oaxaca, Cuadro 5, Gráfica 2. La migración parece estar asociada principalmente a tres de las localidades más grandes (Río Grande, San José del Progreso y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo) y en menor grado a pequeñas localidades entre 61 y 510 habitantes; éstas presentan diferencia entre poblaciones masculina y femenina $\geq 5.2\%$ superior a la estatal.

Cuadro 5. Evolución demográfica 1980-2005 en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

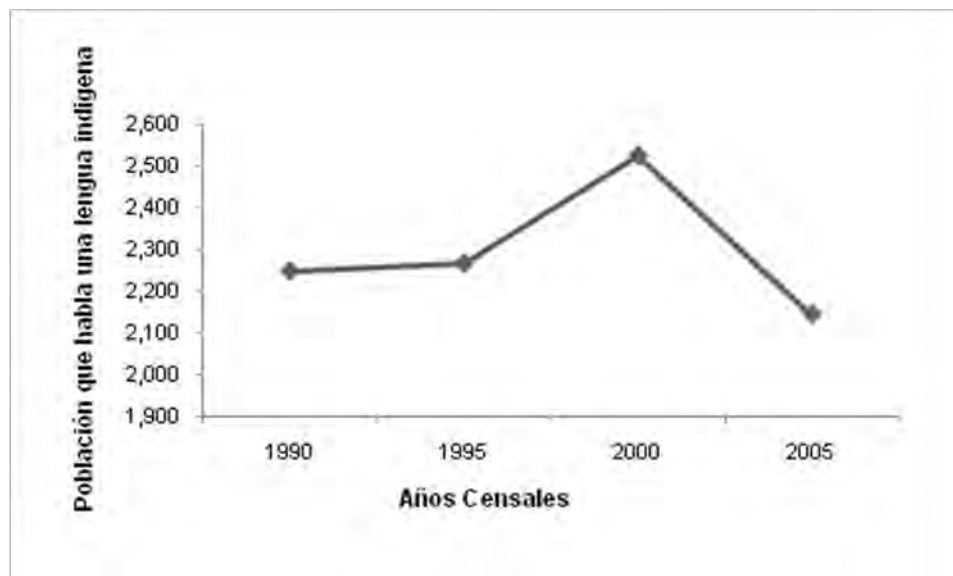
Población Total 1980	Población Total 1990	Población Total 2000	Población Total 2005	Tasa 1980-2005	Tasa 1990-2005	Población Indígena 2005
25,758	35,376	42,900	40,767	2.33	1.02	5.652

Fuentes: INEGI. Censos de Población 1980, 1990, 2000 y II Conteo de Población 2005.



Gráfica 2. Evolución de la población en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo. Fuente INEGI 2005

Para 2005 se reportaron 2,144 hablantes de lengua indígena, que representan 5.26% de la población total, siendo considerado por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) como un municipio indígena. El chatino es la lengua indígena de mayor relevancia, Grafica 3.



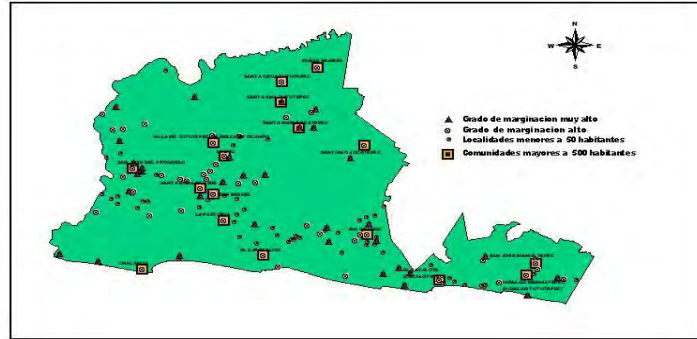
Gráfica 3. Tendencia de la población de hablantes de lengua indígena del municipio de Villa Tututepec de Melchor Ocampo 1990-2005. Fuente: Elaboración propia con base con base a la consulta interactiva de la página del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) correspondientes a los XI y XII Censos de Población

2.2.1.1. Distribución Espacial de Centros de Población.

En cuanto a la distribución de la población dentro del municipio de Tututepec, como centros de población relevantes, se consideran 16 localidades donde se ubica alguna representación de estructura administrativa (Cuadro 6). La ubicación y distribución de estas estructuras se ilustran en la Figura 8.

Cuadro 6. Localidades de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

	Localidad	Población total	% de la población	Tipo de localidad
1	Río Grande o Piedra Parada	12297	30,16	Urbana
2	San José del Progreso	3976	9,75	Urbana
3	La Luz	2307	5,66	Rural
4	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	2004	4,92	Rural
5	Santiago Jocotepec	1699	4,17	Rural
6	Santa Rosa de Lima	1630	4,00	Rural
7	Santa María Acatepec	1269	3,11	Rural
8	El Zapotalito	906	2,22	Rural
9	San José Manialtepec	897	2,20	Rural
10	Santa Cruz Tututepec	889	2,18	Rural
11	Chacahua	726	1,78	Rural
12	El Cacalote	607	1,49	Rural
13	Santa Ana Tututepec	599	1,47	Rural
14	Peñas Negras	530	1,30	Rural
15	San Miguel	510	1,25	Rural
16	Hidalgo Manialtepec	504	1,24	Rural



Unknown Units: View2

Figura. 8 Mapa de localidades relevantes para el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Conforme a los criterios del INEGI, dos de las poblaciones viven en asentamientos urbanos (Río Grande, y San José del Progreso), y la Cabecera Municipal también se considera urbana. El de mayor peso demográfico es la población de Río Grande o Piedra Parada con 12,297 habitantes, seguido por San José del Progreso con 3,976, La Luz con 2,307, la Cabecera Municipal con 2,004, Santiago Jocotepec con 1,699, Santa Rosa de Lima con 1,630.habitantes, Santa María Acatepec con 1,269. Entre los 7 asentamientos agrupan a sólo 61.77% de la población total. La mayoría de la población se asienta en 73 pequeñas localidades que representan casi 38.23% del total. Hablamos de un territorio municipal con un alto grado de fragmentación y dispersión poblacional Cuadro 7.

Cuadro 7. Distribución de localidades según rango demográfico

Tipo localidad	No. Localidades	Población Municipal	%Población Municipal
Localidades de más de 1,000 habitantes	7	25,182	61.77%
Entre 906 a 404 habitantes	9	6,6168	16.23%
Entre 424 a 309 habitantes	10	3,807	9.33%
Entre 209 a 102 habitantes	22	4,008	9.83%
Menos de 100 habitantes	32	1,313	3.22%
Totales	80	100,478	100.00%

Respecto a núcleos agrarios en el municipio se tienen nueve Cuadro 8, Figura 9.

Cuadro 8. Núcleos agrarios en el territorio municipal

Núcleo agrario	Acción Agraria	Publicación	Superficie (Ha.)	Beneficiarios	Fecha Ejecución
Alfredo Zárate Albarrán	NCPE	15/07/1964	3,050.00	195	24/10/1964
Benito Juárez	NCPE	13/03/1965	9,963.00	309	04/03/1981
San Pedro Tututepec	RyTBC	30/09/1996	39,527.93	1756	05/05/1999
Santa Cruz Tututepec	RyTBC	15/02/1958	16,103.56	460	05/04/1987
Santa María Acatepec	RyTBC	08/07/1986	7,333.88	220	06/10/1986
Santiago Jocotepec	RyTBC	19/11/1954	13,044.84	163	28/04/1956
Colonia Agrícola Federal Río Grande	Colonia Federal	1960)	10,000.00		
Pequeña propiedad de Manialtepec	Propiedad privada		17,334.00		
Zona Federal Parque de Chacahua	Zona Federal	09/07/1937	14,187.00		

. Fuente Procuraduría Agraria



Figura 9. Núcleos agrarios en Tututepec. Fuente: Laboratorio SIG, CIESAS

2.2.1.2. Distribución de las actividades productivas.

Algunas de las principales organizaciones se dedican a actividades tales como la asistencia social, ganadería, transporte, agricultura, producción de cítricos, producción cafetalera, religión, y el desarrollo sustentable. Se consideran entre estas organizaciones Antorcha Campesina, Asociación ganadera local Jocotepec, Manialtepec, Río Grande, Tututepec, Asociación de Transportistas Chacahua, entre otras que se relacionan en la Cuadro 9.

Cuadro 9: Organizaciones identificadas en Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

	Organización	Actividad
1	Antorcha Campesina	Asistencia social
2	Asociación ganadera local Jocotepec	Ganadería
3	Asociación ganadera local Manialtepec	Ganadería
4	Asociación ganadera local Río Grande	Ganadería
5	Asociación ganadera local Tututepec	Ganadería
6	Asociación de transportistas Chacahua	Trasporte
7	Asociación de transportistas materialistas	Trasporte
8	Asociación de transportistas Río Grande	Trasporte
9	Asociación de transportistas Rojos	Trasporte
10	Asociación de transportistas San José	Trasporte
11	Asociación de transportistas verdes	Trasporte
12	Bienes Comunes Acatepec	Agraria
13	Bienes Comunes Tututepec	Agraria
14	Consejo municipal de citricultores	Producción
15	Consejo municipal de cocoteros	Producción
16	Consejo municipal de papayeros	Producción
17	Consejo municipal de plátano	Pesca
18	Ejido Benito Juárez	Agraria
19	Junta Local de Sanidad Vegetal	Producción
20	Pequeños propietarios Manialtepec	Agraria
21	Representación indígena Tututepec	Defensa Étnica
22	Usuarios de Riego	Producción
23	Yucu café	Producción PRI
24	Asociación de transportistas micros	Trasporte
25	Bienes Comunes Jocotepec	Agraria
26	Bienes Comunes Santa Cruz	Agraria
27	CEBS (Comunidades Eclesiales de Base)	Religión
28	Comité Ejidal Río Grande	Agraria
29	Ecosta Medio ambiente	Desarrollo Sustentable
30	Frente Amplio de Lucha Popular	Asistencia social
31	Michiza	Producción cafetalera
32	Representación indígena de Tututepec	Defensa étnica

Fuente: Reyes Heladio

2.2.1.3. Identificación de los principales impactos ambientales

La identificación de los principales impactos ambientales (acumulativos y sinérgicos) generados por las diversas actividades productivas y proyectos de desarrollo se especificaron de acuerdo a las actividades de los sectores que presentan fenómenos típicos de transferencia de contaminantes y procesos típicos de deterioro, los cuales se describen a continuación:

En las actividades del sector primario, como la **Agricultura**:

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 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 quemas sin control del estrato herbáceo.

En la actividad **Forestal**

Procesos típicos y relevantes de deterioro y contaminación

Erosión por explotación de autoconsumo y artesanal 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

Disminución 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**

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

Asolvamiento 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 la **Agroindustria**:

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 deterioran la imagen urbana y el paisaje de la zona turística y demeritan su calidad

Sobreexplotación de áreas naturales con espacios recreativos populares, que demeritan su calidad y conservación por rebasar su capacidad de carga

Y, en **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)

Eliminación de cobertura vegetal y erosión de suelo por construcción de terraplenes de carreteras

Estas condiciones son algunos de los principales indicadores que nos caracterizan las áreas críticas en el territorio municipal y en su caso el deterioro de los bienes y servicios ambientales y el cambio o degradación que en los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio se deben en su caso atender, mitigar o eliminar para el desarrollo futuro de las actividades sectoriales.

2.2.2. Escenario Tendencial de sectores

Para la conformación de la etapa de Pronóstico para el Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo se estructuró de forma colegiada un proceso metodológico de integración y correlación, como guía para relacionar ordenadamente los conocimientos y datos obtenidos en las etapas de Caracterización y Diagnóstico, herramientas base para diseñar los escenarios a corto, mediano y largo plazo de las condiciones de desarrollo probables de presentarse en este municipio.

Se aplicó el método deductivo “Matriz de Impactos Pareados” e interacción múltiple, para definir y cuantificar los niveles de relación intersectorial, para alimentar el programa de predicción denominado “Ksim”, (Kane, 2004), cuya base matemática nos permitió pronosticar dentro de un marco de simulación las tendencias de los sectores considerados. Esta correlación incluye también la vinculación de estos sectores con los principales factores del medio ambiente natural, así como del modificado que incluye los programas de la administración pública que se relacionan con el desarrollo social y económico del municipio. Como condición del método de simulación matemático (Ksim) para este caso se consideró un factor externo que fuera capaz de influir o modificar en un solo evento, la totalidad o mayoría las tendencias contempladas en cada uno de los sectores. Este factor se refiere a los eventos naturales de riesgo, tales como ciclones y sismos.

Las variables consideradas para este ejercicio son las que conforman el modelo conceptual socio-ambiental antes descrito, las cuales se señalan a continuación:

Sectores productivos:

Agricultura
Conservación
Forestal
Ganadería
Pesca
Turismo

Factores del medio natural

Agua
Fauna
Suelos
Vegetación
Amenazas

Otros elementos del medio socio-ambiental:

Poblados
Infraestructura
Programas públicos

Programas:

Como planes y programas de gobierno se tomaron en cuenta:

Programa de empleo temporal (PET)
PRODERS-PROCOCODES
Programa nacional para la conservación de las tortugas marinas
Programa nacional hídrico
PROÁRBOL
Procymaf II
Programa para la adquisición de activos productivos "Alianza para el campo"
Procampo (ASERCA)
Oportunidades
Coinversión social
Programa de obra de Oaxaca.
Programa Nacional de conservación de Carreteras
Programa Nacional de Infraestructura
Piso firme
Caravanas para el Desarrollo fomento a la Cafecultura
PROINBIO

En Materia de amenazas y riesgos naturales los eventos seleccionados fueron:

“ETAPA DE PRONÓSTICO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR
OCAMPO, OAXACA”.

Sismos y
Ciclones

2.2.2.1 Obtención de la magnitud de interacción entre las variables.

Para cada una de las 14 variables consideradas en el modelo conceptual, se analizaron en reunión de especialistas utilizando una matriz de impactos pareados, las interacciones resultantes del efecto al considerar el impacto de la variable que genera el efecto contra la variable que lo recibe.

Una vez analizados los efectos estos se calificaron como positivos o negativos, según su origen e impacto generado, a la variable que lo recibe. Los negativos se consideraron aquellos cuya degradación o transformación afecta alguno de las variables del modelo conceptual, además se consideró la competencia territorial que existe entre los sectores y se definió si había o no compatibilidad. Cuando se encontró compatibilidad se asignó el signo positivo y si había incompatibilidad el signo negativo. En donde no se encontraron relaciones la relación se consideró neutra.

Con base en el Método de Asignación de Valores dentro de un marco de criterios pre-establecidos (Druinker, Beans), se establecieron estos dentro de un parámetro de + 1 a +3 y de -1 a -3, para determinar el nivel y la tendencia de relación por cada cruzamiento.

Lo anterior nos indica que cuando la interacción es entre los sectores y los recursos naturales el valor se refiere ya no a competencia territorial sino a impactos sobre la variable ambiental. De tal forma que siguiendo estos criterios de dinámica interactiva, también se definen la influencia de los programas públicos contemplados

Como se dijo al principio de esta sección se analizaron las condiciones que guardan los diferentes sectores entre ellos y su medio partiendo de la información señalada en la fase de diagnóstico y de las condiciones que de los factores indica la etapa de caracterización. A continuación se integran los conceptos que se tomaron en cuenta para la valoración. (Cuadros 10,11 y 12).

Cuadro 10. Valoración de criterios de competencia territorial

+3	Los sectores están vinculados para la producción y se obtienen resultados positivos. Su interdependencia es definitoria para el desarrollo
+2	Los sectores no tienen competencia territorial, coinciden en objetivos regionales y existen coinversiones en infraestructura
+1	Los sectores no tienen competencia territorial, no hay sobre-aprovechamientos de los recursos naturales compartidos.
0	No existe competencia
-1	La competencia es territorial y tiende a pérdidas de áreas de aptitud por cesiones involuntarias
-2	La competencia es por el territorio y la oferta de los recursos es reducida
-3	Sucede cuando la competencia no solamente es por el territorio, sino que los recursos naturales son usufructuados por las partes comprendidas y existe riesgo o antecedentes de enfrentamientos sociales

Cuadro 11. Valoración de criterios por impacto a los factores ambientales

+3	La magnitud del impacto es mayor que la anterior condición, al ser los beneficios no sólo locales sino regionales y se observa el impacto positivo en varios elementos del ambiente, con una intensidad importante.
+2	El impacto al ambiente es positivo y se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal, con una intensidad moderada.
+1	El impacto positivo al ambiente, sólo se presenta a nivel puntual, siendo sus efectos a momentáneos, observándose en un período de tiempo definido (impacto temporal). La intensidad es reducida
0	No existe impacto
-1	El impacto es apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida.
-2	El impacto al ambiente se presenta a nivel local, siendo a corto o mediano plazo sus efectos y sólo se manifiesta de manera temporal y con una intensidad moderada.
-3	El impacto al ambiente trasciende a nivel local, observándose sus efectos en el terreno regional, manteniéndose el impacto por un tiempo más largo que el anterior impacto (a mediano o largo plazo. Además, el impacto se presenta de una manera compleja, afectando no sólo a un componente del ambiente, sino a varios y con una intensidad importante.

Cuadro 12. Valoración de eficiencia y eficacia de Programas públicos

+3	Se cumplen los objetivos de los programas, la sociedad se identifica con estos y participa para asegurar su continuidad. Estos programas contribuyen a mejorar la relación de la sociedad con su ambiente.
+2	Los resultados del programa favorecen el desarrollo sustentable y favorecen las condiciones socioeconómicas mínimas de la población participante
+1	El programa resuelve mínimamente problemas socioeconómicos sin influencia en la mejora sustancial de los recursos naturales y existe desvinculación interinstitucional
0	No existen programas relacionados
-1	Contribuye en forma mínima con la solución de los problemas pero solo beneficia a un sector de la población
-2	No contribuyen a fortalecer el desarrollo sustentable y son de tendencias ajenas a las necesidades socioeconómicas de la región
-3	El programa no tiene objetivos compatibles con la sustentabilidad de los recursos naturales y su eficiencia y eficacia es discutible. En La sociedad no está convencida de sus ventajas

2.2.2.2. Tendencias poblacionales y sectoriales

Tomando en cuenta lo señalado en el apartado “Obtención de la magnitud de interacción entre las variables”, en reunión de especialistas, se procedió a dar valores a las interacciones de cada uno de los cruces entre las variables identificadas en la matriz de impactos pareados.

Con base a la experiencia e información obtenida en las etapas de Caracterización y Diagnósticos, los integrantes del grupo técnico de este estudio, otorgaron valores entre 0 a 1 al “Estado Actual” de las 14 variables que componen la matriz pareada, dando como resultado los valores que se muestran en la Cuadro 13.

Cuadro 13. Magnitud de las interacciones entre las variables

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	-1	0	1	-1	-2	2	1	1	1	1	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0.6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	-1

Obtenidos los valores de magnitud de las interrelaciones y del estado actual se procedió a utilizar el método de simulación Ksim, considerando proyectar dos tendencias, uno a mediano plazo (10 años) y otro a largo plazo (25 años).

2.2.2.2.1 Escenario tendencial para 10 años

Considerando los valores de los criterios de competencia territorial, de los impactos a los factores ambientales así como de la eficiencia y eficacia de los programas públicos, dio como resultado los valores de la Cuadro 13.

El análisis de estos valores permite inferir lo siguiente (Cuadro 14, Gráfica 4):

a) La Agricultura observa una tendencia positiva, debido a que las variables Agua (disponibilidad y calidad de agua) y Suelo la benefician, así mismo las vías de comunicación favorecen la comercialización de los productos y adquisición de los insumos. Los programas de gobierno aunque no impulsan cabalmente al sector sí tienen un impacto positivo. Con el sector Conservación hay competencia por el espacio.

b) El sector Turismo tiende a incrementarse debido a que el sector Conservación le impacta positivamente, porque comparten intereses. Los mapas de aptitud muestran que después de las playas, el mayor peso lo obtuvieron los atributos ambientales de Biodiversidad, Lagunas y Zonas conservadas, para este sector, los recursos naturales: Agua, Fauna y Vegetación son variables que impactan positivamente. Lo anterior favorece a la población para implementar actividades de observación, museos naturales y jardines botánicos entre otras. El programa de infraestructura en particular las vías de comunicación le benefician fuertemente ya que haría que el municipio tuviera mayor accesibilidad.

c) La variable Población su tendencia a los 10 años se ve beneficiada por los sectores de Agricultura, Conservación, Forestal, Ganadería y Turismo por ser fuente de alimentación y brindarles los servicios ambientales a la población.

d) Contrario a las variables anteriores el sector Conservación su tendencia decrece, a causa de que compite por espacio con los sectores de Agricultura, Forestal, Ganadería, Pesca, además del espacio con el sector Pesca esta actividad solo realiza colecta y no de cultivo. Los programas de gobierno que implementan obras de infraestructura, son benéficos debido a que le permite tener mayor accesibilidad.

e) El factor Agua es el recurso más impactado primeramente por la Agricultura, por la contaminación que genera el uso de fertilizantes y pesticidas; además de que esta actividad en el municipio es erosiva lo que ocasiona el asolve de los cuerpos de agua costeros. De menor significancia pero también importantes los sectores Ganadero y Pesquero, impacta negativamente el recurso por las mismas razones que la Agricultura. El aprovechamiento forestal aunque es incipiente y junto con la Ganadería ocasionan talas de tipo “hormiga” (aprovechamiento que afecta pequeñas superficies pero a largo plazo tiene un impacto significativo al ser constantes) lo que reduce la tasa de captación de agua en las partes altas de las cuencas.

Los centros de población no tienen un adecuado sistema de purificación y reutilización de aguas servidas.

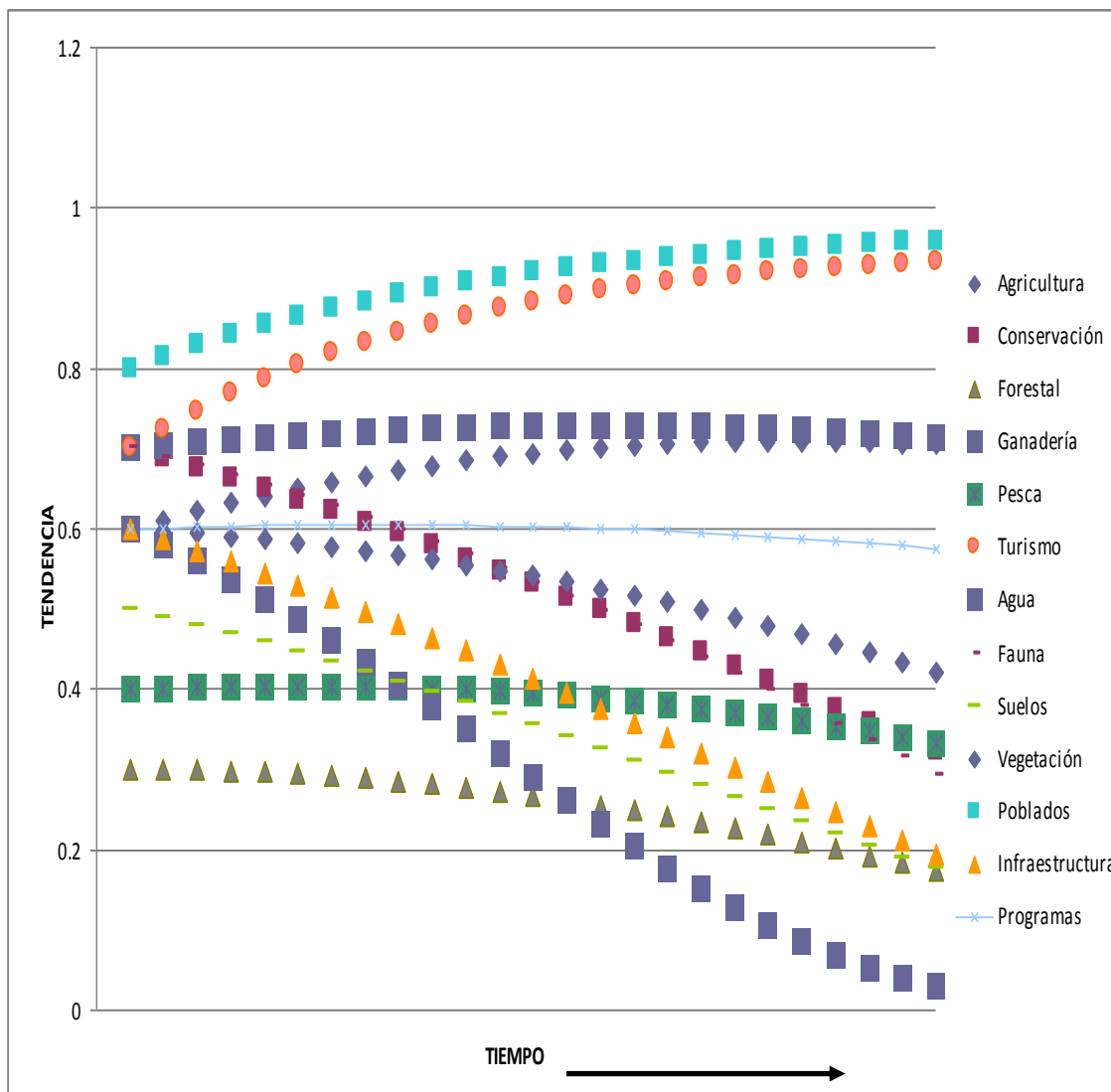
f) La Pesca impacta intensamente aunque muy puntual al sector Fauna, por la captura que se hace con la pesca y por no reponerse o tener programas de resiembra. Las carreteras y la ganadería tienden a disminuir las poblaciones de Fauna; la primera por atropellamiento y fragmentación del hábitat, y la segunda por la competencia que hace ésta con la fauna nativa por el alimento y alguna aportación de animales ferales.

g) El factor Suelo es impactado de la misma manera que el Agua pues la erosión que se da en el municipio es hídrica, y es el agua el principal vehículo de las partículas edáficas.

h) la infraestructura manifiesta una tendencia a la baja porque en la simulación no se incluyeron programas de conservación carretera, y este tipo de infraestructuras se degradan a mediano plazo por efectos del tiempo.

Cuadro 14. Valores del escenario tendencial para 10 años

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblad	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.6
Valor final	0.70	0.32	0.17	0.71	0.33	0.93	0.03	0.29	0.18	0.42	0.96	0.19	0.58

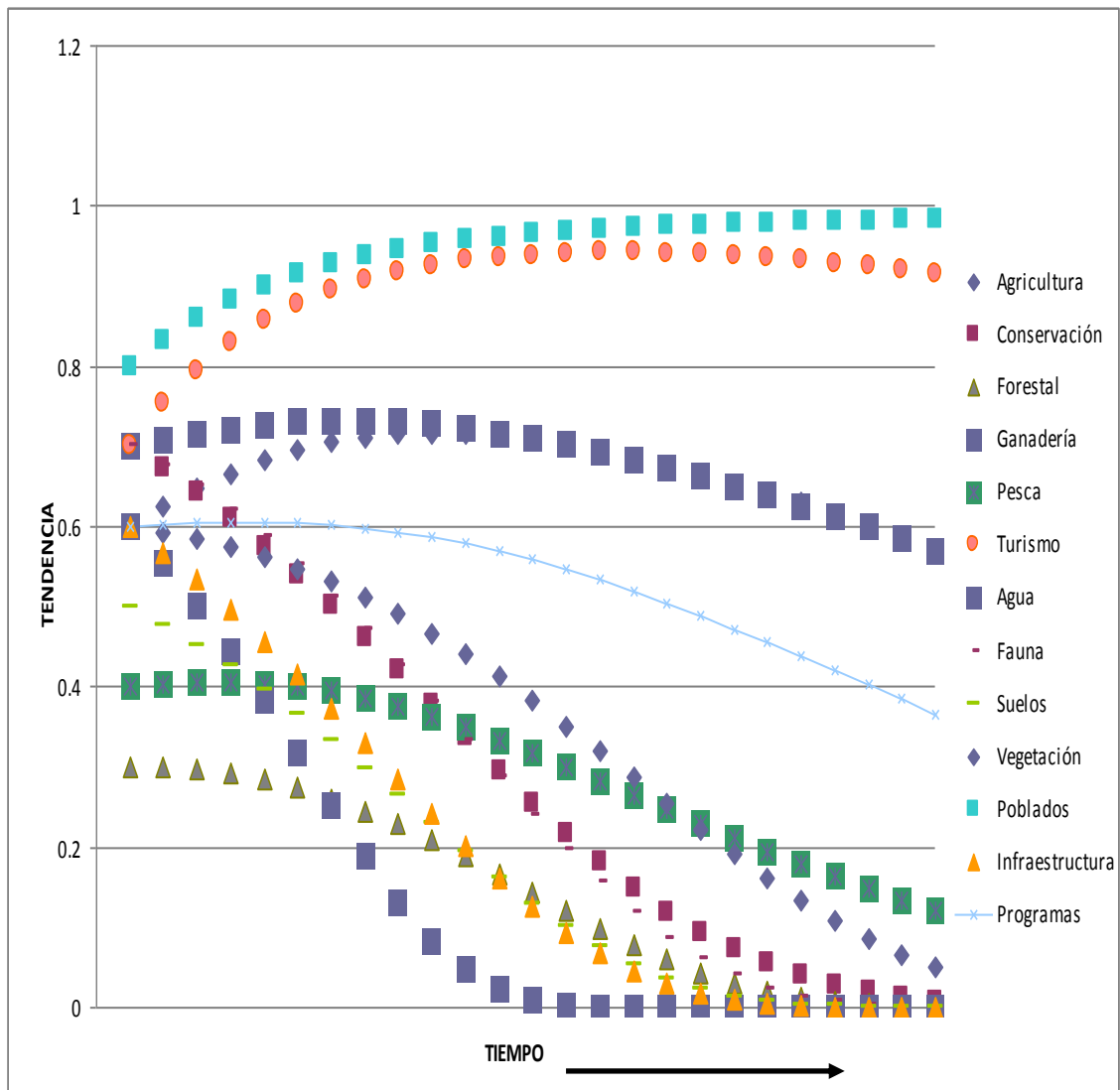


Gráfica 4. Escenario tendencial para 10 años

2.2.2.2 Escenario tendencial para 25 años

Este escenario se construyó con los mismos valores del escenario anterior, solamente se incrementó el pronóstico de 10 a 25 años.

La diferencia entre las tendencias para los 10 y 25 años hace evidente que el Turismo y la Población son los sectores más sostenibles. La Agricultura, Conservación, Forestal, Ganadería, Pesca y Poblados son los elementos socioambientales menos robustos y tienden a desaparecer. Esta tendencia está marcada, además de por la Fauna, Suelos y Vegetación, por el Agua, recurso indispensable para las actividades de los sectores (según se muestra en la siguiente Gráfica 5 y Cuadro 15).



Gráfica 5. Escenario tendencial para 25 años

Cuadro 15. Valores del escenario tendencial para 25 años

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0.6
Valor final	0.57	0.01	0.00	0.57	0.12	0.91	0.00	0.00	0.00	0.05	0.98	0.00	0.37

2.3 Escenario Contextual

2.3.1. Escenario Contextual para 10 años con programas de gobierno:

Este escenario se generó cambiando solamente el nivel de impacto de los programas de gobierno sobre los sectores y factores ambientales. Considerando el valor del estado actual máximo (1.0) y el impacto positivo 3.0, aún sin saber claramente qué tanto pueden crecer estos programas de gobierno, en cada una de las variables, ni cuánto costaría. (Cuadro 16)

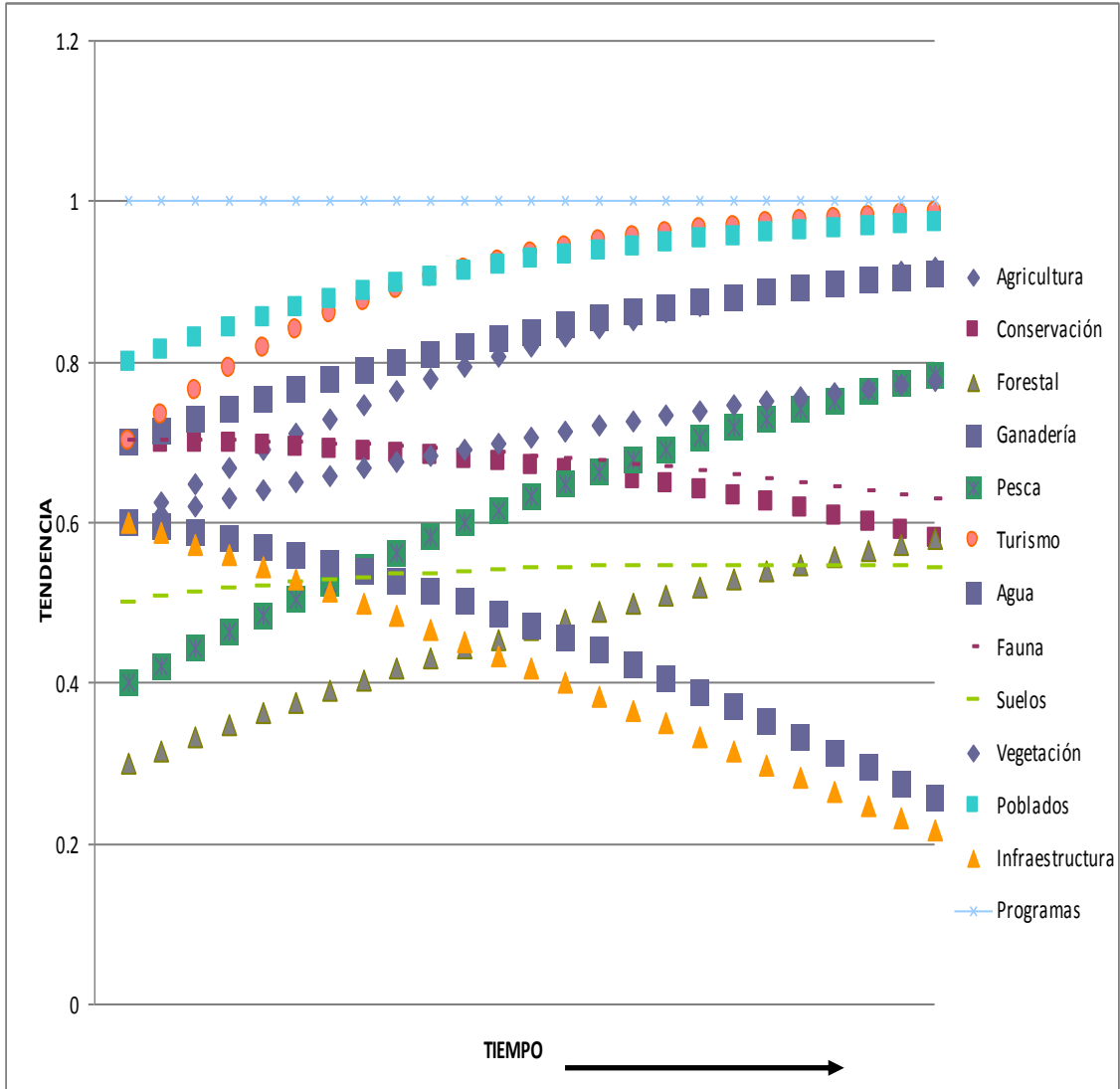
Cuadro 16. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Contextual a los 10 años

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	-1	0	1	-1	-2	2	1	1	1	1	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	-1
Amenazas	1														

Los programas de gobierno, como acciones de política de intervención pueden ser útiles para revertir los procesos de deterioro de la calidad ambiental como se muestra en la gráfica 6 y la Cuadro 17.

El Turismo se ve poco beneficiado por las acciones del gobierno porque tiene una clara tendencia a la alza, esto es una actividad sostenible. El sector Agrícola, Forestal, Ganadería y Pesca, incrementa su permanencia como una actividad productiva, haciéndose más evidente en el sector Forestal que, de tener una tendencia a la baja, eficientando los programas de gobierno (por ejemplo PROARBOL), puede ser una actividad sostenible y rentable. El sector Conservación tiende a la baja, por lo que los programas de gobiernos debe incrementar sus programas.

Los factores ambientales revierten su tendencia a la baja (Suelos y Vegetación), aunque el Agua y Fauna sigue teniendo una tendencia a la baja, esto quiere decir que ni aún eficientando los programas existentes, y ampliando su cobertura, se revertirían los efectos negativos de las actividades antrópicas sobre el principal recurso natural.



Gráfica 6. Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno

Cuadro 17. Valores Escenario Contextual para 10 años, con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	1
Valor final	0.92	0.58	0.58	0.91	0.78	0.98	0.26	0.63	0.54	0.78	0.97	0.22	1.00

2.3.2. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno:

El escenario anterior muestra una condición ideal con los programas de gobierno y éste en el peor de los casos substituyendo el valor del estado inicial con valor cero y los impactos como si estos programas no existieran (Cuadro 18).

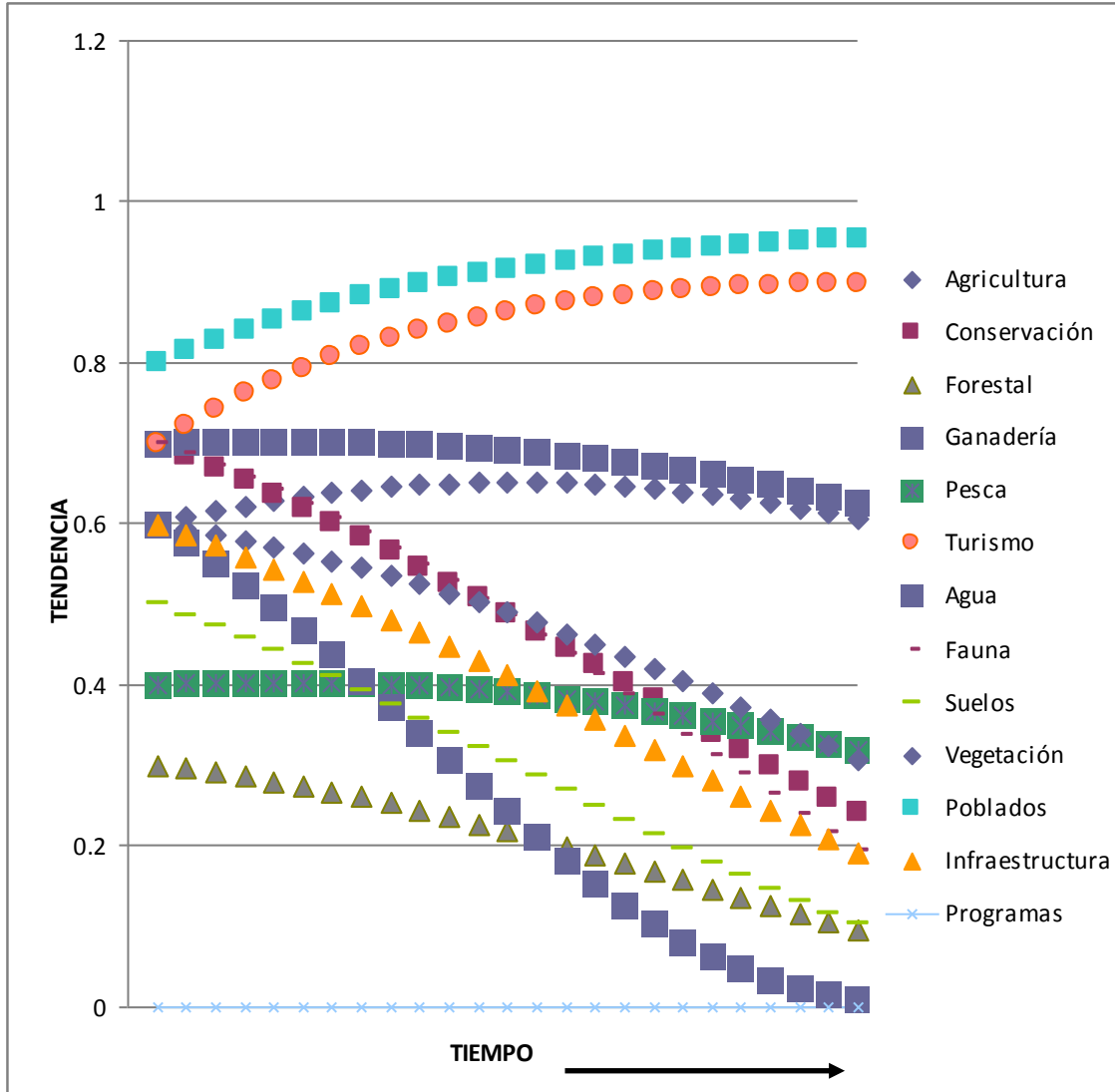
Cuadro 18. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	-1	0	1	-1	-2	2	1	1	1	1	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Amenazas	1														

Como es de esperarse los programas de gobierno aún con sus defectos tienen un efecto positivo en el ámbito socioambiental, y al no existir éstos, todos los sectores y factores ambientales incrementan su tendencia a la baja.

Es interesante resaltar que el sector Conservación por el poco nivel de desarrollo que tiene en el municipio y lo poco fortalecido que resultan los programas su tendencia a 10 y 25 años con, y sin programas de gobierno, es a la baja. Esto se debe a que sin participación social y voluntad no sólo política, sino también de los sectores productivos del municipio, no es posible desarrollar este sector de manera sostenible.

Se mantienen los sectores Agrícola, Turismo y Población el primero es estable mientras los otros dos su incremento es evidente llegando a un valor de uno, descendiendo posteriormente lentamente esto se debe que son sectores de servicio que se soportan en los demás en todos los elementos socio-ambientales (Gráfica 7 y Cuadro 19).



Gráfica 7. Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

Cuadro 19. Valores del Escenario Contextual para 10 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0
Valor final	0.61	0.24	0.10	0.63	0.32	0.90	0.01	0.19	0.10	0.31	0.95	0.19	0.00

2.3.3. Escenario Contextual para 25 años con programas de gobierno:

Para este escenario se conservan los valores de las variables del escenario anterior, sólo se modificó el periodo de observación a 25 años (Cuadro 20).

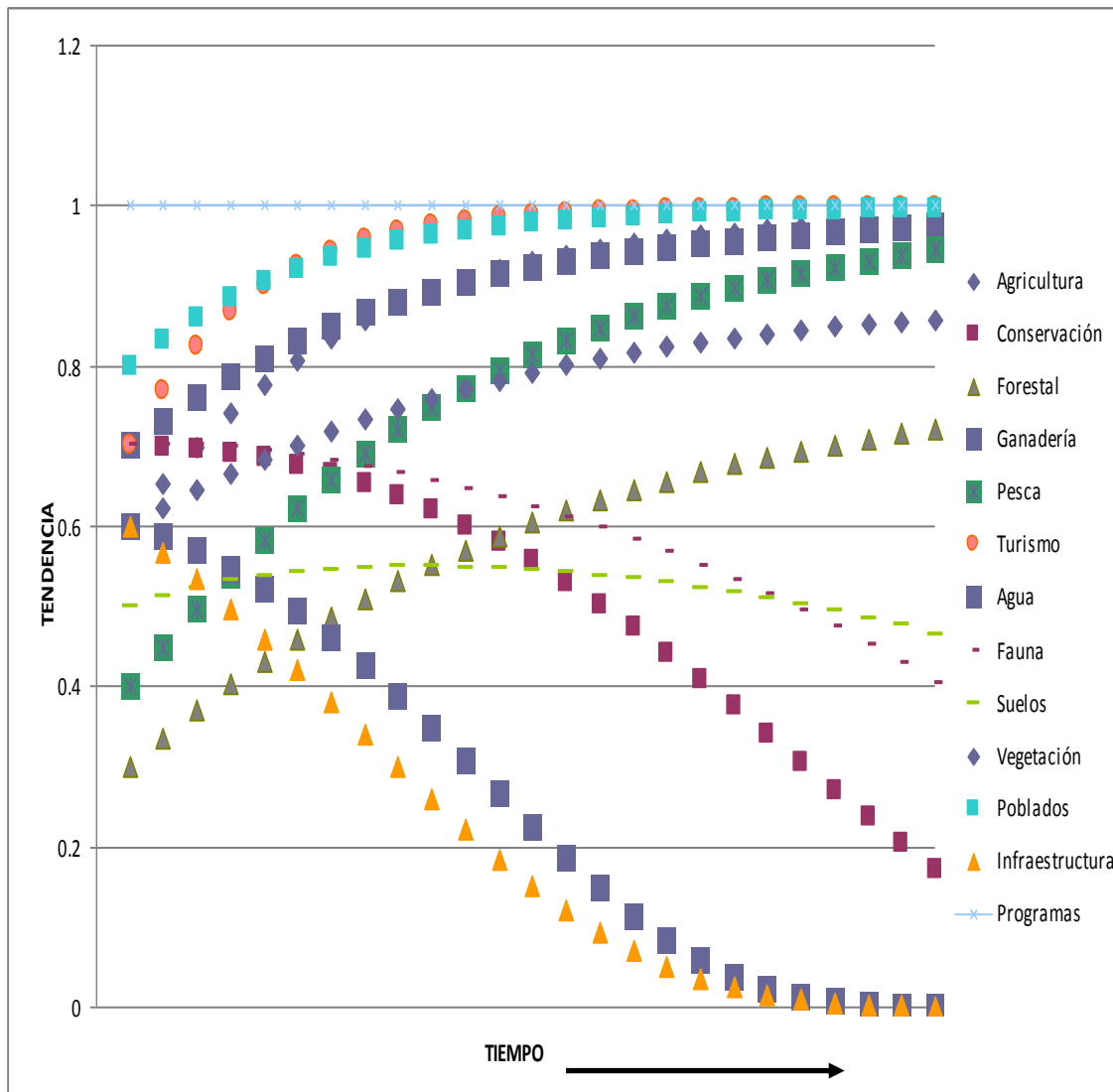
Cuadro 20. Magnitud de las interacciones entre las variables

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	-1	0	1	-1	-2	2	1	1	1	1	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	-1

En este escenario se observa más claramente que la tendencia de durabilidad del sector Agricultura, Ganadería, Pesca y Turismo, es sostenible. El sector Forestal,

por ser de autoconsumo, y no emplear tecnología, o estar enfocado a la conservación, su permanencia no está garantizada.

El sector Conservación, y el factor ambiental Agua muestran que a largo plazo uno desaparece, y el otro se agota, a pesar de que este escenario está construido como si estos programas estuvieran en la mejor de las condiciones, éstos no impactan lo suficiente como para que se consideren sostenibles (Gráfica 8, Cuadro 21).



Cuadro 21. Valores del Contextual para 25 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	1
Valor final	0.98	0.17	0.72	0.98	0.94	1.00	0.00	0.40	0.46	0.86	1.00	0.00	1.00

2.3.4. Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno:

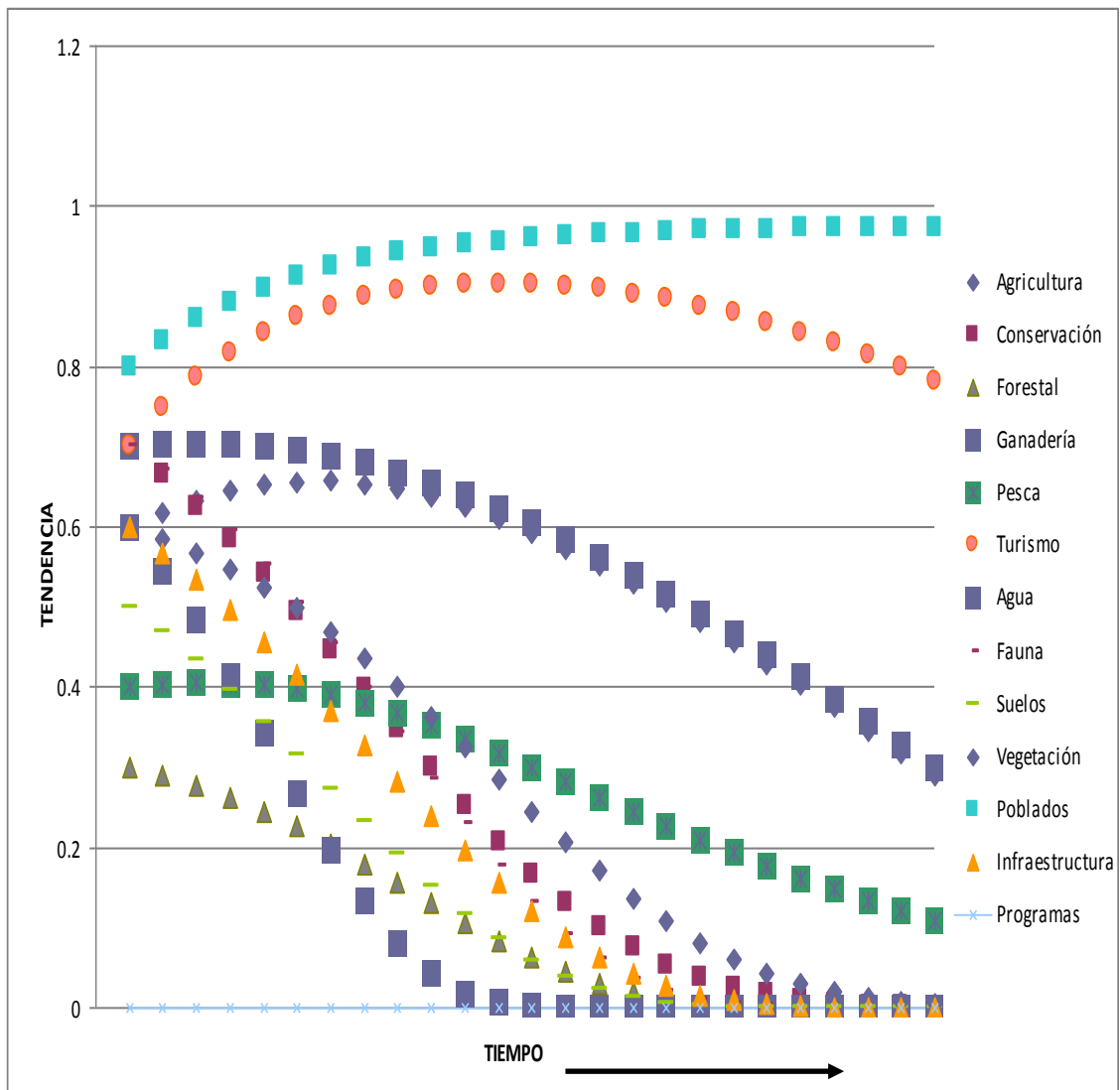
En esta ocasión se consideran los programas en el peor de sus escenarios, como si no existieran (Cuadro 22).

Cuadro 22. Magnitud de las interacciones entre las variables a los 25 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	-1	-1	1	0	0	-2	-1	-2	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	-1	0	1	-1	-2	2	1	1	1	1	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-2	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	-1	0	0	0	-1	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1

Todas las variables del sistema socioambiental tienen una tendencia a la baja. Algunas muestran valores de cero por lo drástico de los impactos de los sectores a los recursos (Gráfico 9 y Cuadro 23).

El Turismo es el único sector que tiene un valor final más alto que cuando inició aunque su tendencia también es a la baja. Esto muestra que los programas de gobierno sí tienen un impacto positivo (respecto al escenario anterior) aunque no suficiente para revertir tendencias generales.



Gráfica 9. Escenario Contextual para 25 años

Cuadro 23. Valores del Escenario Contextual para 25 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0
Valor final	0.29	0.00	0.00	0.30	0.11	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	0.00

2.4. Escenario Estratégico

2.4.1. Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno:

Para este escenario se conservaron los programas de gobierno en su máximo valor (estado actual igual a uno, y el impacto positivo al resto de las variables socio-ambientales igual a tres, Cuadro 24).

A partir del taller participativo “imagen-objeto” donde los participantes expresaron cómo querían verse en el futuro, se pudieron modificar los valores de interacción entre las variables socio-ambientales (marcada la casilla con color azul) que refleja la visión de dicho taller.

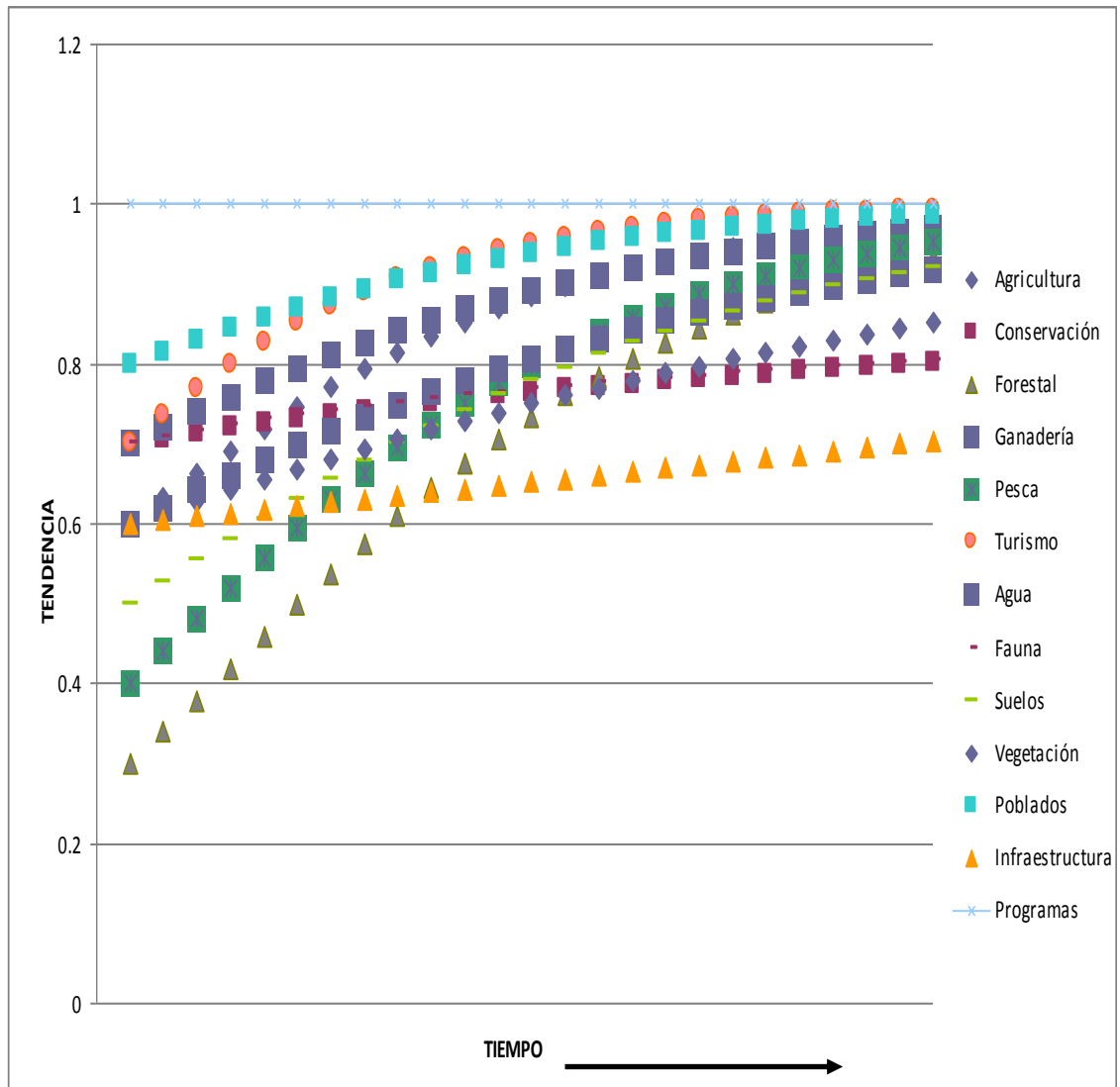
Las interacciones entre sectores cambian de valores negativos hacia el cero porque al existir el ordenamiento dejan de competir por el espacio y disminuye la competencia por los recursos (casillas marcadas con color amarillo) y son consecuencia inherente a la visión de los participantes, aunque no se menciona en forma explícita.

Cuadro 24. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	1	0	3	1	2	3	2	2	2	2	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	-1

Todas las variable socioambientales tienen una tendencia positiva. Porque no sólo los programas están expresados de la mejor forma, sino la interacción de las variables con el sector Conservación son positivas y con valor nominal mayor que las estimadas en el escenario tendencial. Esto evidencia que fortaleciendo al sector Conservación y contando con un instrumento de ordenamiento los recursos

y los sectores minimizan los impactos y se pueden realizar estas actividades de manera sostenible (Gráfica 10 y Cuadro 25).



Gráfica 10. Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

Cuadro 25. Valores del Escenario Estratégico para 10 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	1
Valor final	0.98	0.80	0.93	0.97	0.95	0.99	0.92	0.80	0.92	0.85	0.99	0.70	1.00

2.4.2. Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno:

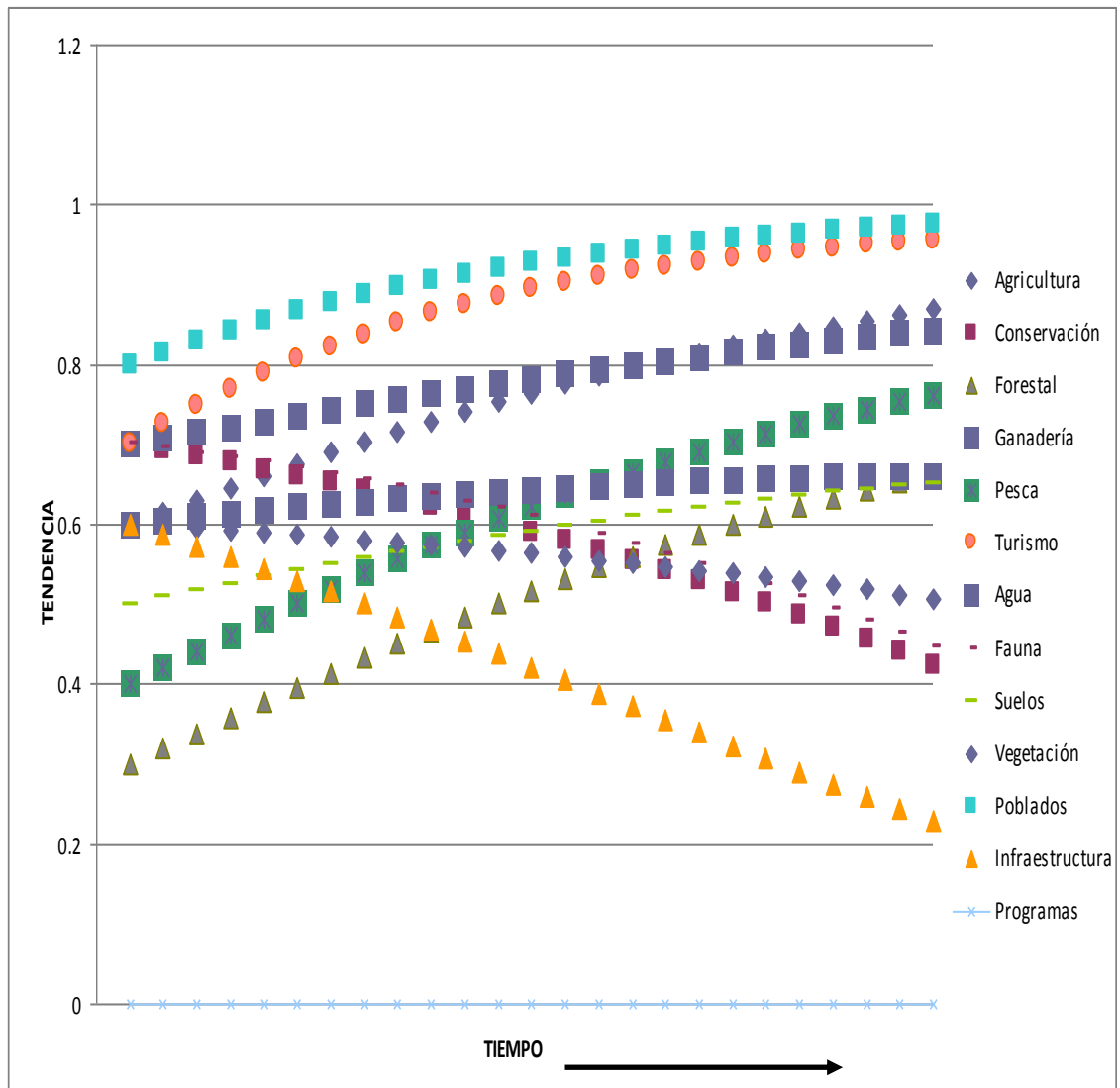
Para este escenario se excluyó la intervención gubernamental y el resto de las condiciones son iguales a la anterior (Cuadro 26).

Cuadro 26. Magnitud de las interacciones entre las variables en el Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	1	0	3	1	2	3	2	2	2	2	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-1

Este escenario se diferencia del anterior, que muestra una condición ideal del sistema socioambiental que los programas están en su mínima expresión, resultando que las tendencias positivas son menos claras, pero que gracias a la participación social es un escenario más sostenible que el tendencial a 10 años con programas de gobierno. Esto se explica porque tiene más impacto la infraestructura social que los programas de gobierno (gráfica 11 y Cuadro 27).

A pesar de que el Agua tiene una tendencia positiva el sector Conservación y el recurso Fauna y Vegetación tienen una tendencia a la baja.



Gráfica 11. Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

Cuadro 27. Valores del Escenario Estratégico para 10 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0
Valor final	0.87	0.42	0.66	0.84	0.76	0.96	0.66	0.45	0.65	0.51	0.97	0.23	0.00

2.4.3. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno:

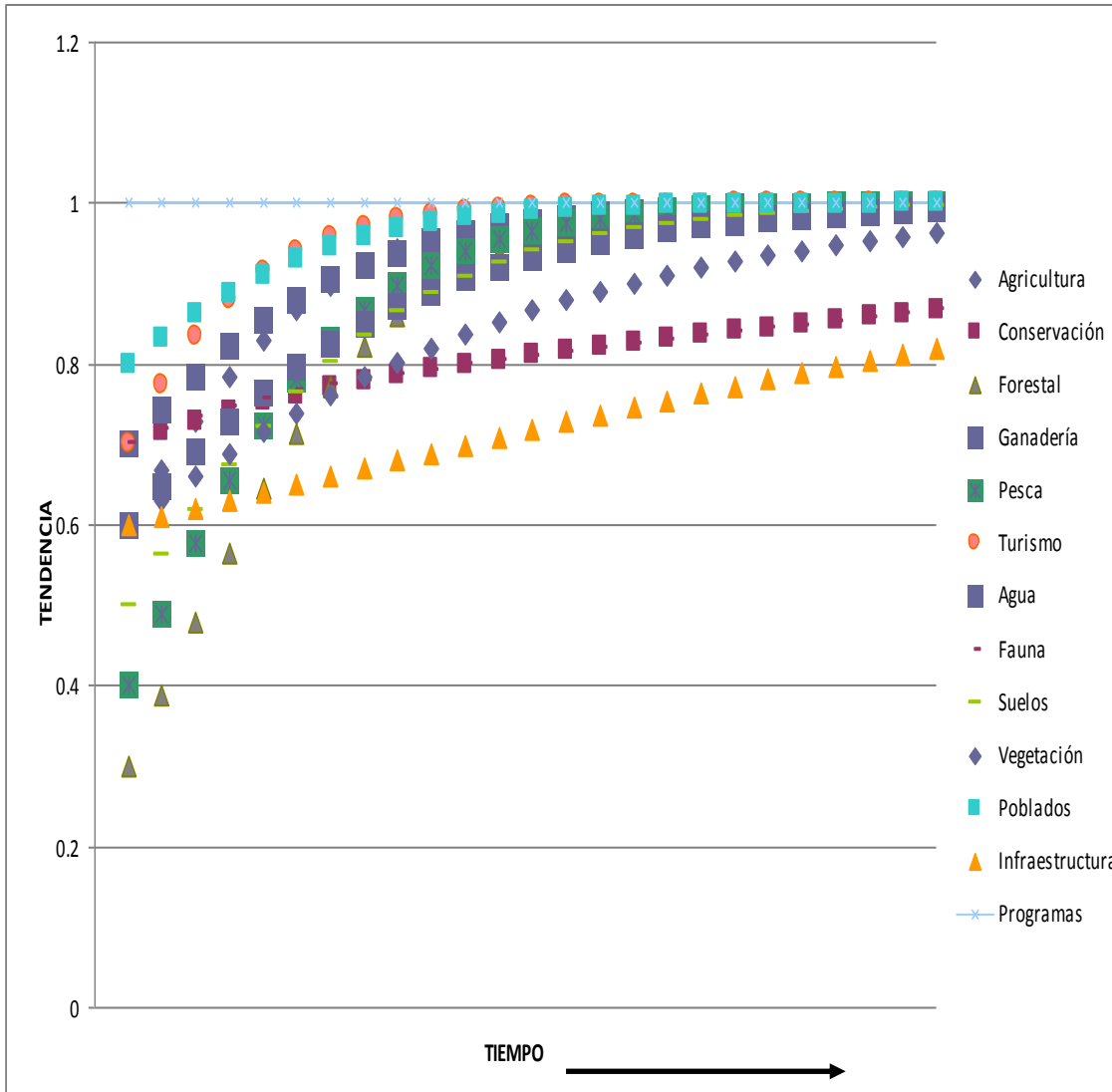
Para evidenciar más claramente las tendencias del modelo ideal se proyectó a 25 años el escenario estratégico (Cuadro 28).

Cuadro 28. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	1	0	3	1	2	3	2	2	2	2	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	-1

La proyección de este escenario garantiza las tendencias a la alza de todas las variables socioambientales , llegando a su valor más alto antes de los 25 años,

recordando que este escenario está estimado con una excelente infraestructura social, y los programas trabajando sin limitante de recursos o de implementación (Gráfica 12, Cuadro 29).



Gráfica 12. Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

Cuadro 29. Valores del Escenario Estratégico para 25 años con programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	1
Valor final	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.87	1.00	0.96	1.00	0.82	1.00

2.4.4. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno:

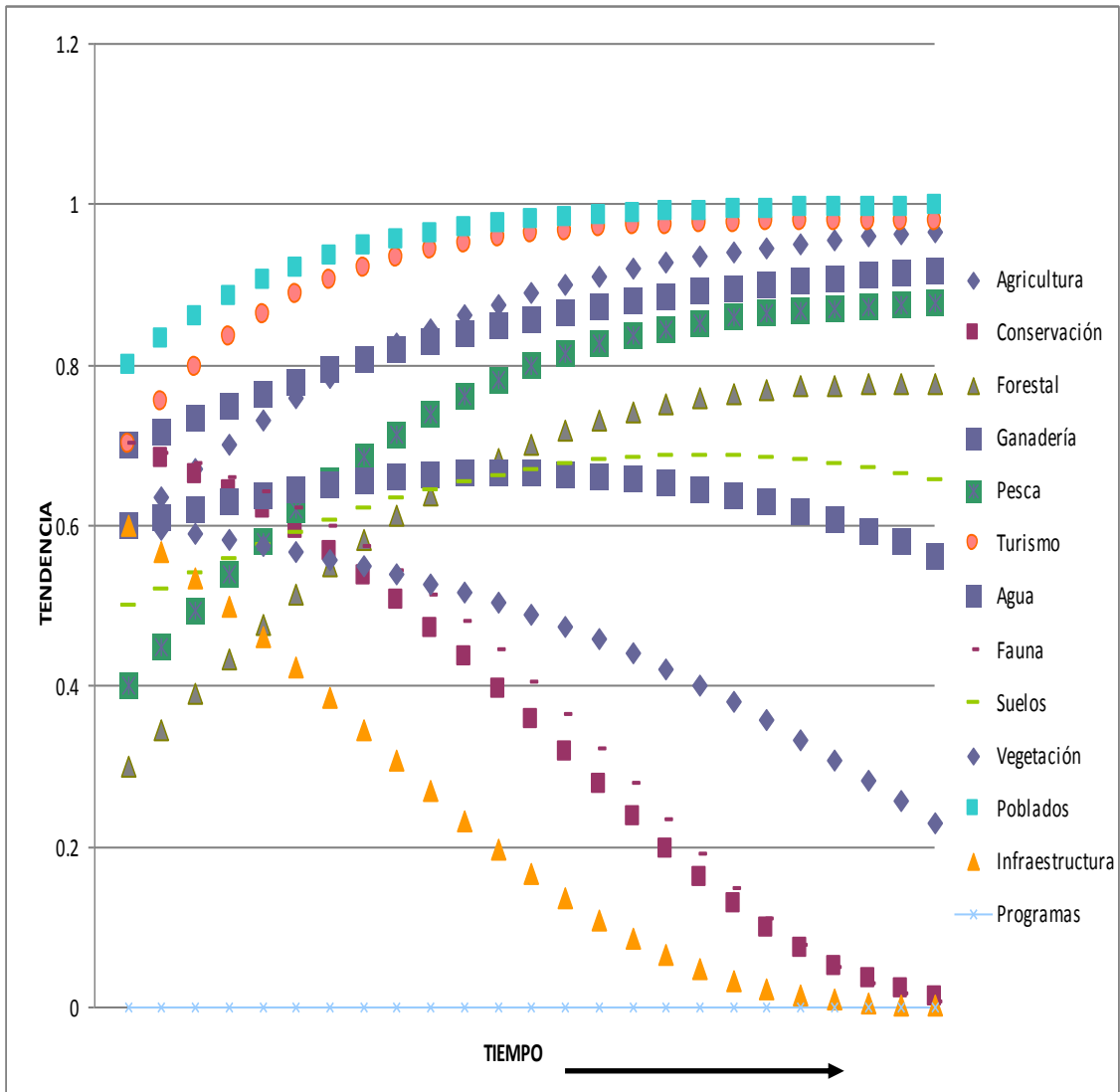
Este escenario es igual que el anterior sólo que se cambia el periodo de la proyección a 25 años (Cuadro 30).

Cuadro 30. Magnitud de las interacciones entre las variables del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

Variable	Estado actual	Interacción de variables (-3 a 3)													
		Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas	Amenazas
Agricultura	0.6	0	0	0	1	0	0	-1	-1	-1	0	1	0	0	-2
Conservación	0.7	1	0	3	1	2	3	2	2	2	2	1	0	0	-2
Forestal	0.3	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	-1	1	0	0	-1
Ganadería	0.7	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	1	0	0	-2
Pesca	0.4	0	-2	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
Turismo	0.7	0	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	2	-1	0	-2
Agua	0.6	3	0	0	2	2	2	0	1	0	1	2	0	0	-1
Fauna	0.7	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	-1
Suelos	0.5	2	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	0	-1
Vegetación	0.6	0	0	1	0	0	2	1	3	2	0	0	0	0	-1
Poblados	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2
Infraestructura	0.6	1	1	1	1	0	3	0	-2	0	-1	3	0	2	-2
Programas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	-1

A una proyección a largo plazo el escenario estratégico sin programas de gobierno muestra más claramente cómo el sector Conservación y el recurso Vegetación y Fauna tienen una tendencia a la baja (Gráfica 13 y Cuadro 31).

En todos los escenarios estratégicos se puso con el valor máximo positivo el impacto de los programas a la infraestructura, que, aunque no se tiene antecedente, se considera necesario para la permanencia de las vías terrestres un programa de mantenimiento carretero.



Gráfica 13. Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

Cuadro 31. Valores del Escenario Estratégico para 25 años sin programas de gobierno

	Agricultura	Conservación	Forestal	Ganadería	Pesca	Turismo	Agua	Fauna	Suelos	Vegetación	Poblados	Infraestructura	Programas
Valor inicial	0.6	0.7	0.3	0.7	0.4	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.8	0.6	0
Valor final	0.97	0.01	0.78	0.92	0.88	0.98	0.56	0.01	0.66	0.23	1.00	0.00	0.00

“ETAPA DE PRONÓSTICO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, OAXACA”.

III.-Variables ambientales y recursos que definen los umbrales de aprovechamiento y en su caso, la capacidad de carga.

3.1. Identificación de los mecanismos y atributos vitales, necesarios y deseables del sistema socio-ambiental.

Se ha definido que los atributos vitales son aquellos cuya degradación o desaparición colapsa el sistema; los atributos necesarios, son aquellos cuya transformación modifica drásticamente el sistema; y los deseables, son aquellos que se relacionan con la calidad o valor del sistema. Con base a lo anterior se generó el Cuadro 32.

Con relación a los atributos vitales, necesarios y deseables no se establecen parámetros con umbrales cuantitativamente definidos en la mayoría de los sectores, debido a la diversidad de suelos, climas y tipo de vegetación. Sin embargo se establecen criterios con parámetros comunes principalmente topográficos y propiedades y características de los recursos naturales necesarios a proteger, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente.

En este caso el nivel de incertidumbre presente en función de la disponibilidad de información bibliográfica analizada y obtenida sobre los medios físico, biótico, económico y sociocultural del área de estudio para las etapas de caracterización y diagnóstico es razón de no ser posible determinar la capacidad de carga de los ecosistemas presentes en el municipio por lo que únicamente se señalan o establecen criterios para normar umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales.

Cuadro 32. Atributos vitales, necesarios e ideales y criterios para normar umbrales de aprovechamiento por sector

Atributos Vitales	Atributos Necesarios	Atributos Deseables	Criterios para normar umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales
AGRICULTURA			
<p>Propiedades y características del suelo: Físicas: Profundidad, textura, drenaje, estructura, consistencia, color, pedregosidad, porosidad, etc.</p> <p>Químicas: Macro y microelementos, pH, capacidad de intercambio, salinidad, etc.</p> <p>Biológicas: Materia orgánica, microorganismos</p> <p>Agua: Agricultura de riego)</p> <p>Conservación del drenaje</p> <p>pH de 6 a 7.5</p> <p>Conservar valores de conductividad menores a 750(μS/cm)</p>	<p>Perdida fertilidad</p> <p>Modificación: Estructura, consistencia, pH, salinidad perdida de M.O drenaje.</p> <p>Introducción de especies exóticas.</p> <p>Adición de fertilizantes químicos.</p> <p>Adición de pesticidas.</p> <p>Labranza primaria y secundaria.</p> <p>Riego</p> <p>Erosión</p> <p>Contaminación de suelos y agua</p> <p>Mantener valores de conductividad entre 250 y 750 (μS/cm)</p>	<p>Profundidad del suelo</p> <p>Textura franca, franca arcillosa</p> <p>Contenido de nutrientes,</p> <p>Contenido de materia orgánica</p> <p>Drenaje, pH, capacidad de intercambio catiónico, drenaje superficial e infiltración,</p> <p>Microorganismos benéficos</p> <p>Mantener valores de conductividad menores a 250 (μS/cm)</p>	<p>Siembras con pendientes de 1 a 6% con terrenos a nivel ligeramente ondulados.</p> <p>Implementación programas de conservación de suelo y agua (terrazas, canales, bordos, cubiertas vegetales, surcado, etc.)</p> <p>Uso de fertilizantes orgánicos para mantener contenidos de 2 al 4% de materia orgánica</p> <p>Uso de pesticidas de baja residualidad</p> <p>Implementación de programas de control biológico</p> <p>Eliminación de flora exótica</p> <p>Promover sistemas de riego por aspersion</p> <p>Mantener en función del tipo de cultivo valores de conductividad entre 250 y 750 (μS/cm)</p>
GANADERÍA			
<p>Suelos: factores físicos, químicos, biológicos.</p> <p>Cubierta vegetal.</p> <p>Agua</p> <p>Conservar valores de conductividad menores a 750(μS/cm.)</p>	<p>Introducción especies exóticas forrajeras</p> <p>Modificación de la biodiversidad.</p> <p>Modificación estructura de la vegetación.</p> <p>Contaminación fuentes de agua.</p> <p>Pastoreo de ganado</p> <p>Compactación del suelo</p> <p>Modificación del drenaje</p>	<p>Cobertura vegetal.</p> <p>Infiltración adecuada</p> <p>Mantenimiento de la calidad de las fuentes de agua.</p> <p>Conservación de plantas deseables</p> <p>Mantener valores de conductividad menores a 250 (μS/cm.)</p>	<p>Evitar sobre pastoreo</p> <p>Capacidad de carga animal adecuada.</p> <p>Control de la erosión y compactación.</p> <p>Control de áreas desnudas (resiembra de especies forrajeras)</p> <p>Control de especies indeseables</p> <p>Conservación fertilidad del suelo</p>

	<p>Afectación de la fauna</p> <p>Áreas desnudas</p> <p>Erosión</p> <p>Disminución de especies deseables</p> <p>Implementación infraestructura ganadera (cercos, corrales, agujajes, etc.)</p> <p>Mantener valores de conductividad entre 250 y 750 ($\mu\text{S}/\text{cm}.$)</p>		<p>Eliminación de plantas indeseables.</p> <p>Protección de las fuentes de agua</p> <p>Protección de la fauna nativa</p> <p>Los rangos de tolerancia de las especies ganaderas para las concentraciones de sales expresadas como conductividad son diferentes para cada especie y deberá ser evaluada a detalle.</p>
FORESTAL			
<p>Cobertura vegetal</p> <p>Suelo</p> <p>Biodiversidad</p> <p>Fauna</p> <p>Fuentes de agua</p> <p>Infiltración</p> <p>Producción de agua.</p>	<p>Perdida de cobertura vegetal, (extracción de madera)</p> <p>Incendios</p> <p>Agricultura de Roza-Tumba-Quema</p> <p>Desmontes para cultivos perennes (frutales y praderas)</p> <p>Introducción de ganado</p> <p>Afectación a la fauna</p> <p>Adición de pesticidas</p> <p>Perdida de suelo (erosión y disminución en la filtración de agua)</p> <p>Producción de gases invernadero</p> <p>Por la presencia de especies promisorias</p> <p>Evitar erosión genética y pérdida de Biodiversidad.</p>	<p>Conservación de la cobertura vegetal</p> <p>Conservación de la materia orgánica</p> <p>Infiltración</p> <p>Producción de agua</p> <p>Conservación de corredores de fauna</p> <p>Captura de carbono</p>	<p>Conservación de la cobertura vegetal</p> <p>Reforestación de especies nativas</p> <p>Eliminación de la ganadería extensiva</p> <p>Aprovechamiento agrícola con cultivos frutales, café en base al sistema café-selva</p> <p>Obras de conservación de suelo y agua</p> <p>Regular cacería en base a UMAS</p> <p>Pesticidas de baja residualidad</p> <p>Mantener contenidos de 3 al 5% de materia orgánica</p> <p>Saneamiento y protección de fuentes de agua,</p> <p>Mantener corredores y las conexiones que hoy están presentes y tratar de recupera aquellas que ayuden a unir la parte alta con la parte baja.</p>
PESCA			
<p>Calidad de agua</p> <p>Diversidad de especies</p> <p>Sitios de reproducción (humedales y manglares)</p>	<p>Disminución de especies comerciales</p> <p>Contaminación del agua (hidrocarburos por lanchas con motores fuera de borda)</p>	<p>Calidad del agua</p> <p>Mantenimiento de la cobertura vegetal de los manglares</p> <p>Conservación de las áreas</p>	<p>Ordenamiento pesquero de cuerpos lagunares</p> <p>Control de vedas</p> <p>Protección y reforestación de manglares</p>

<p>Fauna asociada (ventonica).</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>	<p>Impactos indirectos a especies no comerciales (cocodrilos y nutrias por usos de redes); extracción de mangle.</p> <p>Baja concentración de contaminación bacteriológica por coliformes totales y fecales</p>	<p>de reproducción,</p> <p>Conservación de la fauna asociada.</p> <p>Nula contaminación de coliformes totales y fecales</p> <p>Nulo ingreso de nutrientes a las lagunas de origen antropogénico</p>	<p>Evitar motores fuera de borda mayores a 25 caballos</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p> <p>Nulo ingreso de nutrientes de origen antropogénico a las lagunas</p> <p>Programas de protección para especies de cocodrilo, retiro de redes.</p>
---	---	---	---

TURISMO ALTERNATIVO

<p>Ecosistemas (playas, lagunas, bosques, etc.)</p> <p>Cultura del presente y el pasado</p> <p>Practicas ecológicas tradicionales de los habitantes</p> <p>Conocimiento de los ecosistemas (flora, fauna).</p> <p>Como parte del paisaje y entre más conservado y diverso mejor</p> <p>El preservar los ambientes naturales representativos ya que forman parte de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, de los diferentes ecosistemas presentes en el municipio y con ello, contribuir a asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos</p>	<p>Modificación de ecosistemas costeros</p> <p>Contaminación de agua y suelo por desechos sólidos urbanos y aguas residuales</p> <p>Erosión, afectación a la fauna.</p> <p>Por presencia de especies raras, endémicas y en peligro como medio de atracción.</p> <p>Por presentar ecosistemas raros.</p>	<p>Conservación de los ecosistemas poniendo especial interés en los aquellos mas frágiles como dunas, costeras, manglares, humedales</p> <p>Conservación de la cultura del presente y del pasado</p> <p>Conservación de la conciencia ecológica propia de los habitantes</p> <p>Conservación de los usos tradicionales de flora y fauna</p> <p>Conservación de los usos amigables tradicionales de flora y fauna.</p>	<p>Incluir a pobladores en el manejo de esta actividad</p> <p>Concientización y entrenamiento de los pobladores</p> <p>Programa de manejo de residuos sólidos</p> <p>Tratamiento de aguas residuales</p> <p>Desarrollo de infraestructura con criterios sustentables</p> <p>Rotación de senderos interpretativos</p> <p>Implementación de centros de información turística</p> <p>Aplicación de ecotecnias y ecodiseños</p> <p>Establecimiento de reglamentos con la visión de mejora continua</p> <p>Producción de alimentos orgánicos</p> <p>Aplicación de biotecnologías</p> <p>Protección de la cultura, usos y costumbres de la población.</p> <p>Mantener corredores y conectividad actuales y recuperar áreas que unan la parte alta con la parte baja</p> <p>Mantener tipos de vegetación, interrelaciones,</p>
--	---	---	---

			y conectividad. Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas
CONSERVACIÓN			
<p>Cultura ecológica</p> <p>Conocimiento de la normatividad ambiental</p> <p>Conocimiento de la función integral de los ecosistemas</p> <p>Conocimiento de la cultura del presente y del pasado.</p> <p>Como parte del paisaje y entre más conservado y diverso mejor</p> <p>Sus interconexiones con el manglar y la vegetación halófila son vitales para la zona costera, muchas de sus especies presentan modificaciones que las hacen únicas para vivir en estas comunidades, algunas de sus especies son endémicas, raras y se encuentran protegidas por la norma oficial mexicana</p> <p>Por la presencia de especies con modificaciones en raíces, hojas y de distribución, los cuales son interesantes para sobrevivir a factores edáficos y acuáticos, cuyos procesos ecológicos son únicos. Las especies que lo conforman se encuentran protegidas por la norma oficial mexicana</p> <p>La vegetación riparia evita erosión, aunque nos es tan diversa su importancia radica en la protección de cause y la retención de diferentes tamaños de sedimentos</p>	<p>Establecimiento de programas de recuperación y conservación de baja calidad por falta de cultura ambiental</p> <p>Conflictos con los sectores de la producción.</p>	<p>Capacidad de organización</p> <p>Conocimiento de los ecosistemas</p> <p>Conservación de la cultura del presente y del pasado</p> <p>Protección de las ecotecnias tradicionales, cultura ambiental</p>	<p>Se recomienda proteger todas las áreas que ocupa la vegetación de dunas, playas y barras</p> <p>Buscar la protección de aquellas áreas que no se encuentren protegidas.</p> <p>Conservar aquellas áreas de vegetación no fragmentadas y contribuir a su conectividad.</p> <p>Eliminar tala de vegetación riparia y la extracción de sólidos ya que esto evitaría a su deforestación y con ello prevenir que el cauce se colapse y con ello también el hábitat de diferentes especies acuáticas</p> <p>Control de la contaminación bacteriológica por vertidos de aguas residuales urbanas</p>

3.2. Identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales

Para la identificación de los umbrales de aprovechamiento de los atributos vitales se definió que estos umbrales serán aquellos a partir de los cuales se daría un cambio drástico en el comportamiento y estructura del sistema (aproximación a la capacidad de carga). Con relación a los atributos vitales, necesarios y deseables no se establecen parámetros con umbrales cuantitativamente definidos en la mayoría de los sectores, debido a la diversidad de suelos, climas y tipo de vegetación. Sin embargo se establecen criterios con parámetros comunes principalmente topográficos y propiedades y características de los recursos naturales necesarios a proteger, conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente

BIBLIOGRAFIA.

SEMARNAT, CONAFOR. 2008. Ordenamiento Territorial Comunitario Tonameca, La Ventana, A.C, 2008).

SEMARNAT, CONAFOR. 2008. Ordenamiento Territorial Comunitario San Francisco Cozoaltepec, Nizarindani, S.C, 140p. 2008.