

ESTUDIO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO,
MORELOS

ÍNDICE

ÍNDICE	I
ÍNDICE DE CUADROS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
I. MARCO DE REFERENCIA	8
A. ANTECEDENTES	8
B. EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL ...	8
C. ESCALAS DE TRABAJO	9
D. OBJETIVOS.....	10
E. MÉTODOS	10
1. <i>El Ordenamiento Ecológico y Territorial</i>	10
2. <i>Conformación del equipo de trabajo interdisciplinario</i>	10
II. CARACTERIZACIÓN.....	11
A. SUBSISTEMA NATURAL	11
1. <i>Aspectos físicos</i>	11
a) Geología.....	11
b) Geohidrología.....	13
c) Edafología.....	13
d) Clima.....	15
e) Hidrología	17
2. <i>Aspectos biológicos</i>	19
a) Flora y Vegetación	19
b) Cartografía de Uso de suelo y vegetación escala 1: 5,000 del municipio de Jantetelco, Morelos.	20
c) Fauna.....	30
d) Áreas Naturales Protegidas.....	36
B. SUBSISTEMA SOCIO -CULTURAL.....	37
1. <i>Introducción</i>	37
a) Prehispánicos.....	48
b) Época precolombina.....	48
c) Coloniales.....	49
d) Siglo XIX.....	50
e) Época reciente	50
f) Zona Arqueológica de Chalcatzingo:	51
C. SUBSISTEMA ECONÓMICO.....	52
1. <i>Dinámica económica del municipio</i>	52
D. SUBSISTEMA LEGAL.....	53
1. <i>Conceptos de ordenamiento ecológico</i>	53
2. <i>Concepto jurídico de ordenamiento ecológico</i>	54
3. <i>Bases, Objetivos, Fines y Alcances del Ordenamiento Ecológico</i>	55
a) Bases del Ordenamiento Ecológico.....	55
b) Objetivos del ordenamiento ecológico	56
c) Fines del ordenamiento ecológico	56
d) Alcances del Ordenamiento Ecológico.....	57
4. <i>Conceptos relacionados con el ordenamiento ecológico</i>	57
a) Regulación de los usos del suelo	59
b) Regular las actividades productivas	59
c) Inducir los usos del suelo y las actividades productivas.....	59
d) Programas de ordenamiento ecológico, otros instrumentos jurídicos relacionados.....	60

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial
del Municipio de Jantetelco

5.	<i>Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos</i>	61
6.	<i>Formulación del ordenamiento ecológico del territorio de la entidad</i>	66
7.	<i>El Municipio y el ordenamiento ecológico</i>	67
8.	<i>El ordenamiento ecológico y su vinculación con otras leyes e instrumentos</i>	69
9.	<i>Las autorizaciones y el Ordenamiento Ecológico</i>	72
III.	DIAGNÓSTICO	74
A.	ANÁLISIS DE APTITUD	74
1.	<i>Introducción</i>	74
2.	<i>Consideraciones conceptuales</i>	74
3.	<i>Métodos</i>	75
4.	<i>Resultados</i>	76
a)	Sector agropecuario.....	76
b)	Sector conservación y manejo de recursos naturales.....	81
c)	Sector asentamientos humanos:.....	83
d)	Sector turismo tradicional	86
e)	Sector ecoturismo	88
f)	Sector industrial.....	90
g)	Sector extracción de materiales	92
h)	Conflictos sectoriales	94
B.	ANÁLISIS DE APTITUD DE MANEJO (MODELOS Y CARTOGRAFÍAS DE ÁREAS)	98
1.	<i>Aprovechamiento sustentable</i>	99
2.	<i>Restauración</i>	101
3.	<i>Conservación</i>	103
4.	<i>Protección</i>	104
C.	OTROS DIAGNÓSTICOS	107
1.	<i>Degradación ambiental</i>	107
2.	<i>Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad</i>	110
3.	<i>Corredores biológicos</i>	121
4.	<i>Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales Apmba</i>	124
5.	<i>Crecimiento urbano y avance de la frontera agrícola 1993-2004</i>	138
6.	<i>Riesgo de inundación</i>	141
D.	DIAGNÓSTICO INTEGRADO POR UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	143
IV.	TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA	151
A.	INTRODUCCIÓN.....	151
1.	<i>Metodología</i>	151
a)	Primer taller.....	152
b)	Segundo taller.....	157
c)	Tercer taller	158
V.	PRONÓSTICO	158
A.	CARTOGRAFÍA DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PASADO (1993).....	160
B.	CARTOGRAFÍA DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN ACTUAL (2004)	161
C.	CREACIÓN DEL ESCENARIO TENDENCIAL (FUTURO).....	162
D.	CAMBIO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO.....	164
E.	CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA.....	165
F.	DEGRADACIÓN AMBIENTAL.....	167
G.	BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	171
H.	CAMBIO EN LA CONDICIÓN DE LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA APTITUD DEL TERRITORIO PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES SECTORIALES.....	177
VI.	PROPUESTA	185
A.	PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO	186
B.	MODELO DE ORDENAMIENTO	188
	<i>Políticas</i>	190

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial
del Municipio de Jantetelco

1.	Política de protección	190
2.	Política de conservación (preservación)	190
3.	Política de aprovechamiento.....	190
4.	Política de restauración	190
<i>Usos</i>		<i>191</i>
1.	Usos predominantes.	191
2.	Usos compatibles.....	191
3.	Usos condicionados.....	191
4.	Usos incompatibles.	191
<i>Lineamientos</i>		<i>192</i>
<i>Criterios</i>		<i>193</i>
VII.	ANEXOS.....	235
A.	LISTADO DE FAUNA DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO	235
B.	IMÁGENES DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO	237
C.	PLAN DE NEGOCIO MIEL –AGAVE 2006	249

ÍNDICE DE CUADROS

TABLA 1. TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, AGRUPADOS POR FORMACIÓN Y MOSTRANDO LA SUPERFICIE Y PORCENTAJE MUNICIPAL QUE OCUPA CADA CLASE.	21
TABLA 2. CONCENTRACIÓN DE VIVIENDAS	44
TABLA 3. MATERIAL DE LAS VIVIENDAS	45
TABLA 4. EFECTO EN LA APLICACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	60
TABLA 5. VÍNCULOS CON LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DE OTRAS POLÍTICAS SECTORIALES	61
TABLA 6. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA EL SECTOR AGRICULTURA DE RIEGO.	76
TABLA 7. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA EL SECTOR AGRICULTURA DE TEMPORAL.	78
TABLA 8. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA GANADERÍA.	79
TABLA 9. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA CONSERVACIÓN.	81
TABLA 10. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA VIVIENDA POPULAR.	83
TABLA 11. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA VIVIENDA RESIDENCIAL.	85
TABLA 12. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA EL TURISMO.	87
TABLA 13. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA EL ECOTURISMO.	89
TABLA 14. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA INDUSTRIA.	90
TABLA 15. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES.	93
TABLA 16. COMPATIBILIDAD ENTRE SECTORES.	97
TABLA 17. TIPO DE CONFLICTOS	97
TABLA 18. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.	99
TABLA 19. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.	101
TABLA 20. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA CONSERVACIÓN.	103
TABLA 21. CRITERIOS Y PONDERACIÓN PARA DETERMINAR LA APTITUD DEL SUELO PARA LA POLÍTICA DE PROTECCIÓN.	105
TABLA 22. CATEGORÍAS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	108
TABLA 23. VALORES DE DEGRADACIÓN POR TIPO DE CAMBIO.	108
TABLA 24. PROPORCIÓN DE ÁREAS RESPECTO AL VALOR DE DEGRADACIÓN.	109
TABLA 25. DETALLE DE LA SUPERFICIE POR CAMBIO DE USO DE SUELO Y VALOR DE DEGRADACIÓN	109
TABLA 26. FRAGILIDAD DE LA VEGETACIÓN POR USOS DEL SUELO.	111
TABLA 27. RECLASIFICACIÓN DE LA CAPA DE EDAFOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ERODABILIDAD.	112
TABLA 28. RECLASIFICACIÓN DE LA TEXTURA Y FASE PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA CATEX	113
TABLA 29. VALORES DE LA CAPA DE PENDIENTES PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA DE CALIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA (CATOP).	113
TABLA 30. VALORES DE LA CAPA USV PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA DE CALIFICACIÓN DE USO DEL SUELO.	113
TABLA 31. VALORES PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA.	114
TABLA 32. SUELOS CALCÁREOS.	115
TABLA 33. VALORES DE SUELOS NO - CALCÁREOS PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA DE CALIFICACIÓN DE TEXTURA.	115
TABLA 34. VALORES DE SUELOS CALCÁREOS PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA DE CALIFICACIÓN DE TEXTURA.	115
TABLA 35. VALORES USV PARA EL CÁLCULO DE LA CAPA DE CALIFICACIÓN DE USO DEL SUELO.	116
TABLA 36. VALORES PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA DE EROSIÓN EÓLICA Ee.	116
TABLA 37. SUPERFICIE POR TIPO DE VEGETACIÓN DE LAS SEIS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN IDENTIFICADAS EN EL MUNICIPIO.	121

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial
del Municipio de Jantetelco

TABLA 38. VALORES DE SERVICIOS AMBIENTALES DE FIJACIÓN DE CARBONO Y PRODUCCIÓN DE HUMUS.	124
TABLA 39. PORCENTAJE DEL ÁREA DE ESTUDIO POR CATEGORÍA DE EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA ANUAL ...	128
TABLA 40. VALORES DE K EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO	130
TABLA 41. VALORES DE PERMEABILIDAD EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO EXISTENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO	130
TABLA 42. VALORES DE K POR TIPO DE SUELO (PERMEABILIDAD) Y DE VEGETACIÓN	131
TABLA 43. PORCENTAJE DEL ÁREA DE ESTUDIO POR CATEGORÍA DE ESCURRIMIENTO MEDIO ANUAL	133
TABLA 44. PORCENTAJE DE ÁREA INCLUIDA POR CATEGORÍA DE RECARGA MEDIA ANUAL	135
TABLA 45. SUPERFICIE Y PROPORCIÓN POR TIPO DE CAMBIO.....	139
TABLA 46. DIAGNÓSTICO INTEGRADO POR UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.	143
TABLA 47. CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO. PROYECCIÓN 1993-2031.	167
TABLA 48. DEGRADACIÓN DE CADA CATEGORÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN, CONSIDERANDO LOS CAMBIOS DE 2004 AL 2031.....	168
TABLA 49. VALORES DE DEGRADACIÓN POR TIPO DE CAMBIO.....	169
TABLA 50. PROPORCIÓN DE ÁREAS RESPECTO AL VALOR DE DEGRADACIÓN.....	169
TABLA 51. VALORES PARA FIJAR CO ₂ Y PRODUCIR HUMUS PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO.....	172
TABLA 52. CRITERIOS PARA OBTENER LA APTITUD PARA GANADERÍA.....	177
TABLA 53. CRITERIOS PARA OBTENER LA APTITUD PARA CONSERVACIÓN.	179
TABLA 54. CRITERIOS PARA OBTENER LA APTITUD PARA TURISMO	181
TABLA 55. CRITERIOS PARA OBTENER LA APTITUD PARA TURISMO	183
TABLA 56. USOS DE SUELO PERMITIDOS EN EL MUNICIPIO DE JANTETELCO	186
TABLA 57. PORCENTAJES DE USO DE SUELO PERMITIDO EN EL PLAN DE DESARROLLO URBANO POR UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	186
TABLA 58. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	188
TABLA 59. LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS.....	192
TABLA 60. CRITERIOS ECOLÓGICOS.....	194
TABLA 61. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y TERRITORIAL POR UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	203
TABLA 62. PROGRAMAS FEDERALES.....	212
TABLA 63. PROGRAMAS ESTATALES.....	221

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO	9
FIGURA 2. UNIDADES CRONOLITOLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	13
FIGURA 3. MAPA DE LAS COMBINACIONES EDÁFICAS DEL MUNICIPIO E JANTETELCO, MORELOS.	15
FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS SUBTIPOS CLIMÁTICOS AW ₀ Y AW ₁ EN EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	17
FIGURA 5. MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	18
FIGURA 6. CARTOGRAFÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (2004) DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	23
FIGURA 7. SUPERFICIES EN PORCENTAJE DE LAS PRINCIPALES CLASES DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	24
FIGURA 8. ZONAS DE AGRICULTURA DE RIEGO: DE CAÑA, CANAL DE RIEGO Y CULTIVO DE CAÑA (RESPECTIVAMENTE).....	25
FIGURA 9. ZONA DE AGRICULTURA DE TEMPORAL, LOCALIZADA EN EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.	25
FIGURA 10. FRUTALES DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO.	26
FIGURA 11. IMÁGENES DE LA PLAZA PRINCIPAL Y EL CERRO DEL MONO, JANTETELCO, MORELOS.	27
FIGURA 12. ÁREAS DE PASTIZALES DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO.	28
FIGURA 13. SELVA BAJA CADUCIFOLIA	28
FIGURA 14. ÍNDICE DEMOGRÁFICO POBLACIONAL POR SEXOS	40
FIGURA 15. MAPA DE APTITUD PARA LA AGRICULTURA DE RIEGO.	77
FIGURA 16. MAPA DE APTITUD PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL	79
FIGURA 17. MAPA DE APTITUD PARA GANADERÍA.....	80
FIGURA 18. MAPA DE APTITUD PARA CONSERVACIÓN.....	82
FIGURA 19. MAPA DE APTITUD PARA VIVIENDA POPULAR.....	84
FIGURA 20. MAPA DE APTITUD PARA VIVIENDA RESIDENCIAL.....	86
FIGURA 21. MAPA DE APTITUD PARA TURISMO.	88
FIGURA 22. MAPA DE APTITUD PARA ECOTURISMO.	90
FIGURA 23. MAPA DE APTITUD PARA INDUSTRIA.....	92
FIGURA 24. MAPA DE APTITUD PARA EXTRACCIÓN DE MATERIALES	93
FIGURA 25. MAPA DE SECTORES EN CONFLICTO.....	95
FIGURA 26. TIPO DE CONFLICTOS	96
FIGURA 27. GRAVEDAD DE LOS CONFLICTOS	98
FIGURA 28. MAPA DE APTITUD PARA APROVECHAMIENTO.	100
FIGURA 29. MAPA DE APTITUD PARA RESTAURACIÓN.	102
FIGURA 30. MAPA DE APTITUD PARA CONSERVACIÓN.....	104
FIGURA 31. PRESENCIA POTENCIAL DE ESPECIES CON ALGÚN STATUS EN LA NOM-059-ECOL-2001	105
FIGURA 32. MAPA DE APTITUD PARA PROTECCIÓN.....	106
FIGURA 33. MAPA DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL.....	110
FIGURA 34. MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA	114
FIGURA 35. MAPA DE EROSIÓN EÓLICA.	117
FIGURA 36. FRAGILIDAD ECOLÓGICA	118
FIGURA 37. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD.	120
FIGURA 38. CORREDORES BIOLÓGICOS	123
FIGURA 39. MAPA DE FIJACIÓN DE CO ₂	125
FIGURA 40. MAPA DE PRODUCCIÓN DE HUMUS.	126
FIGURA 41. MAPA DE RIQUEZA DE ESPECIES.	127
FIGURA 42. MAPA DE EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA ANUAL	129
FIGURA 43. MAPA DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIO ANUAL	132
FIGURA 44. MAPA DE RECARGA DE ACUÍFERO (BALANCE HÍDRICO).....	134
FIGURA 45. MAPA DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	136
FIGURA 46. ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.	137

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial
del Municipio de Jantetelco

FIGURA 47. MAPA DE CRECIMIENTO URBANO 1993 - 2004.....	138
FIGURA 48. CAMBIOS DE USO DEL SUELO 1993 – 2004.....	140
FIGURA 49. MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN.....	142
FIGURA 50. PROCESOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN DURANTE LA CONSULTA PÚBLICA.	152
FIGURA 51. CARTOGRAFÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE 1993, DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.....	160
FIGURA 52. CARTOGRAFÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL 2004 PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.....	161
FIGURA 53. PORCENTAJE SUPERFICIAL DE CADA CATEGORÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, 1993, 2004 Y 2031.	163
FIGURA 54. CARTOGRAFÍA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL 2031 PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.....	164
FIGURA 55. PORCENTAJES DE CAMPO DE LAS CATEGORÍAS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, MORELOS.....	165
FIGURA 56. CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, EN UNA PROSPECCIÓN AL 2031.....	166
FIGURA 57. MAPA DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO. PROYECCIÓN AL 2031.	170
FIGURA 58. MAPA DE FIJACIÓN DE CO ₂ GENERADO PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2031.	172
FIGURA 59. MAPA DE GENERACIÓN DE HUMUS PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2031.	173
FIGURA 60. MAPA DE RECARGA DE ACUÍFERO PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2031.	174
FIGURA 61. MAPA DE RIQUEZA DE ESPECIES PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2031.	175
FIGURA 62. MAPA DE PERDIDA DE ESPECIES EN ÁREAS DEGRADAS PARA EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADO EN EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2031.	176
FIGURA 63. APTITUD PARA EL SECTOR GANADERÍA.....	178
FIGURA 64. APTITUD PARA CONSERVACIÓN DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADA EN EL USV DEL 2031.	180
FIGURA 65. APTITUD PARA TURISMO DEL MUNICIPIO DE JANTETELCO, BASADA EN EL USV DEL 2031.	182
FIGURA 66. APTITUD PARA ECOTURISMO EN EL MUNICIPIO DE JANTETELCO, EN BASE DEL USV 2031.	184
FIGURA 67. UGAS SOBREPUESTAS SOBRE EL PMDU VIGENTE.....	187
FIGURA 68. MODELO DE ORDENAMIENTO.....	193

I. MARCO DE REFERENCIA

A. Antecedentes

El H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de Jantetelco, acordó realizar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio con sus recursos técnicos, humanos y económicos a su alcance. Este programa tiene como objetivo: permitir un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del territorio municipal.

Para el Gobierno Municipal de Jantetelco, la gestión de una política sobre el cuidado del Medio Ambiente, forma parte de las estrategias de acción para lograr un desarrollo económico y social que respete el medio ambiente; por lo que aunado a los programas ambientalistas emprendidos por el gobierno municipal, se suman acciones de carácter administrativo legal, cuyo objetivo es regular las actividades que deterioren el medio ambiente y su entorno.

B. El Ordenamiento Ecológico del Territorio como Instrumento de Gestión Ambiental

Desde un punto de vista genérico el Ordenamiento Ecológico del Territorio, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, su finalidad es lograr un mejor aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales que lo conforman.

Con estos lineamientos, el Ordenamiento Ecológico del Territorio resulta en una base para la regulación de las actividades productivas de acuerdo a la aptitud de uso del suelo. Una parte fundamental de los estudios del ordenamiento ecológico territorial es la consideración de los intereses de los sectores productivos y la ponderación de los impactos ambientales que sus actividades producen. Los impactos ambientales pueden generar conflictos intersectoriales debido a los diferentes valores y percepciones que sobre la calidad ambiental tienen los distintos grupos sociales.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio, gracias a la integración de análisis interdisciplinarios, será de utilidad para resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales. Ya dentro de los programas sectoriales, el Ordenamiento Ecológico del Territorio permite identificar y prevenir los problemas ambientales o sociales de una política de desarrollo específica, de este modo, la sociedad en su conjunto obtendrá una ganancia neta en términos de calidad ambiental dentro de un escenario de desarrollo sustentable.

Descripción del Área de Ordenamiento Ecológico del Territorio

Corresponde a la superficie total del Municipio de Jantetelco. El municipio de Jantetelco se localiza en el sureste del estado de Morelos entre los paralelos 18° 35' y 18° 46' de Latitud Norte y los meridianos 98° 42' y 99° 52' de Longitud Oeste, limita al norte con el municipio de Temoac, al sur con el municipio de Axochiapan, al suroeste con el municipio de Jonacatepec, al oeste con el municipio de Ayala y al este con los municipios de Cohuecán y Tepexco del Estado de Puebla (Figura 1). Está ubicado a una altitud promedio de 1,160 m sobre el nivel del mar.

Con una superficie de 102.59Km² representa el 2.10% de la superficie estatal y ocupa el 17° lugar entre los municipio de la entidad (INEGI, 2000).

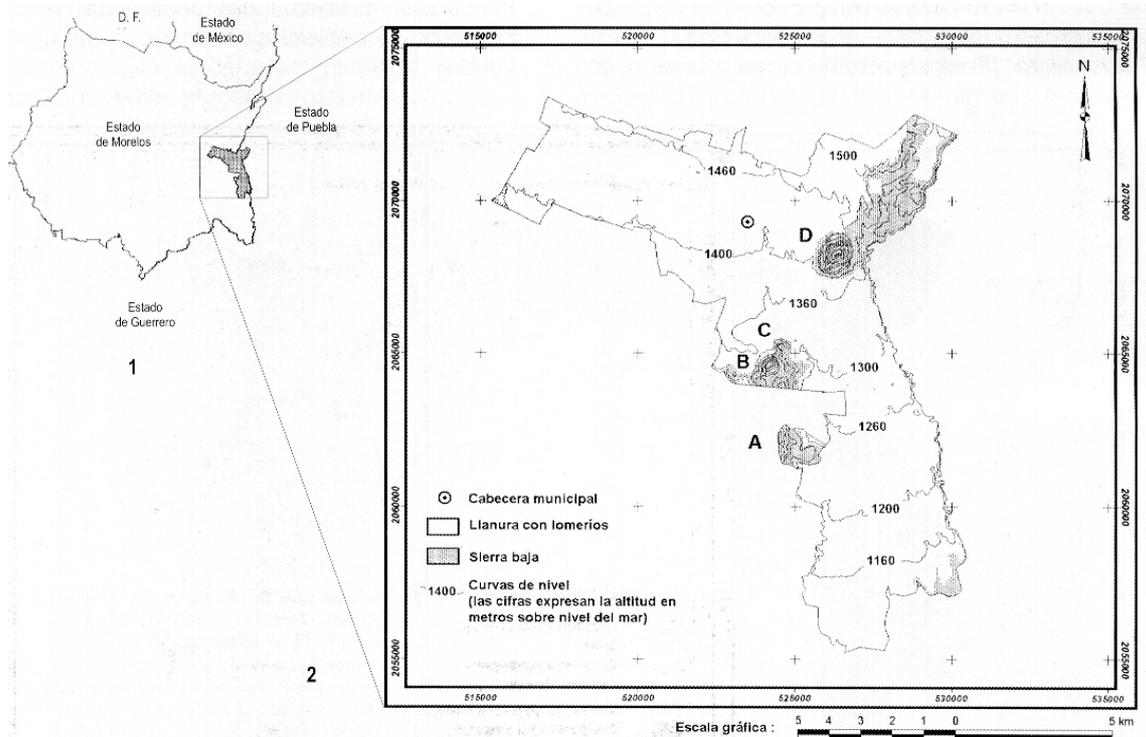


Figura 1. Mapa de localización del municipio de Jantetelco

C. Escalas de trabajo

Para las distintas capas de información se trabajó a una escala 1:20,000 o mayor cuando la información estuviese disponible, como en el caso del mapa topográfico y el mapa de uso del suelo y vegetación que se realizaron escala 1:5,000. Cuando este no fue el caso la escala de trabajo fue 1:50,000. Para la escala temporal, se recabó en lo posible la información histórica generada en el área. Para algunos elementos, como los naturales, se consultó información documental. Para el caso de los aspectos socioeconómicos se consultaron las fuentes de información disponibles más recientes posibles.

D. Objetivos

- Identificar las tendencias del desarrollo y componentes naturales que permitan un aprovechamiento racional y sustentable de los recursos y la utilización del territorio municipal.
- Realizar un diagnóstico de los elementos naturales, sociales y económicos que se encuentran en el territorio del Municipio de Jantetelco; así como el aprovechamiento racional de los recursos naturales con los que cuenta.
- Hacer congruente el uso actual y potencial en materia de asentamientos humanos, mediante criterios de regulación y orientación de acuerdo a su vocación natural del suelo.
- Contar con instrumentos jurídico legales y normativos que promuevan la ejecución de programas de acuerdo a las atribuciones de las instancias federal, estatal y municipal

E. Métodos

1. El Ordenamiento Ecológico y Territorial

El presente trabajo para la elaboración del POET, y el método de trabajo utilizado para su elaboración tomo en consideración lineamientos técnicos establecidos en documentos elaborados por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), así como los propuestos por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) y la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente del Estado de Morelos (CEAMA); además de realizar una revisión y comparación de otros programa de ordenamientos ecológicos de otros municipios del país.

2. Conformación del equipo de trabajo interdisciplinario

El H. Ayuntamiento de Jantetelco, integró un equipo de profesionistas en diferentes disciplinas en el área de planeación, investigación, y trabajo comunitario, quienes fueron los responsables de integrar el presente documento en cada una de las partes, cabe destacar la participación que tuvieron las autoridades ejidales de cada unos de los ejidos que integran el área objeto del presente ordenamiento.

Caracterización ambiental

La caracterización o descripción ambiental está conformada por tres subsistemas: el natural, que incluye aspectos físicos y biológicos, el sistema socio-cultural que incorpora aspectos demográficos y culturales del municipio y, por último, el económico, centrado en aspectos relacionados con los sectores productivos. A continuación se describen cada uno de ellos.

II. CARACTERIZACIÓN

A. Subsistema natural

I. Aspectos físicos

a) Geología

El objetivo de este estudio es determinar la geología y geomorfología que conforman la porción de la corteza terrestre que le corresponde al municipio de Jantetelco.

En el municipio de Jantetelco se presentan seis unidades cronolitológicas que pertenecen al grupo de rocas ígneas y sedimentarias, de las cuales cinco datan de del período terciario y una del período cuaternario en el Cenozoico (Figura 2)

Roca ígnea extrusiva ácida (Igea)

Suelos conformados por roca ígnea extrusiva ácida originada en el Terciario medio, de baja permeabilidad, la composición química y mineralogía varía de riolita o riolita. Esta unidad cronolitológica parece marcar el centro de erupción de una parte de la Formación Tlaica. Existe variación en el color, la roca más sana y fresca presenta tonalidades de color rosa, mientras que la roca alterada está abigarrada en colores claros, con tonalidades amarillentas, blanquizas o rojas. La roca esta alterada parcialmente convertida en alunita. Esta formación Tlaica es correlacionable con la formación Tilzapotla y sobreyace a las calizas cretácias de la formación Cuautla, su edad corresponde al Oligoceno superior.

Toba basáltica asociada a brecha volcánica basáltica (TbBvb)

Suelos constituidos por la asociación de toba y brecha volcánica basáltica originada en el terciario superior. Esta unidad está formada por lavas brechas y material volcanoclástico de composición basáltica y andesítica, derivadas del Volcán Popocatepetl; dispuestas en capas masivas constituidas por fragmentos angulosos y subangulosos. La mezcla de estos materiales es el resultado del deslizamiento de los productos piroclásticos mezclados con agua que originó los llamados “lahares o Derrames de lodo” que es catalogado como un material muy en las regiones de vulcanismo muy activo.

Rocas ígneas intrusitas ácidas.
(Igia)

Unidad cronolitológica originada situada en las topofomas de cerro (cerro Gordo, cerro Delgado y cerro Ancho) originada en el terciario Medio con prevalencia de granodiorita con estructura de tronco intrusito y textura profídica con matriz criptocristalina. Se observan fenocristales de cuarzo, feldepastos y fragmentos de biotita de coloración gris claro. Su edad es miocénica ya que este material está alojado en rocas del Grupo Tepexco y está cubierta por la formación de Tlayecac de edad pliocénica.

Toba andesítica
(Ta)

Roca ígnea extrusiva originada en el Terciario Medio, la toba lítica andesítica es deleznable de textura profídica y coloración rojiza. En ella a simple vista se observan fragmentos de roca de composición latítica. Esta unidad pertenece a la formación Tepexco cuya edad varía entre el final del Oligoceno y el final del Mioceno. Es correlacionable con los grupos de Buenavista e Ixtlilco.

Roca sedimentaria de conglomerado
(cg)

Unidad originada en el Terciario inferior, integrada por un grupo de sedimentos clásicos, volcánicos y lacustres no marinos, que se denomina “Grupo Balsas”. La litología que predomina en la región es un conglomerado formado de clastos de todos tamaños, hasta de 50cm de diámetro, constituidos de caliza, dolomita, pedernal, arenisca y limonita derivados de las formaciones de Morelos, Cuautla y Mexcala de edad cretácica. La mayoría de los componentes están redondeados aunque algunos son subangulosos. La matriz consta de limo y arcilla, con cementante de carbono de calcio y de óxidos de hierro con color rojizo característico. Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en el territorio municipal.

Suelo aluvión
(al)

Los suelos aluviales se componen de material poco consolidado que varía desde detritos compuestos por fragmentos angulosos y gruesos hasta limo y arcilla fina. Esta unidad cronolitológica se encuentra en una mínima porción al sur del municipio y puede ser considerado un “relleno” del Valle de Tenango, formado por los depósitos aluviales a partir del Cuaternario.

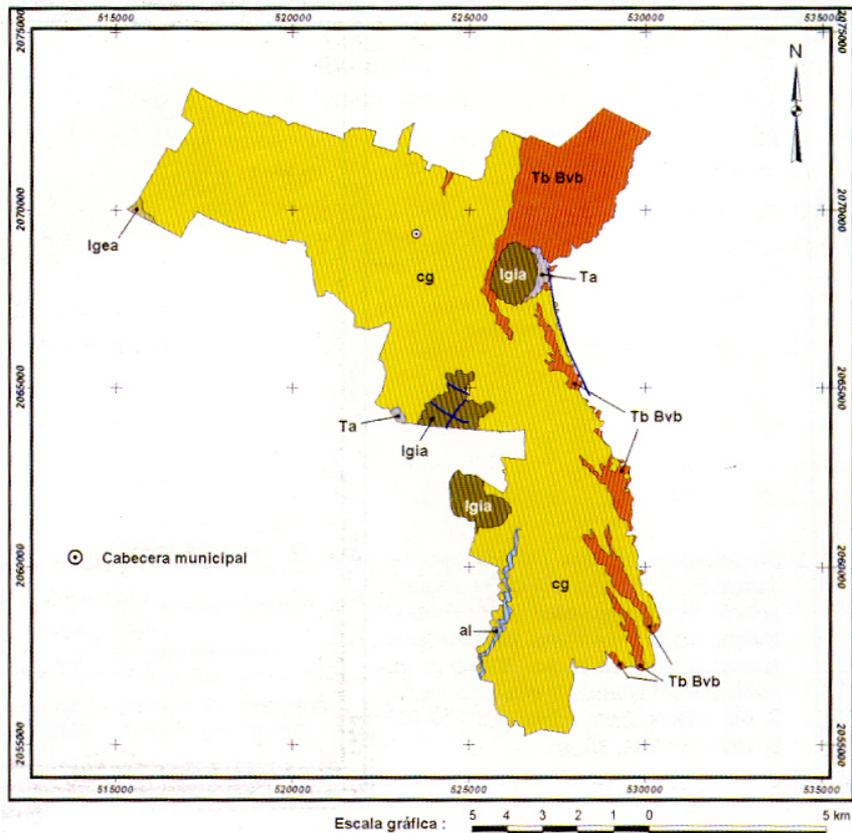


Figura 2. Unidades cronolíticas del municipio de Jantetelco, Morelos.

b) Geohidrología.

Los materiales que se presentan en el municipio presentan una permeabilidad alta por estar compuesto por sedimentos aluviales; la dirección del flujo subterráneo es de noroeste a suroeste; el acuífero presenta una veda elástica.

c) Edafología

En el municipio predominan cuatro unidades edáficas que pueden ser catalogadas como primarias: Vertisol pélico (Vp), Regosol eutrico (Re), Feozem háplico (Hh) y Litosol (I). Estas cuatro unidades interactúan con otras unidades catalogadas como secundarias, en las combinaciones edáficas señaladas en la Figura 3.

Vertisol pélico con textura fina y fase pedregosa (Vp/3)

Se encuentra en el 75% de los suelos con uso agropecuario como unidad independiente o en combinación con suelos del tipo feozem háplico y regosol eutrico (Hh y Re respectivamente); los suelos vertisoles se caracterizan por presentar un color gris oscuro a causa de su alto contenido de arcillas. Esta condición le confiere su ductibilidad y

adherencia cuando están húmedos, en contraste con su dureza y agrietamiento en estado seco.

Aunado a lo anterior, su textura fina que denota la presencia de los limos y materia orgánica, y una fase pedregosa limitan significativamente el empleo de maquinaria agrícola para su producción.

Regosol eútrico con textura gruesa y fase pedregosa (Re/1)

Cubre el 19.4% de los suelos con uso agropecuario como unidad independiente o en combinación con los tipos de suelos de tipo feozem luvico y feozem háplico (Hl y Hh respectivamente). Los regosoles eútricos se caracterizan por presentar un horizonte de material suelo que cubre la roca sobre la cual subyace y de la que toma su coloración. Con fertilidad moderada y textura gruesa es una unidad edáfica que no permite la retención de humedad incluso de fertilizantes.

Feozem háplico con una textura media (Hh/2)

Esta unidad se distribuye como suelo dominante al noroeste de territorio municipal en el sistema de cañadas colidante con el estado de Puebla; se caracteriza por su tono oscuro en el horizonte superficial de alto contenido de materia orgánica y nutrimentos, sin acumulación de cal en los horizontes subsecuentes, se considera propio para el cultivo de cereales, legumbres e incluso hortalizas.

Litosol (I/2)

Los litosoles son suelos que tienen su coloración de la roca que subyace, la cual está en su máximo de 10cm de profundidad, por lo que se consideran suelos derivados de materiales no consolidados.

En la región se presentan principalmente los tipos de suelo arcilloso arenoso, arcilloso limosos, con medios índices de pedregocidad en general son 4 tipos de suelos más comunes, vertisol, regosol, feozem calcárico y feozem háplico.

El tipo de suelo predominante en el 72% de la superficie municipal es el vertisol pelico con textura fina y fase pedregosa, el 28% restante está constituido por regosol eútrico, con textura gruesa y fase pedregosa y feozem luvico con textura gruesa y fase pedregosa.

De la superficie total del municipio, 80.826km², se utilizan 3,445ha para uso agrícola, 5,383ha para uso pecuario, y 1,986ha son de uso forestal de selva baja caducifolia perturbada.

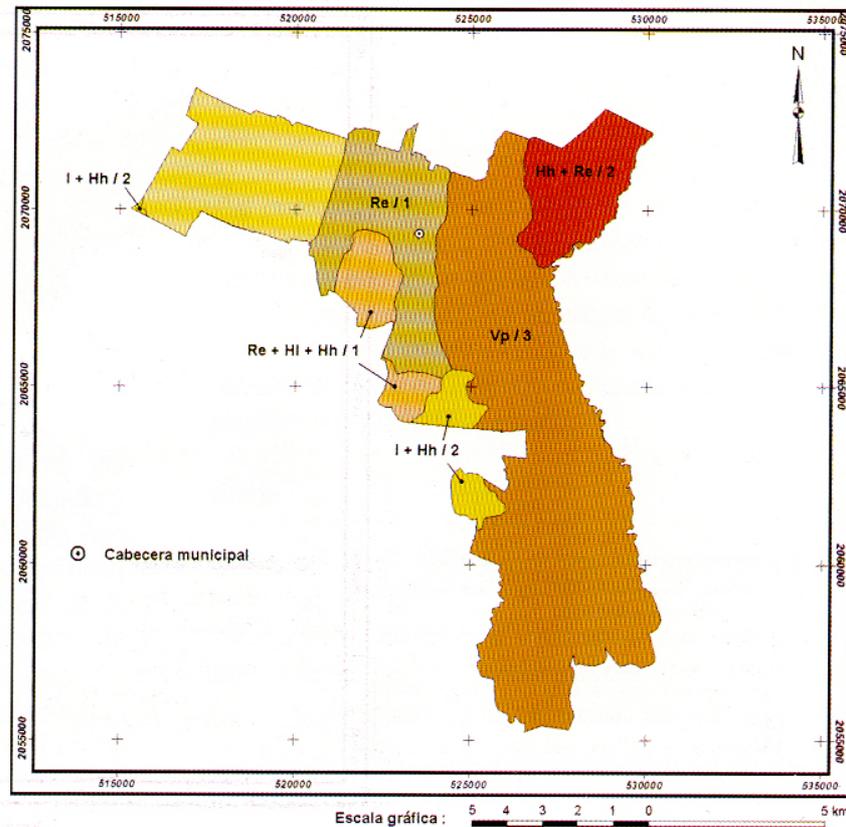


Figura 3. Mapa de las combinaciones edáficas del municipio e Jantetelco, Morelos.

d) Clima

Con base en la interpretación de los registros de las estaciones de climatológicas con el sistema modificado de clasificación climática de Copen, el municipio de Jantetelco cuenta con dos subtipos de clima cálido: Aw_1 y Aw_0 . El primer subtipo con prevalencia en la porción norte y el segundo subtipo con prevalencia en la porción sur del municipio (Figura 4).

$Aw_1(w)(i')g(w)''$

Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura promedio mensual superior a los 22° C, de poca oscilación térmica y precipitación promedio anual superior a los 800mm (Gráfica 1).

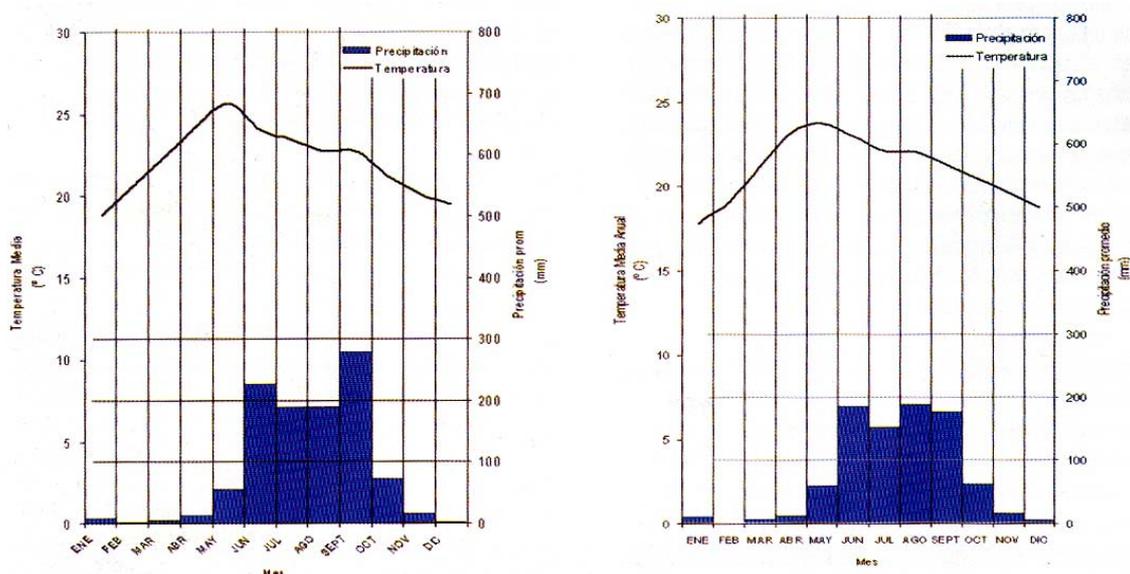
Aw₀(w)(i')g(w)"

El más seco de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, temperatura promedio mensual superior a los 22° C, de poca oscilación térmica y precipitación promedio anual inferior a los 800mm(Gráfica 1)

La precipitación máxima se presenta en el mes de septiembre, con lluvias que oscilan entre 190 y 200mm; la mínima se registra en los meses de febrero, marzo y diciembre con un valor menor de 5mm.

La temperatura más alta se presenta en mayo, y es de 26 a 27°C; la más baja se registra en los meses de enero y diciembre, ambos con un rango que va de 20 a 21°C.

En este municipio no se localiza ninguna estación climatológica



Gráfica 1. Precipitación y temperatura promedio, característicos del subtipo climático Aw₁(w)(i')g(w)" y Aw₀(w)(i')g(w)".

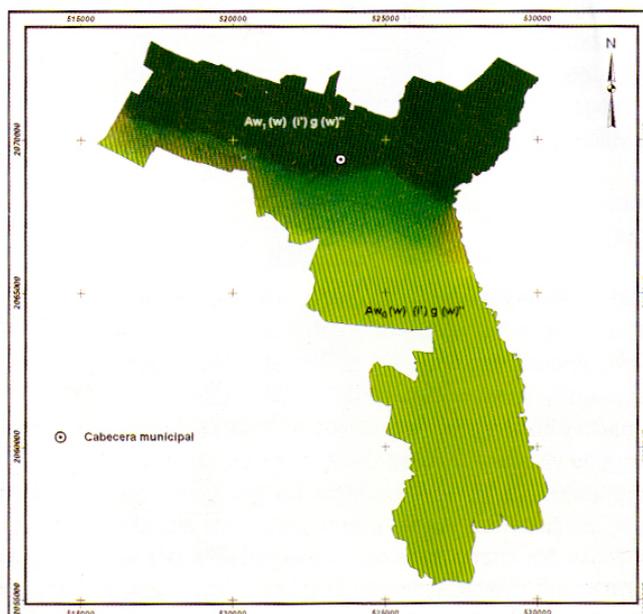


Figura 4. Distribución de los subtipos climáticos Aw_0 y Aw_1 en el municipio de Jantetelco, Morelos.

e) Hidrología

Jantetelco distribuye su superficie territorial en dos cuencas de la Región hidrológica del Río Balsas (RH 18): la Cuenca del Río Atoyac (A) que abarca la mayor parte del municipio en la zona oriente, y la Cuenca del Río Grande de Amacuzac (F) en una porción ubicada al poniente del municipio.

En el territorio existen cuatro elementos hidrológicos superficiales: Corrientes Intermitentes, corrientes permanentes, cuerpos de agua intermitentes y cuerpos de agua permanentes (Figura 5).

Corrientes Intermitentes

Son escurrimientos temporales que han originado barrancas sobre la superficie, y se distribuyen en toda la superficie municipal. De las corrientes intermitentes con mayor importancia por su afluente destacan: Barranca Cuachi, Barranca Tequexquia, Barranca San Marcos, Barranca Acayo, Barranca Los Tequesquites, Barranca Agua Dulce.

Corrientes Permanentes

Las corrientes permanentes de mayor importancia para el municipio son:

Río Hondo.- cruza de norte a sur por el poblado de Amayuca, formando la Barranca Paso Tepetlacalco.

Río La Laja.- ubicado al este del municipio es una barrera natural empleada como límite con el estado de Puebla.

Río Las Garzas.- es la continuación del Río La Laja, al igual que este es una barrera natural que funge como límite entre el municipio de Puebla

Cuerpos de agua intermitentes.

Independientemente de su origen, los cuerpos intermitentes con mayor capacidad de almacenamiento con siete: El Ciruelo, El Venado, Amayuca, Jantetelco, La Esperanza, Ayotzin y Santo Niño.

Cuerpos de agua perennes.

En el municipio solo se registran cuatro cuerpos permanentes:

“Los Pochotes” ubicado en la porción norte del territorio. “San Francisco” situado al sur del municipio.

“El Abrevadero” de reciente conclusión ubicado al sureste del Cerro Tenango reviste un valor de importancia para el desarrollo municipal por su impacto en la actividad agrícola y ganadera.

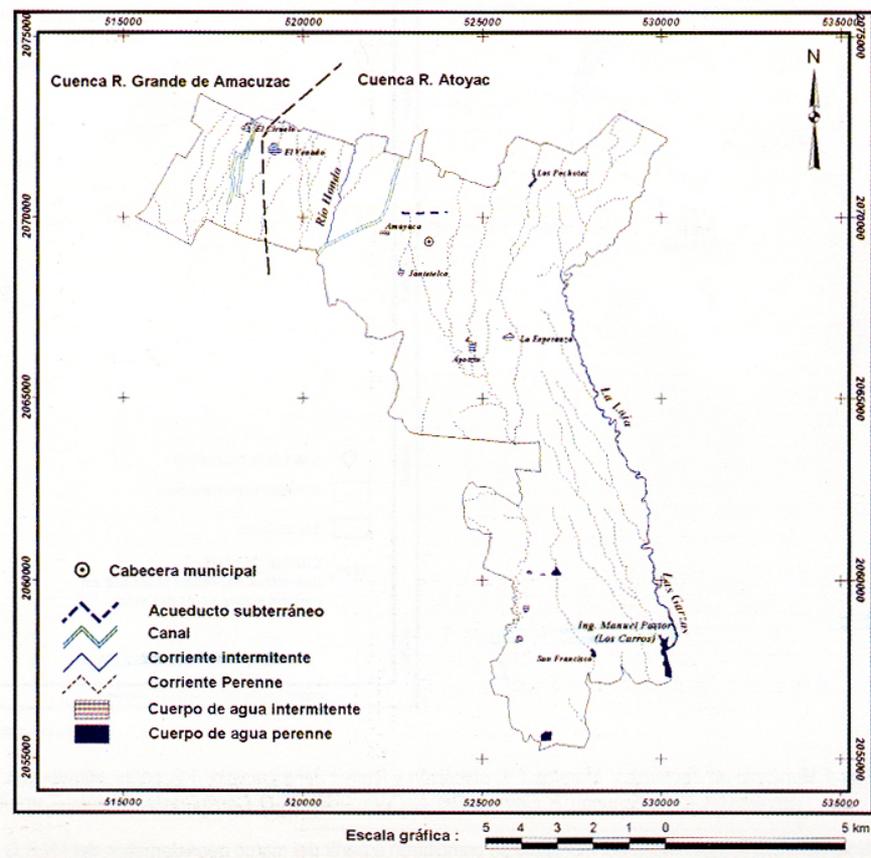


Figura 5. Mapa de hidrología superficial del municipio de Jantetelco, Morelos.

2. Aspectos biológicos

a) Flora y Vegetación

La flora del Municipio que existía hace años se ha visto disminuida por diversos factores entre los que se encuentran la influencia negativa del ser humano en áreas de selva baja caducifolia, el pastoreo extensivo en áreas cerriles, la quema indiscriminada de áreas de cultivo que alcanzan zonas boscosas y la recolección de especies con fines comerciales.

La flora característica del estrato superior se encuentra integrada principalmente por especies como: *Guazuma ulmifolia* (Guácima), *Stenocereus dumortieri* (Órgano), *Stenocerus stellatus* (Pfeiffer) Riccobono, *Haemtoxylum brassiletto* Karsten (Palo de Brasil), *Bursera aptera* Ramírez, *B. longipes* Rose, *B. grandiflora* Eng., *B. fagaroides* Kunth, *B. copallifera* (Sessé & Moc ex DC.) Bullock (Copales), *Pseudomodingium perniciosum* (Kunth) Benth. Engl. (Cuajote), *Lysiloma acapulcense* (Tepehuaje), *L. divaricata* (Jacq.) McBride (Tlahuilote), *L. tergemina* Benth. (Huamúchil) *Phitecellobium dulce* (Roxb.) Benth. (Huamúchil), *Crescentia alata* Kunth (Cirián), *Amphipterygium adstringens* (Cuachalalate), *Leucaena esculenta* (Guaje), *Ficus cotinifolia* (Amate prieto), *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Prosopis sp.* (Mezquite), *Bursera morelensis* (Cuajote colorado), *Ipomoea arborea* (Cazahuate) y *Ceiba parvifolia* (Pochote).

En el estrato que comprende de uno a cinco metros se encuentran especies de *Acacia farnesiana* (Huizache), *Haemtoxylum brasiletto* (Palo de brasil), *Bursera fagaroides* (Copal), *Crescentia alata* (Cirián), *Pseudomodingium perniciosum* (Cuajote), *Spondias mombi* (Ciruelo), *Jacaratia mexicana* (Bonete) y *Opuntia sp* (Nopal).

Durante la época de lluvia las zonas que han sido deforestadas y áreas cerriles abundan pastos de los géneros *Aegopon*, *Andropogon*, *Asistida*, *Boutelo*, *Botriochla*, *Cynodon*, *Chloris*, *Digitaria*, *Eleusine*, *Eragostris*, *Hilária*, *Heteropogon*, *Lasiacis*, *Leptochloa*, *Micochloa*, *Muehlenbergia*, *Paspalum* y *Sectaria*, en asociación con acahulaes (*Titonia tubaeformis*), así como diversas especies de Bisnagas *Mamillaria magnifica*, catalogada como endémica de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2000.

En los Municipios rurales como Jantetelco, la población utiliza una gran diversidad de especies de plantas y árboles con fines medicinales destacando la zábila (*Aloe vera*) hierbabuena (*Menta piperita*), árnica (*Hemeroteca inuloides*), epazote (*Teloxys ambrosoides*), estafiate (*Artemisa absinthium*), bugambilia (*Bougambillea spectabilis*), naranja agria (*Citrus aurantium*), pasionaria (*Pasiflora sp*), muicle (*Jacobina spicigera*). En algunos terrenos del campo se pueden encontrar especies arbóreas que tienen usos alimenticios y medicinales como: cuachalate (*Amphiterygium adstringens*), guamuchil (*Pithecellebiun dulce*), mezquite (*Prosopis juliflora*), ciruelos (*Spondius sp*), zompantle o colorin (*Erytrina americana*), Cahahuate (*Ipomoea murucoides*), Tepehuaje (*Lysiloma tergemina*), Guaje (*Leucaena sculenta*), otras especie medicinales como: granjel (*Randia monanta*), palo de tres costillas (*Serjania triquetra*), Cirian (*Crescentia alata*), palo dulce

(*Eysenhardtia polystachya*), Cuahulote (*Guazuma ulmipholia*), tronadora (*Tecoma stans*), nanche (*Vyrsonima crassifolia*), palo de brasil (*Haematoxylon brasiletto*), prodigiosa (*Calea zacatechichi*), Pochote (*Ceiba aesculifolia*), palo prieto (*Cordia morelosana*), casahuate prieto (*Ipomoea murucoides*), huizache (*Acacia farnesiana*), copal (*Bursera fagaroides*), cuajilote (*Psedosmodingium perniciossum*), paraca (cennaskinneri), jarilla (*Senecio sangisorbae*), tapacola (*Waltheria americana*), lluvia de oro (*Galphimia glauca*), doradilla (*Sellaginella lepidophylla*), ojo de gallo (*Sanvitalia procumbens*).

Vegetación

La estructura de la vegetación natural presente en el municipio de Jantetelco, corresponde, al tipo de bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978), cuyo estado actual de conservación permite diferenciar áreas con bosque tropical primario, bosque tropical secundario y selva baja caducifolia de clima cálido con árboles y arbustos de cubata, huizache y tehuixtle, secundariamente el Guamuchil, Guaje, Cazahuate, Amate, Ceiba, Guayabo, Jacaranda Tabachin y Bugambilia.

- b) Cartografía de Uso de suelo y vegetación escala 1: 5,000 del municipio de Jantetelco, Morelos.

La cartografía de uso de suelo y vegetación de un área es necesaria ya que permite tener una visión sinóptica y cuantitativa de la condición de los recursos naturales y su dinámica espacio- temporal.

La constante degradación de los sistemas naturales, derivados de la expansión de las machas urbanas y la falta de planeación del uso del territorio ha derivado en la pérdida de la biodiversidad y de recursos naturales.

Por este motivo, la elaboración de cartografía de uso de suelo y vegetación constituye una herramienta importante como apoyo a las tareas vinculadas con la instrumentación de políticas ambientales y eventualmente la base para los planes de uso del territorio, lo que representa una de las premisas centrales del ordenamiento ecológico en su conjunto.

Los productos cartográficos elaborados en este estudio servirán de insumo para identificar las áreas de mayor relevancia para los fines de conservación, ocupación y desarrollo del municipio de Jantetelco (Figura 6).

2. Metodología

2.1. Imágenes satelitales

Para la actualización de la cartografía de uso de suelo y vegetación se utilizaron imágenes tomadas con el sensor IKONOS en el 2004, que posibilita la captación de imágenes con un metro de resolución espacial.

Se utilizó un compuesto digital IKONOS Pan-sharpened, el cual combina las bandas pancromática (de 1m de resolución) y multiespectrales resultando una imagen de alta resolución espectral.

2.1.1 Corrección geométrica

Las imágenes adquiridas tienen una corrección geométrica realizada con base en la posición del satélite y por lo tanto requiere de una ulterior corrección efectuada a partir de información espacial más precisa. Para esto se utilizaron las ortofotos digitales (1993) y cartografía vectorial del INEGI correspondiente al área del municipio de Jantetelco. Utilizando el programa de procesamiento de imágenes ERDAS Imagine, se ubicaron entre 100 a 200 puntos de control y un polinomio de cuarto grado.

2.2 Interpretación

Se realizó la interpretación visual de la imagen IKONOS a escala 1: 5,000, a través de la poligonización de cada tipo de uso de suelo y vegetación, utilizando el programa ArcView versión 3.2. Asimismo se utilizaron los datos de campo para rectificar algunos puntos en la interpretación.

2.2.1 Categorías de Uso de Suelo y Vegetación

Con base en los recorridos de campo y la interpretación visual de las imágenes satelitales IKONOS se determinaron 20 categorías de cobertura vegetal y uso de suelo para el municipio de Jantetelco.

En la Tabla 1, se presentan las categorías de uso de suelo y vegetación, así como el área y porcentaje de la superficie municipal que cada una ocupa.

Tabla 1. Tipos de Uso de Suelo y Vegetación del Municipio de Jantetelco, agrupados por formación y mostrando la superficie y porcentaje municipal que ocupa cada clase.

Formación	Tipo	Superficie (ha)	Porcentaje municipal (%)
Selva	Selva baja caducifolia conservada	682.72	5.75
	Selva baja caducifolia con vegetación secundaria, arbustiva y herbácea.	1158.44	9.76
Pastizal	Pastizal	1518.63	12.79
Otras coberturas de vegetación	Vegetación riparia	268.03	2.26

Formación	Tipo	Superficie (ha)	Porcentaje municipal (%)
	Vegetación riparia perturbada	117.01	0.99
	Vegetación secundaria	1087.62	9.16
Agricultura	Agricultura de temporal	5364.60	45.19
	Agricultura de riego	896.37	7.55
	Frutales	25.33	0.21
	Huertas	52.05	0.44
Otras coberturas	Zona inundable	25.14	0.21
	Canales-estanques	29.17	0.25
	Cuerpos de agua	87.15	0.73
	Zona sin vegetación aparente	16.84	0.14
	Banco de materiales	5.61	0.05
Mancha urbana	Asentamientos humanos	262.78	2.21
	Asentamientos humanos irregulares	11.14	0.09
	Infraestructura	39.20	0.33
	Instalaciones deportivas	4.61	0.04
Vialidades	Vialidades	219.84	1.85
Total		11872.28	100

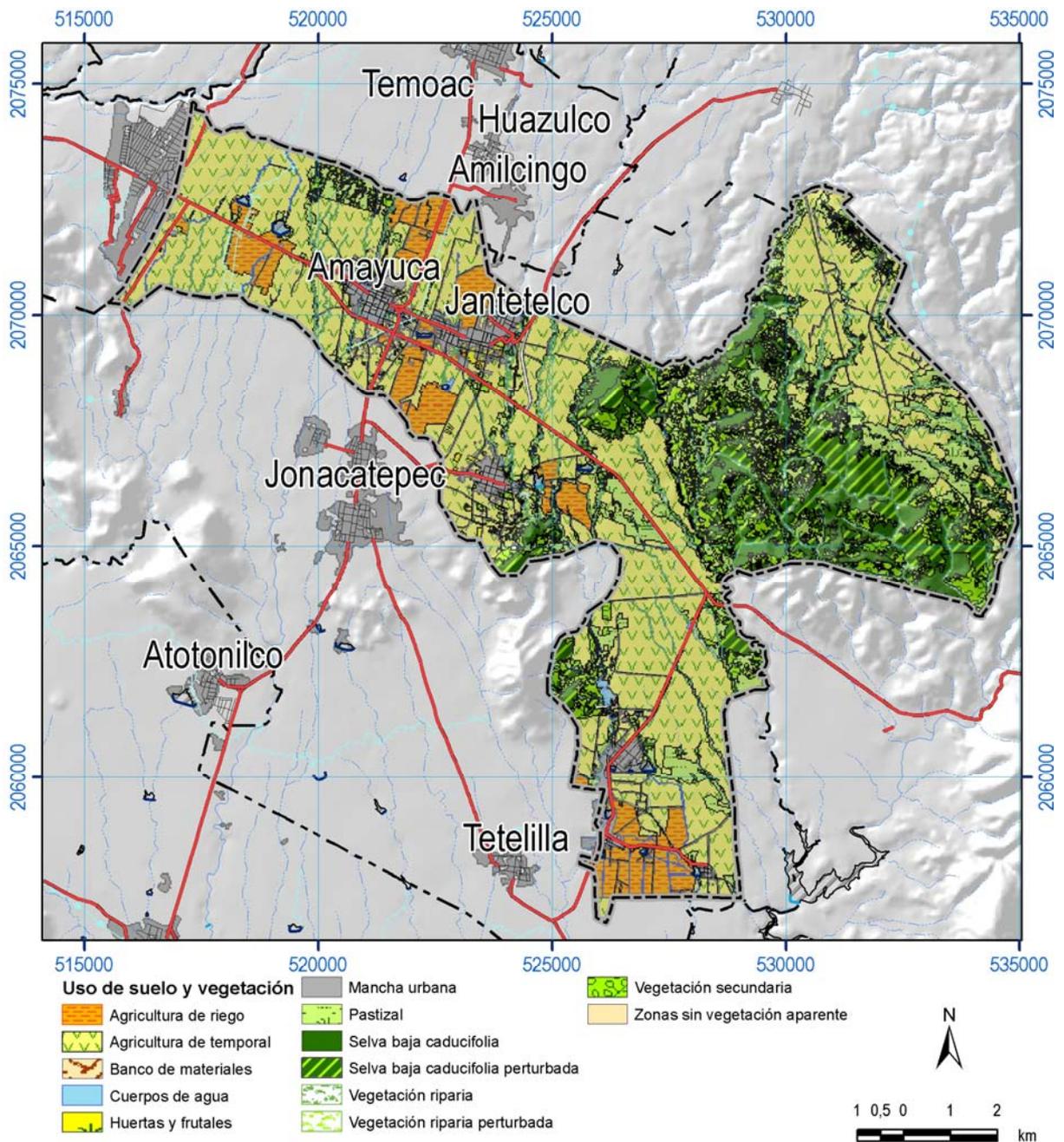


Figura 6. Cartografía de uso de suelo y vegetación (2004) del municipio de Jantetelco, Morelos.

2.3 Descripción de las categorías de uso de suelo y vegetación

Para fines ilustrativos y con base en el mapa de uso del suelo y vegetación del 2004, se procedió a una reagrupación en once categorías más generales: 1) agricultura de riego 2) agricultura de temporal, 3) huertas y frutales 4) cuerpos de agua, 5) mancha urbana, 6) pastizal, 7) vegetación natural, 8) vegetación perturbada 9) vegetación secundaria, 10) banco de materiales y 11) Zonas sin vegetación aparente. Los resultados se presentan en la Figura 7.

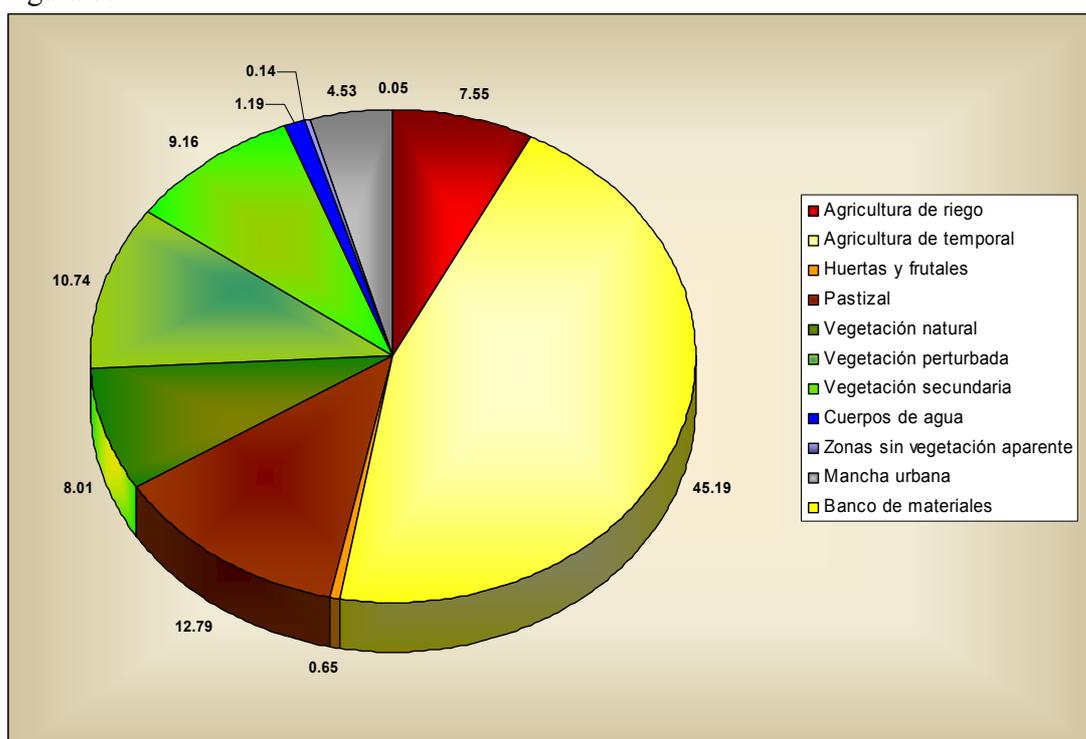


Figura 7. Superficies en porcentaje de las principales clases de uso de suelo y vegetación del municipio de Jantetelco, Morelos.

2.3.1 Agricultura de riego

Esta categoría abarca una superficie de 896.37ha, correspondiente al 7.55% del la superficie municipal. En las áreas de riego se llevan a cabo dos o tres cultivos al año, cultivándose principalmente arroz, caña de azúcar, maíz, ejote y hortalizas como pepino, tomate de cáscara, cebolla, calabacita y cacahuete. Las zonas agrícolas de riego siempre se ubican cerca de cuerpos de agua tales como ríos, presas, bordos, canales o estanques (Figura 8).



Figura 8. Zonas de agricultura de riego: de caña, canal de riego y cultivo de caña (respectivamente).

2.3.2. Agricultura de temporal

Esta categoría ocupa el 45.19% de la superficie municipal equivalente a 5364.60ha, siendo el uso de suelo que mayor cobertura tiene en el municipio. Este tipo de agricultura está sujeta al régimen de precipitación pluvial y a diferencia de los cultivos de riego, solo se efectúa una cosecha anual. Dentro de los cultivos de temporal se encuentran: maíz, sorgo, ejote, frijol y amaranto. Algunos de los terrenos ocupados para esta actividad durante una época del año son pastizales inducidos en los cuales pueden realizarse otras actividades, como el pastoreo de ganado o bien algunos pueden permanecer parcialmente en abandono. Es común encontrar las tierras de cultivo de temporal dentro de las áreas urbanas y en zonas adyacentes a comunidades vegetales que tienen un alto grado de perturbación (Figura 9). Actualmente debido a la carencia de agua en algunas partes del municipio, las tierras destinadas a cultivo de temporal no utilizadas para el pastoreo se convirtieron en zonas abiertas que están siendo lotificadas, probablemente para realizar futuras construcciones en estas.



Figura 9. Zona de agricultura de temporal, localizada en el municipio de Jantetelco, Morelos.

2.3.3. Huertas y frutales

Debido a las condiciones geográficas y climáticas que imperan en Jantetelco, el desarrollo de la fruticultura se ha convertido en una actividad extensiva, siendo un municipio reconocido por la calidad en la producción de frutales tales como pitaya, mamey, plátano, limón, naranja, higo, durazno, café, ciruela, chirimoya, zapote negro, aguacate, guayaba y anona. La zona de frutales y huertas ocupa un área de 77.39ha equivalentes a 0.65% de la superficie municipal. Las huertas presentes en la zona urbana de Jantetelco, son de gran importancia no solo económica, sino cultural, además de que en estas se han establecido microambientes en los cuales ocurre una flora y fauna muy particular. En estas huertas se encuentran un tipo de vegetación mediano asociados con distintos frutales (Figura 10).

En algunas de las huertas más conservadas, se puede llevar a cabo actividades ecoturísticas y de educación ambiental. Sin embargo, el crecimiento de la mancha urbana y de zonas agrícolas de temporal amenazan con la degradación de las huertas.



Figura 10. Frutales del municipio de Jantetelco.

2.3.4 Cuerpos de agua

En esta categoría se consideran todos los cuerpos de agua, tanto naturales como artificiales. En total los cuerpos de agua representan el 1.19% de la superficie municipal equivalentes a 141.46ha. En esta cobertura se incluyeron canales, estanques y bordos, cuya presencia en el municipio está muy relacionada con las áreas donde se lleva a cabo agricultura de riego.

El municipio se ubica en dos cuencas de la región hidrológica del Río Balsas: a) la cuenca del río Atoyac que abarca la mayor parte del municipio y b) la cuenca del Río Grande de Amacuzac en el poniente del municipio.

La problemática principal de los cuerpos de agua es la contaminación de los mismos principalmente por retorno agrícola derivados de plaguicidas utilizados para fumigar cultivos de maíz y sorgo.

2.4.4 Mancha urbana.

En esta categoría se agrupan otras separadas dentro del uso de suelo y vegetación del 2004. Estas son: asentamientos humanos, asentamientos humanos irregulares (aquellos establecidos en zonas fuera de infraestructura urbana), instalaciones deportivas, educativas, parques, zonas de importancia cultural, balnearios cementerios, terrenos baldíos, zonas

lotificadas sin construcciones, e infraestructura (tales como instalaciones de alguna industria o maquila, instalaciones comerciales, rastros, granjas, entre otros).

En total la categoría de la mancha urbana ocupa en el 4.53% equivalentes a 537.57ha de la superficie del territorio municipal, del cual el 70.5% corresponde a asentamientos humanos. La mancha urbana del municipio de Jantetelco comprende seis localidades como principales núcleos de población: Amayuca, Chalcatzingo, Jantetelco, Nuevo Xochimilco, San Antonio la Esperanza, Tenango y Santa Ana. (Figura 11). Dentro de los sitios de importancia cultural se consideraron la ex hacienda de Santa Ana Tenango, mercados locales (tianguis de Amayuca), la zona arqueológica de Chalcatzingo, templos e iglesias como la de San Pedro y la Capilla de Guadalupe, balnearios rústicos.



Figura 11. Imágenes de la plaza principal y el cerro del Mono, Jantetelco, Morelos.

2.4.5 Pastizal.

Los pastizales presentes en el municipio de Jantetelco, son inducidos. Estos ocupan una superficie de 1518.63ha, equivalentes al 12.79% de la superficie municipal. Algunos de estos pastizales en alguna época del año son ocupados como áreas de cultivo de temporal. Los pastizales presentes en el municipio en muchas ocasiones se encuentran asociados a la vegetación secundaria y a selva baja caducifolia. En los pastizales del municipio se llevan a cabo actividades ganaderas principalmente de bovinos y caprinos. (Figura 12)



Figura 12. Áreas de pastizales del municipio de Jantetelco.

2.4.6 Vegetación natural

En esta categoría se agruparon los tipos de comunidades vegetales que son naturales y que se encuentran con poca perturbación en el municipio. En total esta categoría comprende el 8.01% del municipio, correspondiente a 950.75ha. Dentro de estas se encuentra la selva baja caducifolia y la vegetación riparia.

2.4.6.1 Selva Baja Caducifolia

La Selva Baja Caducifolia ocupa una superficie de 682.72ha equivalente al 5.75 % del territorio municipal. La característica más sobresaliente de esta comunidad es la pérdida de las hojas de sus componentes durante un periodo de cinco a ocho meses dando una tonalidad que contrasta en la época lluviosa que presenta una espesura verde. Los individuos predominantes pertenecen a los géneros *Bursera*, *Lysiloma*, *Cordia*, *Amohiptygium*, *Crescentia* y *Acacia*, representados por diversas especies siendo un componente a veces dominante del estrato arbóreo que puede oscilar entre los cinco y 15m. Los relictos más importantes de esta comunidad vegetal se ubican en la zona noreste del municipio. Sin embargo, el crecimiento de la mancha urbana y más aún de la frontera agrícola amenaza con la perturbación, pérdida de la biodiversidad y posterior desaparición de estas áreas (Figura 13).



Figura 13. Selva baja caducifolia

2.4.6.2. Vegetación riparia

Esta comunidad vegetal, conocida por algunos autores como Bosque de galería, hace referencia al tipo de vegetación que se distribuye en terrenos húmedos a lo largo de cañadas con corrientes temporales o permanentes. Este tipo de vegetación es heterogéneo desde el punto de vista fisonómico y estructural, su altura varía de cuatro a más de 40m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua. Se distingue por la presencia de especies del género *Ficus* y la especie *Taxodium mucronatum* conocido comúnmente como sauce o ahuehuete, así como la especie *Salix bonplandiana* conocida como sabino. Representa el 3.25% de la superficie del municipio, que equivale a 385.04ha. Al igual que la comunidad anterior, la expansión de la mancha urbana y de la frontera agrícola que mantiene práctica aún no sustentables para el mantenimiento de los recursos naturales, amenazan perturbar y disminuir la cobertura que actualmente presenta la vegetación riparia en Jantetelco.

2.4.7. Vegetación perturbada

En esta categoría se consideró toda la vegetación natural que presentara un alto grado de perturbación, a la cual se le denominó Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria, arbustiva y herbácea y vegetación riparia perturbada. Se distingue por presentar relictos de especies arbóreas pero principalmente la presencia de especies de matorrales espinosos del género *Acacia* ocupa 1158.44 ha lo que corresponde al 9.76 % de la superficie municipal. Estas áreas perturbadas se encuentran en zonas cercanas a las manchas urbanas, agrícolas y pastizales.

2.4.8 Vegetación secundaria

En esta categoría se considera aquella comunidad vegetal derivada de la perturbación de los ecosistemas naturales. Se distingue por ser vegetación principalmente de estratos herbáceos y arbustivos ocupan 11087.62 ha que equivale al 9.16% de la superficie municipal. Este tipo de vegetación se encuentra presente en zonas urbanas y en zonas de agrícolas. También en algunos pastizales y en ocasiones suele presentar estratos arbóreos relictos de vegetación natural.

2.4.9 Banco de materiales

Este uso de suelo ocupa 5.61has, correspondientes al 0.05% de la superficie municipal. Estos se ubican al centro del municipio, contiguos a la carretera Cuautla- Izucar de Matamoros y a un costado de la carretera local La Laja- Tenango. Actualmente los bancos de materiales existentes en el municipio no se encuentran en explotación.

c) Fauna

Anfibios y Reptiles

De los anfibios y reptiles que se encuentran en esta zona del estado de Morelos podemos mencionar las ranas del género *Hyla*, *elutherodactylus* y *Smilisca*, que se encuentran en los cuerpos de agua, en los ríos, a su vez en los bordos se encuentran tortugas *Kinosternon integrum*, las lagartijas más comunes son las *Sceloporus horridus* que se alimentan de hormigas, termitas y escarabajos pequeños, otra muy común es la salamandra (*Pseudoerycea cephalica*), en la cañadas, acantilados y peñas se encuentran *Ctenosaura pectinata*, estas son las lagartijas de mayor tamaño, los machos adultos tienen espinas dorsales y comúnmente se les llama garrobos y las hembras que generalmente son de menor tamaño se les llama iguanas. Esta especie se encuentra clasificada como endémica de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM -059-ECOL-2001 de Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna y fauna silvestre –Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Entre las especies de reptiles que se reportan en la zona podemos encontrar la víbora de cascabel (*Crotalus sp*), el tilcuate (*Drymarchon melanurus*), Nezgua (*Masticophis mentovarius*) y Coralillo (*Microrus fitzingeri*).

El municipio cuenta con una diversidad notable de anfibios y reptiles se encuentran reportadas diez especies de anfibios, una especie de tortuga, nueve especies de lagartijas y seis de serpientes.

Las nueve especies de anfibios son del género *Bufo*, *Hyla*, *Pachymedusa*, *Eleutherodactylus*, *Smilisca* y *Rana*.

El género *Bufo* esta compuesto por tres especies del municipio, *Bufo marmoreus*, *Bufo occidentalis*, y *Bufo marinus*.



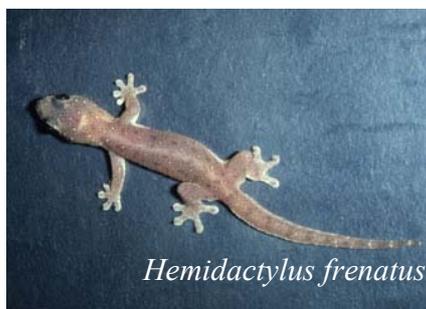
El género *Hyla* representado por 3 especies (*Hyla arenicolor*, *Hyla eximia*, *Hyla smithii*).



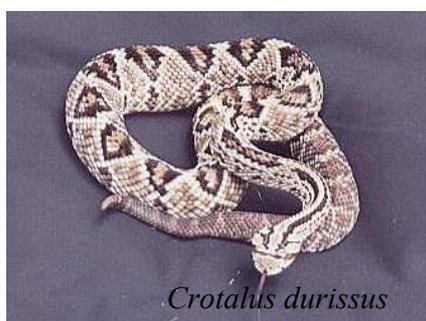
Los últimos 4 géneros están compuestos por una sola especie cada uno. Estas cuatro especies son *Pachymedusa dacnicolor*, *Eleutherodactylus nitidus*, *Rana pustulosa* y *Smilisca baudinii*.



La tortuga que se localiza en este municipio es *Kinosternon integrum*. Las lagartijas más abundantes que podemos encontrar son los chintetes (*Sceloporus horridus*), las cuijas (*Hemidactylus frenatus*), las iguanas (*Ctenosaura pectinata*).



Las serpientes que podemos encontrar en el municipio son los tilcuates (*Drymarchon melanurus*), la nezcua (*Masticophis mentovarius*) que son las dos especies más comunes. Se puede encontrar todavía en sitios conservados boas (*Boa constrictor*) y serpientes de cascabel (*Crotalus durissus culminatus*).



Aves

Las aves son de las especies con mayor diversidad en el Municipio, principalmente aquellas características de la selva baja caducifolia destacando: el zopilote (*Cathartes aura*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*), gavilán (*Accipiter sp*), huilota (*Zenaida sp*), gorrión (*Junco phaenotus*), colibrí (*Tochilidae sp*), calandria (*Icterus sp*), tecolote (*Otus trichopsios*), lechuza (*Aegolis sp*), tordos (*Molotrus aeneus*), zanates (*Quiscalus mexicanus*), carpintero (*Melanerpes hypopolius*), Codorniz moctezuma (*Cytonyx moctezumae*), y Zopilote (*Sarcoramphus papa*), estos dos últimos clasificados como especies no endémicas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Dentro de las aves canoras y de ornato encontramos 21 especies, tres que se usan como alimento y por lo tanto son cazadas como la paloma común (*Zenaida macroura*) y las codornices (*Philortyx fasciatus* y *Colinus virginianus*), una especie de rapaces (*Falco sparverius*), dos especies que provocan

problemas en los cultivos como los tordos (*Molothrus aeneus*, *Molothrus ater* y *Agelaius phoeniceus*) y el zanate (*Quiscalus mexicanus*). Además el municipio cuenta con 10 especies de aves endémicas para México.



Mamíferos

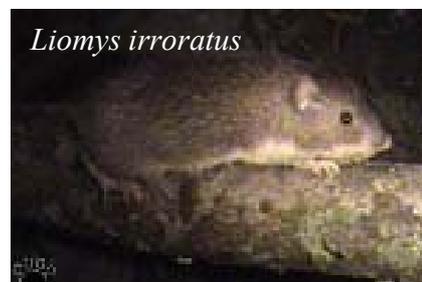
El municipio cuenta con pocos sitios donde los mamíferos puedan ocultarse como ya se mencionó anteriormente, sin embargo cuenta con un peñón llamado el Cerro del Mono que cuenta con una barranca que da paso a mamíferos silvestres del orden Carnivora.

Los tejados de las casas y la torre del templo es refugio de murciélagos insectívoros de la especie (*Tadarida brasiliensis*). Podemos encontrar en los huertos frutales y las hortalizas murciélagos (*Artibeus jamaicensis*), los Tlacuaches (*Didelphis virginiana*) y el Tlacuachin (*Marmosa canescens*).

Podemos encontrar también dos especies de Zorrillos (*Conepatus mesoleucus*, *Spilogale putorius*).

Sin embargo en las zonas de vegetación primaria podemos encontrar especies distintas a las de las zonas urbanas, el orden Chiroptera en el municipio se encuentra representado por cinco familias, doce géneros y 13 especies. Dentro de los que destacan:





El orden Rodentia esta representado por tres familias, nueve géneros y once especies.



Los mamíferos del orden carnívora, que son los de mayor tamaño están representados por cuatro familias, seis géneros y seis especies, de los que podemos encontrar, coyote (*Canis latrans*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillos (*Mephitis macroura* y *Conepatus mesoleucus*) y yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*).





d) Áreas Naturales Protegidas

El municipio no presenta áreas naturales protegidas.

B. Subsistema socio-cultural

1. Introducción

La población actual del municipio de Jantetelco con base en datos del XII Censo de Población y Vivienda el Municipio de Jantetelco tiene una población de 13 mil 745 habitantes, considerando su extensión territorial se tiene una densidad de población de 133.4 habitantes por kilómetro cuadrado con una tasa de crecimiento para el año 2000 de 1.1 %.

La población del Municipio de acuerdo al XII Censo de población y Vivienda fue de 6,654 son hombres que representan el 48% y 7,091 que representan el 52% son mujeres, de acuerdo a la información disponible esta población se encuentra distribuida en 29 localidades todas con una población menor a 5 mil habitantes; la localidades con mayor población son: la cabecera municipal Jantetelco con 4 mil 178 habitantes; Amayuca con 4 mil 613 habitantes; Chalcatzingo con 2 Mil 199 habitantes; Tenango y Santa Ana con 1 mil 801 habitantes; San Antonio La Esperanza con 261 habitantes y Santa Lucia con 170 habitantes. El resto de la población se encuentra dispersa en el territorio municipal en 22 localidades con una población de 562 habitantes.

Nombre de la Localidad	Población Total	Población Masculina	Población Femenina
Total Municipal	13745	6654	7091
JANTETELCO	4178	1982	2196
AMAYUCA	4613	2288	2325
CHALCATZINGO	2199	1056	1143
SAN ANTONIO LA ESPERANZA	261	131	130
TENANGO (SANTA ANA)	1801	849	952
LAJA, LA	6	*	*
CAMPO DE LAS RENTAS	34	17	17
FRACCIONAMIENTO ALONDRA	18	6	12
COLONIA MARIANO MATAMOROS (PUENTE COLORADO)	55	23	32
NUEVO XOCHIMILCO	32	20	12
PEÑÓN DE LOS BAÑOS	1		
SANTA LUCIA	170	89	81
SERAFIN MARCIAL BONILLA	6		
JOYA, LA	10	5	5
AMILCINGO	22	11	11
NORMAL, LA	26	14	12
CAMPO AMATZONGO	4		
CAMPO CHALPA	42	22	20
CAMPO EL AMATE	12		
CAMPO LO AMATES	36	16	20
COLONIA CUATRO CAMINOS	96	50	46
COLONIA EMILIANO ZAPATA (LA GRANJA)	4		
RANCHO LA HUERTA	6		
BORDOS, LOS	17	5	12

RENTA, LA	75	43	32
Y, LA	21	9	12
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	21	10	11
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	18	8	10

FUENTE: INEGI.

De acuerdo a las estimaciones de proyecciones de población para este año se tiene una población estimada de 15 mil 519 habitantes considerando una tasa de crecimiento promedio del 2.5% anual a partir de información disponible del año 2000 fecha en que se realizó el último censo de población.

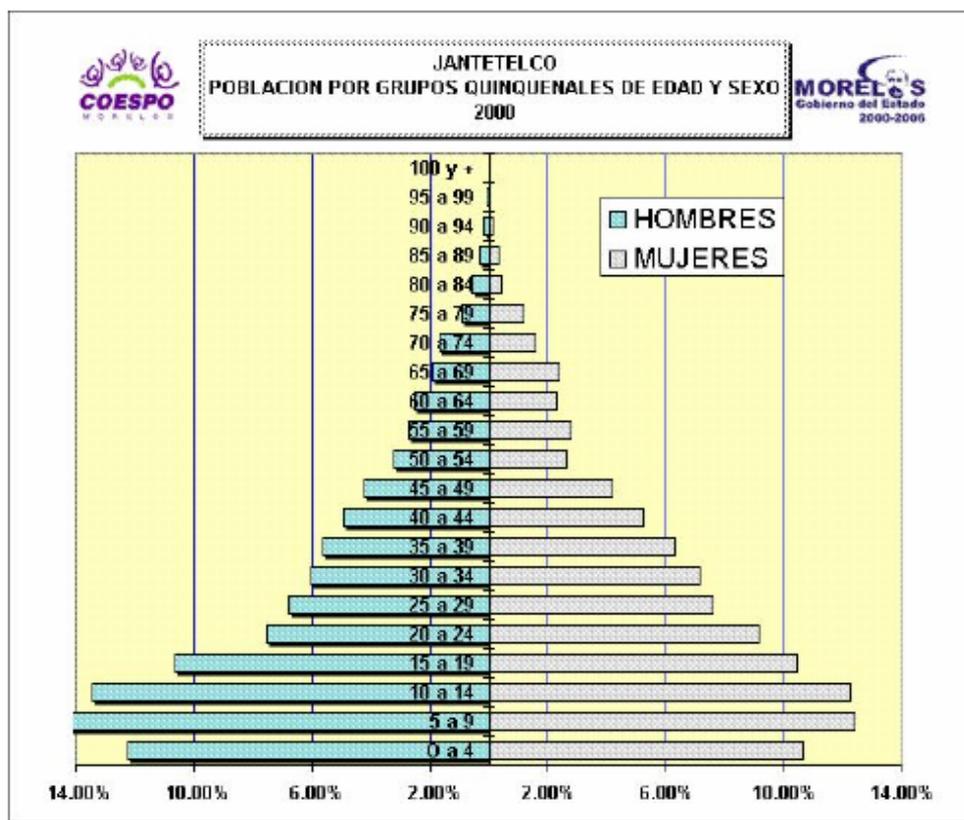
De acuerdo a estas proyecciones para los próximos años se tendrá una baja en la tasa de crecimiento a partir del 2006 que será del 2.3%, misma que seguirá disminuyendo alcanzando el 2.2 % para los siguientes dos años hasta llegar al 2.1% para los años 2009, 2010 y 2011; misma que seguirá esta tendencia hasta ubicarse en el 1.7% en el 2020 en que la población proyectada con esta tendencia será de 20 mil 842 habitantes.

Año	Población histórica y futura	
	JANTETELCO Habitantes	Tasa de crecimiento
1960	-	
1970	6,902	
1980	9,585	3.3
1990	11,475	1.8
1995	13,000	2.5
2000	13,745	1.1
2001	14,100	2.6
2002	14,455	2.5
2003	14,810	2.5
2004	15,164	2.4
2005	15,519	2.3
2006	15,874	2.3
2007	16,229	2.2
2008	16,584	2.2
2009	16,939	2.1
2010	17,294	2.1
2011	17,649	2.1
2012	18,003	2.0
2013	18,358	2.0
2014	18,713	1.9
2015	19,068	1.9
2016	19,423	1.9
2017	19,778	1.8
2018	20,133	1.8
2019	20,487	1.8
2020	20,842	1.7
2021	21,197	1.7

Estructura demográfica

De acuerdo a la información del Consejo Estatal de Población (COESPO), la pirámide poblacional refleja que la mayor parte de la población se ubica en el rango de 5 a 9 años casi 14% para hombres y mujeres; y un 13% entre las edades de 10 a 14 años; conforme aumentan los rangos de edad disminuye la cantidad de población.

La pirámide poblacional refleja que la mayor parte de la población del municipio de Jantetelco es menor de 24 años, disminuyendo de manera progresiva mientras aumentan los rango de edad como en el caso de la población de 60 a 69 años que se ubica en promedio en un 2%, mientras que la base de la pirámide poblacional refleja una disminución de la población entre los 0 y 4 años de edad en un 14% para la los hombres y casi un 11% para las mujeres como producto de la estabilización de la tasa de crecimiento del 2.5% en promedio y la disminución a 2.3% durante los dos últimos años, lo que repercutirá que la población joven vaya disminuyendo progresivamente de seguir esta misma tendencia (Figura 14).



FUENTE: COESPO

Figura 14. Índice demográfico poblacional por sexos

Tenencia de la tierra

El municipio de Jantetelco se integra en su mayor parte por tierras ejidales, los ejidos del Municipio son: Amayuca con una superficie de 2,091 has, Jantetelco con una superficie de 1,183 has; Chalcatzingo con una superficie de 905 has; Tenango con una superficie de 1,694 has; Santa Ana con una superficie de 275 has; Peñón de los Baños con una superficie de 108 has; y San Antonio la Esperanza con una superficie de 2,177 has.

El 8 de octubre del 2002, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el cual se declara zona de monumentos arqueológicos el área conocida como Chalcatzingo ubicada en el Municipio de Jantetelco, en el Estado de Morelos dicha zona se encuentra en las coordenadas N2064950 y de acuerdo con el plano de delimitación realizado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia comprende una superficie de 25 has, 42 áreas y 09.49 centiáreas.

Los 5 núcleos de población del municipio más importantes se han conformado históricamente en torno a sus iglesias, su traza urbana converge hacia los centros de la población donde se encuentran ubicados los parques públicos, la iglesias del Santo Patrono

de cada comunidad y los edificios públicos ya se trate del palacio municipal en el caso de la cabecera municipal y la Ayudantía y casas ejidales en el resto de las poblaciones.

El crecimiento de la zona urbana en los últimos años ha sido lento como consecuencia de que la mayoría de los lotes cuentan con amplios solares, los cuales como producto del bajo crecimiento poblacional han sido sufridos una subdivisión que han dado cabida a las nuevas familias que se han ido integrando. Situación similar ha sucedido con las tierras parceladas de uso agrícola que con el paso del tiempo han sufrido una subdivisión, incrementando con ello el número de habitantes con derechos de posesión sobre la superficie ejidal, ya sea esta de riego o temporal.

En este rubro es importante destacar que en la comunidad de Amayuca el crecimiento de la mancha urbana se está realizando en tierras ejidales cercanas a las vías de comunicación como en el caso del tramo de la carretera Amayuca-Jonacatepec, donde existe una conurbación con el municipio de Jonacatepec, este mismo fenómeno se está realizando sobre la carretera hacia la ciudad de Cuautla, hacia el poniente.

Vialidad

El Municipio de Jantetelco, cuenta con suficientes vías de comunicación con los estados de la región centro del país y la capital; de oriente a poniente se encuentra comunicado con carretera panamericana México - Oaxaca, hacia el estado de Puebla se encuentra comunicado a través de la nueva autopista Siglo XXI que a su vez conecta con el puerto de Veracruz.

De norte a sur Jantetelco se encuentra comunicada con los municipios del oriente a través de la carretera que va del Municipio de Axochiapan, Tepalcingo, Jonacatepec, Temoac, Zacualpan y Tetela del Volcán en el extremo norte del estado.

La parte sur oriente está comunicada por una carretera local que une el municipio de Jantetelco con las comunidades de Tenango, San Antonio, Atlacahualoya, San Ignacio, Marcelino Rodríguez y Axochiapan.

Al poniente el municipio se comunica con la ciudad de Cuautla a través de la carretera panamericana que a su vez conecta en la ciudad de Cuernavaca, con la autopista de sol hacia el puerto de Acapulco, Guerrero y hacia el norte con la ciudad de México.

La comunidad de Chalcatzingo se encuentra comunicada con la cabecera municipal y con la carretera Cuautla – Axochiapan, a través de una carretera local pavimentada que se encuentra en buenas condiciones.

Las vialidades primarias de la cabecera municipal están constituidas por la avenida López Avelar y Galeana la cual atraviesa el poblado de Jantetelco de oriente a poniente, correspondiendo al tramo de la carretera local Jantetelco a San Marcos Puebla. En el poblado de Amayuca el trazo de carretera local que atraviesa la comunidad de oriente a poniente se convierte en la Avenida Morelos y cuenta con camellón e iluminación en su salida a Cuautla y Jonacatepec.

Los accesos a las comunidades de Amayuca, Jantetelco y Tenango se encuentran asfaltadas, ya que estas mismas corresponden a las carreteras estatales que comunican a las diferentes comunidades con el municipio; mientras que las calles principales cuentan con concreto hidráulico y/o empedrado como en el caso de algunas calles de la cabecera municipal y Chalcatzingo.

Transporte

En lo que corresponde a los medios de transporte el Municipio cuenta con transporte suficiente hacia las diferentes comunidades del Municipio, hacia la ciudad de Cuautla, Cuernavaca y la ciudad de México.

El cruce de Amayuca es principal paradero del transporte público en el Municipio, en este lugar tienen base la Ruta de combis 21B cuyo derrotero es hacia la ciudad de Cuautla y puntos intermedios.

En este mismo lugar tienen base el transporte colectivo tipo taxi de los sitios de Zacualpan, Temoac, Amilcingo, Amayuca, Jantetelco y Tenango, los cuales prestan servicio de transporte de ida y vuelta hacia dichas comunidades.

Otro paradero de transporte público se localiza en el cruce de Cuatro caminos, donde se ubica un sitio de taxis colectivos de Amayuca así como un paradero de las líneas de transporte de las empresas “Cristóbal Colón”, “Estrella Roja”, “Fletes y Pasajes” y “Sur”; quienes tienen como destino la ciudad de Puebla y Oaxaca con conexiones hacia otras ciudades de Veracruz y el Sureste. Desde este mismo punto se puede viajar a la ciudad de Cuernavaca y México, lugares donde se pueden realizar conexiones al puerto de Acapulco, el Distrito Federal y cualquier ciudad del resto del país.

Hacia las comunidades de San Marcos y San Felipe, en el Estado de Puebla el servicio de transporte se realiza a través de taxis colectivos del sitio de Jantetelco o directamente de los taxis del cruce de Amayuca que se complementa con una ruta de combis con base en estas comunidades y corridas directas de la empresa de “Estrella Roja”, que hace la ruta de la ciudad de Cuautla.

Agua Potable.

La cobertura del servicio de agua potable en el municipio Jantetelco es de un 90%, existen en el municipio un total de 11 fuentes de abastecimiento de agua potable para consumo humano que en conjunto tienen un aforo total de 114 litros por segundo.

En conjunto las fuentes de abastecimiento de agua potable tienen una concesión de explotación de 2, 523,601 m³ de extracción de agua potable anuales.

La comunidad de Jantetelco cuenta con 3 fuentes de abastecimiento de agua potable subterránea, el primero se ubica al lado sur de la carretera Cuautla-Izucar de Matamoros y tienen un gasto de 5lps, el pozo número 2 que se encuentra al oriente con un gasto de 13 lps y el pozo número 3 que se localiza al norte de la calle Morelos con un gasto de 5lps; que en conjunto proporcionan un aforo de 23 lps.

La red de distribución existente del sistema de agua potable en Jantetelco tiene una cobertura del 90%, el sistema es a base de líneas abiertas con tubería de asbesto-cemento con diámetros de 3” y 4” así como tubería de 2 ½”

de diámetro en PVC. La red de distribución instalada esta interconectada y ha crecido de manera irregular presentando esta una antigüedad mayor de 20 años, la distribución a las diferentes zonas de la comunidad se realiza a través de válvulas instaladas en las intersecciones de la red.

En la actualidad en Jantetelco operan 2 tanques de regulación, uno es un tanque elevado con una capacidad útil de 190 metros cúbicos y una altura de 13.81 metros, el tanque es metálico y de forma esférica; este tanque tiene más de 25 años en operación y da servicio a la zona norte y centro de la población; el otro tanque elevado es de concreto con una altura de 12 metros de altura, de forma cuadrada y tiene una capacidad de almacenamiento de 38m³ proporciona servicio a la zona centro y sur de la comunidad.

La comunidad de Amayuca cuenta con 3 fuentes de abastecimiento de agua potable el pozo denominado la barranca con un gasto de 6 lps, el pozo Benito Juárez localizado en el norte de la población con un gasto de 13 lps y el pozo que se localiza a un costado del mercado con un gasto de 7 lps; que en conjunto suman un gasto total de 26 lps.

La red de distribución de agua potable de Amayuca se encuentra interconectada con válvulas instaladas en las intersecciones para realizar el abasto en 6 zonas de tandeos. Cuenta con dos tanques elevados de concreto con una altura de 12 metros y una capacidad de almacenamiento de 12.3 y 108.3 metros cúbicos respectivamente.

En todo el municipio existen un total de 2,932 tomas domiciliarias de agua potable de las cuales 1,344 son de Amayuca 930 de Jantetelco, 160 de Chalcatzingo, 456 de Tenango y 42 de San Antonio La Esperanza. De las fuentes de abastecimiento 8 cuentan con un sistema de cloración líquido a base de hipoclorito de sodio y dos con base de clorador de gas.

Alcantarillado.

El sistema de alcantarillado sanitario del municipio cuenta con tubería de concreto simple de 20 centímetros de diámetro, la mayoría de la red tiene una antigüedad de más de 15 años; recientemente se ha ido ampliando esta red de acuerdo al crecimiento poblacional; lo que resulta que algunos tramos se requiera su sustitución por tubería de un diámetro mayor debido al incremento de descargas; así como el desasolve de pozos de visita.

La cobertura actual del sistema de alcantarillado en las comunidades de Jantetelco y Amayuca, de acuerdo a un diagnóstico realizado por la Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente es del 85%, integrado por 1,580 descargas domiciliarias. De las comunidades de chalcatzingo, Tenango y San Antonio no se tiene un registro oficial sobre del número de descargas, pero considerando el número de tomas de agua potable se consideran un total de 658 descargas de drenaje.

Los cálculos de gastos máximos de aguas residuales para las comunidades de Jantetelco y Amayuca son del orden de 75.27 y 79.24 litros por segundo respectivamente, considerando un consumo por usuario de 75.5 l/h/d, si se considera de acuerdo a estudios realizados que el 80% de este consumo regresa a la red de alcantarillado sanitario.

Una de las principales deficiencias es que las descargas de los drenajes se realizan a las barrancas y cauces naturales; en la comunidad de Amayuca las descargas se realizan hacia

la barranca Paso “Tepetlacalco” que atraviesa la comunidad en dirección de norte a sur en su extremo poniente.

En la cabecera municipal los colectores de aguas residuales descargan sin ningún tipo de tratamiento sobre la barranca “Amatzinac”, ocurriendo lo mismo en las comunidades de Chalcatzingo, Tenango y Santa Ana.

La falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales ha traído como consecuencia la contaminación del la barranca “Tepetlacalco” y “Amatzinac”; así como otros cauces naturales que desembocan aguas abajo en la barranca “Amatzinac”

En la comunidad de San Antonio La Esperanza, las aguas residuales están siendo tratadas a través de un sistema de humedal artificial que consiste en una red de canales construidos con material permeable a cuyos lados se tienen sembradas plantas de bambú que absorben la humedad de las aguas residuales de los canales; este sistema tiene un año en operación, estando en evaluación su eficiencia; que de acuerdo a experiencias en otros lugares ha dado buenos resultados.

Vivienda

De acuerdo a la información del último censo de población y vivienda realizado por el INEGI, el Municipio de Jantetelco tenía para el año 2000 una población de 13 mil 341 habitantes, distribuidos en 3 mil 049 viviendas lo que resulta un promedio de 4.3 habitantes por vivienda. La mayor concentración de viviendas se tiene en la cabecera en la comunidad de Amayuca con 1 mil 39 viviendas, Jantetelco con 964, Chalcatzingo con 449, Santa Ana con 401 y San Antonio la Esperanza con 49; el resto de las localidades tienen menos de 35 viviendas.

Tabla 2. Concentración de viviendas

Nombre de la Localidad	Total de Viviendas Habitadas	Viviendas Particulares Habitadas	Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes por Cuarto en Viviendas Particulares
Total Municipal	3049	2948	13341	4,53	1,93
JANTETELCO	964	924	4018	4,35	1,73
AMAYUCA	1039	1007	4485	4,45	2,07
CHALCATZINGO	449	437	2151	4,92	2,16
SAN ANTONIO LA ESPERANZA	49	48	257	5,35	2,4
TENANGO (SANTA ANA)	401	390	1757	4,51	1,77
LAJA, LA	1				
CAMPO DE LAS RENTAS	5	5	34	6,8	2,27
FRACCIONAMIENTO ALONDRA	3	2	14	7,00	0,56
COLONIA MARIANO MATAMOROS (PUENTE COLORADO)	12	12	55	4,58	1,96
NUEVO XOCHIMILCO	11	10	28	2,8	1,47
PEÑÓN DE LOS BAÑOS	1				
SANTA LUCIA	34	33	166	5,03	2,55

Nombre de la Localidad	Total de Viviendas Habitadas	Viviendas Particulares Habitadas	Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes por Cuarto en Viviendas Particulares
SERAFIN MARCIAL BONILLA	2				
JOYA, LA	3	3	10	3,33	1,43
AMILCINGO	5	5	22	4,4	1,38
NORMAL, LA	6	6	26	4,33	2,36
CAMPO AMATZONGO	1				
CAMPO CHALPA	9	9	42	4,67	3,5
CAMPO EL AMATE	2				
CAMPO LO AMATES	7	7	36	5,14	3,6
COLONIA CUATRO CAMINOS	20	19	92	4,84	2,49
COLONIA EMILIANO ZAPATA (LA GRANJA)	1				
RANCHO LA HUERTA	1				
BORDOS, LOS	3	3	17	5,67	4,25
RENTA, LA	16	15	71	4,73	2,22
Y, LA	4	4	21	5,25	2,1
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	5	5	21	4,2	1,75
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	4	4	18	4,5	2,25

FUENTE: INEGI

La mayoría de las viviendas cuentan con materiales durables, solo 26 viviendas particulares tienen paredes de material de desecho y/o de lámina de cartón y 151 tienen techos de este mismo material; mientras que 2 mil 505 viviendas particulares tienen piso de material diferente de tierra.

Tabla 3. Material de las viviendas

Nombre de la Localidad	Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de Desecho y Lámina de Cartón	Viviendas Particulares Habitadas con Techos de Material de Desecho y Lámina de Cartón	Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra
Total Municipal	26	151	2505
JANTETELCO	3	52	806
AMAYUCA	17	44	867
CHALCATZINGO	2	26	352
SAN ANTONIO LA ESPERANZA	0	1	41
TENANGO (SANTA ANA)	1	9	332
LAJA, LA			

Nombre de la Localidad	Viviendas Particulares Habitadas con Paredes de Material de Desecho y Lámina de Cartón	Viviendas Particulares Habitadas con Techos de Material de Desecho y Lámina de Cartón	Viviendas Particulares Habitadas con Piso de Material Diferente de Tierra
CAMPO DE LAS RENTAS	0	0	5
FRACCIONAMIENTO ALONDRA	0	0	2
COLONIA MARIANO MATAMOROS (PUENTE COLORADO)	0	0	7
NUEVO XOCHIMILCO	0	0	8
PEÑÓN DE LOS BAÑOS			
SANTA LUCIA	1	6	30
SERAFIN MARCIAL BONILLA			
JOYA, LA	0	1	1
AMILCINGO	0	0	1
NORMAL, LA	0	0	6
CAMPO AMATZONGO			
CAMPO CHALPA	0	1	6
CAMPO EL AMATE			
CAMPO LO AMATES	1	2	2
COLONIA CUATRO CAMINOS	1	6	13
COLONIA EMILIANO ZAPATA (LA GRANJA)			
RANCHO LA HUERTA			
BORDOS, LOS	0	0	3
RENTA, LA	0	1	14
Y, LA	0	1	2
LOCALIDADES DE UNA VIVIENDA	0	0	5
LOCALIDADES DE DOS VIVIENDAS	0	1	2

FUENTE: INEGI

En relación a los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica, al año 2000 se tenía que 1 mil 852 viviendas que disponían de agua entubada, 2 mil 170 cuentan con drenaje y 2 mil 878 hogares tienen servicio de energía eléctrica.

Infraestructura de Salud

En el área de salud el Municipio de Jantetelco cuenta con 4 centros de Salud ubicados en las comunidades de Jantetelco, Amayuca, Chalcatzingo y Tenango; en San Antonio asiste un médico que proporciona atención médica a la población 3 días a la semana; estos centros de salud dependen de la Jurisdicción Sanitaria No. III de la ciudad de Cuautla, en coordinación del Secretaria de Salud y los Servicios Coordinados de Salud en el Estado.

En estas unidades de salud trabajan 2 médicos de base y 4 pasantes; 5 enfermeras de base y 4 pasantes y una persona del área administrativa.

Las principales enfermedades que se atienden en estas unidades son enfermedades diarreicas y Respiratorias Agudas, Diabetes Mellitus; Hipertensión Arterial; picaduras de alacrán y gastritis.

Las principales causas de morbilidad son Diabetes Mellitus, Hipertensión, Enfermedades diarreicas y respiratorias agudas, mientras que las principales causas de mortalidad es por: infecciones perinatales e intestinales y neumonías.

A través de los centros de salud y del personal de promoción a la salud se instrumenta el programa de paquete básico de salud programas de:

Sanearamiento básico, Manejo adecuado de casos de diarrea, Prevención y control del cólera, identificación de signos de alarma de infecciones respiratorias, Prevención de tuberculosis, Prevención y control del dengue, Prevención y control de hipertensión arterial y Diabetes Mellitus, Vacunas vigilancia y Nutrición el Niño, Planificación Familiar, Detección Oportuna de Cáncer Cérvico Uterino, Atención prenatal, Parto y Puerperio, Prevención de Accidentes y Manejo de Lesiones, Prevención y Control de Picadura de Alacrán y Participación social.

Existe en el municipio una Unidad Básica Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social que cuenta con 3 médicos, 4 enfermeras y 3 administrativos. En esta unidad se atienden principalmente enfermedades gastrointestinales, faringoamigdalitis y urgencias en general. En esta unidad se tiene un registro de 7 Mil 528 afiliados que reciben atención médica de medicina familiar y urgencias.

Los servicios complementarios de esta unidad se integran por el programa básico de salud, actividades preventivas y detecciones de principales enfermedades.

Infraestructura Educativa

La infraestructura educativa del Municipio se integra de 25 planteles educativos de los cuales: 7 son Jardines de Niños, 12 Escuelas primarias, 5 Secundarias y un Colegio de Bachilleres, estos planteles educativo atiende una población escolar de 3,892 alumnos; de los cuales 514 asisten a jardines de niños; 1,938 asisten a las escuelas primarias, 1,095 a escuelas secundarias y 325 al Colegio de Bachilleres.

Esta infraestructura se complementa con un Escuela de Preparatoria y de Estudios técnicos que atiende a una población de estudiantes, adicionalmente existen un grupo de atención para adultos.

Historia del área

Toponimia: Xantetelco, Xamitl “adobe”, Tetel-li “promontorio”, cerro artificial que oculta alguna pirámide, Ko “lugar”: Jantetelco: “*El montón de los adobes*”.

a) Prehispánicos

En el preclásico, Morelos y el Valle de México estuvieron en estrecho contacto: en la región de Amatzinac puede verse el fuerte vínculo durante el preclásico inferior (1250-1000 A. C) con el estilo de cerámica de Tlatilco. Durante el Preclásico medio (1000-500 A. C) el sitio de Chalcatzingo surgió como el asentamiento más importante en el México Central y llegó a ser el centro de intercambio comercial y cultural más importante en el México Central, antes de 500 A. C. En este tiempo Chalcatzingo mantuvo contactos comerciales a larga distancia con regiones de la costa del Golfo, la costa del Pacífico y el altiplano Central. Chalcatzingo, es uno de los pocos sitios en las tierras altas del centro de México, que cuentan con piedras monumentales talladas. El estilo de la cultura de Chalcatzingo es similar a los bajorrelieves de “La Venta” en el Estado de Tabasco.

En lo concerniente a la producción agrícola, esta parece llevarse a cabo mediante la construcción de obras hidráulicas, algunos sistemas de riego que “en apariencia datan, del preclásico Medio y fueron encauzados artificialmente y representados en varios sitios implica que se “manejó el abasto de agua y tal vez sea responsable en parte, del abastecimiento de la población sobre la ladera de los cerros, en vez de morar en la parte baja del valle cerca de las fuentes de agua”.

En la época prehispánica en toda la cuenca oriente del estado de Morelos, se encuentran restos de materiales que denotan la presencia de grupos que poblaron esta zona como los Olmecas (1,100-600 A. C) los Teotihuacanos (250-600 D. C), los Toltecas 750-900 D. C), los Colhua Mexica (1,350-1521 D. C).

El municipio de Jantetelco forma parte de la región oriente de Morelos y pertenece a la región de la tierra caliente, la formaciones montañosas dan origen a declives y escurrimientos de las barrancas, todos congruentes en su orientación. En esta podemos distinguir zonas o sub-áreas: la sierra o tierra fría, el pie de monte o zona templada y la llanura o tierra caliente. Los pueblos del oriente abarcan estas tres zonas.

La tierra templada se convierte suavemente por el sur en la gran llanura de la tierra caliente sin que ambos los separe una frontera tajante. Entre el pueblo de Huazulco, al norte y los de Jantetelco y Amayuca, los huertos ceden paso a la aridez de la llanura. Entre estos pueblo cruza la curva de nivel de los 1,500m que se utiliza como límite, a Jantetelco y Amayuca, situados bajo esta altitud se le considera como parte de la tierra caliente.

b) Época precolombina

El pueblo más antiguo de Jantetelco es: Chalcatzingo, surgió como el asentamiento de mayor relevancia de esta región predominantemente de origen Olmeca, el cual llegó a ser el centro de intercambio comercial y cultural más importante en el México Central.

El municipio de Jantetelco forma parte de la región oriente de Morelos y pertenece a la región de la tierra caliente debido a que entre el pueblo de Huazulco, al norte y los de Jantetelco y Amayuca, los huertos ceden paso a la aridez de la llanura. Toledano Vergara Ma. Cristina, Monografía de Jantetelco, Estado de Morelos.

Esta región al final de la época prehispánica perteneció a Oaxtepec, que a su vez era tributaria de los mexicas.

c) Coloniales

Entre 1529 y 1535, lo que a la fecha se identifica como territorio municipal, queda enclavado en el marquesado del valle de Oaxaca de Hernán Cortés, se encuentran las tres comunidades de origen indígena: Jantetelco, Chalcazingo y Amayuca; Tenango se empieza a formar como propiedad particular. En 1537 se construye la capilla de Jantetelco. En 1565, los españoles a esta región le llamaron Tlalnahuac, perteneciente a alcaldía mayor de Cuautla de Amilpas. Durante 1635 y 1638 Pedro Segura Urazola Garay se hizo dueño de las haciendas de Santa Clara Montefalco y Santa Ana Tenango. En 1746 Pertenecían a la Parroquia de Jantetelco los pueblos de Chalcazingo, Amayuca, Tlayca y Xalostoc, en donde había 813 familias de indios mexicanos y 87 familias de españoles, mestizos y mulatos.

En 1759 don José Antonio Zalvide- Goitia adquiere las dos Haciendas de Santa Ana Montefalco y Santa Ana Tenango.

En 1807 Don Mariano Matamoros es cura de Jantetelco.

El 13 de Diciembre 1811 Don Mariano se une al movimiento independentista, con el General José Maria Morelos y Pavón en el Pueblo de Izúcar de Matamoros.

El 9 de Febrero de 1825, se publica el decreto para la organización del ayuntamiento de la provincia (estado) de México.

En 1826 Jantetelco es Ayuntamiento perteneciente al partido de Jonacatepec.

En 17 de Abril 1869 el Presidente de México don Benito Juárez García, emite Decreto que erige el Estado de Morelos, comprendido en los distritos de Cuernavaca, Cuautla, Jonacatepec, Tetecala y Yautepec; Territorio que formaba el tercer distrito del estado de México

El 12 de Octubre de 1874, el primer gobernador constitucional del Estado Francisco Leyva, publicó el decreto que declaraba villa al antiguo poblado llamándose "JANTETELCO DE MATAMOROS".

d) Siglo XIX

En 1807 Don Mariano Matamoros, es cura del pueblo, en 1811, Matamoros se presenta ante el General Morelos en el poblado de Izúcar, acompañado de vecinos de Jantetelco, con los que destaca en el sitio de Cuautla en 1874 el poblado adquiere el título de Villa, llamándose Jantetelco de Matamoros.

Lerdo de Tejada, Presidente de la República, visitó al poblado. En 1885 se declara monumento la habitación conocida como "El Dormitorio"

Personajes Ilustres

Don Mariano Matamoros, cura del pueblo, 1807.

Cronología de Hechos Históricos

Fecha	Acontecimiento
1807	Don Mariano Matamoros es cura del pueblo.
1811	Matamoros se presenta ante el General Morelos en el poblado de Izúcar, acompañado de vecinos de Jantetelco, con los que destaca en el sitio de Cuautla.
1874	El poblado adquiere el título de Villa, llamándose Jantetelco de Matamoros, el Presidente de la República Lerdo de Tejada, visita el poblado.
1885	Se declara monumento la habitación que ocupó el cura Matamoros, a la que actualmente se le conoce como "El Dormitorio".
1912	Se erige como municipio.
1937	Se declara día festivo en el municipio el 13 de Diciembre, para recordar la salida del cura Mariano Matamoros de la villa.

e) Época reciente

Se inicia un nuevo siglo, Jantetelco no escapa a la dinámica Social, cambios acelerados y pluralidad política, que exige cada vez más la eficientización de la administración pública, que implica que la sociedad sea más participativa. Las autoridades y funcionarios municipales deben ser más profesionales, con la obligación a plantearse problemas que sean reales y urgentes.

f) Zona Arqueológica de Chalcatzingo:

Chalcatzingo: “Primitivo lugar de los chalcas”, esta situado a 68 kilómetros al sureste de Cuautla, Morelos. Los antiguos pobladores tenían el carácter de comerciantes, pues en este cerro se comerciaba con poblaciones de la costa del Golfo de México, el altiplano central y la costa del pacífico, quienes intercambiaban materias primas como: cerámica, objetos rituales, ideas y creencias religiosas. Estos grupos se dedicaron a intercambiar, acumular y redistribuir productos, dando origen a las primeras rutas comerciales de Mesoamérica. Sobre los acantilados del Cerro de la Cantera, fueron grabados varias figuras humanas y animales. Hay varios basamentos piramidales, juegos de pelota, altares y estelas divididos en varios grupos. La deidad del agua destaca en uno de los relieves, dentro de un nicho o cueva. Ruinas de Chalcatzingo.

Con sede en Chalcatzingo, estos grupos se dedicaron a intercambiar acumular y redistribuir productos, dando origen a las primeras rutas comerciales de Mesoamérica.

Ex hacienda de Santa Ana Tenango

Como casi todas las haciendas azucareras de la región comenzó como un pequeño trapiche de tracción animal, con una mínima producción de azúcar mediante el procedimiento de "fuego directo", tenía a la vez una elevada proporción de mieles. Al rededor de 1780 se construye el nuevo ingenio movido ya por energía hidráulica.

Contaba con los elementos típicos de una fábrica de esta índole, tales como trapiche accionado por rueda hidráulica con su cárcamo, casa de calderas, hornallas, tanques para las formas, tanques para mieles, purgar, soleadero, bodegas y talleres necesarios.

Para finales del siglo XIX y tras la adopción de las nuevas técnicas de vapor y centrifugado, es de las primeras en fabricar azúcar granulado y en cuádreles, no sólo de la mejor calidad sino en cantidades considerables y también haber logrado invertir la proporción en cuanto a mieles y azúcar se refiere, pues si en 1871, en que alcanzó la mayor producción en el estado con 140,000 arrobas de miel (1,600 toneladas) y 61,050 de azúcar (702 toneladas), en la zafra de 1908-1909 arrojó un total de 3,792,998 kilos del dulce y 750,000 de miel. Es en esta época cuando alcanza la mayor producción y mejor calidad esta fábrica.

Por estar convertido en casa de descanso de sus propietarios, parte del casco se encuentra en buen estado de conservación, destacándose la barda perimetral, el chacuaco, los salones del ingenio, el acueducto y la casa de visitas; esperando todavía ser restauradas otras dependencias como los salones de la fábrica de alcohol o la casa principal.

Entre los conventos, destacan el de San Pedro Apóstol del siglo XVI, Iglesia de San Mateo, Los templos de San Francisco y el de Santa Clara de Montefalco.

Monasterio de San Pedro Apóstol

La fundación del monasterio, se hizo en 1558 cuando los ataques de la Corona al Marquesado que patrocinaba la construcción de monasterios, eran muy fuertes.

“El dormitorio”, en el que se hospedó el cura Mariano Matamoros, es sede del museo histórico.

Artesanías

Se producen diferentes tipos de macetas de barro, así como artículos del mismo material. Destaca además la elaboración de cuexcomates de barro en miniatura. El cuexcomate (pequeño granero) es utilizado para almacenar y conservar los granos en un lugar fresco, seco y seguro.

Otros lugares de importancia son:

- Piedra del Juramento
- Templo San Francisco
- Capilla de los Reyes

C. Subsistema económico.

1. Dinámica económica del municipio

De acuerdo a la información del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el Municipio de Jantetelco cuenta con una población económicamente activa de 9,345 habitantes, de los cuales 4,080 es población económicamente activa ocupada y 59 desocupada. La población económicamente inactiva es de 5,175 habitantes, mientras 31 no especifico su condición.

De la población económicamente activa ocupada 1,243 que representa el 30.46% se ocupa en actividades relacionadas con la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, caza y pesca; 592 personas que representan el 14.5% se ocupa en actividades relacionadas con la industria manufacturera; 529 personas que representan el 12.9% se dedica a las actividades relacionadas con el comercio; mientras que 465 personas que representan el 11.39% se dedica a actividades de la construcción.

El restante 30.75 % de la población económicamente activa ocupada se dedica a actividades como son: servicios educativos, transportes, correos y almacenamiento; servicios de hoteles y restaurantes; actividades del gobierno; servicios de salud y asistencia social; servicios de apoyo a los negocios; servicios profesionales; y otras actividades.

Nivel de Ingresos

Para el año 2000 de acuerdo a la información disponible del INEGI, el 34.26% de la población económicamente activa ocupada que representan el 1,398 habitantes percibía ingresos de 1 a 2 salarios; el 9.044% que representan 369 habitantes percibía más de 2 y menos de tres salarios; el 6.39% que representa 261 habitantes percibía de 3 a 5 salarios mínimos; el 3.28% que representan 134 habitantes percibía de 5 a 10 salarios; el 0.61% que representan 25 habitantes percibía más de 10 salarios y el 2.94 % de la población no especifico su nivel de ingresos.

El nivel de ingresos de la población que se dedica a los trabajos del campo es de casi 3 veces el salario mínimo con 120 pesos por jornada de trabajo de 8 horas; en este sentido cabe destacar que este trabajo es de tipo estacional ubicándose en los meses de junio-octubre principalmente en la época de lluvias, donde el trabajo se concentra en el cultivo de sorgo y maíz principalmente. De las comunidades que integran el Municipio destaca la población de Tenango la cual cuenta con trabajo permanente toda la época del año ya que cuenta con terrenos de riego donde existe la rotación de cultivos.

D. Subsistema legal

1. Conceptos de ordenamiento ecológico

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas en el marco del desarrollo regional, con el fin de lograr la protección del ambiente y la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las potencialidades de aprovechamiento de los mismos y las tendencias de su deterioro.

Como un instrumento de planeación el OET presenta ciertas semejanzas con lo que en otras partes se denomina "ordenamiento ambiental" y "ordenación del territorio", respectivamente, pero también algunas diferencias. El primer caso, se refiere a una forma de gestión integral en la que los diferentes elementos que conforman el ecosistema son considerados para su ordenación. En el segundo caso, el ordenamiento territorial parte del ordenamiento territorial, del suelo, y se puede dar una gestión integral a los recursos, sin embargo, la idea del ordenamiento ambiental está vinculada a la planeación de todo el manejo del medio ambiente, mientras que la idea de ordenación del territorio se circunscribe a la definición de los usos del suelo de acuerdo con sus aptitudes. Sin embargo, estas expresiones no siempre se utilizan en un mismo sentido.¹

¹ Cf., por ejemplo, la definición de ordenamiento ambiental que se contiene en el Glosario sobre términos ambientales del que son autores Vicente Sánchez y Beatriz Guiza (El Colegio de México, México, 1982), y la que hacía, antes de la reforma del artículo 4º de la LFPA, el arquitecto Mario Fernández, a la sazón director general de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental de la SEDUE, en su ponencia sobre "El ordenamiento ecológico v su regulación jurídica para los centros de población", en I Reunión Regional

El OET permite orientar el emplazamiento geográfico de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, constituyendo el cimiento de la política ecológica. Debe ser la base para determinar la densidad y formas de uso del suelo, las áreas a conservar y restaurar.

El OET es también instrumento normativo básico o de primer piso, sobre el cual descansan otros instrumentos que no pueden tomar en cuenta impactos o efectos acumulativos. Se sabe que cada actividad o proyecto, en lo individual, puede no tener implicaciones ambientales que impidan su aprobación, sin embargo, cuando su número e incidencia sobre una misma región se incrementa más allá de ciertos límites, los impactos agregados o acumulativos pueden comprometer seriamente el equilibrio e integridad regional.

La planeación del uso de los recursos naturales a través del ordenamiento ecológico se basa en la determinación del potencial de los terrenos, en función de un posible uso agrícola. La planeación del uso de los recursos naturales a través del ordenamiento ecológico se basa en la determinación del potencial de los terrenos, en función de su posible uso agrícola, ganadero, forestal o urbano. El uso potencial, tal como se considera en la planeación, consiste en determinar, bajo el punto de vista humano, la capacidad de usar el territorio y sus ecosistemas sin riesgo de degradación.

2. *Concepto jurídico de ordenamiento ecológico*

El Ordenamiento Ecológico, desde el punto de vista jurídico, se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales en el territorio nacional. En este sentido desde el jurídicamente se pondera la forma, en que, a través de los programas se establecen limitaciones y restricciones, imponiendo así modalidades a la propiedad privada, provocando formas reguladas de aprovechamiento y destino de los bienes.

El ordenamiento ecológico, también tiene por objeto regular e inducir el uso del suelo y el desarrollo de las actividades productivas para lograr la protección y conservación de los recursos naturales, a través de: la apropiación y aplicación de políticas y criterios para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento integral de los recursos naturales, todo ello en un marco de desarrollo sustentable.

En lo que respecta al ordenamiento ecológico, cabe recordar que la fracción XX del artículo 3º de la LGEEPA lo definía en la versión de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente de 1988, como "el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente".

sobre Legislación Ambiental (publicación de la LII Legislatura de la Cámara de Diputados al Congreso de la Unión y de la SEDUE, México, 1984).

3. *Bases, Objetivos, Fines y Alcances del Ordenamiento Ecológico*

a) Bases del Ordenamiento Ecológico

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, señala en su Artículo primero, las bases que deberán regir la actuación del Gobierno Federal en las siguientes materias: Para dar validez al programa de ordenamiento ecológico; para los aspectos técnicos y metodológicos y para su ejecución.

Para el Ordenamiento Ecológico

La formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes;

La participación del Gobierno Federal en la formulación de los programas de ordenamiento ecológico de regiones que se ubiquen en el territorio de dos o más entidades federativas, en coordinación con los gobiernos de los estados, sus municipios y del Distrito Federal y sus delegaciones;

La participación del Gobierno Federal en la elaboración y la aprobación de los programas de ordenamiento ecológico local, en el ámbito de su competencia;

La formulación de políticas a que se sujetará la actuación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en el proceso de ordenamiento ecológico.

Para los aspectos técnicos y metodológicos

La definición de un proceso de ordenamiento ecológico para la formulación de los programas respectivos;

La determinación de las bases para proporcionar apoyo técnico a los gobiernos locales y municipales en la formulación y en la ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de su competencia;

La integración e instrumentación del Subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico, dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales;

La determinación de los criterios y mecanismos tendientes a promover la congruencia del ordenamiento ecológico con otros instrumentos de política ambiental;

La determinación de los criterios y mecanismos necesarios para prever, promover y ajustar la congruencia entre las acciones programadas de la Administración Pública Federal y los programas de ordenamiento ecológico, para efectos operativos y presupuestales;

Para su ejecución

La suscripción de convenios con los gobiernos de los estados, sus municipios y del Distrito Federal y sus delegaciones para la realización de acciones conjuntas en materia de ordenamiento ecológico;

La concertación con personas, organizaciones, grupos e instituciones de los sectores privado y social para la realización de proyectos relacionados con el proceso de ordenamiento ecológico.

b) Objetivos del ordenamiento ecológico

Los objetivos del ordenamiento ecológico son:

Elaborar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, a partir de la construcción de un diagnóstico con base en las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes.

Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

c) Fines del ordenamiento ecológico

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio tiene como fines:

Plantear las tendencias deseables respecto al uso del territorio y de los recursos naturales en el ámbito nacional.

Su incorporación al programa sectorial de Medio Ambiente a través de vincular la gestión de los recursos naturales con el Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Ser considerado en otros Planes y Programas del Gobierno Federal, Estatal, Municipal y Local.

Compatibilizar el Ordenamiento Ecológico con la reglamentación del uso del suelo en materia de asentamientos humanos.

Promover la participación de los diversos sectores sociales (individuos, instituciones sociales, académicas y de gobierno) en la formulación y revisión del Ordenamiento Ecológico.

Fomentar y reforzar el desarrollo regional a través de mecanismos de concertación con el sector Público, Privado y Social.

d) Alcances del Ordenamiento Ecológico

Los alcances del ordenamiento ecológico general, los encontramos en el artículo 20 de la LGEEPA, que prescribe que éste "será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, de la localización de la actividad productiva secundaria y de los asentamientos humanos", conforme a las bases que establece ese mismo precepto.

Los alcances del ordenamiento ecológico son amplios, el artículo 17 de la Ley dispone que dicho ordenamiento será tomado en consideración en la planeación del desarrollo y, además, el mismo artículo 20 de la Ley subordina la localización de la actividad de los servicios al ordenamiento ecológico.²

4. *Conceptos relacionados con el ordenamiento ecológico*

Los conceptos y definiciones y alcances señalados en el apartado anterior, se complementan con otros conceptos, que la misma Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, contiene y que queremos destacar para el caso del ordenamiento ecológico, son:

Vocación natural: condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos;

Criterios ecológicos: los lineamientos obligatorios contenidos en la presente ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

² Brañes, Raúl, *Manual de Derecho Ambiental Mexicano*, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1994, pp.173-178

Las acciones que por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se convierten en fundamentales para el logro de cualquiera de sus objetivos y en especial para el ordenamiento ecológico son:

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural;

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

Restauración: conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales;

Con esta serie de conceptos es cómo se establece el marco conceptual legal para dar un significado jurídico a las instituciones, mecanismos, acciones y finalidades que permiten el establecimiento del ordenamiento ecológico con un fundamento legal que lo convierten en una de las principales figuras del Derecho Ambiental Mexicano.

a) Regulación de los usos del suelo

La regulación de los usos del suelo, relaciona al ordenamiento ecológico con el régimen de propiedad de los inmuebles. En el Derecho Civil, los inmuebles son bienes a los que se le impone el régimen de propiedad. Los inmuebles, son calificados por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la definición de ordenamiento ecológico como “suelo”, para el ordenamiento ecológico, es el componente territorial.

La ley al establecer que el objeto del ordenamiento ecológico, es la regulación de los usos del suelo, está frente a nuevas formas de Derecho Civil, en las que, a los predios, a los inmuebles, se les imponen cargas, atendiendo a la utilidad pública por razones ambientales.

b) Regular las actividades productivas

Como ya se señala en el apartado relativo al aspecto constitucional del ordenamiento ecológico, el fundamento de la regulación de las actividades productivas es el artículo 25 de la Constitución, cuando señala que se establecerán modalidades a las actividades productivas por razones de protección al ambiente y de conservación. Este principio constitucional es fundamental para el ordenamiento ecológico en el caso de la regulación de actividades productivas, se regula no solo al suelo imponiendo cargas ambientales a los predios, sino que se imponen formas de ser y actuar a quienes producen.

Un ejemplo puede clarificar este principio, en una unidad de gestión ambiental, dentro de un programa de ordenamiento ecológico, se puede determinar que el predio es susceptible y tiene vocación para actividades recreativas, una de éstas es el Golf, por lo tanto, en el predio está permitido el campo de golf. Sin embargo, éste no puede instalarse, sin hacer una serie de consideraciones ambientales que el propio programa de ordenamiento ecológico establece. Es decir, “puedo hacer las cosas que quiera en mi predio, siempre y cuando cumpla con las modalidades y condicionantes que me impongan, la Ley, el programa y las condicionantes que dicte la autoridad”.

c) Inducir los usos del suelo y las actividades productivas

Como instrumento de la política ambiental, el ordenamiento ecológico, comparte su carácter de elemento de la Planeación Ambiental. Conforme a la Teoría de la Planeación, uno de los principales objetivos de un Plan, es precisamente hacer que todos lo lleven a cabo una serie de acciones de forma organizada y previamente acordada para el logro de sus fines.

En ocasiones esto se puede lograr a través de la imposición, es decir, que una dependencia o grupo trata de imponer una política o programa en una región determinada, esto

generalmente hace fracasar a los planes. Otra forma que asumen los planes o programas es a partir de la inducción, en la que la planeación estratégica y los estudios “ex ante” son fundamentales.

d) Programas de ordenamiento ecológico, otros instrumentos jurídicos relacionados

A través de sus estrategias, criterios y programas específicos se vincula con instrumentos tanto de carácter ambiental como social y productivo. Asimismo, promueve una participación activa en la toma de decisiones hacia un desarrollo adecuado y la conservación de los ecosistemas.

El ordenamiento ecológico se vincula con la aplicación y complementa el control de otros instrumentos institucionales, entre los que destacan los que se señalan en la Tabla 4. Así mismo, se puede encontrar una amplia gama de vínculos con las líneas de acción de otras políticas sectoriales, ver Tabla 4.

Tabla 4. Efecto en la Aplicación de los Programas de Ordenamiento Ecológico

Institución Ambiental Regulada	Efecto en la Aplicación de los Programas de Ordenamiento Ecológico
Impacto Ambiental.-	A través de su análisis regional en la identificación y evaluación de los posibles efectos acumulativos y multiplicadores que puedan causar desequilibrios ecológicos por el desarrollo de proyectos, obras o actividades puntuales y en la toma de decisiones hacia el establecimiento de los sitios adecuados para su desarrollo.
Áreas Naturales Protegidas	Extendiendo y asegurando las políticas de conservación de ecosistemas y de recursos naturales más allá de los límites de las áreas naturales protegidas y buscando hacer compatibles los Planes de Manejo con los Programas de Ordenamiento Ecológico, con el fin de ofrecer oportunidades y potencialidades de organización productiva a la población y contribuir con ello al desarrollo regional.
Regulación de la Vida Silvestre	Al inducir hacia una adecuada ubicación de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. Así como para el aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre y acuática.
Regulación de Materiales y Residuos Peligrosos y Riesgo	Apoyando en la identificación de sitios potenciales para el establecimiento de actividades industriales y de servicios que se consideran peligrosas o riesgosas, así como en la definición de zonas intermedias de salvaguarda (áreas de afectación) como esquema específico para la minimización de riesgos.
Ordenamiento Pesquero y Acuicultura Ordenada	Promoviendo la identificación de los sitios con mayor potencial productivo pesquero y acuicultura e incorporando criterios ambientales con el fin de garantizar el rendimiento continuo de sus recursos y su menor deterioro a pesar de la población humana que se asienta en ellas.
Protección de Zonas Costeras	Generando propuestas integrales en estas zonas de interfase mar-tierra en las que se manifiesta gran dinamismo. Previendo los impactos provocados por las actividades humanas y el medio natural, regulando los aprovechamientos

Institución Regulada	Ambiental	Efecto en la Aplicación de los Programas de Ordenamiento Ecológico
		productivos, estableciendo mecanismos de inspección y vigilancia y manteniendo un monitoreo ambiental para un adecuado uso, manejo y administración de dichas zonas.

Tabla 5. Vínculos con las líneas de acción de otras políticas sectoriales

Sector	Acciones de Ordenamiento Ecológico
Agricultura y Ganadería	Estableciendo un marco programático que brinda certidumbre en la determinación de los usos del suelo, contribuyendo a evitar la deforestación y la desertificación.
Desarrollo Urbano	Promoviendo un desarrollo urbano-regional basado en criterios de sustentabilidad, al generar un marco de congruencia entre políticas ambientales y de desarrollo Urbano que induzcan la creación de reservas territoriales y; a la localización de actividades productivas y comerciales con una lógica de sustentabilidad ambiental.
Turismo	Impulsando una política de sustentabilidad que, además de promover el uso racional y la preservación de los recursos naturales, permita en el mediano y largo plazo un desarrollo equilibrado de los destinos turísticos prioritarios; promoviendo de esta manera, el desarrollo regional y el beneficio de las comunidades.

5. *Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos*

Fecha de publicación 22/12/99 Periódico Oficial "Tierra y Libertad"4022

Para los efectos de la Ley Estatal del Equilibrio y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos, se define al ordenamiento ecológico como el instrumento de planeación ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. La ley de alguna manera le da al ordenamiento ecológico una jerarquía y validez jurídica frente a otros instrumentos y ordenamientos ya que se considera, en la Ley dentro de las acciones de orden público al ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Morelos

El Gobernador y el Ordenamiento Ecológico

Dentro de las facultades de Ejecutivo Estatal se encuentra en materia de ordenamiento ecológico: La formulación, expedición y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico del territorio, con la participación de los municipios respectivos y en congruencia a los programas de desarrollo urbano y demás instrumentos y en las disposiciones estatales aplicables.

Así mismo, el Gobierno Estatal deberá promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación y demás personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en esta Ley, así como en las demás disposiciones que resulten aplicables para la formulación del ordenamiento ecológico estatal.

Para dar cumplimiento y ejecutar el ordenamiento ecológico el Gobierno del Estado está facultado para:

- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental y de los criterios ecológicos, con la participación activa y propositiva de la sociedad civil;
- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en la Ley;
- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas del territorio del Estado de Morelos, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;
- La regulación de las actividades que sean consideradas de bajo y mediano riesgo señaladas en el Reglamento correspondiente;
- La prevención y control de la contaminación del paisaje;
- La coordinación con los municipios para la prevención y control de contaminación por la prestación de servicios públicos y de las aguas residuales que se descarguen en la redes de alcantarillado de los centros de población, sin perjuicio de las facultades de la Federación en materia de tratamiento, descargas, infiltración y reuso de aguas residuales, conforme a las leyes aplicables;
- Promover la celebración de acuerdos de coordinación y asesoría con los gobiernos municipales para la implantación y mejoramiento de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, y la identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales, incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras y de los centros de comercialización;
- La evaluación del impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades de conformidad a lo que se establece en el artículo 38 de esta Ley será evaluado por las autoridades del Estado de Morelos, con la participación de los municipios respectivos y del Comité Técnico de Impacto Ambiental, ésta se deberá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones en esta materia. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano;
- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios;
- La conducción de la política estatal de información y difusión en materia ambiental, con la participación de los gobiernos municipales;
- La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con las disposiciones del artículo 53 de ésta Ley;
- La formulación, ejecución y evaluación del Programa Estatal de Protección al Ambiente.

En la planeación estatal del desarrollo, El Ejecutivo Estatal, deberá incorporar los preceptos señalados y signados en la Agenda 21 y la política ambiental definida a nivel nacional y estatal, así mismo instrumentará el ordenamiento ecológico y los demás instrumentos de la política ambiental que se establezcan de conformidad con la Ley y las demás disposiciones en la materia.

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública estatal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Gobierno Estatal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Estatal de Desarrollo y los programas correspondientes.

Las atribuciones del gobernador del estado en materia de asentamientos humanos que deben ser compaginadas con las de ordenamiento ecológico son las siguientes:

I.- Aprobar y administrar el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, con la participación de los Municipios.

II.- Someter a la aprobación de la Legislatura del Estado la fundación de centros de población;

III.- Promover la participación ciudadana en la formulación y ejecución del Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

IV.- Integrar e instalar el Consejo Estatal de Desarrollo Urbano, como órgano asesor auxiliar de los sectores público, social y privado;

V.- Participar en la planeación y regulación de las conurbaciones, en los términos de esta Ley y de las demás que expida el H. Congreso del Estado;

VI.- Coordinarse con la Federación, con otras entidades federativas y con sus Municipios, para el desarrollo regional, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población;

VII.- Promover la participación de los sectores social y privado en las tareas de gobierno vinculadas al desarrollo regional, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de los centros de población;

VIII.- Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas para el desarrollo regional y urbano;

IX.- Participar, conforme a la legislación federal y local, en la constitución y administración de reservas territoriales, la regularización de la tenencia de la tierra urbana, la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, así como en la protección del patrimonio cultural y del equilibrio ecológico de los centros de población, conforme a los programas de desarrollo urbano;

X.- Convenir, con los Municipios que lo soliciten, la administración conjunta de servicios públicos, en los términos de las leyes locales;

XI.- Celebrar convenios con la Federación, las entidades federativas y los Municipios, en apoyo al desarrollo urbano en la entidad;

XII.- Celebrar convenios de coordinación con los Municipios para asumir funciones y/o servicios en materia de desarrollo urbano;

XIII.- Solicitar al H. Congreso su intervención y dictamen para asumir funciones y/o servicios a cargo de los Municipios en materia de desarrollo urbano;

XIV.- Solicitar la intervención del H. Congreso para dirimir las controversias surgidas de los procedimientos establecidos en las Fracciones XI y XII de este Artículo;

XV.- Apoyar a las autoridades municipales que lo soliciten, en la planeación, administración y operación del desarrollo urbano;

XVI.- Establecer las instancias que aseguren la consulta permanente del contenido, disposiciones y cobros en la regulación y aplicación de los programas de desarrollo urbano;

XVII.- Aprobar, publicar en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, difundir en un diario de mayor circulación en la entidad como mínimo y ordenar la inscripción en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, de los programas de desarrollo urbano de su competencia;

XVIII.- Acordar la publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, previo dictamen de congruencia que le remita la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, y difundir y ordenar la inscripción en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, de los programas municipales de desarrollo urbano y los que de éstos se deriven;

XIX.- Imponer medidas de seguridad y sanciones administrativas a los infractores de las disposiciones jurídicas y del Programa Estatal de Desarrollo Urbano, conforme lo prevea esta Ley y las demás que expida el Congreso del Estado;

XX.- Coadyuvar con la Federación en el cumplimiento del Programa Nacional de Desarrollo Urbano;

XXI.- Promover foros de consulta pública

XXII.- Promover y regular la participación de las autoridades Federales, Estatales y Municipales en los programas de regularización de la tenencia de la tierra; Y

XXIII.- Promover, aplicar y hacer cumplir la Ley y demás disposiciones aplicables.

Conforme al Artículo 27. De la Ley Estatal De Fomento Económico Para El Estado De Morelos, En materia de infraestructura física, el Gobierno del Estado considerará prioritaria su construcción y desarrollo, por lo que:

I.- Apoyará la construcción, ampliación y el equipamiento de canales, presas, redes de agua, redes eléctricas, instalaciones, conjuntos, parques, ciudades, corredores y zonas industriales, comerciales y de servicios; la construcción, ampliación, modernización y el mejoramiento de caminos de acceso, carreteras, autopistas, centros de telecomunicaciones, centros turísticos, conjuntos hoteleros y centros y locaciones de producción cinematográfica;

II.- Promoverá la construcción y modernización de instalaciones que permitan la protección del ambiente, el intercambio en materia de tecnología, el incremento de la productividad, la calidad y la normalización de las actividades productivas, entre los que se encuentran los centros de investigación, laboratorios, unidades de verificación y aseguramiento de calidad y metrología, unidades de capacitación y adiestramiento;

III.- Brindar a través de sus dependencias y organismos auxiliares, las facilidades pertinentes a los sectores social y privado para la construcción, ampliación, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura física que facilite las actividades económicas, participando directamente en las materias que considere necesarias; y

IV.- Las Secretarías concertarán con las dependencias federales, estatales y municipales competentes, para que difundan y promuevan el cumplimiento de la normatividad a que deberá sujetarse la construcción, ampliación y rehabilitación de las instalaciones y la operación y funcionamiento de las empresas, cuidando la preservación y el mejoramiento

del entorno ecológico, así como la funcionalidad de las vialidades y de los asentamientos humanos.

La Ley Estatal De Obra Publica Y Servicios Relacionados Con La Misma Del Estado De Morelos, establece que en la planeación de las obras públicas, y los servicios relacionados con las mismas, las Dependencias, Secretaría o ayuntamientos deberán sujetarse a:

- I. Los objetivos y prioridades de los Planes Estatal y Municipales de Desarrollo, Programas de Ordenamiento Ecológico, territorial, sectoriales, institucionales y especiales que correspondan, así como a las previsiones contenidas en sus programas anuales;
- II. Los objetivos, metas y previsiones de recursos establecidos en los presupuestos anuales de egresos del Estado o Municipios; y
- III. Las disposiciones legales y reglamentarias del Estado o Municipios.

Las Dependencias, Secretaría o Ayuntamientos, estarán obligadas a prever los efectos sobre el medio ambiente que pueda causar la ejecución de la obra pública, con sustento en los estudios de impacto ambiental previstos por la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.

Los proyectos deberán incluir las obras necesarias para que se preserven o restituyan en forma equivalente las condiciones ambientales cuando estas pudieran deteriorarse, y se dará la intervención que corresponda a la Dependencia de la Administración Pública Estatal del Ramo del Medio Ambiente, y, en su caso, a las Dependencias, Secretaría o ayuntamientos que tengan atribuciones en la materia, quienes en un plazo no mayor de 30 días naturales, deberán emitir los dictámenes respectivos.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Morelos

El ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Morelos, se formulará en congruencia con el ordenamiento ecológico que establezca la Federación, y particularizará a través de los programas de ordenamiento ecológico:

- I. Regional y
- II. Local.

El Gobierno Estatal, formulará programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de la entidad. Los programas de ordenamiento ecológico regional tendrán por objeto:

La zonificación ecológica del territorio del Estado de Morelos, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, de conformidad con el programa general de ordenamiento ecológico del territorio; y

Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los elementos naturales, así como para la localización de actividades productivas de los asentamientos humanos.

Los programas de ordenamiento ecológico regional en el Estado de Morelos deberán contener, además de los criterios señalados en el artículo 17 de la Ley cuando menos:

La determinación del área o región a ordenar, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y las tecnologías utilizadas por los habitantes del área;

La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos; y

Los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación.

Los programas de ordenamiento ecológico territorial a nivel regional y local deberán publicarse en el Periódico oficial "Tierra y Libertad" e integrar el Sistema Estatal de Información Ambiental.

6. *Formulación del ordenamiento ecológico del territorio de la entidad*

En la formulación, aprobación, expedición, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico regional; los municipios y el Consejo Consultivo Estatal para el Desarrollo Sustentable convocarán públicamente a toda persona interesada, grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación para solicitar su participación activa.

En la formulación del ordenamiento ecológico del territorio de la entidad, se deberán considerar los siguientes criterios:

La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio de la entidad;

La vocación de cada zona en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de las actividades económicas o de otras actividades humanas, de los asentamientos humanos o fenómenos naturales;

El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y las condiciones ambientales; y

El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades.

El ordenamiento ecológico territorial será considerado en:

Los planes de desarrollo urbano estatal, municipal y de centros de población;

La fundación de los nuevos centros de población;

La creación de áreas naturales protegidas y reservas territoriales, así como en la determinación de usos, provisiones y destinos del suelo.

La ordenación urbana del territorio y los programas del Gobierno Estatal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda;

Los financiamientos para la infraestructura, equipamiento y vivienda sean de naturaleza crediticia o de inversión;

Los apoyos a las actividades productivas que otorgue el Gobierno Estatal u otra fuente de financiamiento, de manera directa o indirecta, sean de naturaleza crediticia, técnica o de inversión; deberán promover progresivamente los usos de suelo que sean compatibles con el ordenamiento territorial;

La realización de las obras públicas que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales o que pueden influir en la localización de las actividades productivas;

El financiamiento a las actividades económicas para inducir su adecuada localización, y en su caso, su reubicación;

Las autorizaciones para la construcción y operación de las plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios; y

Los demás previstos en la Ley y demás disposiciones relativas.

7. *El Municipio y el ordenamiento ecológico*

Corresponden a los Gobiernos Municipales del Estado de Morelos, con el concurso, según el caso, del Gobierno del Estado, dentro de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes facultades:

- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal en congruencia con las disposiciones jurídicas federales y estatales sobre la materia;
- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en la presente Ley;
- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio del uso del suelo, establecidos en dichos programas;
- La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental;
- La formulación, ejecución y evaluación del Programa Municipal de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Protección al Ambiente;
- La concertación de acciones con los sectores social y privado en materia de su competencia y conforme a esta Ley;
- El establecimiento de las medidas necesarias para imponer las sanciones correspondientes por infracciones a la presente Ley o a los reglamentos o bandos de policía y buen gobierno.
- La atención de los demás asuntos que en materia de aprovechamiento sustentable de recursos naturales, preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente les conceda la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley ambiental morelense u otros ordenamientos en concordancia con ellas y que no estén otorgados expresamente a la Federación o a los Estados.

Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por los Gobiernos Municipales y tendrán por objeto:

- I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por sus habitantes;
- II. Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo de acuerdo a su vocación con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos; y
- III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes de desarrollo municipales y programas de desarrollo urbano correspondientes.

Los procedimientos bajo los cuales serán formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados los programas de ordenamiento ecológico local, serán determinados conforme a las siguientes bases:

- I. Existirá congruencia entre los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y regionales, con los programas de ordenamiento ecológico local;
- II. Los programas de ordenamiento ecológico local cubrirán una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad a su competencia;
- III. Las previsiones contenidas en los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, mediante las cuales se regulen los usos del suelo, se referirán únicamente a las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población. Cuando en dichas áreas se pretenda la ampliación de un centro de población o la realización de proyectos de desarrollo urbano se estará a lo que establezca el programa de ordenamiento ecológico respectivo, el cual sólo podrá modificarse mediante el procedimiento que establezca la legislación;
- IV. Las autoridades municipales harán compatibles el ordenamiento ecológico del territorio y la planeación y regulación de los asentamientos humanos, incorporando las previsiones correspondientes en los programas de ordenamiento ecológico local, así como en los planes de desarrollo municipales y programas de desarrollo urbano que resulten aplicables; Asimismo, los programas de ordenamiento ecológico local preverán los mecanismos de coordinación, entre

las distintas autoridades involucradas, en la formulación y ejecución de los programas.

- V. En caso de que un programa de ordenamiento ecológico local incluya un área natural protegida o parte de ella, ya sea de competencia federal o estatal, el programa será elaborado y aprobado en forma conjunta por el Gobierno Federal, Estatal y Municipal, según corresponda;
- VI. Los programas de ordenamiento ecológico local regularán los usos del suelo, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades, con la participación de las asambleas correspondientes expresando las motivaciones que lo justifiquen;
- VII. Para la elaboración de los programas de ordenamiento ecológico local, se establecerán mecanismos que garanticen la participación de las instituciones académicas, de los particulares, los grupos y organizaciones sociales, empresariales y demás interesados. Dichos mecanismos incluirán por lo menos procedimientos de difusión y consulta pública, además de las formas y los procedimientos públicos para que los particulares participen en la ejecución, vigilancia y evaluación de los programas de ordenamiento ecológicos a que se refiere este precepto; y
- VIII. El Gobierno Federal podrá participar en la consulta a que se refiere la fracción anterior y emitirá las recomendaciones que estime pertinentes; y
- IX. Los programas de ordenamiento locales y sus correspondientes decretos aprobatorios serán inscritos en el Registro Público de la Propiedad con los respectivos planos y demás documentos anexos y en el Sistema Estatal de Información Ambiental.

8. *El ordenamiento ecológico y su vinculación con otras leyes e instrumentos*

Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, en materia de asentamientos humanos, el Gobierno estatal y los Municipales, además de cumplir con lo dispuesto en el Artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio a nivel regional y local;
- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva y al crecimiento urbano no autorizado;

- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas destinadas a la agricultura o con alto valor ambiental;
- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental, así mismo se deben establecer áreas para el uso de peatones y de bicicletas, garantizando seguridad y comodidad;
- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos.

Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, en el desarrollo de las actividades agropecuarias deberá considerarse el ordenamiento ecológico del territorio y el uso de tecnologías ambientalmente sanas, apeándose a las normas oficiales mexicanas correspondientes al uso y manejo de agroquímicos.

- I. La realización de las obras y actividades a que se refieren el artículo 38, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:
- II. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;
- III. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente; o
- IV. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en el órgano informativo que designe, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

En el caso de impacto ambiental, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 38 de la Ley, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Secretaría desarrollará un Sistema Estatal de Información Ambiental y de Recursos Naturales que tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información ambiental nacional y de la entidad, que estará disponible para su consulta y que se coordinará y complementará con el Sistema de Cuentas Nacionales a cargo del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

En dicho Sistema, la Secretaría deberá integrar, entre otros aspectos, información relativa a los inventarios de recursos naturales existentes en el territorio estatal, a los mecanismos y resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del aire, del agua y del suelo, al ordenamiento ecológico del territorio y la correspondiente a los registros, programas y acciones que se realicen para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

La Secretaría reunirá informes y documentos relevantes que resulten de las actividades científicas, académicas, trabajos técnicos o de cualquier otra índole en materia ambiental y

de preservación de recursos naturales, realizados en el país por personas físicas o morales, nacionales o extranjeras, los que serán remitidos al Sistema Estatal de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso del suelo debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva;
- III. El uso productivo del suelo debe evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;
- IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida de la vegetación natural;
- V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas;
- VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural; y

VII. Las Normas Oficiales Mexicanas.

Los criterios a los que se refiere el párrafo anterior, en el ámbito de competencia del Estado de Morelos y sus Municipios, serán observados en:

- I. Los Planes de Desarrollo Municipal y Programas rectores para el desarrollo urbano de la Entidad y sus municipios;
- II. La planeación del uso del suelo promoviendo actividades tendientes al desarrollo sustentable que permitan restablecer el equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- III. El apoyo a las actividades agropecuarias para promover de manera directa o indirecta a través del crédito, la inversión o las técnicas, la progresiva incorporación de aquellas compatibles con el equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- IV. El establecimiento de reservas territoriales para desarrollo urbano;
- V. La fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos;
- VI. Las acciones de mejoramiento y conservación de los suelos tanto en las áreas rurales como en los centros de población;
- VII. Las disposiciones, programas y lineamientos técnicos para la conservación y aprovechamiento racional del suelo y sus recursos;
- VIII. Las actividades de extracción de materiales del suelo y del subsuelo, que sean competencia de la entidad;
- IX. Los estudios previos y las declaratorias para la constitución de las áreas naturales a las que se refiere ésta Ley; y
- X. La formulación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio, previstos por la presente Ley.

9. *Las autorizaciones y el Ordenamiento Ecológico*

Para el otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo, los gobiernos municipales deberán contemplar la autorización sobre el impacto ambiental cuando existan elementos que permitan prever grave deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico en la zona. Los cambios en el uso del suelo serán autorizados por los Gobiernos Municipales de acuerdo a sus planes de desarrollo municipal y de desarrollo urbano, así como al ordenamiento del territorio correspondiente.

Se entenderá por uso o aprovechamiento sustentable a la realización de actividades que tiendan a mejorar de manera efectiva las condiciones económicas, culturales, educativas, de salud y, en general, de bienestar de las comunidades asentadas en el área de que se trate, siempre que éstas participen de manera directa en la toma de decisiones y realización de las actividades, usos o aprovechamientos pretendidos.

Para la autorización de cualquier tipo de actividad, uso o aprovechamiento que se pretenda realizar dentro del perímetro de un área natural protegida, la autoridad competente, estatal o

municipal, deberá analizar y consensar previamente entre los propietarios o poseedores de la tierra, entre los habitantes de los pueblos y comunidades asentadas el proyecto.

Además deberá tomar en cuenta para la autorización respectiva, los programas de ordenamiento ecológico del territorio, el impacto ambiental que pudiere producirse directa e indirectamente a largo plazo, considerando el inicio y estableciendo, en su caso, las medidas que deberán tomarse para su mitigación o prevención.

III. DIAGNÓSTICO

A. Análisis de Aptitud

1. *Introducción*

La evaluación del territorio de Jantetelco se enmarca en la estrategia de planificación del uso de la tierra con que, las autoridades municipales, orientarán la localización óptima de la población y de las actividades, el manejo de los recursos naturales y áreas protegidas y el desarrollo de sistemas productivos sostenibles y la adecuación y recuperación de tierras. El análisis constituye un eje fundamental del OET, ya que permite la optimización del uso actual del territorio, al consolidar formas de manejo presentes que sean compatibles con las cualidades y aptitudes del territorio, al mismo tiempo que orienta la búsqueda de alternativas para los casos en que las actuales o pasadas formas de manejo resulten inadecuadas. La evaluación del uso del territorio se realiza a partir de dos procesos subordinados:

- Evaluación de la aptitud del territorio.
- Evaluación de los conflictos de uso y sus tendencias y determinación de unidades prioritarias de acción.

2. *Consideraciones conceptuales*

La aptitud puede ser definida como la adecuación de un área particular para un uso del suelo definido (Steiner, 1983). Sin embargo, los valores e intereses de cada sector social generan conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck, 1990). Estos conflictos surgen cuando las actividades de un sector ponen en peligro o reducen la capacidad para utilizar el territorio por parte de otro actor social (Bojórquez-Tapia y Ongay-Delhumeau, 1992). De este modo la aptitud de uso del suelo es relativa a las necesidades y posibilidades de los actores sociales. Consecuentemente, los análisis de aptitud de uso del suelo deben proveer información para seleccionar usos del suelo que reduzcan conflictos ambientales intersectoriales.

El objetivo del análisis de aptitud es determinar la posible ocurrencia de conflictos ambientales por la sobreposición de usos del suelo incompatibles, mediante técnicas estadísticas. Éste método ha sido utilizado con éxito en diversos estudios de caso de ordenamiento ecológico en México (OEA/INE, 1992a y b; Maderas del Pueblo, 1994; UAEM, 2003).

La planeación ambiental debe incorporar idealmente las percepciones del público para lograr una determinación imparcial de la aptitud de uso del suelo y los conflictos resultantes. Sin embargo, debido a que la definición de la aptitud de uso del suelo recae en el conocimiento de expertos, no se puede obtener imparcialidad por sesgos personales y

profesionales (Organización de los Estados Americanos, 1987). Este tipo de análisis estadísticos multivariados provee de métodos heurísticos para detectar los sesgos y por lo tanto facilitar el entendimiento de los conflictos ambientales.

Los resultados de los análisis numéricos se plasman en forma gráfica en un mapa de aptitud de uso del suelo relativa para cada sector. Al sumar estos mapas reclasificados en zonas aptas (valor 1) y no aptas (valor 0) se obtiene la representación cartográfica de las áreas con mayores conflictos ambientales y por ende de atención prioritaria para el desarrollo de lineamientos de manejo ambiental que faciliten la resolución de dichos conflictos. Los resultados del análisis facilitan la formulación y discusión de los criterios de manejo ambiental para cada unidad de gestión dentro del programa de ordenamiento territorial.

3. *Métodos*

La definición de las variables ambientales para el análisis de aptitud se realizó de manera individual por parte de cada uno de los especialistas del grupo interdisciplinario y requirió de una homogeneización de la escala de trabajo. El primer paso del análisis requerido por el método fue la definición de usos del suelo del municipio a partir de los resultados plasmados en la sección anterior y la identificación y redefinición grupal de variables con el objeto de evitar la redundancia de las mismas. En esta etapa hubo también la necesidad de revisar que la caracterización de las unidades ambientales fuera consistente.

Posteriormente, el experto proponente de un uso del suelo definió en forma preliminar la jerarquización de las variables anteponiendo, generalmente, sus propias variables. Así, este experto dio pie a lo que él consideraba como el orden que deberían seguir el resto de los especialistas para la jerarquización. El orden y pertinencia de la jerarquización fue discutido dentro del taller para contar con un consenso de las variables y evitar sesgos de los miembros del equipo de trabajo. Finalmente, hubo necesidad de volver a evaluar la definición de variables que pudieran ser indiferentes o redundantes para cada uno de los usos.

El método utilizado consistió en una evolución multicriterio que utiliza la suma ponderada de los valores de cada variables (la escala de evaluación va de 0 a 10). La ponderación se efectuó promediando los coeficientes sugeridos por los expertos con base en el proceso de análisis jerárquico de Saaty³.

Los análisis se efectúan tomando como unidad de análisis el píxel que para el presente estudio es de 10 por 10m (100m²). Los resultados después se presentan por unidades de gestión ambiental, promediando los resultados del conjunto de píxeles que conforman el área de la UGA.

³ Saaty T. L., (1990). The analytic Hierarchy Process: Planning, Priority setting, Resource allocation. Pittsburgh, Pa: RWS Publications.

4. Resultados

En diferentes reuniones interdisciplinarias y talleres de participación se identificaron seis sectores que se encuentran presentes en el municipio correspondientes a 11 actividades económicas. Dichos sectores fueron los siguientes: agropecuario (agricultura de riego, agricultura de temporal, ganadería y acuicultura), conservación y manejo de recursos naturales, asentamientos humanos (desarrollo de vivienda residencial y desarrollo de vivienda popular), turismo (turismo y ecoturismo), industria y minería.

Para cada sector se elaboró una tabla en la que se registró la presencia o la ausencia de variables o indicadores ambientales tomados como descriptores de la calidad del ambiente y que en sí definen a cada uno de los usos descritos.

a) Sector agropecuario

Agricultura de riego

Las variables que se utilizaron para el análisis de agricultura de riego fueron en primer término la disponibilidad de agua, por ser el elemento que define este tipo de actividad. En segundo lugar se tomó en cuenta la pendiente por tratarse de agricultura tecnificada y en tercer lugar la textura del suelo que determina la retención de humedad (Tabla 6).

Tabla 6. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para el sector agricultura de riego.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Disponibilidad de agua	Pozos a una distancia menor a 500 m	0.50
	Ríos perennes a una distancia menor de 1,000 m	
	Canales de riego a una distancia menor de 200 m	
	Cuerpos de agua a una distancia menor de 3,000 m	
Zonas con poca pendiente	Pendiente menor del 2%	0.33
Textura	Textura 1 (arenas) desfavorable	0.17
	Textura 2 (limos) neutral	
	Textura 3 (arcillas) favorable	

En la Figura 15 se observan que las áreas con mayor aptitud se observan muy bien delimitadas la primera se localiza en al poniente de Amayuca, rodeando el área de Los

Bordos, la segunda rodeando Tenango en el extremo sur del municipio, en las cercanías de Chalcatzingo también se localizo otra pequeña área con valores altos.

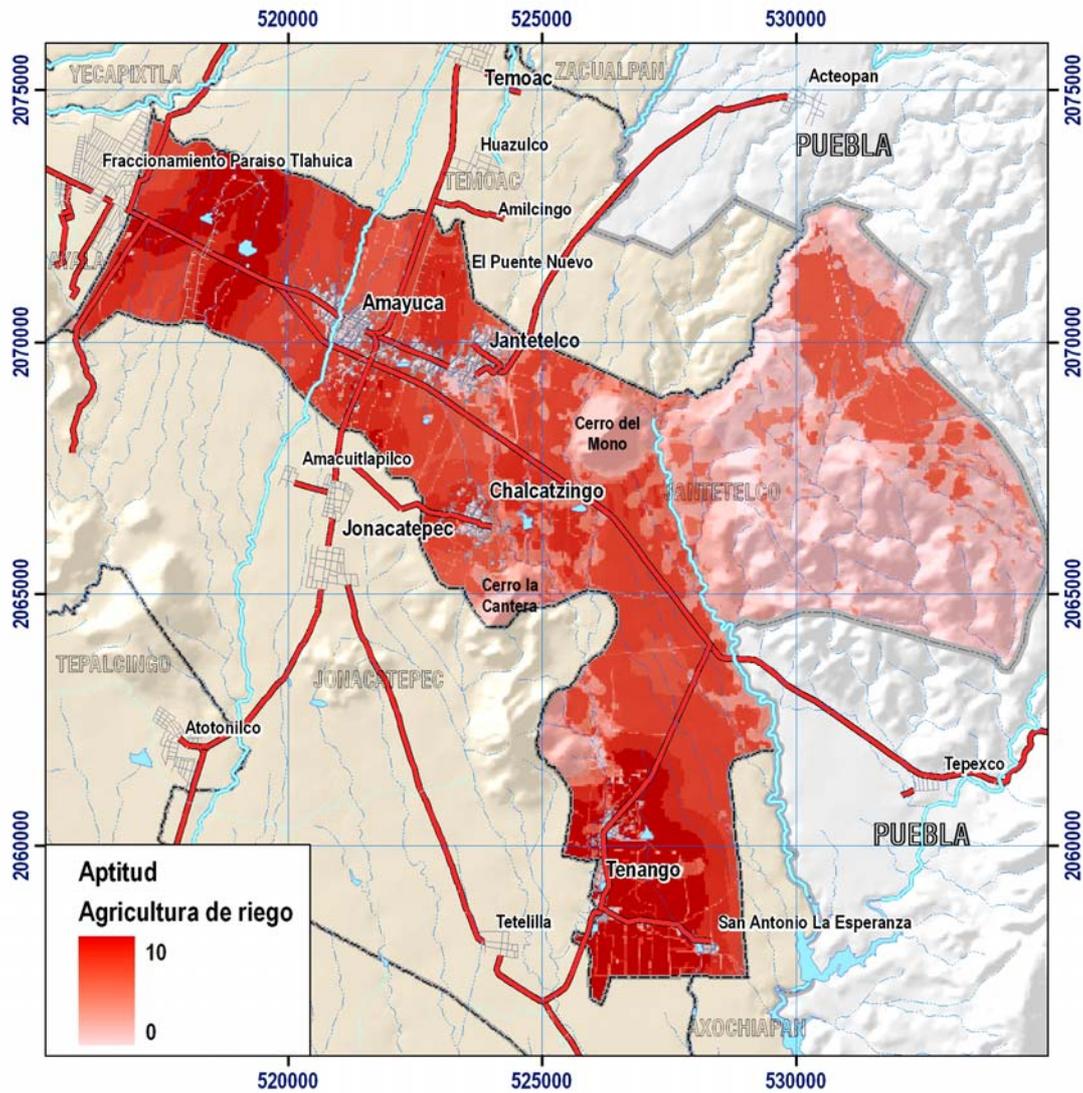


Figura 15. Mapa de aptitud para la agricultura de riego.

Agricultura de temporal

La agricultura de temporal se caracteriza por estar condicionada a la fertilidad del suelo y la pendiente menor a 10 % (Figura 16).

Tabla 7. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para el sector agricultura de temporal.

Textura	Condición Favorable	Ponderación
Suelos limo-arcillosos.	Textura 1(arenas) desfavorable	0.50
	Textura 2(limos) neutral-favorable	
	Textura 3(arcillas) favorable	
Zonas pendiente moderada	Pendiente < 10%	0.33
Precipitación	Precipitación elevada ()	0.17

Como se observa en la Figura 16 hay tres grandes valles agrícolas muy aptos para la agricultura de temporal, el primero localizándose entre Paraíso Tlahuica y Amayuca, es segundo y mas extenso, se extiende desde el oriente de la cabecera, hasta el extremo sur del municipio, y el tercero y ultimo se localiza al oriente del municipio.

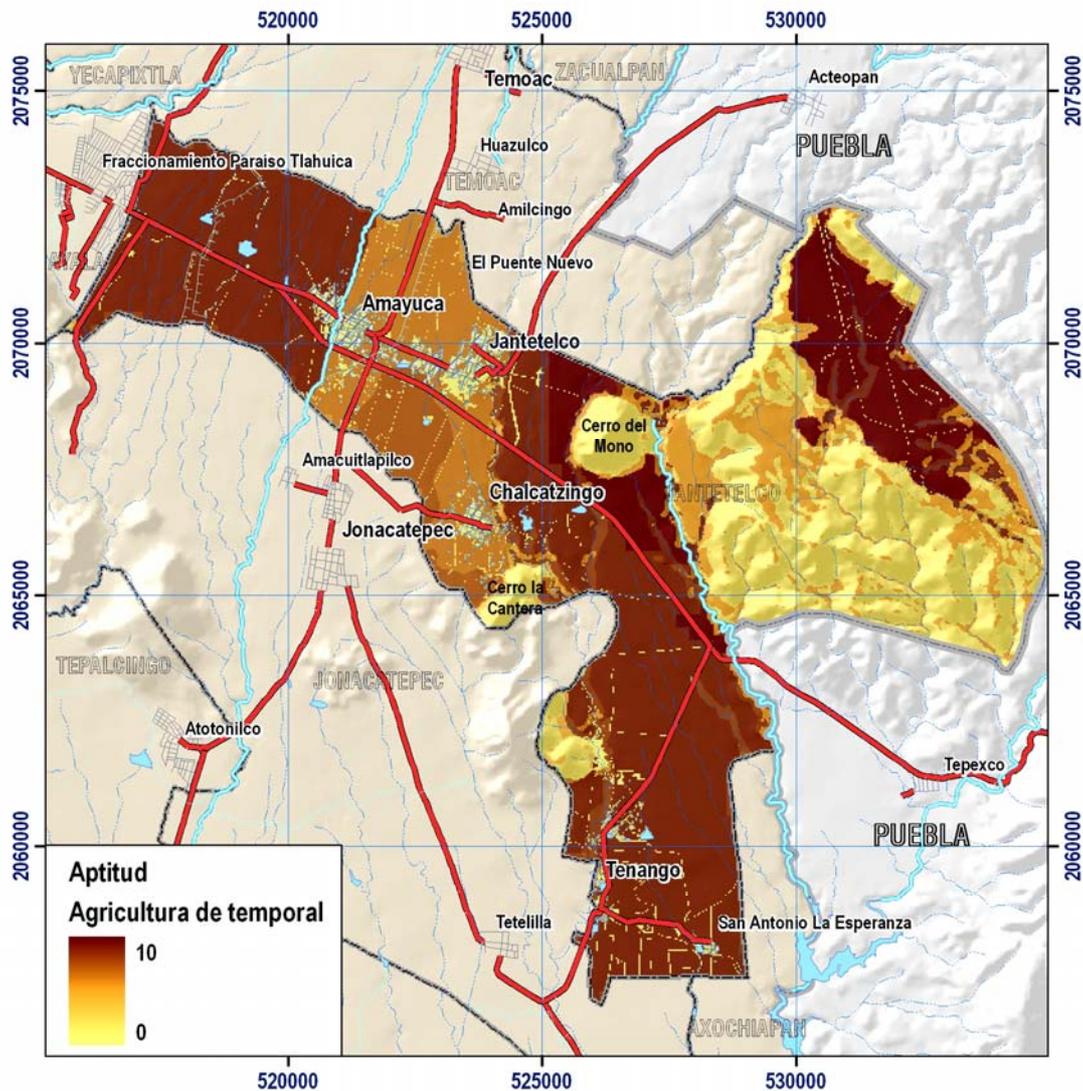


Figura 16. Mapa de aptitud para la agricultura de temporal

Ganadería

Para esta actividad se tomaron en cuenta dos indicadores, en primer término la disponibilidad de agua y en segundo la existencia de vegetación de agostadero (pastizal, áreas agrícolas abandonas y áreas de vegetación secundaria arbustiva y herbácea) (Tabla 8).

Tabla 8. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la ganadería.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Disponibilidad de agua	Pozos a una distancia menor a 500 m	0.50
	Ríos perennes a una distancia menor de 1,000 m	
	Canales de riego a una distancia menor de 200 m	

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Uso de suelo y vegetación apta	Cuerpos de agua a una distancia menor de 3,000 m	0.34
	Canales a una distancia menor a 1,000 m	
	Presencia de pastizal y vegetación secundaria	
	Presencia de agricultura de temporal	

Como se observa en la Figura 17, no hay un área definida de mayor aptitud para la ganadería dentro del municipio, pero se pueden observar algunos manchones con mayor aptitud a lo largo de todo el municipio, siendo los de mayor área, uno al norte de Amayuca, colindando con Temoac, otro en la vertiente sur del cerro del mono, el tercero un poco mas al sur del anterior sobre la carretera, en toda la serranía al oriente se puede observar la presión de esta actividad sobre las áreas de vegetación natural, y finalmente, la periferia de Tenango, podría ser también un área apta para la actividad.

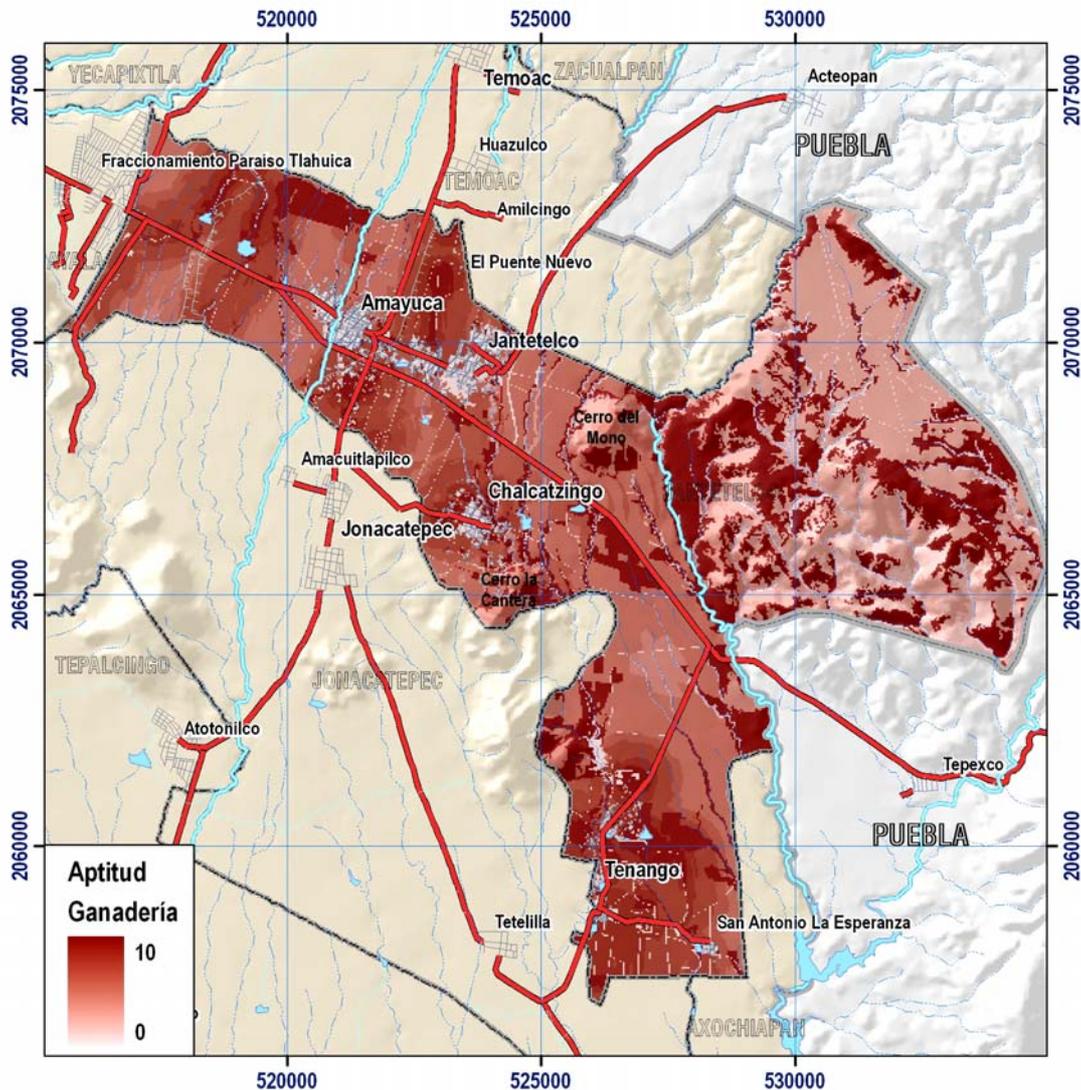


Figura 17. Mapa de aptitud para ganadería.

b) Sector conservación y manejo de recursos naturales

Para analizar la aptitud para esta actividad se tomaron en cuenta los siguientes indicadores: presencia de cubierta vegetal natural, riqueza de especies, zonas de importancia para la recarga del acuífero y pendientes altas que limitan el desarrollo de actividades antropogénicas (Tabla 9).

Tabla 9. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para conservación.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Zonas con vegetación natural	Presencia de selva baja caducifolia conservada, selva baja con vegetación secundaria y vegetación riparia. Presencia de vegetación secundaria (neutral)	0.4
Zonas de mayor riqueza de especies	Presencia de especies	0.3
Recarga de acuífero	Zona de recarga de acuíferos	0.2
Zonas de alta pendiente	Pendiente > 20%	0.1

El resultado que se observa en la Figura 18 muestra que las zonas más aptas para la conservación se encuentran distribuidas en su mayoría en el área oriente del municipio, con excepción del cerro de la cantera, el cerro del mono, el cerro de Tenango y las barrancas que atraviesan el municipio.

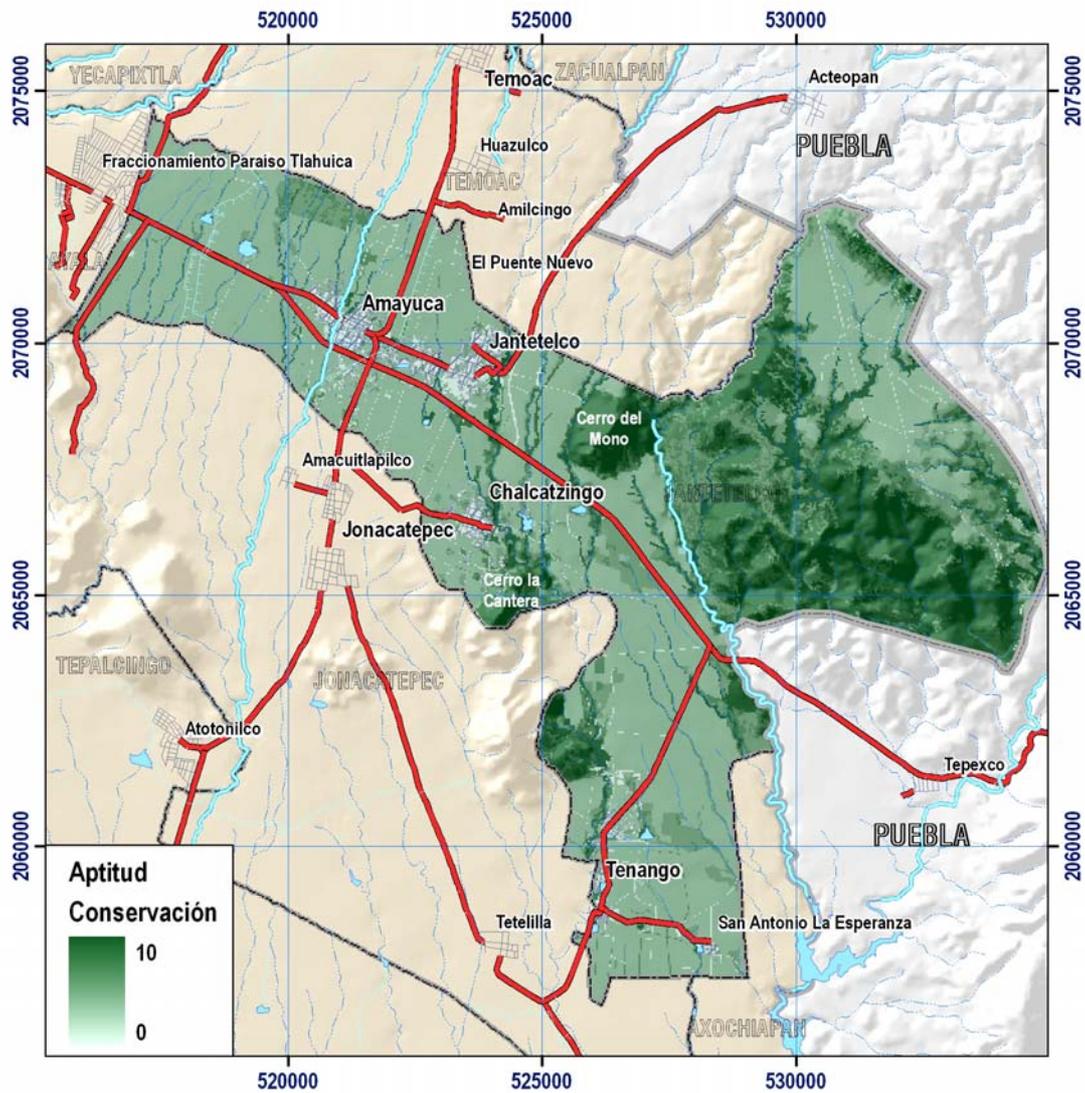


Figura 18. Mapa de aptitud para conservación.

c) Sector asentamientos humanos:

Vivienda popular

Los criterios que se utilizaron para definir la aptitud para esta actividad fueron los siguientes: las áreas de influencia de los asentamientos ya existentes, zonas con pendiente moderada y las vías principales que son disparadores del desarrollo urbano (Tabla 10).

Tabla 10. Criterios y Ponderación para determinar la Aptitud del Suelo para Vivienda Popular.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Áreas cercanas a asentamientos	Distancia < 300m	0.50
Zonas con pendiente moderada	<10%	0.33
Distancia a vialidades principales	Distancia <250m	0.17

Se pueden observar en la Figura 19 que el área mas apta para el desarrollo de vivienda popular, se observa a lo largo de la carretera entre Fraccionamiento Tlahuica y Amayuca, así como en la periferia de la conurbación entre esta y la cabecera municipal, otras áreas aptas se localizaron en la periferia de Chalcatzingo, Tenango y San Antonio La Esperanza.

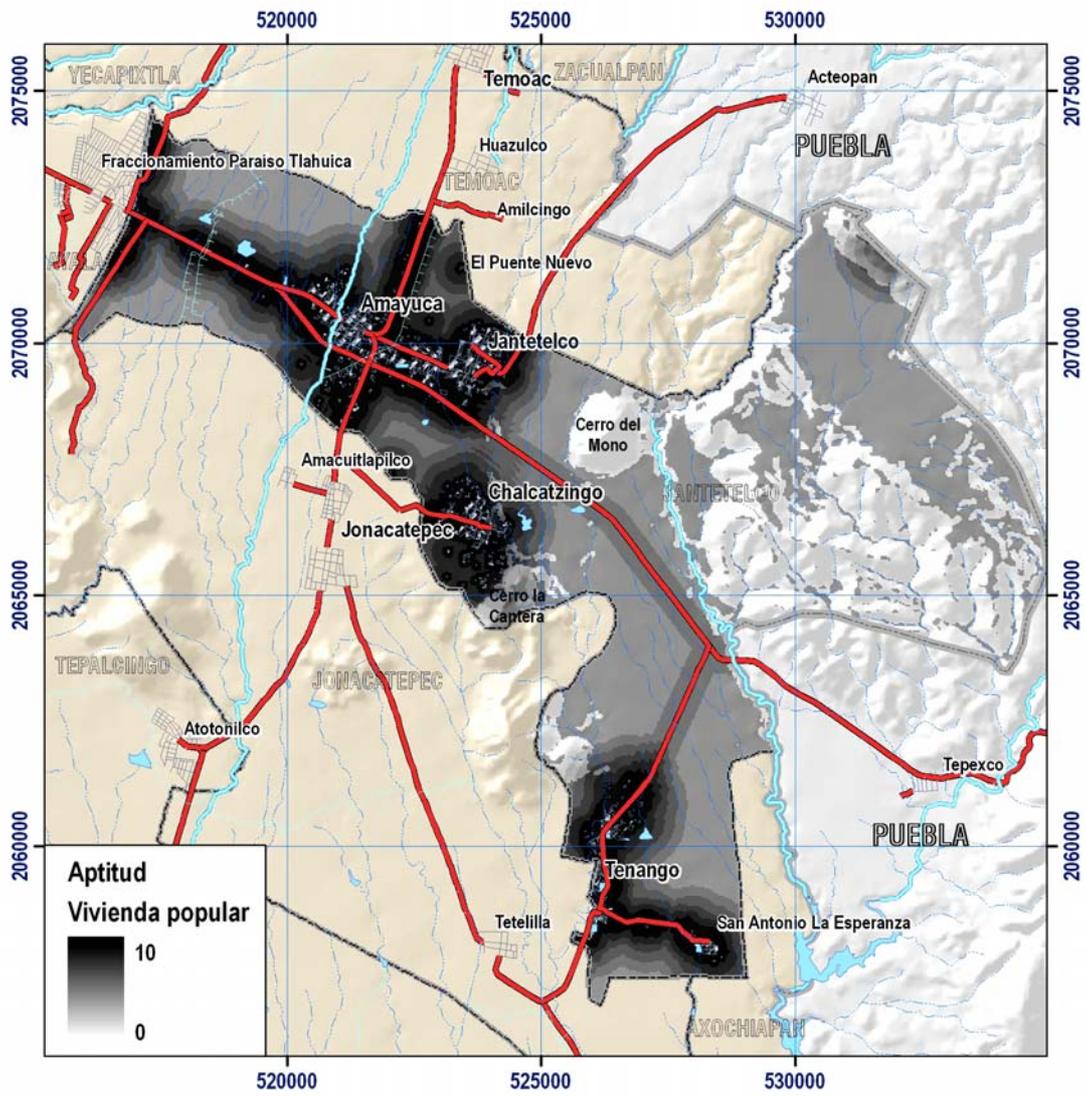


Figura 19. Mapa de aptitud para vivienda popular.

Vivienda residencial

Para analizar la aptitud para esta actividad se tomaron en cuenta los siguientes indicadores: paisajes atractivos y áreas de influencia de asentamientos existentes (Tabla 11).

Tabla 11. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para vivienda residencial.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Paisaje	Paisaje atractivo	0.50
Áreas cercanas a manchas urbanas	Distancia a manchas urbanas < 300 m	0.17

Como se observa en la Figura 20 las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de fraccionamientos residenciales coinciden con las áreas aptas para desarrollo de vivienda popular aunque se puede observar diferencia ya que la pendiente que podría representar una limitante para los desarrollos populares, no lo es para los fraccionamientos residenciales. Un elemento extra que no tiene gran importancia para la vivienda popular pero se vuelve fundamental como variable para los desarrolladores residenciales es el paisaje.

Las áreas con mayor aptitud para el desarrollo de fraccionamientos residenciales se ubican distribuidas de manera similar que la vivienda popular en el municipio, incorporándose áreas cercanas al cerro del mono, de la cantera y áreas cercanas a algunas barrancas que cruzan cerca o por las localidades del municipio.

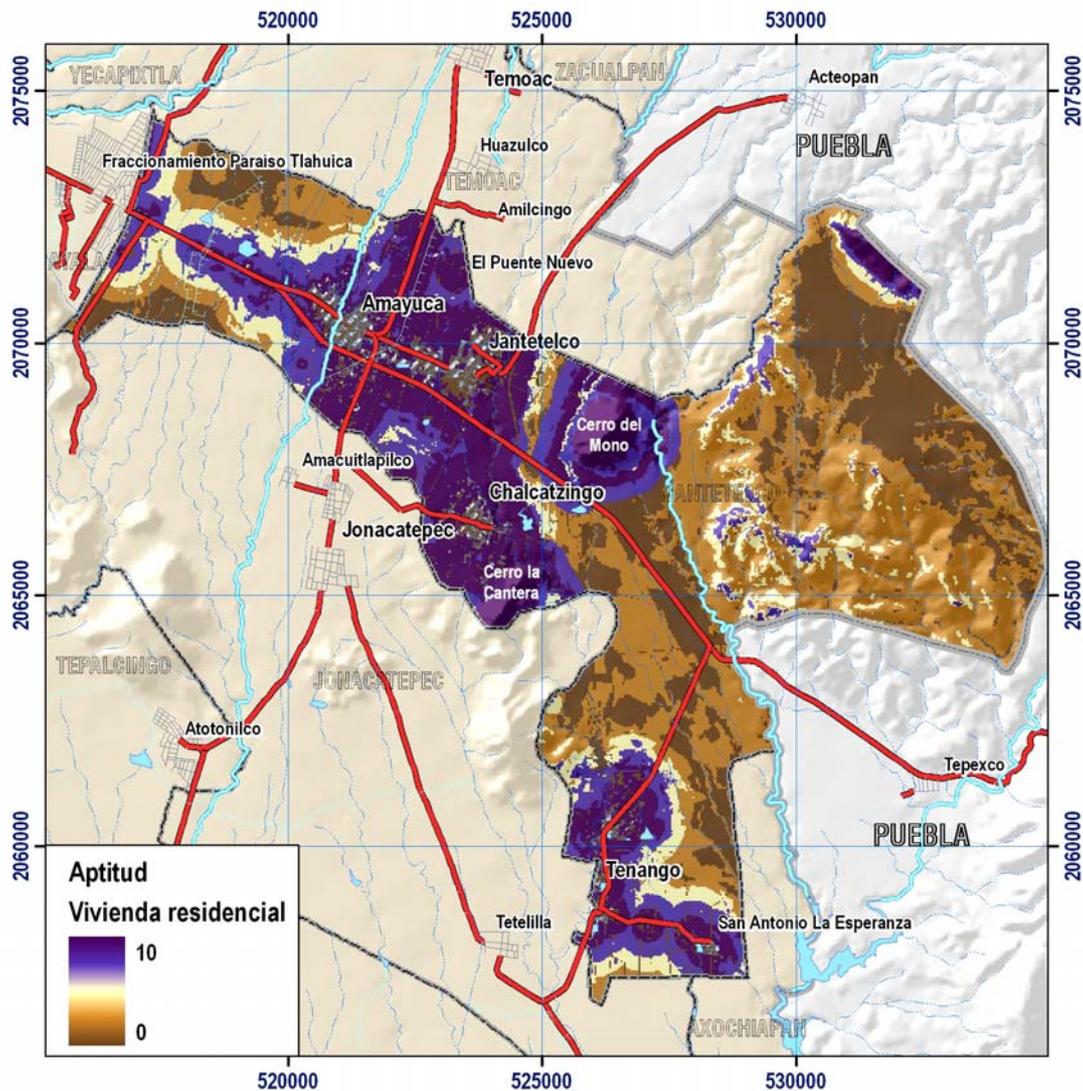


Figura 20. Mapa de aptitud para vivienda residencial.

d) Sector turismo tradicional

Turismo tradicional

Para las actividades turísticas se consideraron tres criterios: en primer término la cercanía a sitios con importancia turística-cultural, atractivos por razones ambientales, culturales o de negocios; el segundo criterio son las vías de comunicación y las carreteras pavimentadas (accesibilidad) y el tercer criterio son sitios con vegetación atractiva (Tabla 12).

Tabla 12. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para el turismo.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Sitios turísticos	Distancia a los sitios < 2000 m	0.50
Distancia a vialidades	Distancia a vialidades < 500 m	0.33
Zonas con vegetación natural	Presencia de selva baja caducifolia conservada o con vegetación secundaria y vegetación riparia.	0.17

Se pueden observar áreas muy bien delimitadas con aptitud alta para las actividades turísticas (Figura 21), los valores mas altos se obtuvieron en el centro-norte del municipio, desde rodeando la cabecera, el cerro del mono, las cercanías a la Hacienda Santa Clara de Montefalco y Chalcatzingo, otra área se localizó al sur del municipio, en las cercanías de la hacienda de Tenango.

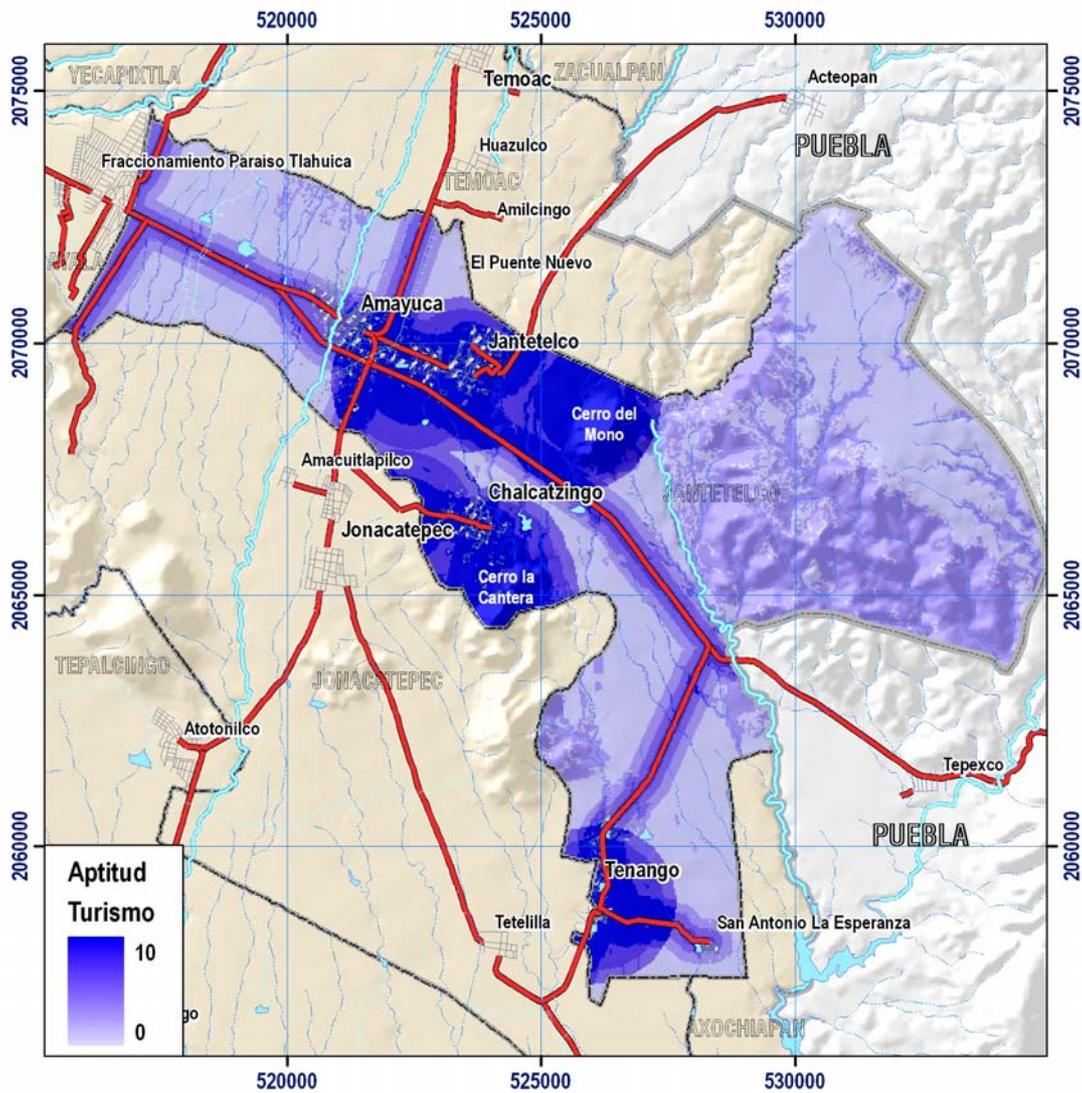


Figura 21. Mapa de aptitud para turismo.

e) Sector ecoturismo

Ecoturismo

Las áreas más aptas para el desarrollo de actividades ecoturísticas se definieron en base a tres indicadores: presencia de ríos perennes y vegetación atractiva, paisaje y relativa cercanía a vialidades principales (Tabla 13).

Tabla 13. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para el ecoturismo.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Ríos perennes	Distancia < 50 m	0.50
Zonas con vegetación natural	Presencia de selva baja caducifolia conservada, con vegetación secundaria y vegetación riparia.	
Paisaje	Paisaje atractivo	0.33
Cercanía a vialidades	Distancia a vialidades < 1000 m	0.17

El resultado que se observa en la Figura 22 muestra que las zonas más aptas para el ecoturismo son concordantes con las áreas con mayor aptitud para la conservación, resaltando las barrancas al poniente, el cerro del mono el cual mostró la mayor aptitud junto al cerro de la cantera, el cerro de Tenango y la serranía al oriente también presentaron valores altos.

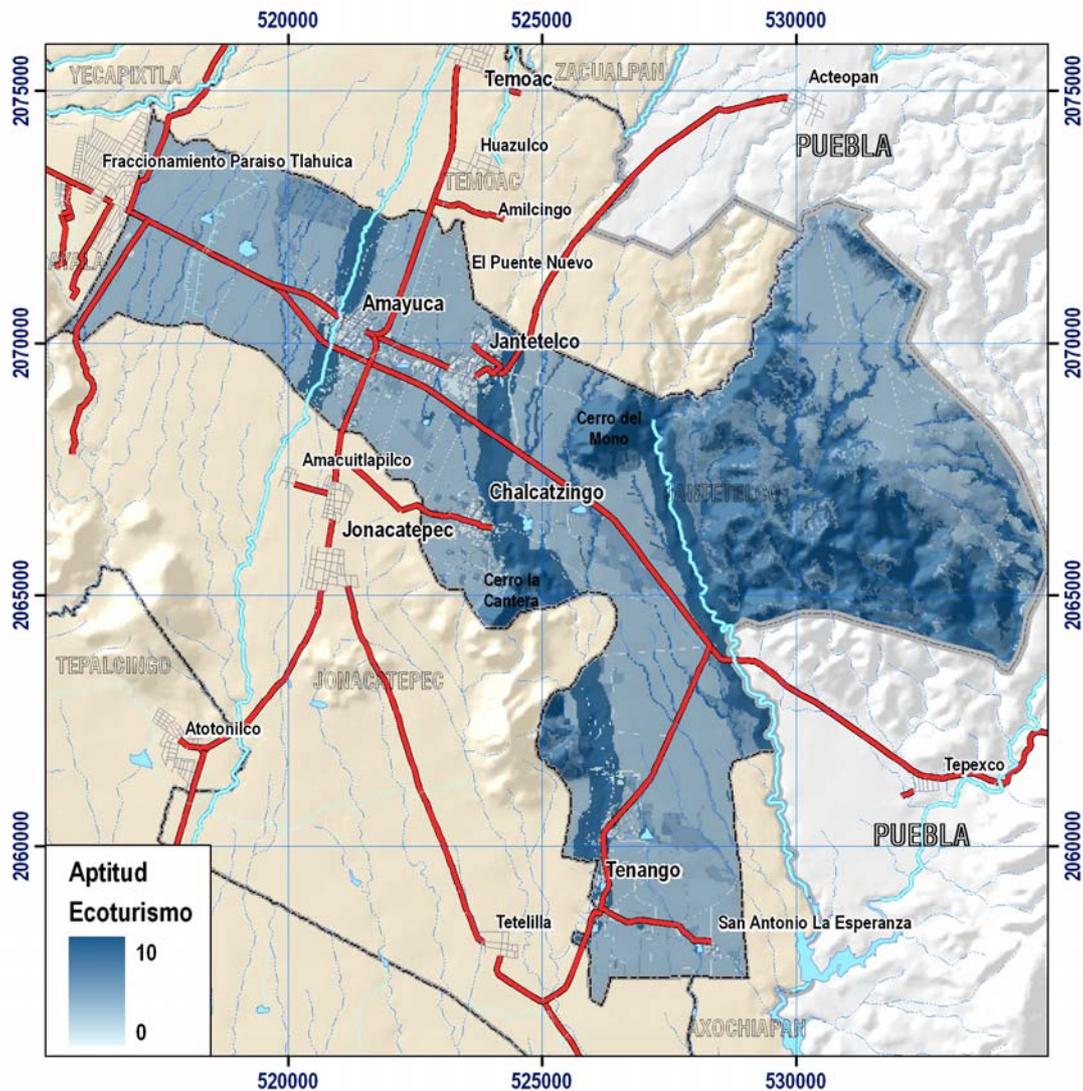


Figura 22. Mapa de aptitud para ecoturismo.

f) Sector industrial

Para definir la aptitud para el uso de suelo industrial se utilizaron cuatro indicadores: disponibilidad de agua, cercanía a líneas eléctricas de alta tensión, cercanía a vialidades principales, y pendiente (Tabla 14).

Tabla 14. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la industria.

Criterio	Condición favorable	Ponderación
Disponibilidad de agua	Distancia de pozos < 500 m	0.4
	Distancia de ríos perennes < 1,000 m	
	Distancia de canales < 200 m	

Criterio	Condición favorable	Ponderación
Distancia a líneas eléctricas	Distancia < 250 m	0.3
Distancia a vialidades principales	Distancia < 250 m	0.2
Pendiente	Pendiente < 2%	0.1

Como se observa en la Figura 23 las áreas con mayor aptitud industrial se encuentran entre Fraccionamiento Tlahuica y Amayuca a lo largo de la carretera, también el área de Tenango mostró altos valores.

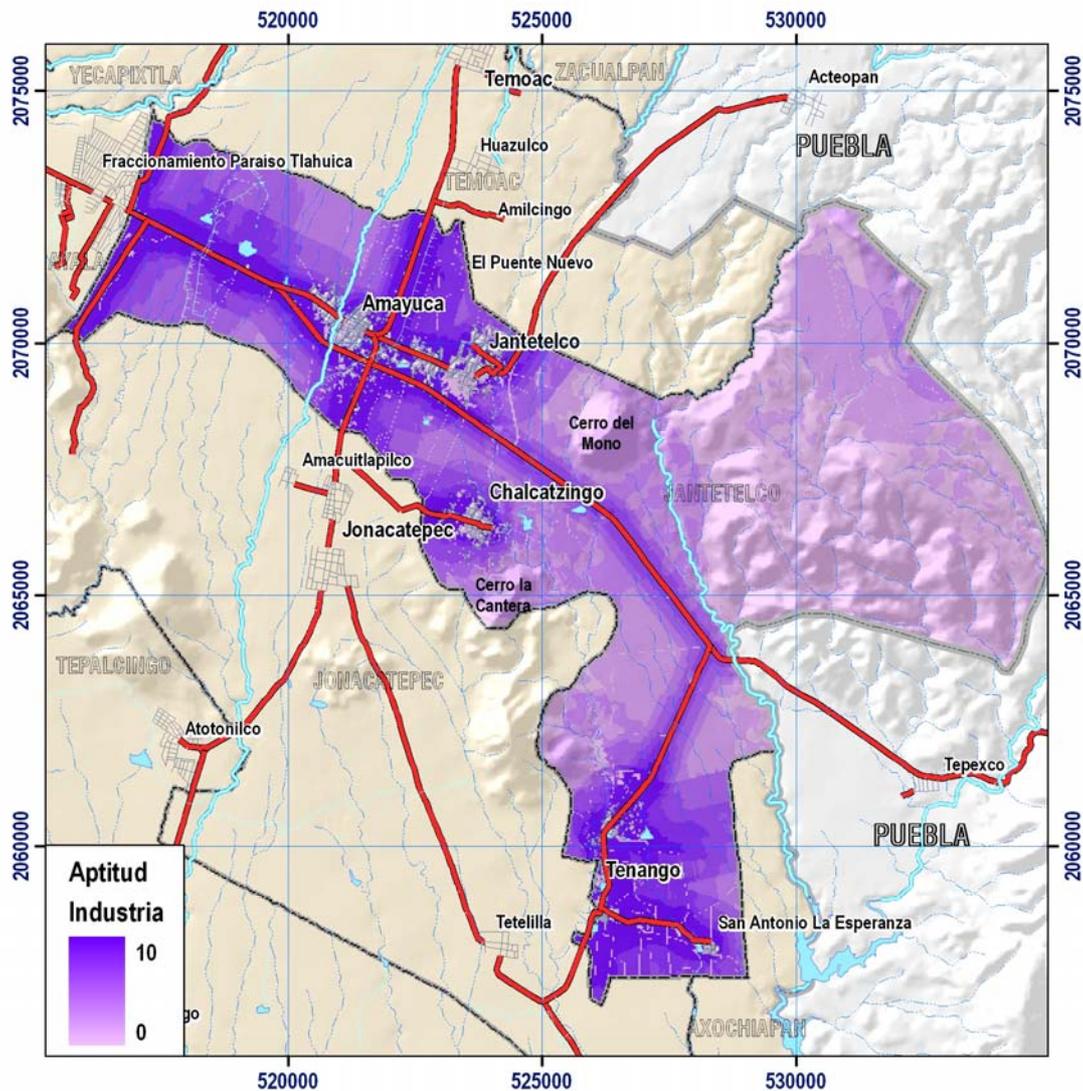


Figura 23. Mapa de aptitud para industria.

g) Sector extracción de materiales

La minería que se lleva a cabo en el municipio es de aprovechamiento de bancos de materiales, y los criterios que se utilizaron para definir las áreas aptas para este sector fueron las rocas explotables con base en la carta geológica y la cercanía a bancos de materiales actualmente explotados (Tabla 15).

Tabla 15. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la extracción de materiales.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Geología	Substrato geológico apto para minería	0.66
Minas de yacimientos	Distancia < 200 m	0.34

Como se observa en la Figura 24 las áreas con mayor aptitud se localizan en el valle agrícola, por la extracción de suelos, las faldas del cerro de Tenango también presentaron valores altos.

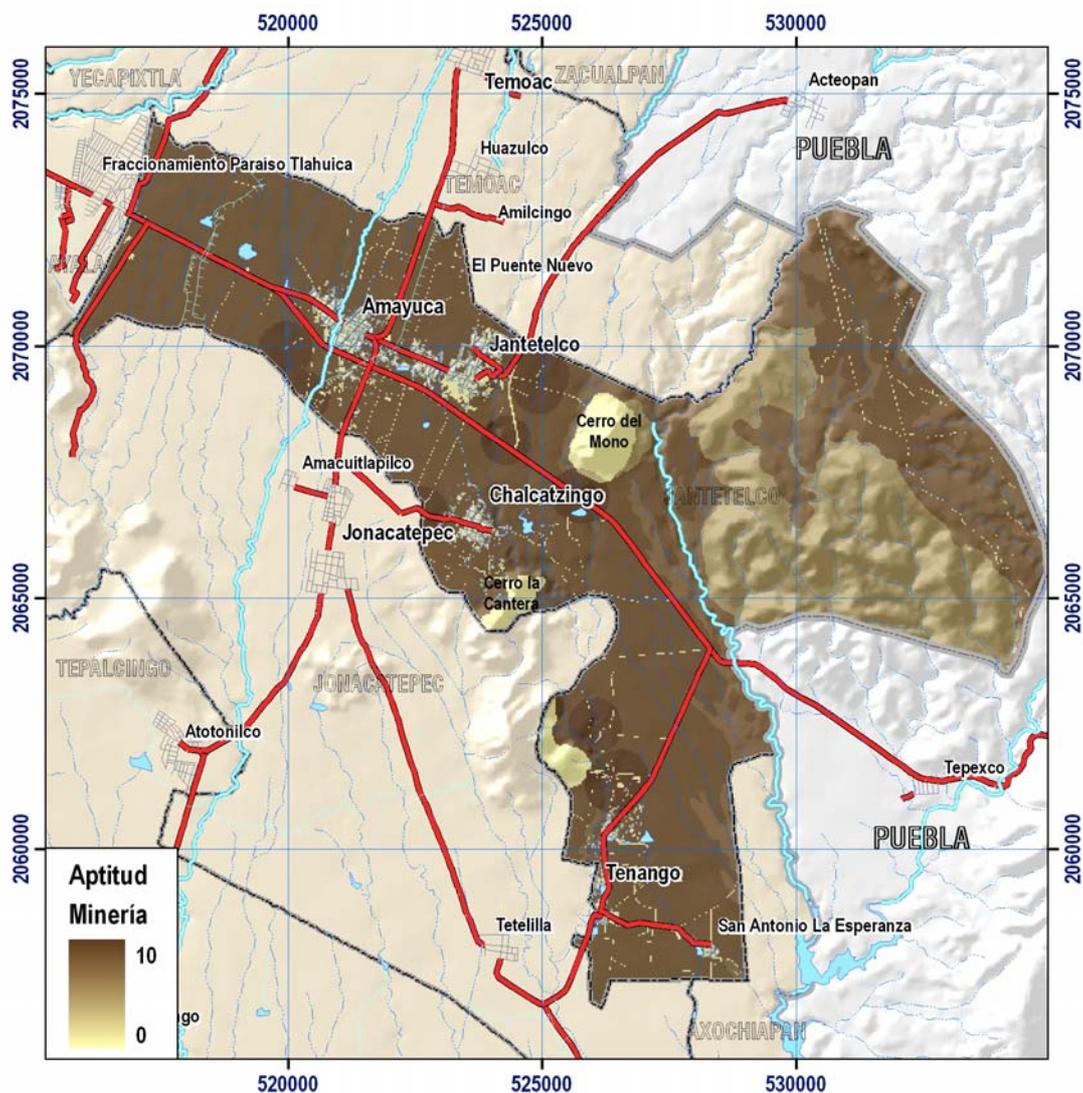


Figura 24. Mapa de aptitud para extracción de materiales.

h) Conflictos sectoriales

Los mapas de aptitud relativa que se presentan en la sección anterior para cada uno de los usos, se deben interpretar como una herramienta auxiliar para el diseño de las estrategias y políticas de manejo territorial del municipio. Cada uno de los mapas muestra el posible éxito para cada actividad sectorial si éstas se instrumentaran de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es explotado por diferentes actores en un esquema de uso múltiple del suelo por lo que el éxito de una política individual no está, necesariamente, asegurado por los posibles conflictos que, por el uso de la tierra, se originen en el presente o en el futuro inmediato.

En otras palabras, se pueden encontrar, en una misma área, funciones de uso que pueden ser compatibles o complementarias entre sí o, en caso extremo, usos competitivos o antagónicos. En lo referente a la compatibilidad entre sectores, existen sectores complementarios como los son asentamientos urbanos-turismo, ganadería-agricultura de riego, forestal-conservación, agricultura de temporal-ganadería.

Por esto que para realizar el análisis de conflicto se elaboraron cruces entre todos los sectores descritos en el apartado anterior y la importancia que tienen en términos de aptitud para cada unidad de análisis (pixel de 100m²). Se estima que existe algún conflicto cuando la misma unidad tiene una alta aptitud para diferentes actividades. El conflicto se agrava cuando no hay posibilidad de compatibilizar actividades, para lo cual se analizan casos específicos.

Como se observa en la Figura 25 las áreas con el mayor número de sectores en conflicto por la aptitud que tiene cada área del municipio, son las inmediaciones de la carretera a Puebla, la periferia de Amayuca, Chalcatzingo, Tenango y la cabecera municipal, otras áreas de gran conflicto son el Cerro del mono y el Cerro de la Cantera.

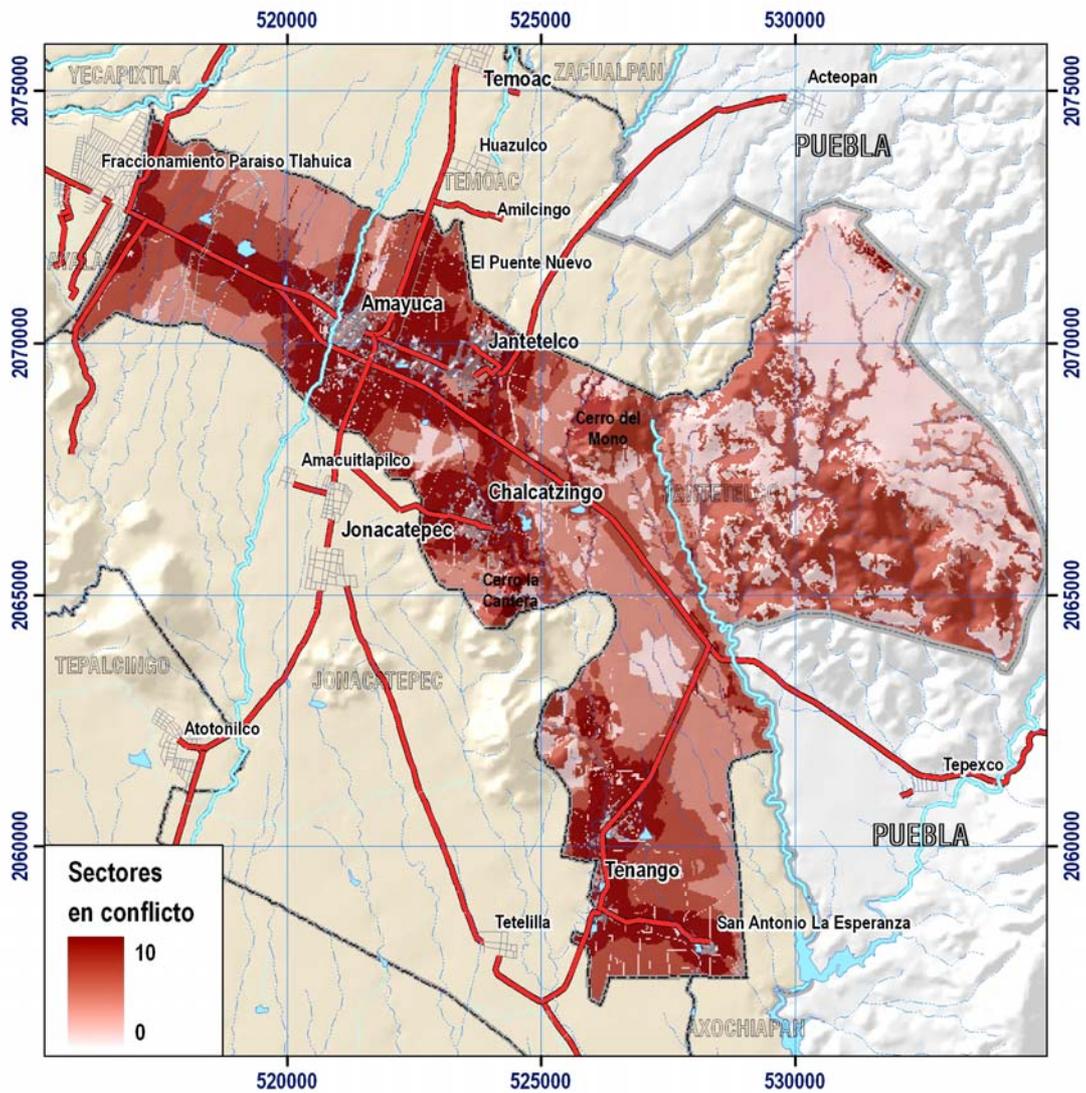


Figura 25. Mapa de sectores en conflicto.

En la Figura 26 podemos observar los diferentes tipos de conflictos entre los diversos sectores del municipio, los conflictos que ocupan la mayor superficie del territorio del municipio, son los que se dan entre el sector agropecuario, con las áreas de conservación y el desarrollo urbano.

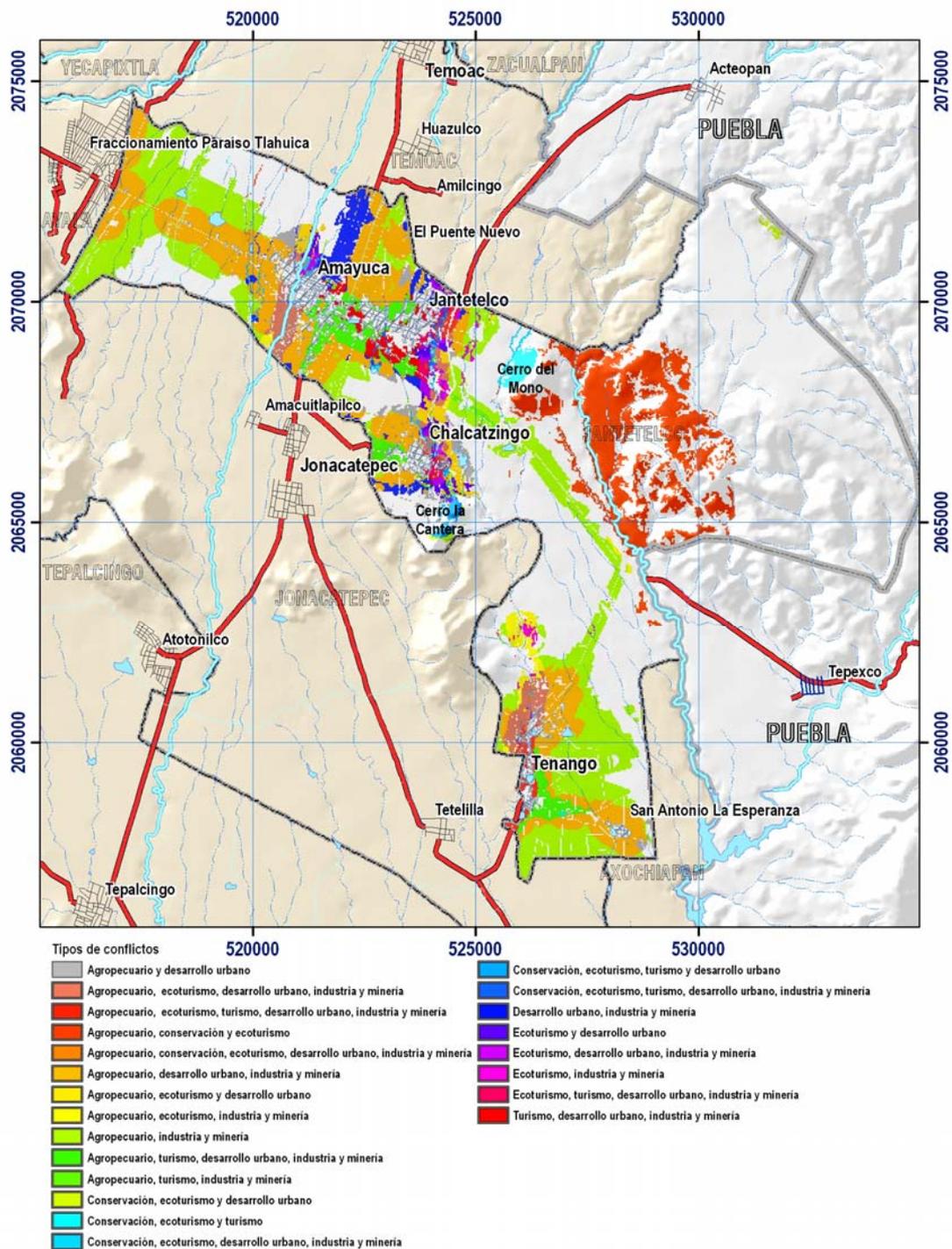


Figura 26. Tipo de conflictos

El análisis de los conflictos sectoriales (Tabla 17) involucra la evaluación de la compatibilidad entre los diferentes sectores, es decir, la posibilidad de que dos o más sectores ocupen un mismo territorio y se desarrollen sin comprometer el desarrollo del otro. En la Tabla 16 se observan sectores presentes en el municipio, y la compatibilidad entre ellos.

Tabla 16. Compatibilidad entre sectores

Sectores	1. Agropecuario	2. Desarrollo urbano	3. Conservación	4. Industria y minería	5. Ecoturismo	6. Turismo
1. Agropecuario						
2. Desarrollo urbano						
3. Conservación						
4. Industria y minería						
5. Ecoturismo						
6. Turismo						

Sectores incompatibles ■

Sectores compatibles ■

Tabla 17. Tipo de conflictos

Valor de gravedad del conflicto	Tipo de conflicto
10	Conflicto grave por el territorio entre más de 2 sectores incompatibles.
8	Conflicto grave por el territorio entre 2 sectores incompatibles.
6	Conflicto por el territorio entre más de 3 sectores con compatibilidades.
4	Conflicto por el territorio entre 3 sectores con compatibilidades.
2	Conflicto por el territorio entre 2 sectores compatibles.
0	Sin conflicto.

En la Figura 27 podemos observar que los conflictos mas graves se localizan a lo largo de la vialidad que conecta Fraccionamiento Tlahuica y Amayuca las áreas cercanas a las diferentes localidades, donde hay conflictos entre el desarrollo de las mismas y el sector agropecuario, y el cerro del Mono y la serranía al oriente donde hay serios conflictos entre las actividades ecoturísticas, de conservación y la ganadería.

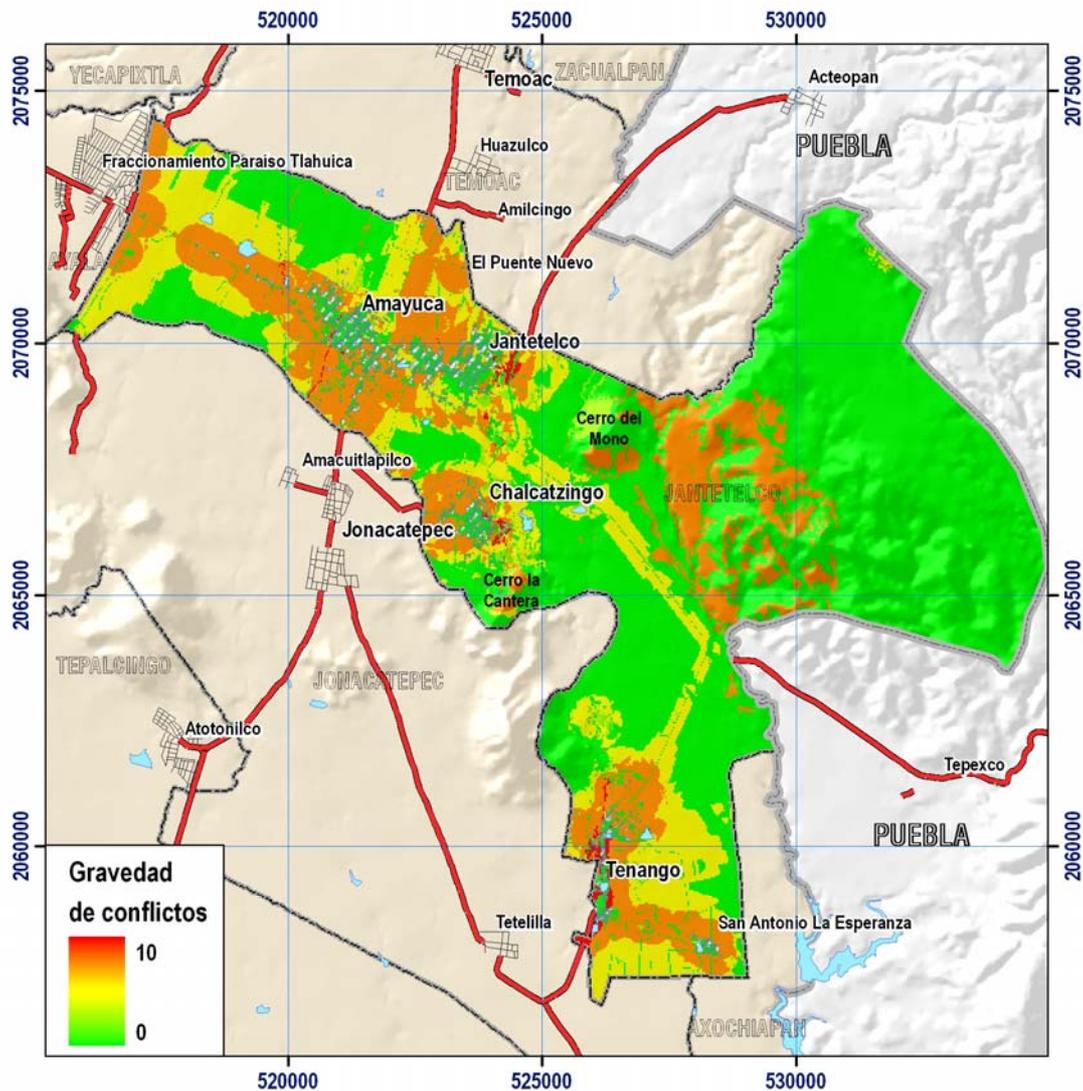


Figura 27. Gravedad de los conflictos

B. Análisis de aptitud de manejo (Modelos y cartografías de áreas)

En este análisis se pretende determinar la aptitud por unidades de 100 m para cada una de las diferentes políticas de manejo, aprovechamiento, restauración, conservación y protección, así como la sobreposición de áreas aptas para diferentes políticas de manejo ambiental donde podrían ocurrir conflictos por el manejo del territorio. Esto facilita la decisión en la fase de modelo y propuesta para decidir la mejor política ambiental para cada UGA.

1. *Aprovechamiento sustentable*

El aprovechamiento sustentable es una política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.

Se definieron los siguientes cuatro criterios para establecer la aptitud del territorio para esta política (Tabla 18): uso de suelo y vegetación perturbados sujetos a actividades de aprovechamiento de algún tipo actualmente, cercanía a los principales centros urbanos, pendiente de baja a moderada y cercanía a vialidades principales.

Tabla 18. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la política de aprovechamiento sustentable.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Uso de suelo y vegetación	Presencia de áreas con actividades antropogénicas. Presencia de pastizales y vegetación secundaria Ausencia de vegetación natural	0.4
Cercanía a centros urbanos	Distancia a manchas urbanas < 500 m	0.3
Pendiente	Pendiente < 10%	0.2
Distancia a vialidades	Distancia a vialidades < 250 m	0.1

Como se observa en la Figura 28 gran parte de la superficie del municipio tiene características que sugieren una política de aprovechamiento, los grandes valles agrícolas y periferia de las diferentes localidades, presentan valores alto, las únicas áreas que presentaron valores bajos para esta política fueron los cerros del Mono, la Cantera y Tenango y la serranía al oriente del municipio.

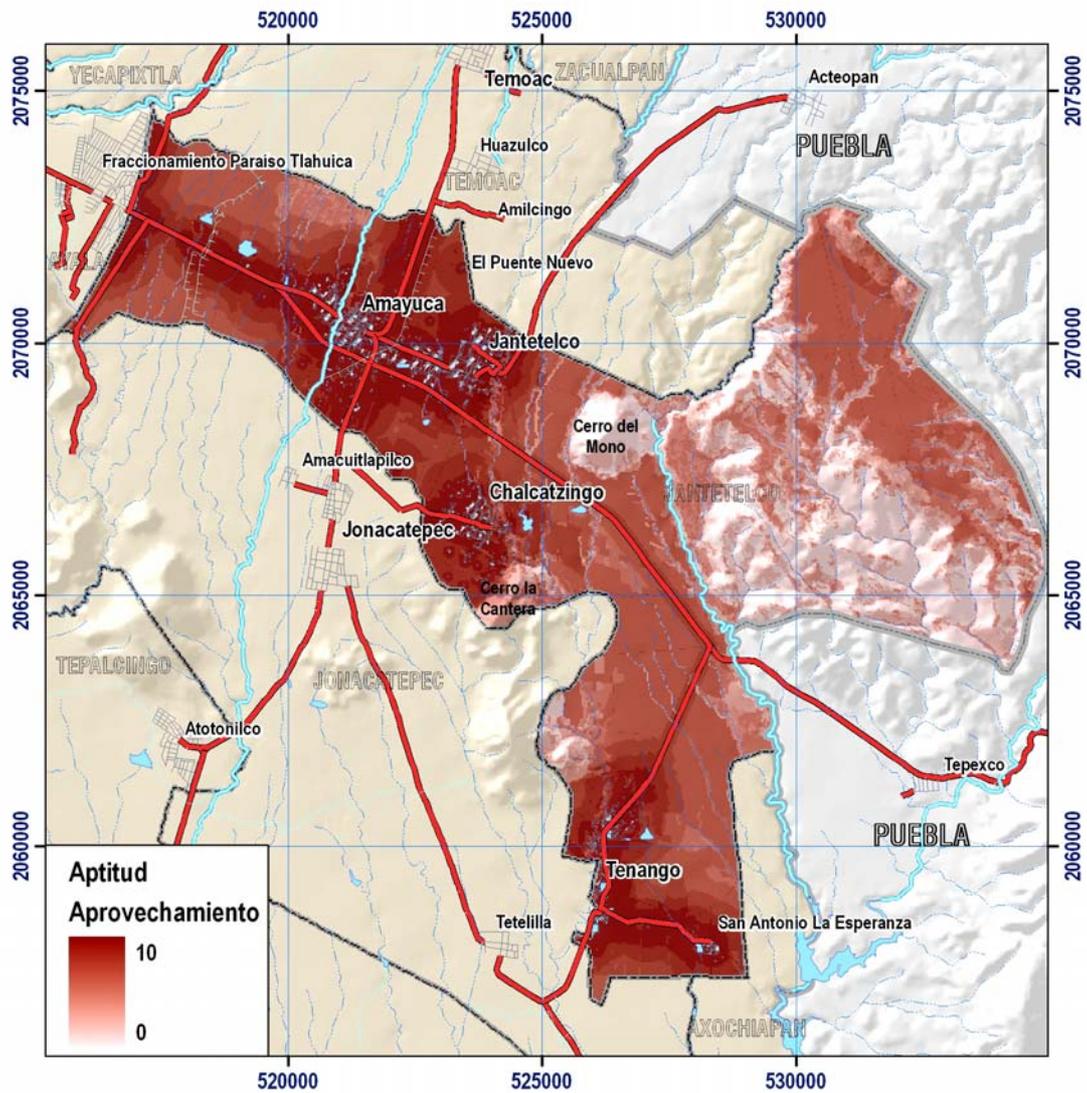


Figura 28. Mapa de aptitud para aprovechamiento.

2. Restauración

Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

Para esta política se tomaron en cuenta 2 indicadores (Tabla 19): los sitios con vegetación que podía ser recuperada y sitios de importancia para la recarga del acuífero que resultaron ser muy escasos en el municipio.

Tabla 19. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la política de restauración.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Uso de suelo y vegetación	Presencia de áreas con vegetación natural perturbada, y/o vegetación secundaria.	0.66
Áreas de importancia para la recarga del acuífero	Presencia de área de recarga de acuífero	0.34

Como se observa en la

Figura 29 las áreas aptas para la restauración son el cerro del Mono, el cerro de Tenango y la serranía al oriente del municipio.

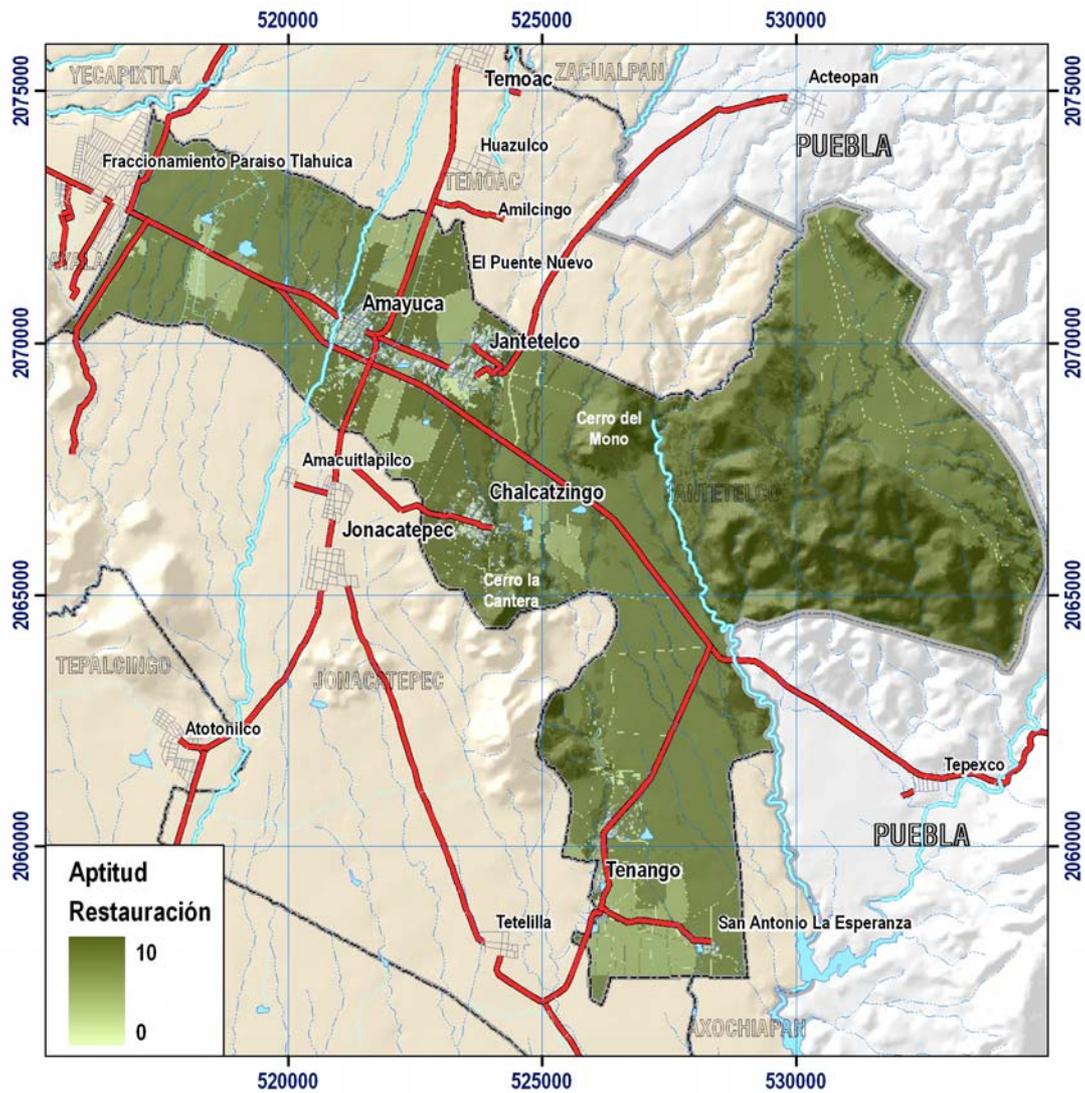


Figura 29. Mapa de aptitud para restauración.

3. *Conservación*

La política de conservación es una política territorial que promueve la permanencia de paisajes terrestres y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA donde se aplique. En esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas y al mismo tiempo utilizar los recursos existentes en la UGA de manera sustentable.

Para esta política se tomaron en cuenta los siguientes indicadores: presencia de cubierta vegetal natural, riqueza de especies, zonas de importancia para la recarga del acuífero y pendientes elevadas que limitan el desarrollo de actividades antropogénicas (Tabla 20).

Tabla 20. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para conservación.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Zonas con vegetación natural	Presencia de selva baja caducifolia conservada, selva baja con vegetación secundaria y vegetación riparia. Presencia de vegetación secundaria.	0.4
Zonas de mayor riqueza de especies	Presencia elevada de especies	0.3
Recarga de acuífero	Zona de recarga de acuíferos	0.2
Zonas de alta pendiente	Pendiente > 20%	0.1

Como se observa en la Figura 30 las zonas más aptas para la conservación se encuentran distribuidas en su mayoría en el área oriente del municipio, con excepción del cerro de la cantera, el cerro del mono, el cerro de Tenango y las barrancas que atraviesan el municipio.

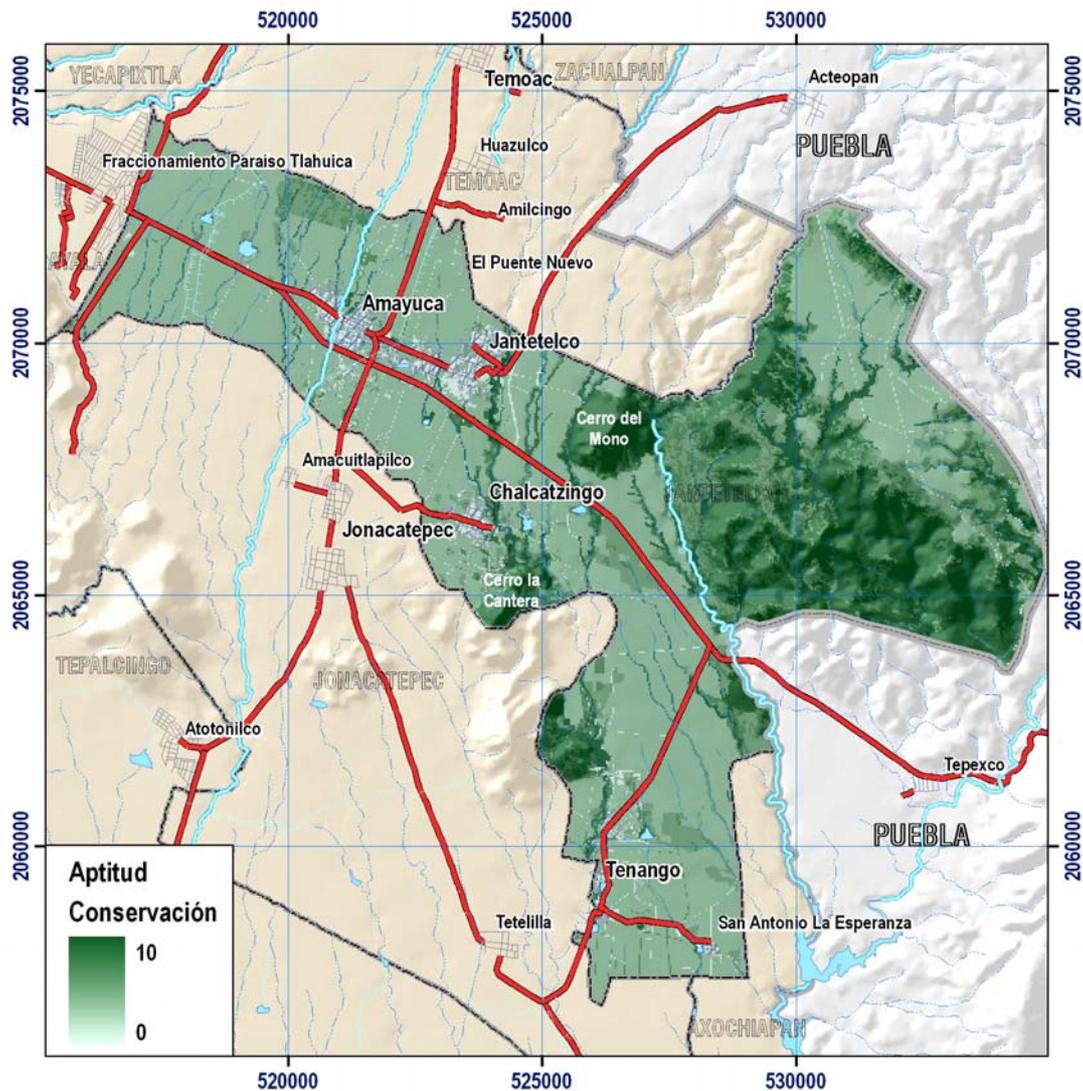


Figura 30. Mapa de aptitud para conservación.

4. Protección

La política de protección es una política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus criterios de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa definida en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

Para esta política se tomaron en cuenta los siguientes indicadores (Tabla 21): Aptitud para conservación que ya toma en cuenta, presencia de cubierta vegetal natural, riqueza de especies, zonas de importancia para la recarga del acuífero y pendientes altas que limitan el

desarrollo de actividades antropogénicas, en segundo lugar la presencia de especies con algún status de la NOM-059-ECOL y finalmente sitios de difícil acceso.

Tabla 21. Criterios y ponderación para determinar la aptitud del suelo para la política de protección.

Criterio	Condición Favorable	Ponderación
Aptitud para conservación	Área de alta aptitud para conservación	0.50
Presencia de especies (NOM)	Presencia de especies (NOM)	0.33
Zonas de mayor riqueza de especies	Zona de elevada riqueza de especies	0.17

En la Figura 31 podemos observar en que áreas posiblemente se encuentran dentro de la distribución de especies con algún status de la NOM-059-ECOL.

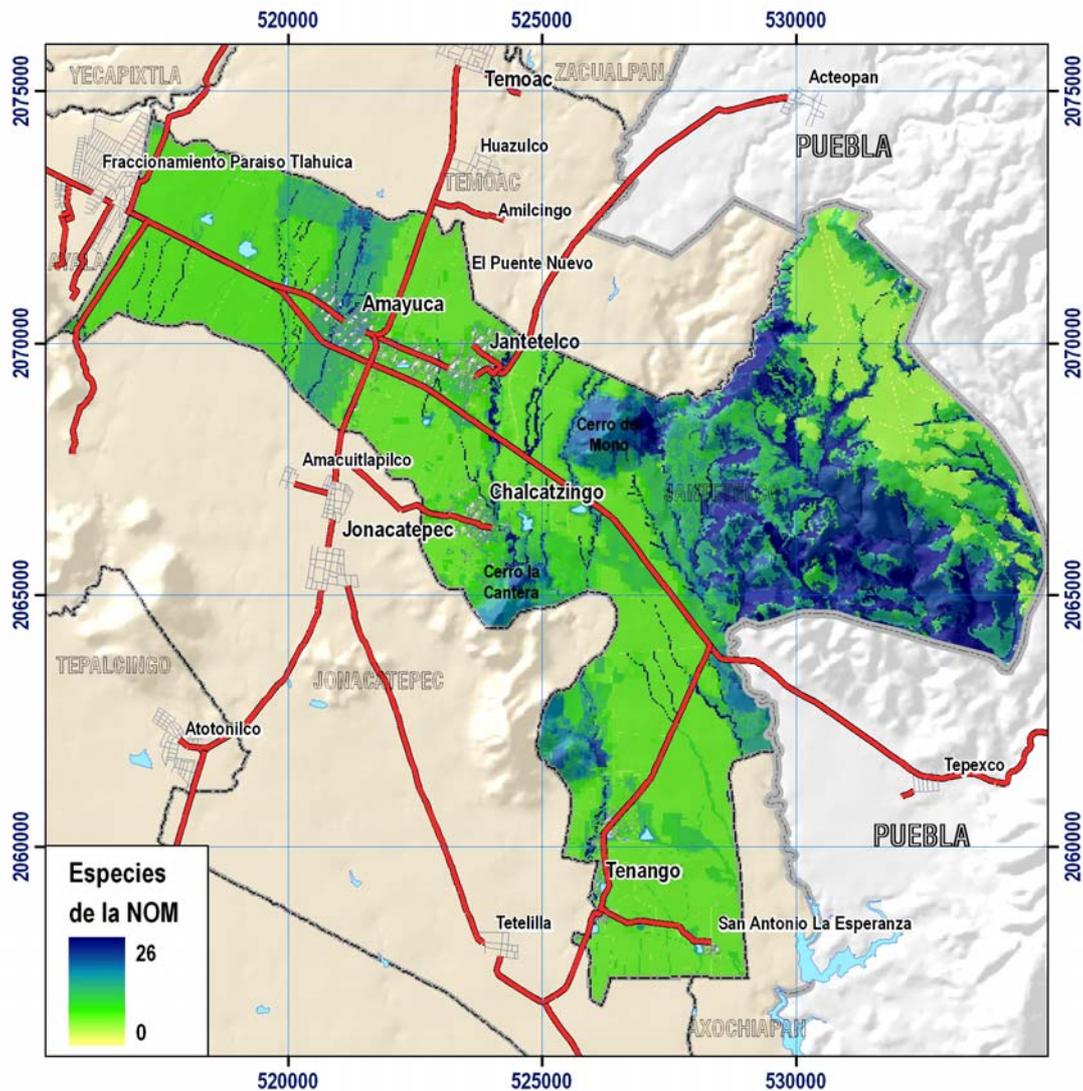


Figura 31. Presencia potencial de especies con algún status en la NOM-059-ECOL-2001

El resultado que se observa en la Figura 32 muestra que las zonas más aptas para la protección son concordantes en gran parte con las áreas aptas para la conservación, resaltando algunas cañadas principalmente las que cruzan al oriente de la cabecera municipal, y limitan al sur con el cerro de la Cantera, el cerro del Mono, el de Tenango, y la serranía del oriente presentaron los valores mas altos.

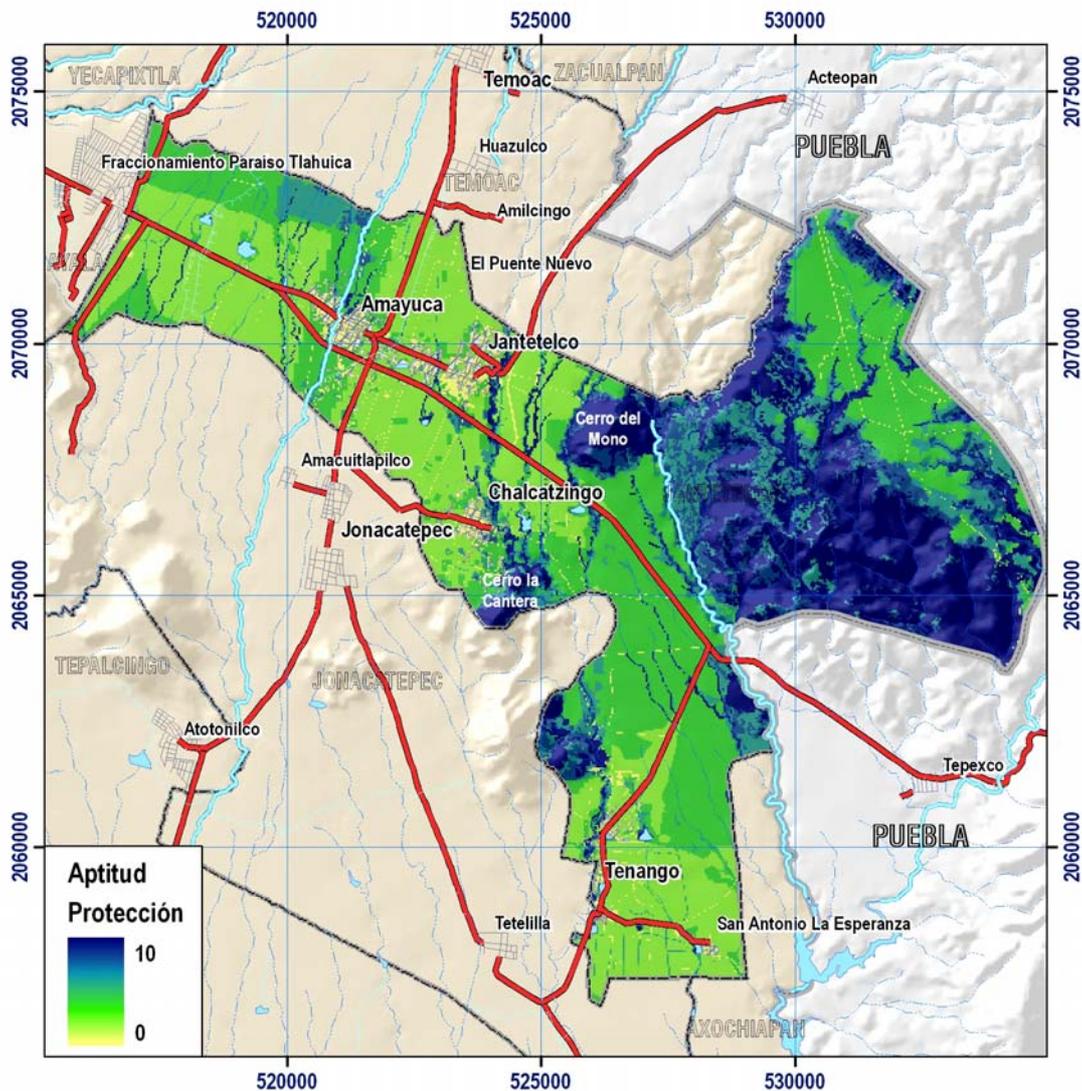


Figura 32. Mapa de aptitud para protección.

C. Otros diagnósticos

1. Degradación ambiental

De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la degradación ambiental se define como el proceso de alteración de las características que determinan la calidad del ambiente, produciendo su deterioro y la disminución de la capacidad del mismo para mantener a los seres vivos.

La degradación ambiental ocurre principalmente como resultado de factores socioeconómicos, tales como el crecimiento poblacional, crecimiento urbano, intensificación de las actividades agrícolas, el uso indiscriminado de combustibles transportes y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como la pérdida de la cobertura vegetal (PNUMA, 2002).

En el municipio de Jantetelco las principales causas de degradación ecológica, históricamente han sido el crecimiento de la frontera agrícola, áreas de agostadero para el ganado, así también la degradación gradual de los ecosistemas por su explotación desmedida y la pérdida gradual de especies arbóreas por la deforestación para autoconsumo (como leña o postes de cercas), así mismo el crecimiento de las áreas urbanas que se está dando hacia los cerros para no ocupar áreas agrícolas productivas y esta dañando seriamente el medio ambiente y los ecosistemas del área.

Para la evaluación espacial de la degradación ambiental se decidió utilizar la información de cambio de uso del suelo entre el año 1993 y el 2004. El mapa de 1993 se obtuvo a partir de interpretación visual y trabajo de campo de ortofotos digitales (INEGI) de 1993 con resolución de 2 metros por píxel. El mapa del 2004 se obtuvo a partir de interpretación visual de imágenes de satélite IKONOS (2004) con resolución de 1 metro por píxel. Los mapas se reclasificaron en 10 categorías (Tabla 22). La comparación de los dos mapas se realiza utilizando una función del programa Arcinfo (*combine*) que atribuye una clave única a cada combinación de valores obtenida de la sobreposición de los dos mapas.

Tabla 22. Categorías de uso de suelo y vegetación

Uso del suelo y vegetación del 1993	Uso del suelo y vegetación del 2004										
	1 Mancha urbana	2. Agricultura temporal	3. Agricultura de riego	4. Pastizal	5. Selva baja caducifolia	6. Selva baja caducifolia perturbada	7. Vegetación riparia	8. Vegetación secundaria	9. Cuerpo de agua	10. Zonas abiertas	11. Banco de materiales
1. Mancha urbana											
2. Agricultura temporal											
3. Agricultura de riego											
4. Pastizal											
5. Selva baja caducifolia											
6. Selva baja caducifolia perturbada											
7. Vegetación riparia											
8. Vegetación secundaria											
9. Cuerpo de agua											
10. Zonas abiertas											
11. Banco de materiales											

Cada una de estas combinaciones se clasifica en cinco categorías de cambio de los ecosistemas y agroecosistemas. Se atribuye a cada categoría un valor de estimación de la degradación del sistema. Las categorías “cambio de uso del suelo con pérdida relativa de valor ecológico (color naranja)” y “cambio de uso del suelo grave con pérdida importante de valor ecológico (color rojo)” presentan una pérdida de calidad y sus valores de degradación son respectivamente de 5 y 10 mientras que a las otras categorías para las cuales no hay cambio o el cambio es una mejora ambiental se les asigna valor 0. Para que eventuales incongruencias entre los dos mapas no afectaran el cálculo de la degradación, se asignó a los cambios improbables un valor “no data” que excluye las celdas donde se verifica este tipo de error (Tabla 23).

Tabla 23. Valores de degradación por tipo de cambio

Valor de degradación de ecosistema	Tipo de cambio
10	Cambio de uso del suelo grave con pérdida importante de valor ecológico
5	Cambio de uso del suelo con pérdida relativa de valor ecológico
0	Sin cambio
0	Cambio de uso del suelo con incremento relativo de valor ecológico
0	Cambio de uso del suelo importante con incremento elevado de valor ecológico
No data	Cambio improbable

Tabla 24. Proporción de áreas respecto al valor de degradación.

Valor de degradación de ecosistema	Porcentaje del área
10	1.2%
5	10.1%
0	88.7%

Tabla 25. Detalle de la superficie por cambio de uso de suelo y valor de degradación

Uso de suelo y vegetación 1993	Uso de suelo y vegetación 2004	ha
Agricultura de riego	Mancha urbana	7.0
Agricultura de temporal	Mancha urbana	51.5
Agricultura de temporal	Zonas sin vegetación aparente	0.2
Huertas	Agricultura de temporal	10.5
Huertas	Mancha urbana	0.1
Huertas	Zonas sin vegetación aparente	1.5
Pastizal	Agricultura de temporal	165.0
Pastizal	Huertas	0.2
Pastizal	Mancha urbana	7.8
Vegetación secundaria	Agricultura de temporal	29.8
Vegetación secundaria	Mancha urbana	2.3
Vegetación secundaria	Pastizal	167.0
Vegetación secundaria	Zonas sin vegetación aparente	0.1
Selva baja caducifolia	Pastizal	21.1
Selva baja caducifolia	Vegetación secundaria	49.2
Selva baja caducifolia	Selva baja caducifolia perturbada	331.2
Selva baja caducifolia perturbada	Agricultura de temporal	19.6
Selva baja caducifolia perturbada	Mancha urbana	0.7
Selva baja caducifolia perturbada	Pastizal	63.5
Selva baja caducifolia perturbada	Vegetación secundaria	233.1
Vegetación riparia	Agricultura de riego	2.3
Vegetación riparia	Agricultura de temporal	7.8
Vegetación riparia	Banco de materiales	2.1
Vegetación riparia	Huertas	0.9
Vegetación riparia	Mancha urbana	2.5
Vegetación riparia	Pastizal	90.7
Vegetación riparia	Vegetación secundaria	73.9
Vegetación riparia	Zonas sin vegetación aparente	1.2

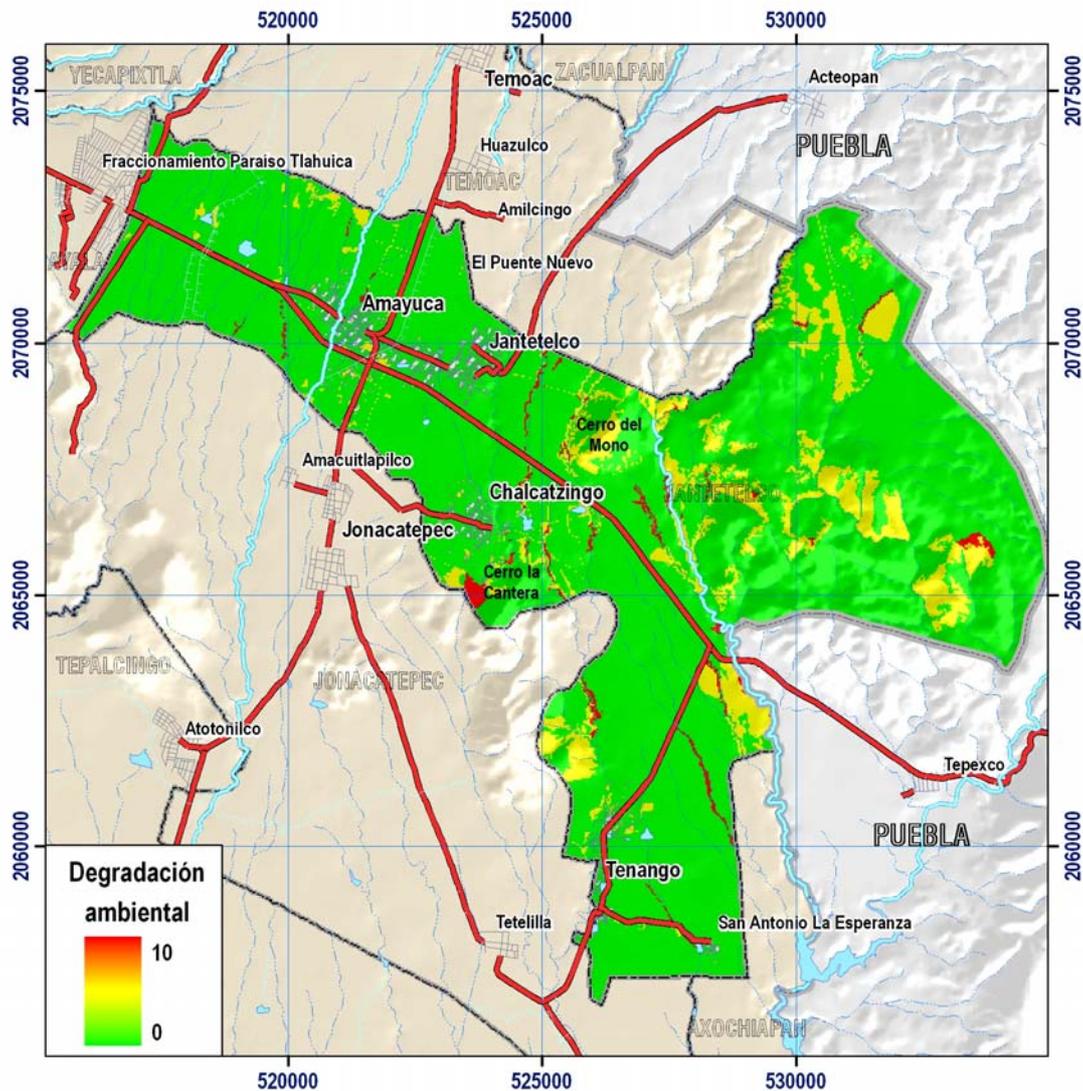


Figura 33. Mapa de degradación ambiental

Las áreas con mayor degradación de los ecosistemas en los últimos 10 años en el municipio de Jantetelco se localizan en los cerros de la Cantera, del Mono, de Tenango y la serranía al oriente del municipio. (Figura 33).

2. *Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad*

El mapa de áreas prioritarias para la conservación se creó a partir de los mapas de fragilidad ecológica y de aptitud para la conservación.

Mapa de fragilidad ecológica (Fe).

El mapa de fragilidad ecológica se obtuvo con un proceso inspirado del método utilizado para los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (PEOT, SEDESOL 2000) modificado por Sorani y Alquicira-Arteaga (2002). En estos estudios se utilizaron de manera separada los factores de suelo y pendiente. Para este estudio se utilizó el mapa de erosión total Et (erosión hídrica Eh Figura 34 y eólica Ee Figura 35) que integra los dos factores, a través de la reclasificación del resultado de la suma entre ambas capas con valores entre 0 y 10 para obtener así el mapa de fragilidad ecológica (Fe).

Mapa de fragilidad de la vegetación Fv

El mapa de uso del suelo y vegetación se reclasificó con base en la fragilidad de la vegetación para obtener el mapa del factor vegetación (Fv) (Tabla 26).

Tabla 26. Fragilidad de la vegetación por usos del suelo.

Clase	Fragilidad de la vegetación
Agricultura de riego	2
Agricultura de temporales	2
Mancha urbana	0
Mina	0
Cuerpos de agua	10
Pastizal	4
Selva baja caducifolia	10
Selva baja caducifolia perturbada	10
Vegetación riparia	10
Vegetación secundaria	6
Bosque de encino	10
Bosque de encino perturbado	10

Mapa de erosión total Eh

El cálculo del índice de erosión laminar o de erosión por capas contempló dos etapas, la evaluación de la erosión laminar hídrica Eh y eólica Ee.

Mapa de erosión hídrica Eh

La metodología requiere de la preparación de 9 mapas intermedios que se mencionan a continuación:

1. PECRE: Período de crecimiento,
2. IALLU: Índice de agresividad de la lluvia,
3. IAVIE: Índice de agresividad del viento,
4. CAERO: Coeficiente de erodabilidad,
5. CATEX: Calificación de textura y fase

6. CATOP: Calificación de la topografía,
7. CAUSO: Calificación por uso del suelo,
8. EROH: Erosión hídrica y
9. INDEROH: Degradación

PECRE

El período de crecimiento se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (\text{PREC}) - 0.0000372 (\text{PREC})^2 - 33.1019$$

IALLU e IAVIE

Estas se calculan partiendo de la capa PECRE con las siguientes fórmulas:

$$\text{IALLU} = 1.1244 (\text{PECRE}) - 14.7875$$

$$\text{IAVIE} = 160.8252 - 0.7660 (\text{PECRE})$$

CAERO

Para la evaluación de la erosión laminar hídrica en el municipio se elaboró la capa de coeficiente de erodabilidad (CAERO) con base en los valores que se detallan en la tabla siguiente, reclasificando la capa de edafología (Tabla 27).

Tabla 27. Reclasificación de la capa de edafología para el cálculo del coeficiente de erodabilidad.

CAERO	Unidades de suelo							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	Hi	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1.0	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
2.0	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt					

CATEX

La capa se elabora a partir de la textura y fase de los suelos presentes según la Tabla 28.

Tabla 28. Reclasificación de la textura y fase para el cálculo de la capa CATEX

CATEX	Textura y Fase
0.2	1
0.3	2
0.1	3
0.5	Fase pedregosa o gravosa

CATOP

Esta capa se elabora en base a una reclasificación del mapa de pendientes según la Tabla 29.

Tabla 29. Valores de la capa de pendientes para el cálculo de la capa de calificación de la topografía (CATOP).

CATOP	Clase de pendiente	Rango (%)
0.35	A	0 - 8
3.50	B	8 - 30
11.00	C	Mayor del 30

CAUSO

Esta capa se elabora a partir del uso de suelo y vegetación. Elaboración de la capa de calificación por uso del suelo (CAUSO) a partir de la capa USV con los valores de la Tabla 30.

Tabla 30. Valores de la capa USV para el cálculo de la capa de calificación de uso del suelo.

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego, agricultura de temporal, asentamientos humanos, asentamientos humanos irregulares, banco de materiales, minas, granjas, bodegas, viveros	0.80
Pastizal, vegetación riparia, vegetación riparia perturbada, vegetación secundaria, arbustiva y herbácea, vegetación urbana, zona inundable	0.12
Bosque de encino, bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	0.10
Albercas, balneario, canales y estanques, cuerpo de agua, frutales, infraestructura, instalaciones deportivas, terracerías, terreno baldío, vialidades pavimentadas, zona lotificada sin construcciones, zona sin vegetación aparente	0

Esta capa da como resultado la erosión hídrica (Figura 34) expresada en términos de toneladas por hectárea por año con el siguiente cálculo:

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

El mapa se reclasifica para obtener un mapa con 6 categorías, desde erosión nula a erosión muy alta ya a cada clase se asignan los valores de la Tabla 31.

Tabla 31. Valores para la elaboración del mapa de erosión hídrica

Categoría	Valor en ton ha ⁻¹ año ⁻¹	Porcentaje (%)
Ligera	Menor de 10	75.1
Moderada	De 10 a 50	20.2
Alta	De 50 a 200	4.5
Muy alta	Mayor de 200	0.2

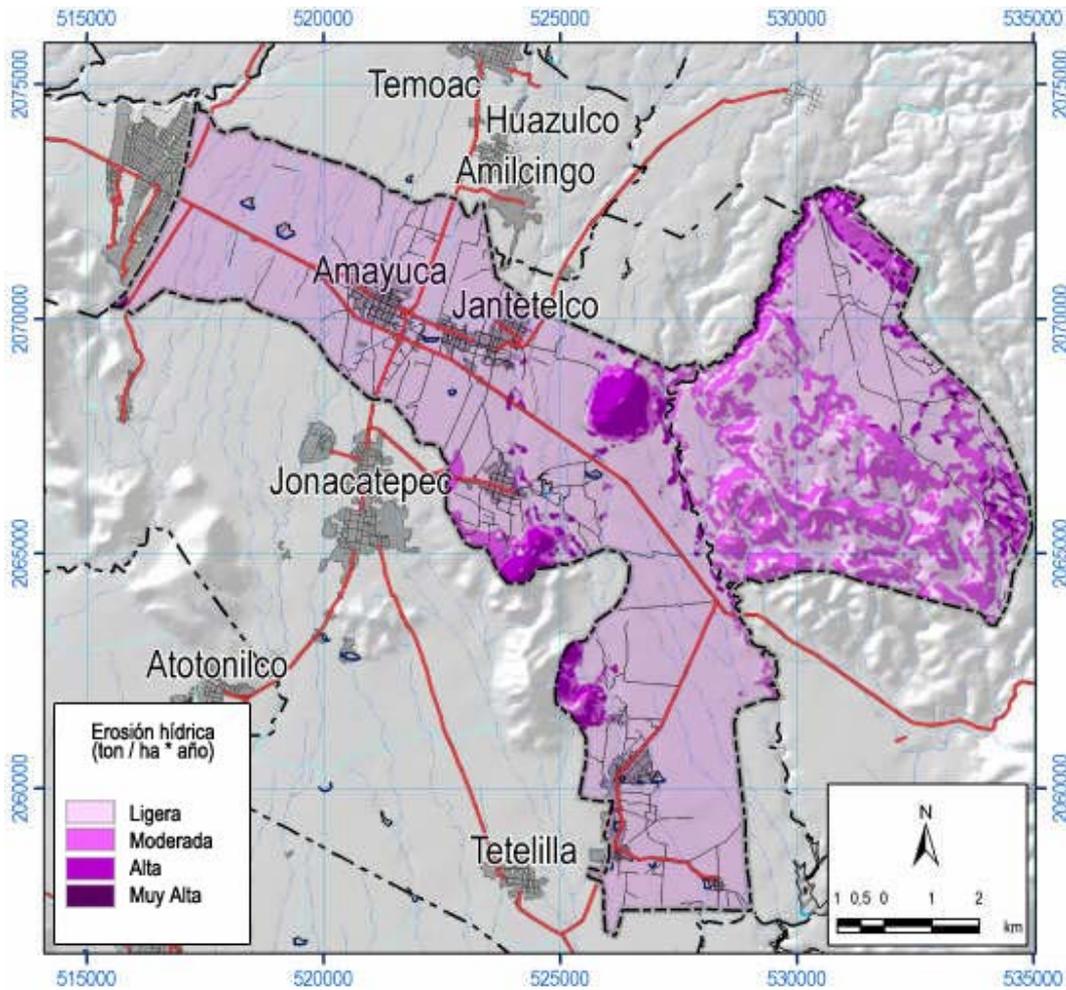


Figura 34. Mapa de erosión hídrica

Mapa de erosión eólica Ee

Para la evaluación de la erosión laminar eólica se elaboraron las siguientes capas:

1. SECALC: capa suelos calcáreos,

2. CATEX (para suelos calcáreos): calificación de textura,
3. CATEX (para suelos no calcáreos): calificación de textura
4. CAUSO: Calificación por uso del suelo,

SUECALC

- Elaboración de la capa suelos calcáreos (SUECALC) a partir de la capa de edafología. Los suelos calcáreos tienen valor 1 (Tabla 32), los suelos no calcáreos valor 0.

Tabla 32. Suelos calcáreos.

Suelos calcáreos						
Bk	Ck	E	Gc	Hc	Jc	Kk
Lk	Rc	Xk	Xy	Yk	Yy	

CATEX

Para el cálculo de la capa de calificación de textura y la fase tomando los valores de la Tabla 33, si se trata de suelos no calcáreos (SUECALC = 0) o de la Tabla 34 para suelos calcáreos (SUECALC = 1).

Tabla 33. Valores de suelos no - calcáreos para el cálculo de la capa de calificación de textura.

CATEX	Textura y fase de suelos no calcáreos
3.50	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa

Tabla 34. Valores de suelos calcáreos para el cálculo de la capa de calificación de textura.

CATEX	Textura y fase de suelos calcáreos
3.5	1
1.75	2
1.85	3
0.87	pedregosa o gravosa

CAUSO

Cálculo de la capa de calificación del uso del suelo a partir de la capa USV utilizando los valores de la Tabla 35:

Tabla 35. Valores USV para el cálculo de la capa de calificación de uso del suelo.

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego, agricultura de temporal	0.70
Banco de materiales, minas, pastizal, vegetación urbana, zona inundable	0.30
Bosque de encino, bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, selva baja caducifolia, selva baja caducifolia con vegetación secundaria, arbustiva y herbácea, vegetación riparia, vegetación riparia perturbada, vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	0.20
Albercas, asentamientos humanos, asentamientos humanos irregulares, balneario, canales y estanques, frutales, granjas, bodegas, viveros, infraestructura, instalaciones deportivas, terracerías, terreno baldío, vialidades pavimentadas, zona lotificada sin construcciones, zona sin vegetación aparente	0

Para el cálculo de la capa erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) (Figura 35) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

El mapa se reclasifica para obtener un mapa con 6 categorías, desde erosión nula a erosión muy alta ya a cada clase se asignan los valores de la Tabla 36.

Tabla 36. Valores para la elaboración del mapa de erosión eólica Ee.

Categoría	Valor en ton ha ⁻¹ año ⁻¹	Porcentaje (%)
Sin erosión	Menor de 12	33.1
Ligera	De 12 a 50	50.8
Moderada	De 50 a 100	16.1

Mapa de erosión total Et

Una vez obtenidos los mapas de erosión hídrica y erosión eólica estos se reclasifican a partir de una matriz que considera las combinaciones posibles entre las categorías de cada tipo de erosión.

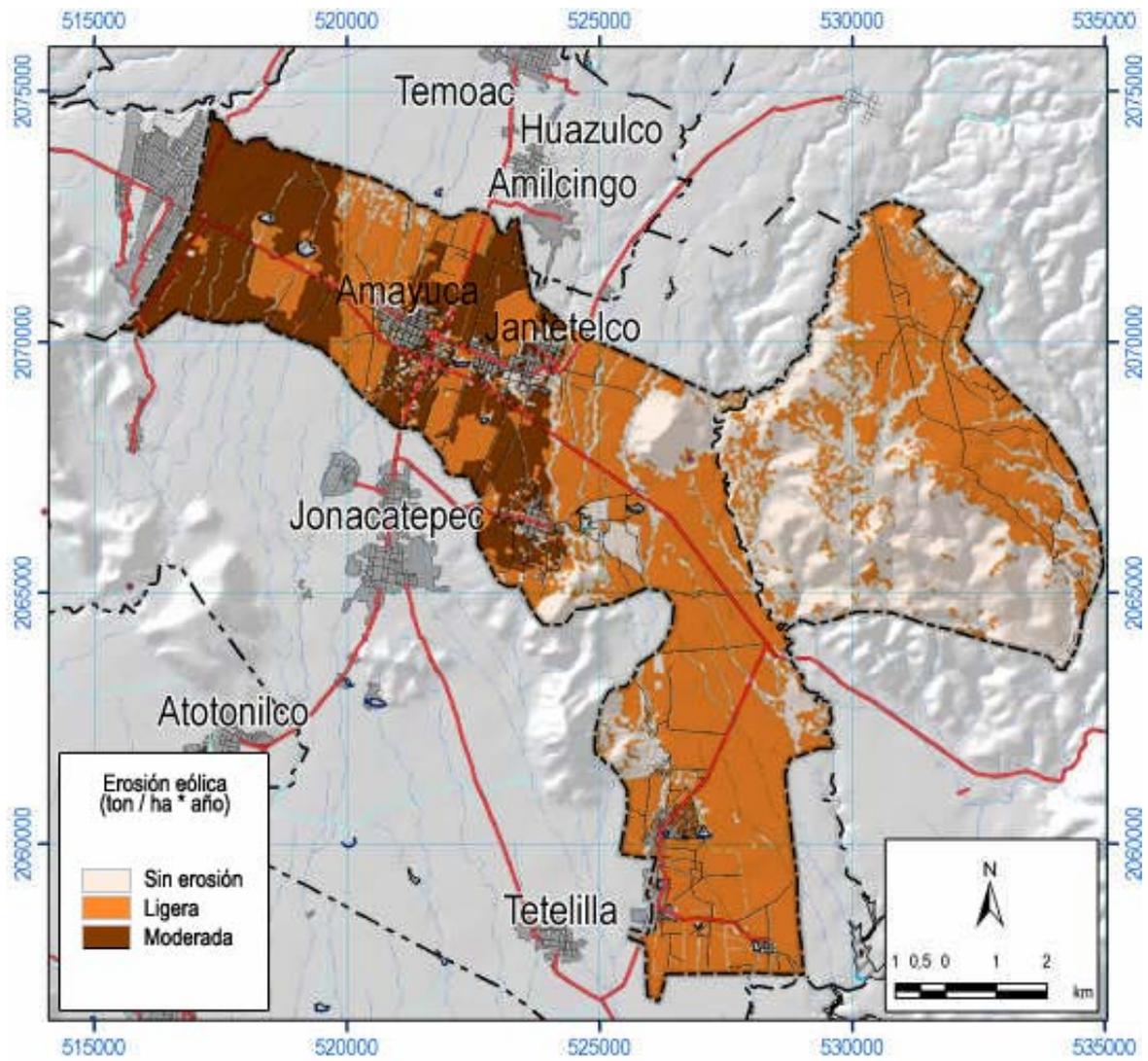


Figura 35. Mapa de erosión eólica.

Mapa de fragilidad ecológica

Una vez obtenido los mapas de erosión total Et el mapa de fragilidad de la vegetación se procede al cálculo de la fragilidad ecológica

$$F = 0.5 Et + 0.5 Fv$$

F= Fragilidad ecológica

Et= Erosión total

Fv= Fragilidad de la vegetación

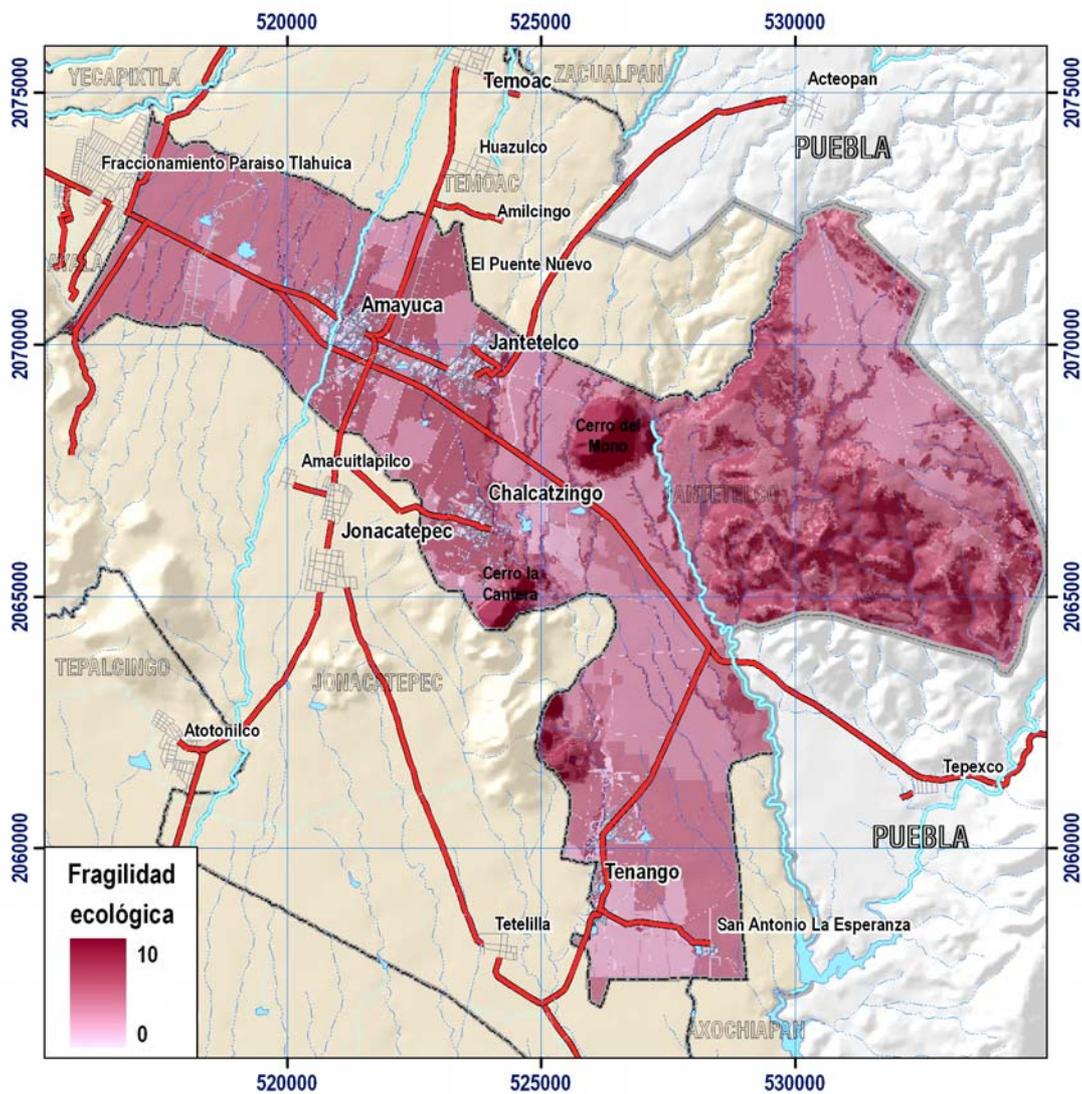


Figura 36. Fragilidad ecológica

Cálculo del mapa

Mediante la suma del mapa de fragilidad ecológica Fe y el mapa de aptitud para la conservación, se obtiene el mapa de áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad (Figura 37).

$$A_{pecb} = 0.5 A_c + 0.5 F$$

A_{pecb}= Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad

A_c= Aptitud para conservación

F= Fragilidad

Como podemos observar en la Figura 37 hay 6 áreas prioritarias para la conservación en el municipio de Jantetelco, la primera localizándose en el extremo norte-oriental, extendiéndose por todo el límite con el municipio de Temoac, la segunda área esta representada por una cañada que cruza el municipio al oriente de la cabecera municipal hasta colindar en el sur con el cerro de la Cantera, la tercer área se localiza al centro y es conocida como el Cerro del Mono, área que según los habitantes, es de las mas conservadas, aunque existen conflictos importantes, por las actividades ecoturísticas recientes que se realizan ahí y el ganado de la comunidad que esta degradando los ecosistemas del área, la cuarta área es la de mayor tamaño, esta representada por la serranía al oriente del municipio, la cual se encuentra cubierta de selva baja caducifolia y pastizales en medianas condiciones, la quinta área esta representada por el cerro de la Cantera, área de gran importancia, ya que este en conjunto con los demás cerros del área representan un área sagrada prehispánica, en las faldas de estos se encuentra el área arqueológica de Chalcatzingo, finalmente la sexta área es el cerro de Tenango, al norte-poniente de la Hacienda con el mismo nombre. Cabe mencionar que las barrancas del municipio presentaron valores altos, pero estas tendrán la función de corredores biológicos para conectar las diferentes áreas prioritarias para la conservación y áreas naturales protegidas de la región.

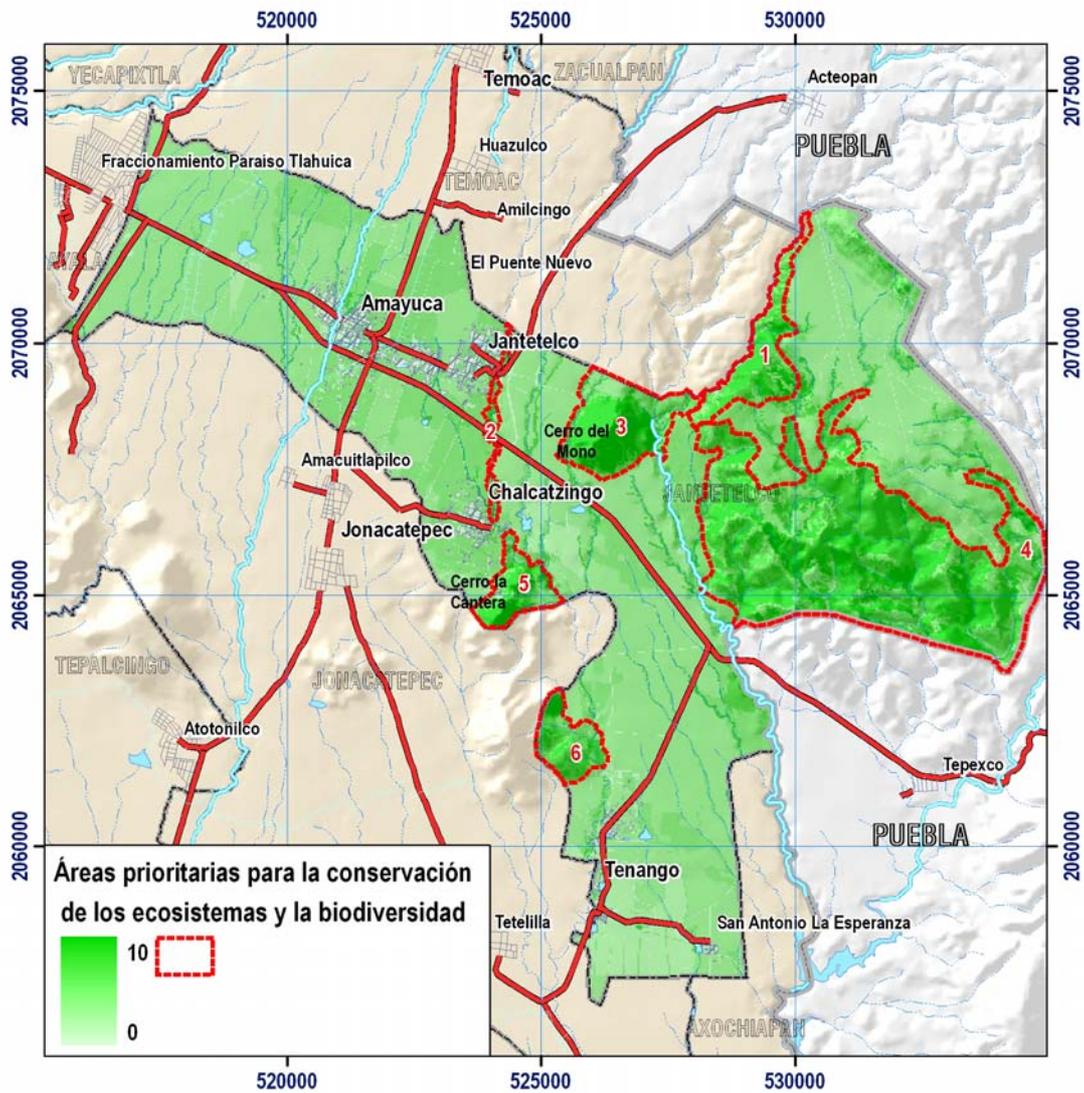


Figura 37. Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Tabla 37. Superficie por tipo de vegetación de las seis áreas prioritarias para la conservación identificadas en el municipio.

	Superficie (ha)	Pastizal (ha)	Vegetación secundaria (ha)	Selva baja caducifolia perturbada (ha)	Selva baja caducifolia (ha)	Vegetación riparia (ha)	Vegetación riparia perturbada (ha)	Otras coberturas (ha)
1	250.6	39.9	31.5	63.8	81.0	23.2	0.6	10.5
2	52.9	5.3	9.6	0.0	0.0	20.8	0.9	16.3
3	347.5	29.5	93.3	85.5	93.9	14.7	0.1	30.5
4	1978.8	165.3	394.9	780.1	476.2	106.5	0.0	55.8
5	151.4	30.0	26.3	45.9	22.6	8.3	2.1	16.3
6	152.8	28.8	55.5	49.5	0.0	0.0	1.1	18.1
Hot.	2782.6	268.8	584.8	978.9	651.1	165.2	2.7	131.2

Como se observa en la Figura 37, las áreas prioritarias para la conservación se distribuyen en todo el municipio. Se delimitaron las áreas menos fragmentadas y de mayor superficie, las cuales en conjunto suman un total de 10,934 ha (Tabla 37).

3. Corredores biológicos

El concepto de corredor biológico o ecológico implica una conectividad entre zonas protegidas y áreas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación del hábitat.

Un corredor biológico se define como un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos⁴.

La principal función ecológica que tienen los corredores biológicos en la conservación es aumentar el tiempo de residencia de poblaciones de plantas y animales en un mismo sitio. El movimiento de individuos entre un hábitat y otro puede ayudar a reducir la extinción de esa población. Otra función importante de los corredores es que pueden actuar como hábitat para algunas especies residentes. El nivel de conectividad requerido para mantener a una población en particular dependerá del tamaño de la población, las tasas de supervivencia y de nacimientos, así como el nivel de variabilidad genética de esa población.

La topografía accidentada del estado de Morelos ha propiciado que las áreas de menor pendiente estén siendo aprovechadas en su mayoría, lo que ha provocado una fragmentación de los ecosistemas que se limitan en la actualidad a los diferentes cerros y

⁴ CONABIO (2003) El corredor Biológico mesoamericano. Biodiversitas.

cadena montañosas dentro del estado, debido a la mayor pendiente en estas áreas, este proceso de fragmentación o división de extensos hábitat en pequeños parches aislados de vegetación tiene consecuencias biológicas, que pueden ser vistas a diferentes niveles de organización biológica, van desde cambios en la frecuencia genética dentro de las poblaciones hasta cambios en la distribución de las especies y ecosistemas. En estas “islas” únicamente sobrevivirían aquellas especies que tienen pequeños rangos de distribución o modestos requerimientos de hábitat como muchas plantas e invertebrados.

Sería un absurdo proponer corredores biológicos dentro del municipio de Jantetelco sin tomar en cuenta la región en general, los corredores que se delimitaron en el municipio son parte de una estrategia general estatal para interconectar diferentes áreas naturales protegidas y áreas prioritarias para la conservación de las especies y la biodiversidad.

En Jantetelco, ya es muy notoria la fragmentación de los ecosistemas, por el gran valle que esta siendo aprovechado en su totalidad por actividades agrícolas y de asentamientos humanos, por lo cual las únicas áreas que aun podrían tener características de corredores biológicos serían las diversas cañadas del área.

En la Figura 38 se pueden observar los diferentes corredores biológicos propuestos para el mantenimiento del flujo de especies entre áreas prioritarias para la conservación y áreas naturales protegidas. Se pueden observar 3 muy pequeños corredores en el área poniente que servirían para la comunicación entre el límite norte del municipio, bajando desde el área boscosa de Tetela del Volcán hacia el cerro de la Cantera y continuando hacia el sur del estado, uno de ellos también bordeando el cerro del Mono para permitir el flujo de especies desde esta área hacia el norte o sur, finalmente la cañada honda que en algunas zonas sirve como límite con el Estado de Puebla, es otro corredor importante que se extiende de norte a sur del Estado.

Finalmente sería importante tomar en cuenta que muchos de estos corredores ya están sujetos a procesos de degradación y fragmentación, por lo que sería importante la restauración inmediata de ellos para asegurar el flujo de especies de una región y otra y así la conservación de las mismas.

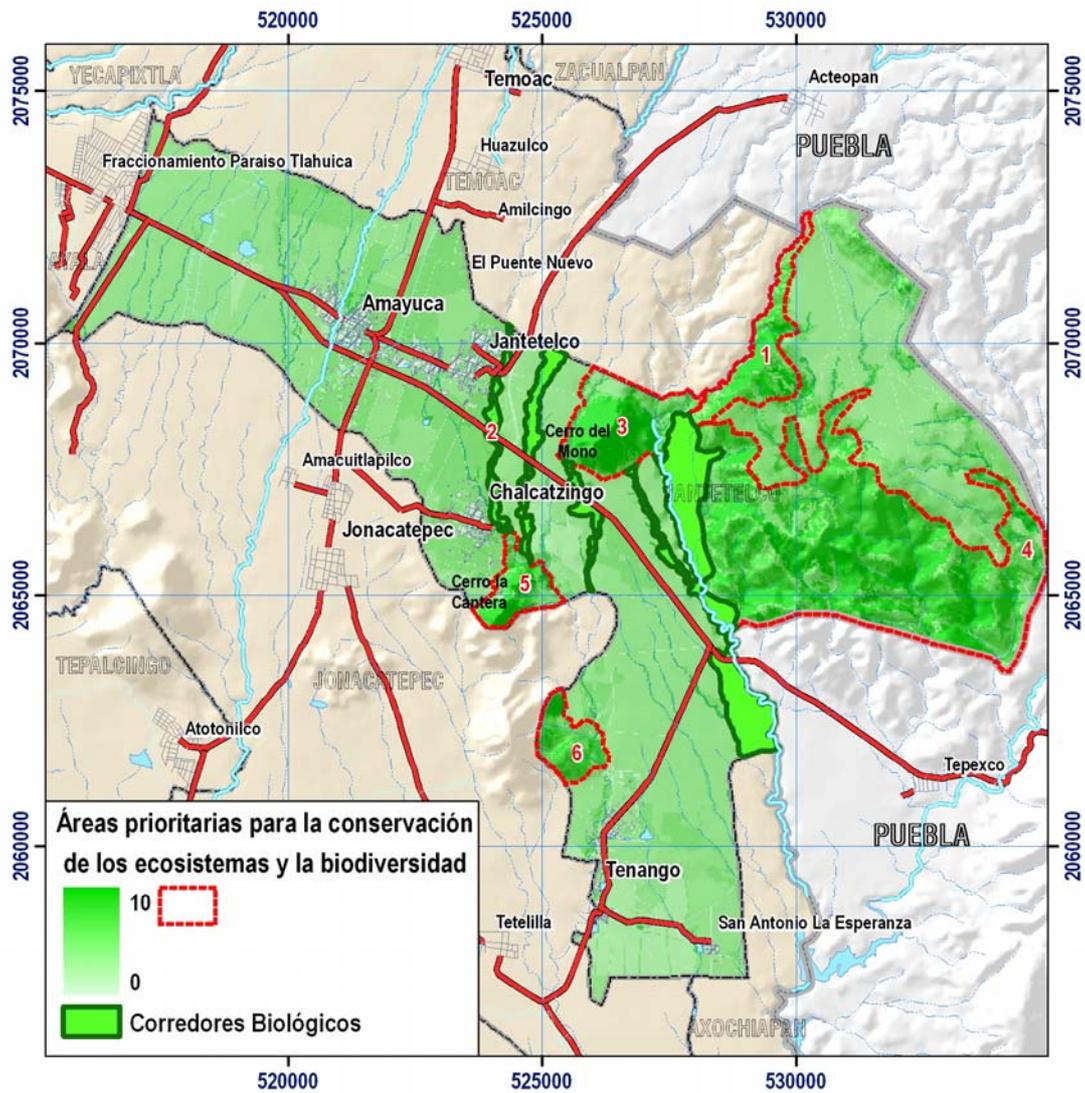


Figura 38. Corredores biológicos

4. *Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales Apmba*

El mapa de mantenimiento de los bienes y servicios ambientales (Pambas) se obtiene a partir del mapa de áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas la biodiversidad y la biodiversidad Apceb (Figura 37) y del mapa de servicios ambientales (SA).

Mapa de servicios ambientales

Este mapa se elabora utilizando un proceso multicriterio tomando en cuenta los servicios ambientales de fijación de carbono Fc, generación de humus Gh y recarga de acuíferos Ra.

Mapas de fijación de carbono de producción de humus

Los mapas Fc y Gh (Figura 39 y Figura 40) se obtienen a partir de una reclasificación del uso de suelo y vegetación actual utilizando los siguientes valores (Tabla 38):

Tabla 38. Valores de servicios ambientales de fijación de carbono y producción de humus.

Uso de Suelo y Vegetación	Servicios ambientales	
	CO ₂	Humus
Mancha urbana	0	0
Agricultura de temporal	4	0
Agricultura de riego	6	2
Huertas	8	8
Pastizal	4	0
Selva baja caducifolia	8	4
Selva baja caducifolia perturbada	8	2
Bosque de encino	10	10
Bosque de encino perturbado	8	8
Vegetación riparia	10	10
Vegetación secundaria	6	2
Cuerpo de agua	0	0

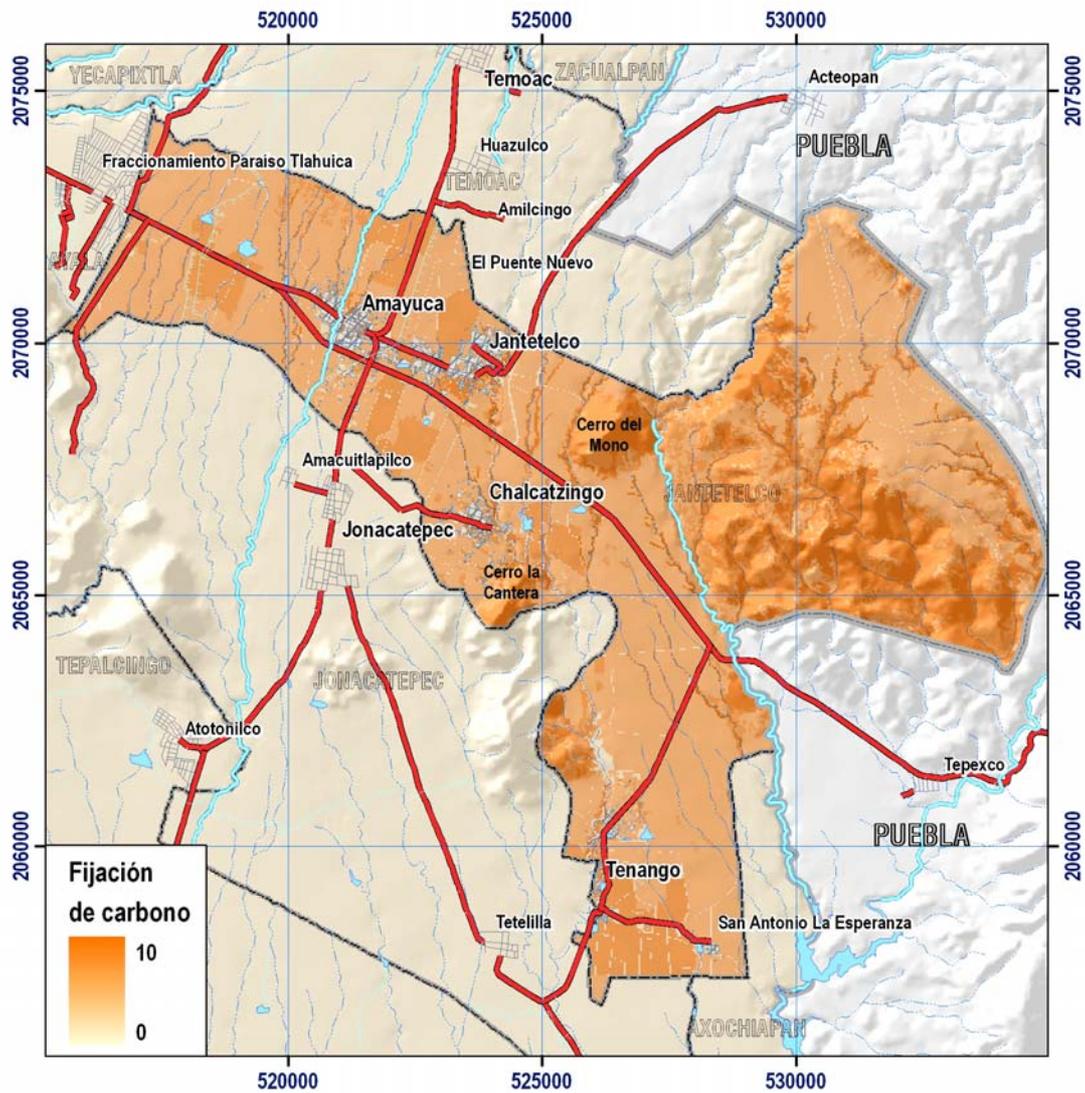


Figura 39. Mapa de fijación de CO₂.

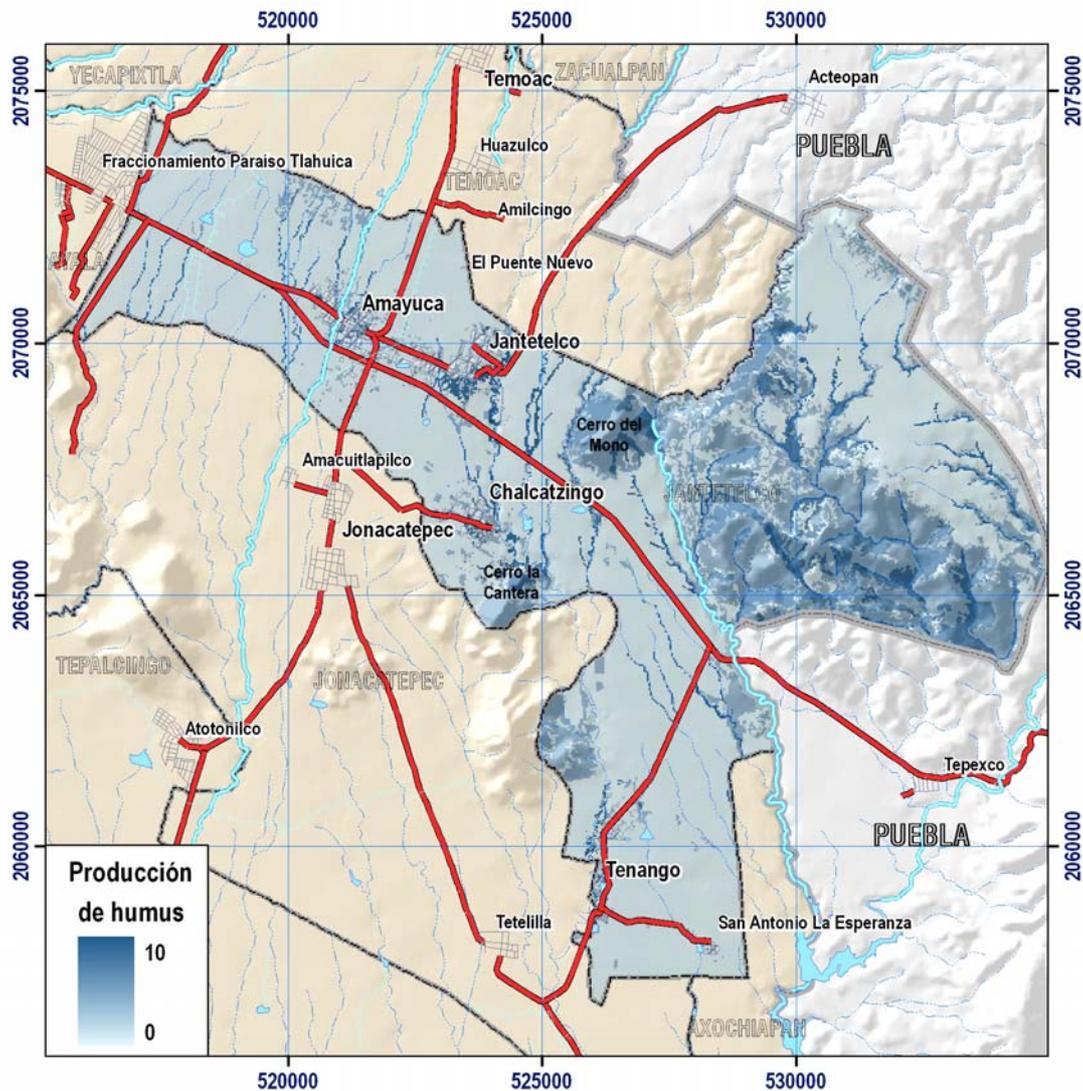


Figura 40. Mapa de producción de humus.

Mapa de riqueza de especies

El mapa de riqueza de especies se obtiene mediante la suma aritmética de las distribuciones potenciales de la mayor cantidad de especies que habitan en el área.

Para obtener la distribución potencial por cada especie del área de estudio, se utiliza el algoritmo GARP (Genetic Algorithm for Rule-set Prediction), software que tomando en cuenta sitios georeferenciados de presencia por cada especie y basándose en diversas variables ambientales (uso de suelo y vegetación, clima, pendiente, altitud, precipitación, geomorfología, edafología y perturbación), ubica el nicho ecológico de la especie, localizando todas las áreas que tengan las mismas características ambientales que las de los

sitios de registro por cada especie. Por cada especie con al menos 4 registros dentro o en la periferia del área de estudio, se obtienen 100 capas de la distribución de la especie, de las cuales se escogen las cinco mejores con base en los errores de omisión y comisión con respecto a los puntos de colecta. Una vez que se han escogido las mejores capas se hace un promedio con ellas y se toma las áreas arriba de un cierto umbral como las de distribución potencial de la especie. Se asigna el valor 0 a las áreas de ausencia el valor 1 a las de presencia. Finalmente se realiza una suma aritmética de la distribución potencial de todas las especies y se obtiene una capa final que muestra los sitios probables con mayor biodiversidad del área de estudio. Posteriormente se reclasifica la capa, dándole el valor de 10 a los sitios con mayor número de especies y 0 al menor, escalando los demás valores (Figura 41).

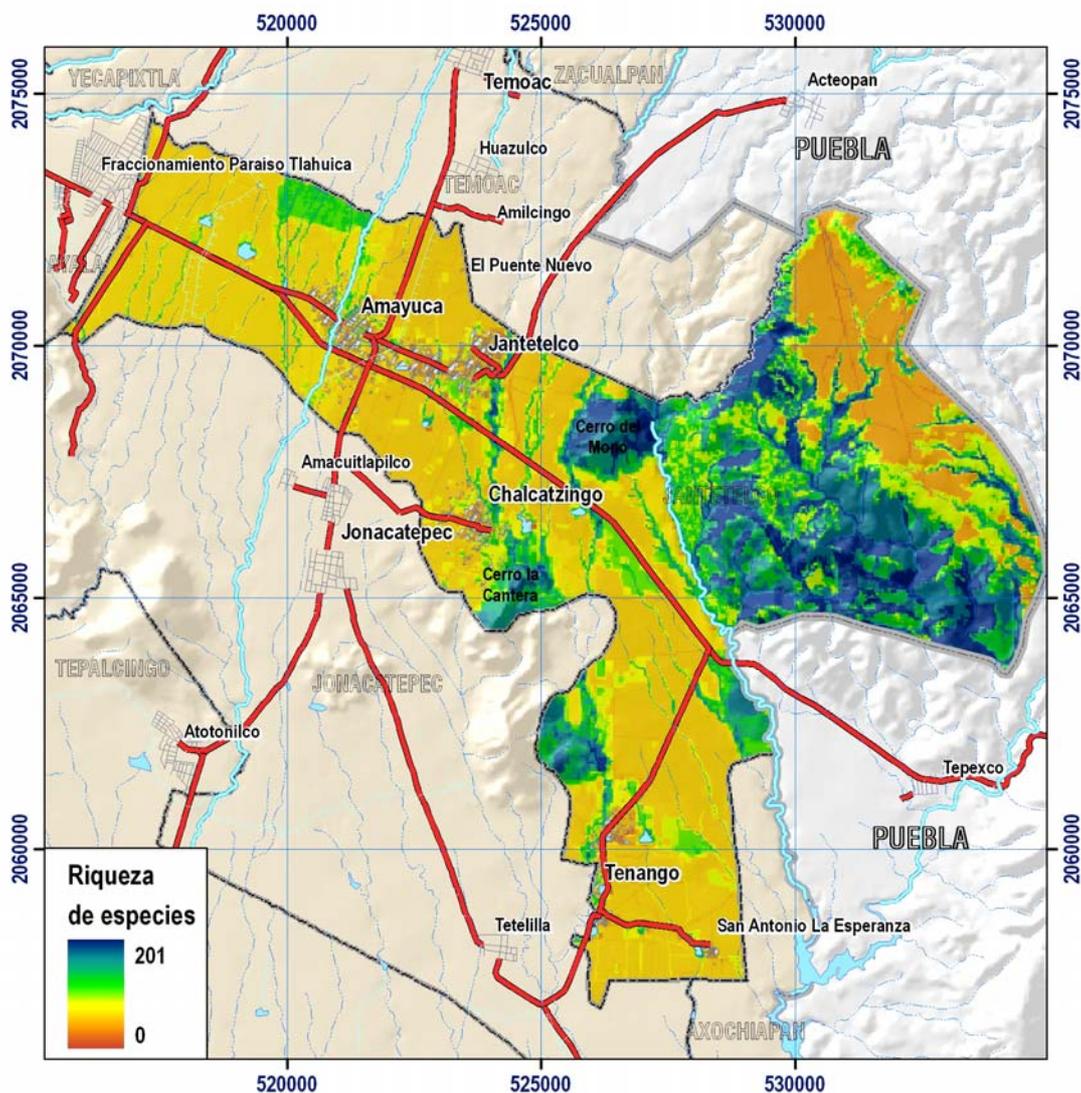


Figura 41. Mapa de riqueza de especies.

Mapa de recarga de acuífero

El mapa de recarga de acuíferos se obtiene utilizando el balance neto de la recarga de acuíferos por unidades de 100 m². Esta recarga se obtiene realizando la suma aritmética de las contribuciones de agua filtrada al subsuelo mediante la siguiente fórmula:

El mapa de recarga de acuífero es un balance que se obtiene realizando la suma aritmética de las contribuciones de agua filtrada de forma natural mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Recarga del acuífero} = \text{Precipitación} - \text{Evapotranspiración media anual} - \text{Esguerrimiento superficial}$$

Evapotranspiración media anual

El mapa de evapotranspiración se calcula mediante la siguiente fórmula

$$E = P / (0.9 + (P/L)^2)^{0.5}$$

donde:

- E = Evapotranspiración en mm/año
- P = Precipitación media anual en mm/ año
- L = 300 + 25 T + 0.05 T³
- T = Temperatura en °C

En la ecuación anterior $P > 0.31L$ para que sea válida, en su defecto E será igual a P.

Tabla 39. Porcentaje del área de estudio por categoría de evapotranspiración media anual

Evapotranspiración (mm/año)	Porcentaje (%)
0.5	0.5
3.0	3.0
7.2	7.2
65.5	65.5
23.8	23.8

El intervalo dominante en la distribución de la evapotranspiración corresponde al que va de los 825 a 850 mm/año que se localiza en una franja que corre diagonalmente sobre las laderas de la Sierra Madre del Sur y en el norte del municipio (Figura 42).

El mapa de evapotranspiración sigue patrones de distribución similares al del mapa de precipitación, es decir, donde exista un mayor volumen de precipitación también habrá una mayor evapotranspiración, solo diferenciados por los gradientes de temperatura.

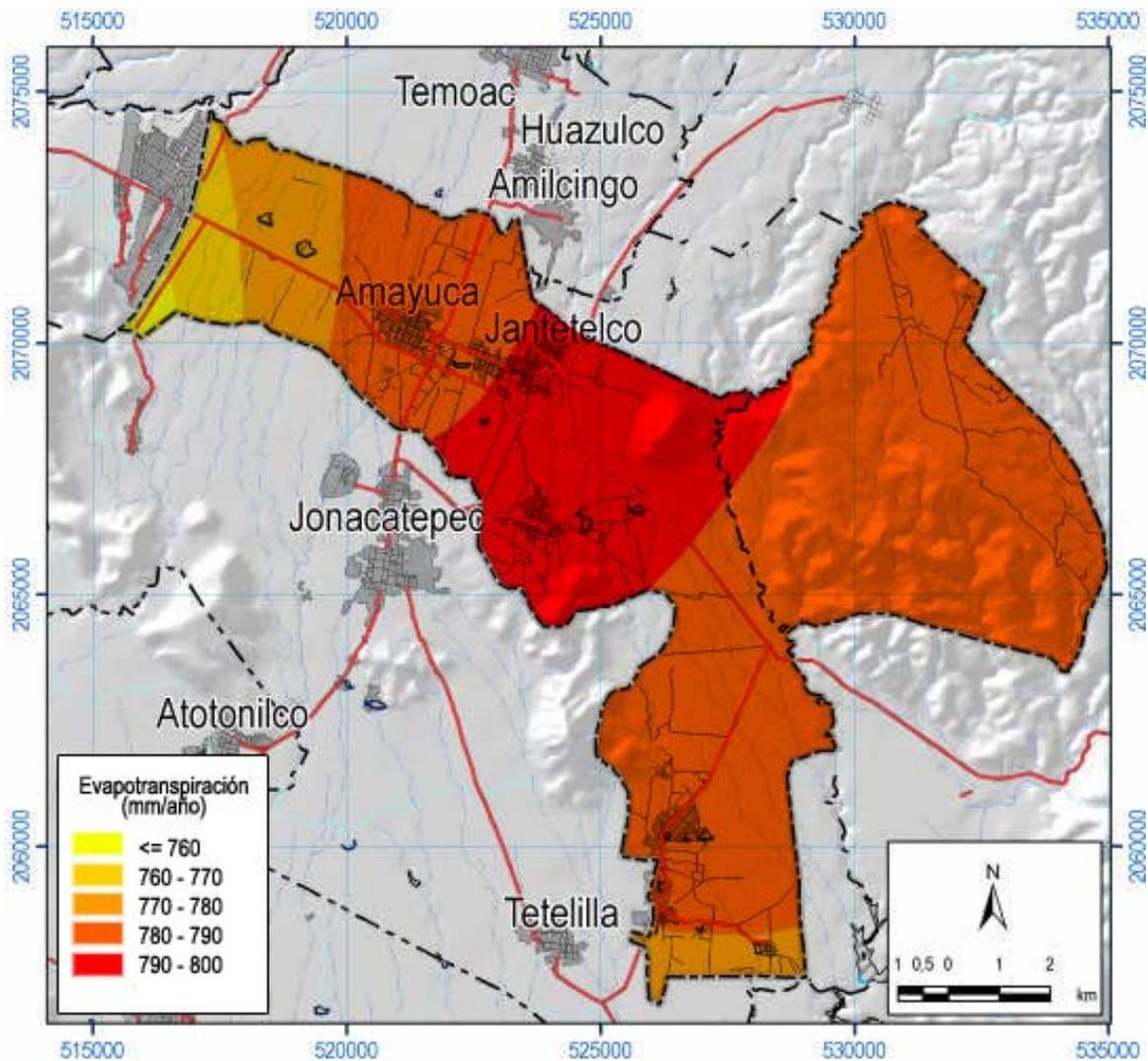


Figura 42. Mapa de evapotranspiración media anual

Escorrimento superficial

El escurrimiento superficial se calcula a partir del llamado coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje de agua de precipitación que escurre sobre la superficie hasta acumularse en los cuerpos de agua o seguir a través de corrientes superficiales.

$$Ce = Ve / Vp^5$$

Ce = coeficiente anual de escurrimiento

Ve = volumen de escurrimiento anual

⁵ Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua, Diario oficial de la Federación, 17 de Abril de 2002

$V_p = \text{Volumen de precipitación} = P * A$
 $P = \text{Precipitación}$
 $A = \text{Área}$

Por lo tanto:

$$V_e = C_e * V_p = C_e * P * A$$

Para establecer el valor del coeficiente de escurrimiento se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$C_e = K (P-250) / 2000, \text{ para } K \leq 0.15$$

$$C_e = K (P - 250) / 2000 + (K-0.15)/1.5, \text{ para } K > 0.15$$

Donde:

$K = \text{parámetro que depende del tipo y eso de suelo}$

En la Tabla 40 se describen los tipos generales de suelos que se reclasifican con letras según su permeabilidad para posteriormente hacer lo mismo pero por tipo de uso de suelo y vegetación.

Tabla 40. Valores de k en función del tipo de suelo⁶

Permeabilidad (k)	Descripción
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

En la Tabla 41 se reclasifica cada uno de los tipos de suelo de la capa de edafología, tomando en cuenta las diferentes fases presentes, la composición y su textura.

Tabla 41. Valores de permeabilidad en función del tipo de suelo existente en el área de estudio

Clave	Textura	Permeabilidad (k)
Bk /2	Media	B
Bk Kh /2	Media	B
E 1/3	Fina	C
Hc /2	Media	B
Hc Hh /2	Media	B
Hc Kh /2	Media	B

⁶ Op. cit.

Hc Rc /2	Media	B
Hc Vp /2	Media	B
Hc Vp /3	Fina	B
Hh /2	Media	B
Hh Bc/2	Media	B
Hh Re L/2	Media	B
Hh Bc /2	Media	B
Hh Hc /2	Media	B
Hh l /2	Media	C
Hh Re /2	Media	B
Hh Re l /2	Media	B
Hh Vp /2	Media	B
Hl Jc /3	Fina	B
I Hh/2	Media	C
I Re Bc/2	Media	C
Jc /2	Media	B
Je Hh /2	Media	B
Kh /2	Media	B
Kh Hh /2	Media	B
Kh Kk /2	Media	B
Kh Vp l /2	Media	C
Kk /2	Media	A
Kk Hc /2	Media	B
Kk Kh /2	Media	B
Kk l /2	Media	B
Kl Kk /2	Media	B
Lc /2	Media	B
Lc+I/2	Media	B
Rc /2	Media	B
Rc Hc /2	Media	A
Rc l /2	Media	C
Re I/2	Media	B
Re Hh /2	Media	A
Re l /2	Media	B
Vp /3	Fina	C
Vp Hc /2	Media	C

La Tabla 42 muestra las agrupaciones de los usos de suelo y vegetación según lo indica la anteriormente citada NOM-011-CNA-2000 y sus diferentes permeabilidades según el suelo sobre el que estén asentados.

Tabla 42. Valores de K por tipo de suelo (permeabilidad) y de vegetación⁷

Uso de suelo y vegetación	Permeabilidad		
	A	B	C
Agricultura de riego, agricultura de temporal, frutales, zona inundable	0.24	0.27	0.30
terraceras, vialidades pavimentadas	0.27	0.30	0.33
Asentamientos humanos, asentamientos humanos irregulares, granjas,	0.28	0.29	0.32

⁷ Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua, Diario oficial de la Federación, 17 de Abril de 2002

Uso de suelo y vegetación	Permeabilidad		
	A	B	C
bodegas, viveros, infraestructura, instalaciones deportivas			
Banco de materiales, minas, terreno baldío, zona lotificada sin construcciones, zona sin vegetación aparente	0.26	0.28	0.30
Vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	0.14	0.20	0.28
Pastizal, vegetación urbana	0.20	0.24	0.30
Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea, selva baja caducifolia, vegetación riparia, vegetación riparia perturbada	0.12	0.22	0.26
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria, arbustiva y herbácea	0.17	0.26	0.28
Bosque de encino	0.07	0.16	0.24
Albercas, balneario, canales y estanques, cuerpo de agua	0.00	0.00	0.00

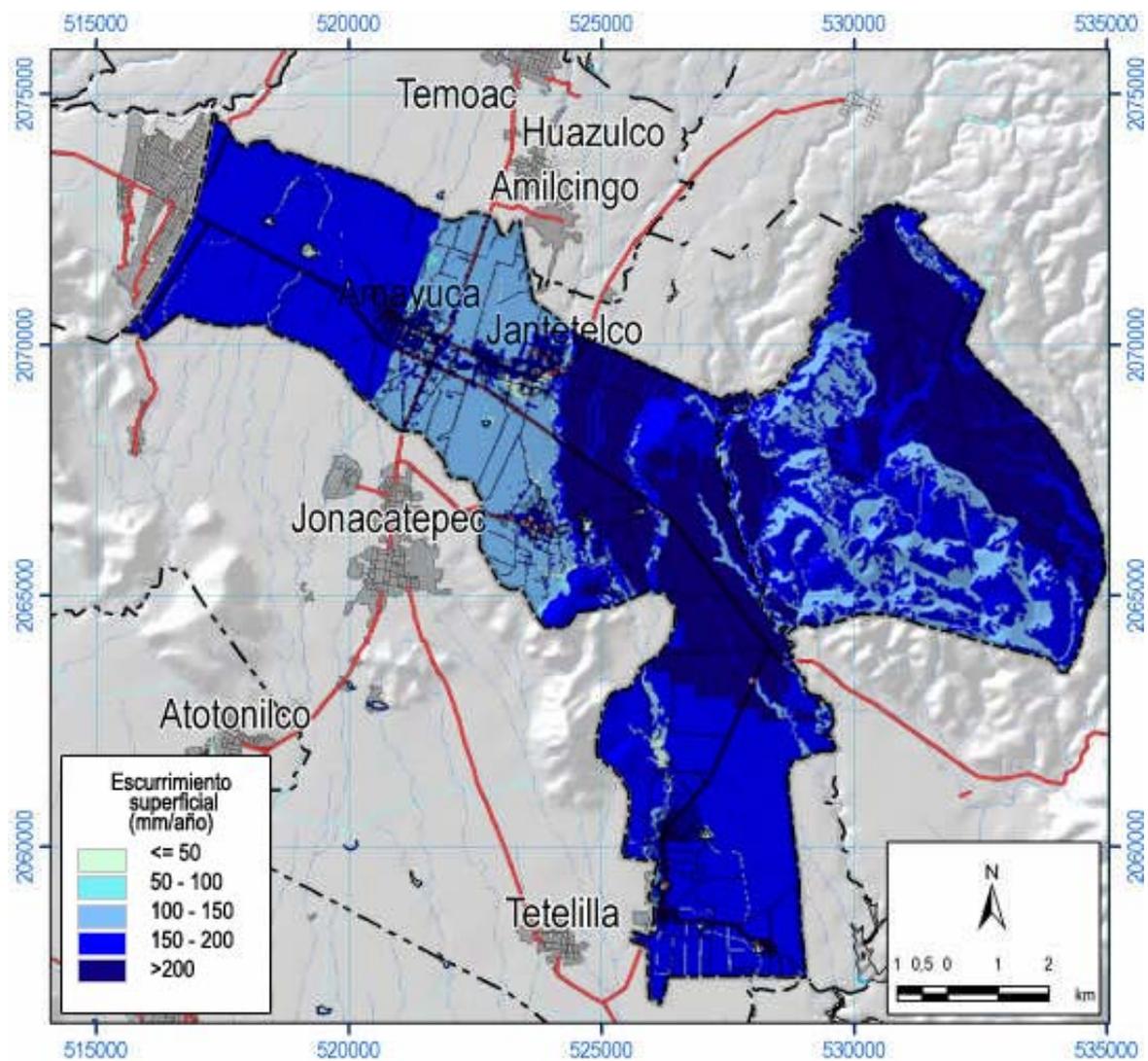


Figura 43. Mapa de escurrimiento superficial medio anual

Como se aprecia en la Figura 43 las áreas que mayor aporte de escurrimiento presentan son las de alta pendiente en la región montañosa al sur del municipio y sobre las áreas urbanas, principalmente la de Jantetelco.

En la Tabla 43 se observan los resultados del escurrimiento superficial, donde el mayor porcentaje queda asentado en las áreas urbanas y de infraestructura y los menores escurrimientos se registran en zonas de bosque y selva baja caducifolia.

Tabla 43. Porcentaje del área de estudio por categoría de escurrimiento medio anual

Escurrecimiento superficial medio anual (mm/añual)	Porcentaje (%)
0 – 50	1.4
50 – 100	0.3
100 – 150	21.2
150 – 200	48.3
200 - 250	28.8

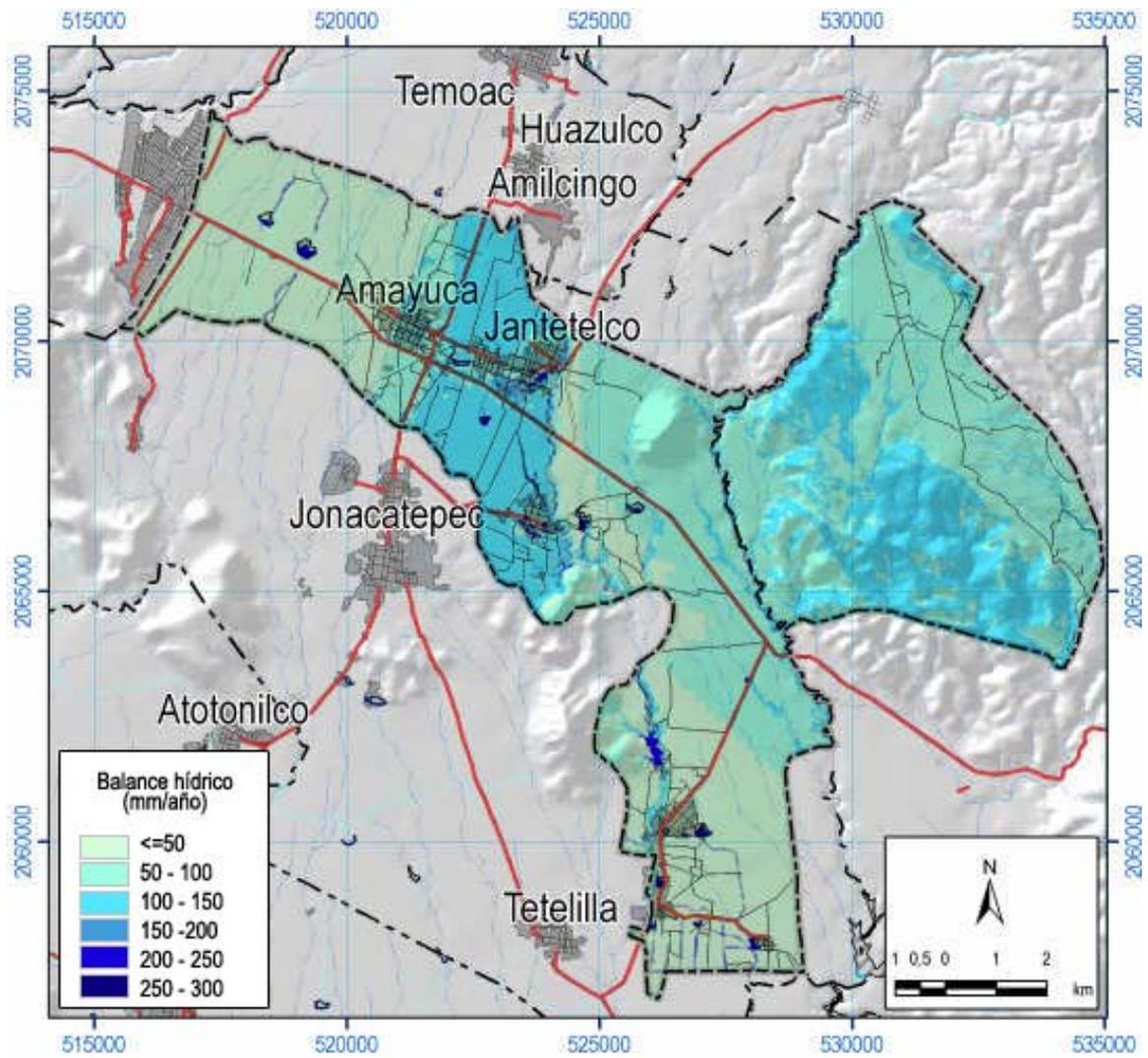


Figura 44. Mapa de recarga de acuífero (balance hídrico)

Tabla 44. Porcentaje de área incluida por categoría de recarga media anual

Recarga (mm/año)	Porcentaje (%)
0 – 50	30.6
50 – 100	41.8
100 – 150	25.9
150 – 200	0.4
200 - 250	0.8
250 - 300	0.4

Como resultados se obtuvieron que la recarga neta fue de 304,556.9 m³ al año, obtenidos en el área de recarga.

Mapa de servicios ambientales

Para obtener el mapa de servicios ambientales (Figura 45) se utiliza la siguiente ecuación:

$$Sa = (Fc + Gh + Ra + Bi) / 4$$

Sa= Servicios ambientales

Fc= Fijación de carbono

Gh= Generación de humus

Ra= Recarga de acuíferos

Bi= Biodiversidad

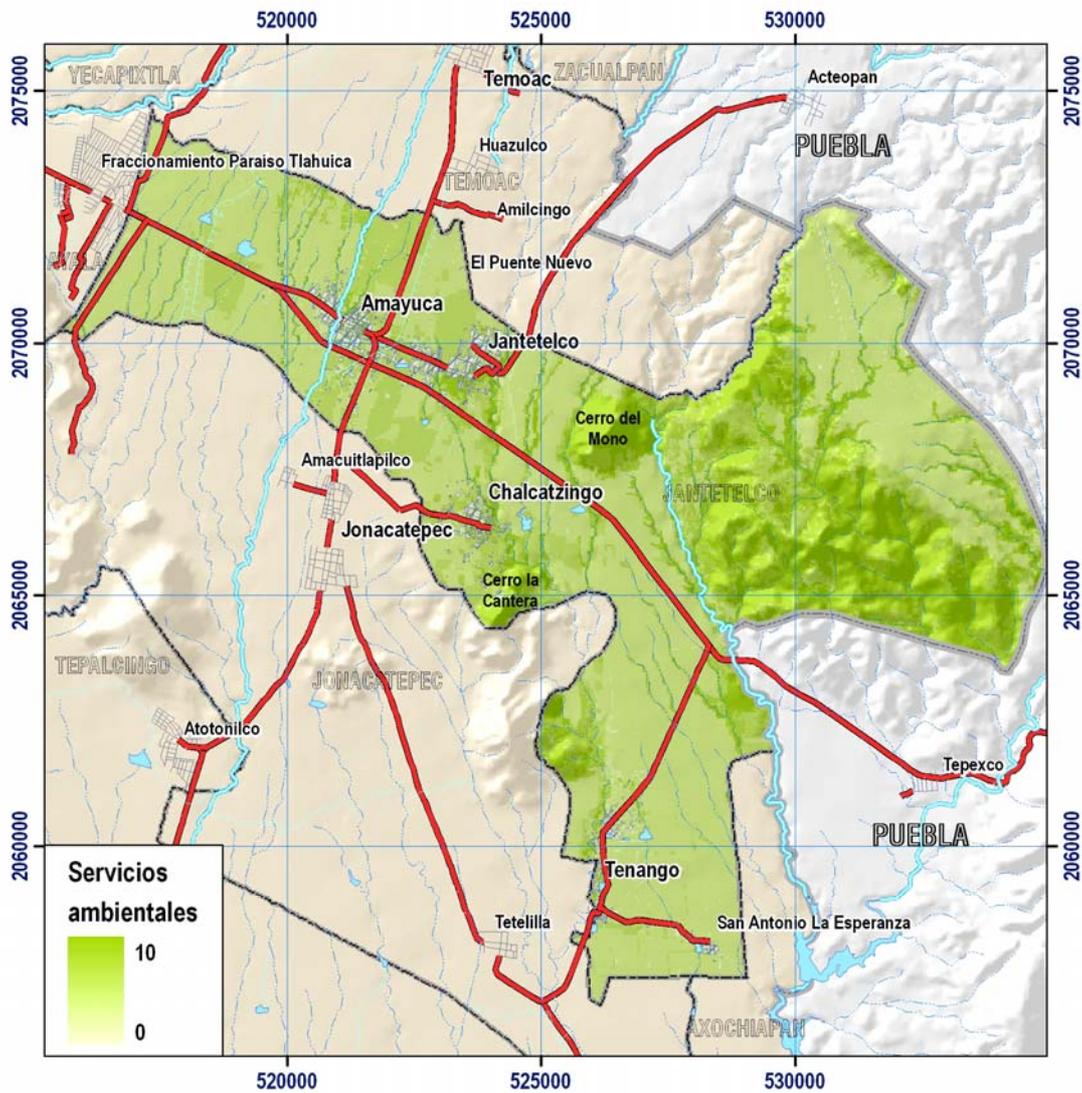


Figura 45. Mapa de servicios ambientales

Cálculo del mapa

El mapa final de Áreas prioritarias para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales se obtiene mediante el cruce de los mapas Sa con Apceb.

$$A_{pmsa} = (S_a + A_{pceb}) / 2$$

S_a= Servicios ambientales

A_{pceb}= Áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad

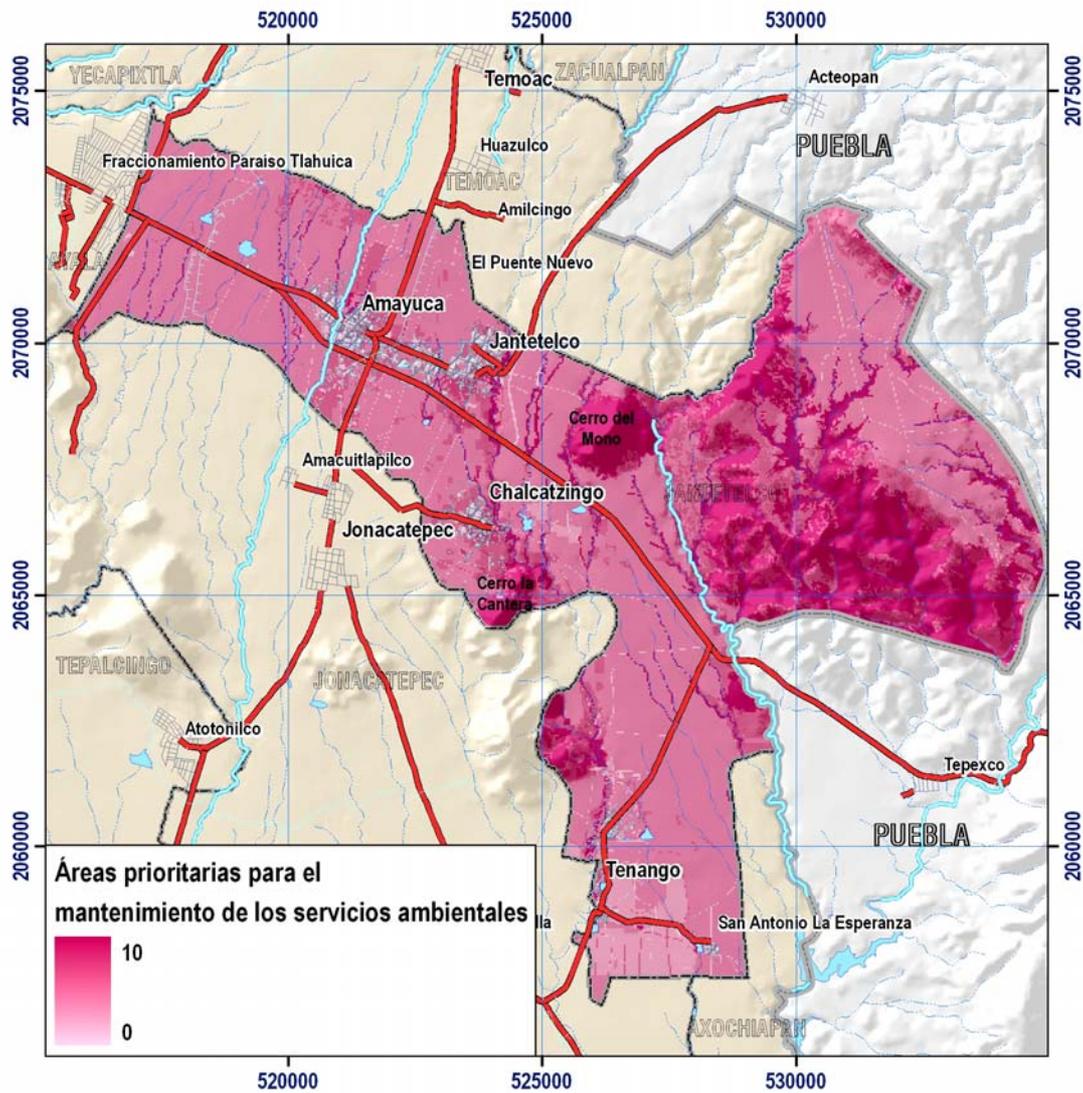


Figura 46. Áreas prioritarias para el mantenimiento de los servicios ambientales.

El resultado que se observa en la Figura 46 muestra que las zonas con mayor valor ambiental se encuentran distribuidas en todo el municipio, resaltando un área muy grande al oriente, los cerros del Mono, la Cantera y Tenango y en menor proporción las diversas cañadas del municipio también presentaron valores altos.

5. *Crecimiento urbano y avance de la frontera agrícola 1993-2004*

El mapa de crecimiento urbano y avance de la frontera agrícola se realizó comparando los mapas de uso de suelo y vegetación de 1993 y 2004, obtenidos mediante interpretaciones visuales en la fase de caracterización.

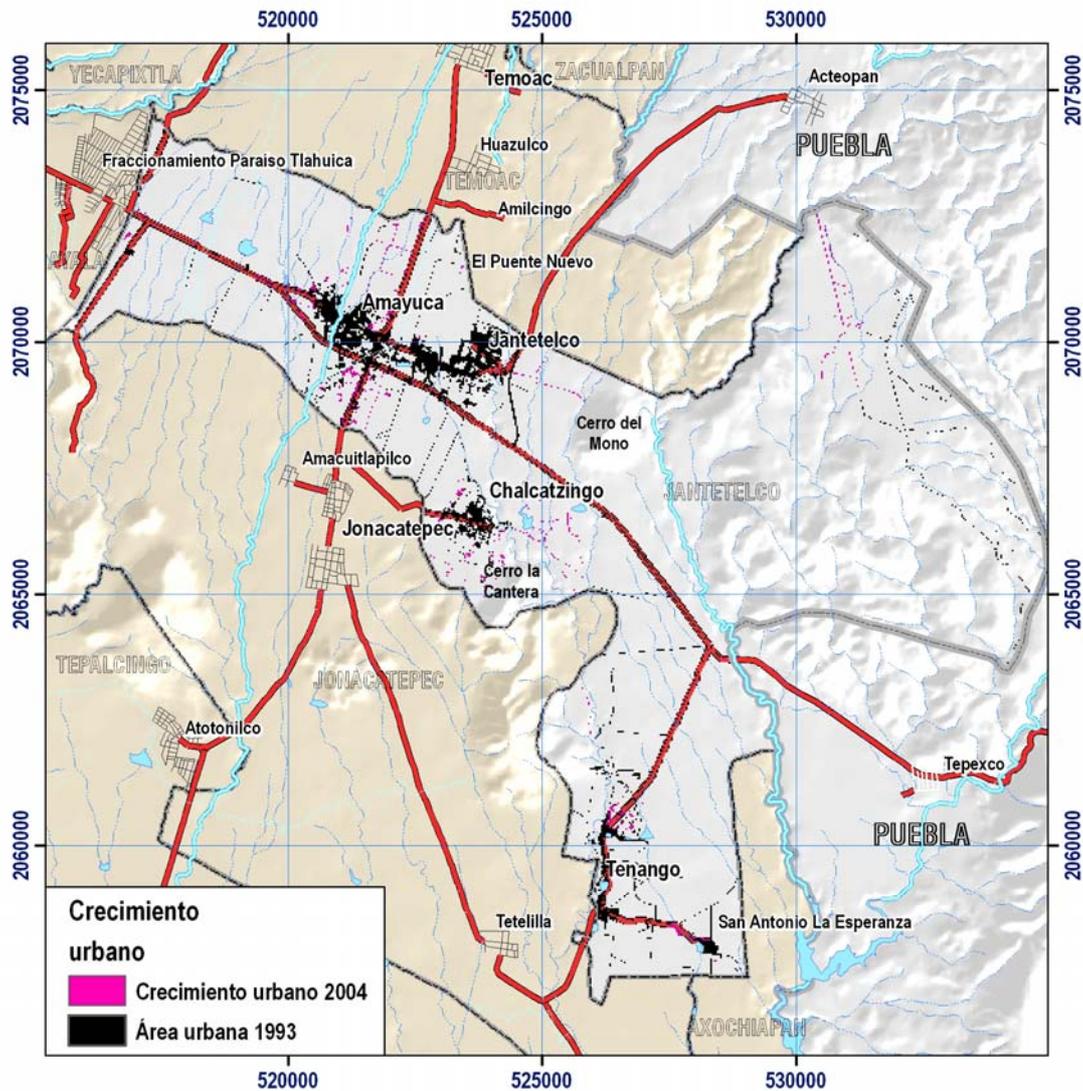


Figura 47. Mapa de crecimiento urbano 1993 - 2004

El crecimiento de las áreas urbanas en el municipio es del 15.5%. Una tendencia que resalta es que el mayor crecimiento se ha dado a lo largo de la vialidad principal del municipio, que es la carretera que comunica a Amayuca con la ciudad de Cuautla provocando que las

manchas urbanas de las diferentes localidades cada vez se acerquen mas, como es el caso de Amayuca con Jantetelco y el riesgo de que en un futuro existe un gran área conurbada entre las localidades donde se registro el mayor crecimiento. También se percibió crecimiento en la periferia de las demás localidades, resaltando Chalcatzingo y Tenango.

Área urbana	1993	466 ha	100 %
Área urbana	2004	538 ha	115.5 %

Tabla 45. Superficie y proporción por tipo de cambio.

Tipo de cambio	Superficie (ha)	Cambio %
Agricultura de temporal	5132.1	81.1
Aumento de frontera agrícola de temporal	232.8	3.7
Agricultura de riego	833.0	13.2
Perdida de área agrícola de temporal	62.1	1.0
Perdida de área agrícola de riego	7.5	0.1
Aumento de frontera agrícola de riego	2.3	0.0
Cambio de agricultura de temporal a riego	61.1	1.0

A partir de los datos obtenidos, podemos observar, que de las 840.5 ha de riego que había en el año 1993 se han perdido 7.5 ha, principalmente por el crecimiento urbano y de infraestructura sobre estas áreas, que representan 0.1 % de la superficie total actual, pero la actividad ha crecido 63.4 ha que representa el poco menos del 1.1%, así que podemos decir que ha habido un aumento real de 55.9 ha de las áreas destinadas para agricultura de riego en el municipio.

En contraste 5,255.3 ha destinadas para agricultura de temporal han sido abandonadas 62.1 ha, mientras que 232.8 ha de superficie más se aprovechan actualmente para la actividad, es difícil establecer cifras claras, ya que la agricultura de temporal se caracteriza por ser una actividad anual, la cual es realizada por un número de periodos determinado para después destinarla algunos periodos como áreas de agostadero para el ganado.

Algunos datos que resaltan es que ha habido un mayor crecimiento de la agricultura de temporal que de riego, ya que la escasez de agua de la región limita solo a ciertas zonas del municipio esta actividad, de manera que las áreas restantes no son muy aptas, por lo tanto no se ha registrado un crecimiento importante, no así la agricultura de temporal que no tiene las limitaciones del riego, ha crecido sobre los cerros y ha registrado un crecimiento considerable, y junto al crecimiento urbano y la ganadería son las 3 principales causas de degradación ecológica y fragmentación de los ecosistemas en el municipio de Jantetelco.

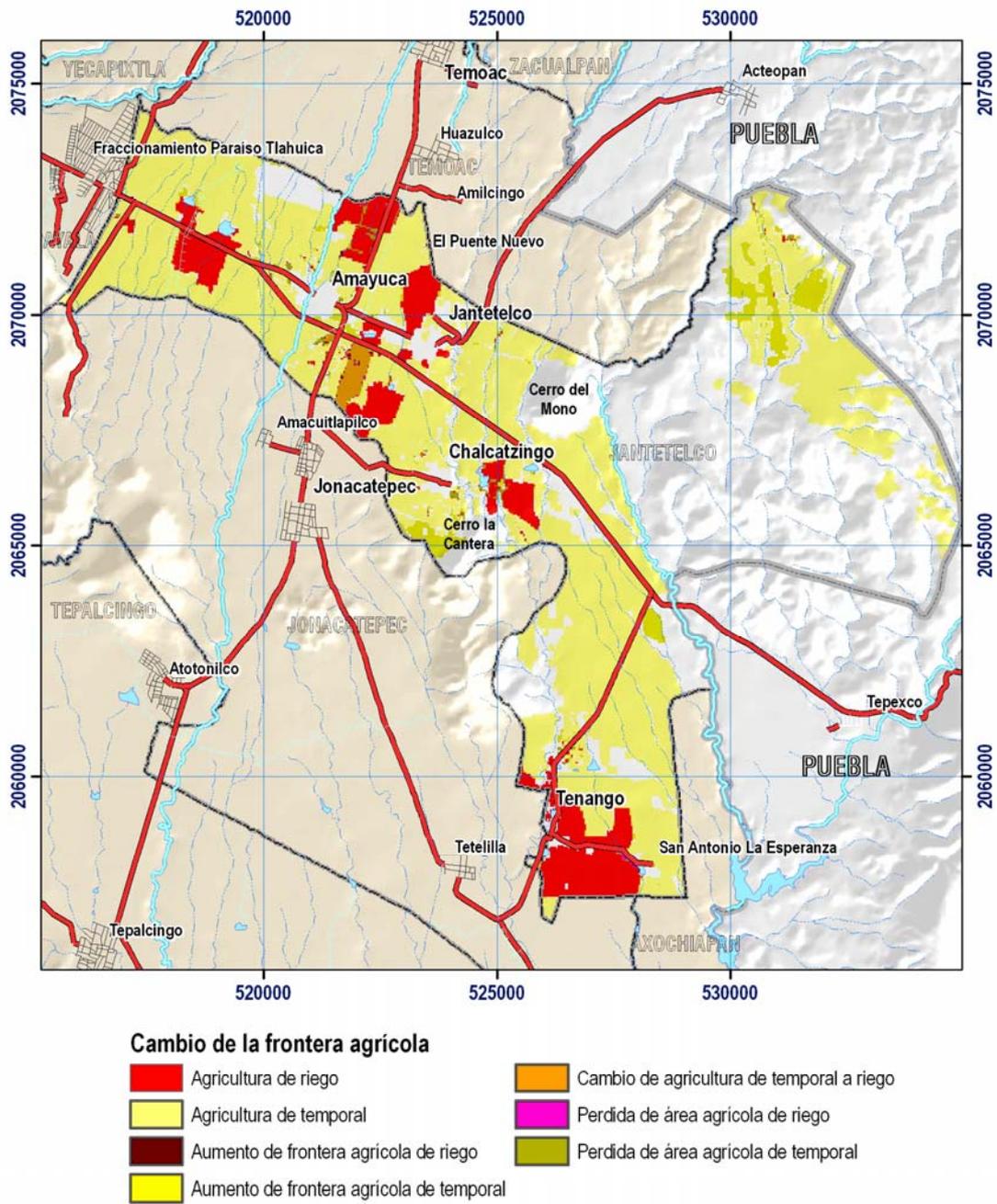


Figura 48. Cambios de uso del Suelo 1993 – 2004

6. *Riesgo de inundación*

El riesgo de inundación se calcula a partir de tres variables, que son la acumulación de flujo, el escurrimiento superficial y la pendiente del terreno.

El mayor riesgo de inundación se encuentra en el área de uso agrícola de temporal y de riego, al centro del municipio y en el área urbana de la localidad de Jantetelco, que considerando su densidad de población es el punto de mayor atención en el aspecto de riesgo de inundación.

Al utilizar la acumulación de flujo se consideran las trayectorias de las avenidas de agua que conforman el drenaje natural del municipio, es decir, las corrientes intermitentes y perennes y la cantidad de agua recibida aguas arriba. El mapa de escurrimiento superficial se utiliza para tener una medida de la precipitación existente en la zona y la capacidad de filtración del suelo debido a su permeabilidad y al uso del suelo presente. En el caso de las pendientes, valores altos indican un rápido flujo y viceversa, un flujo lento y estancamiento probable en áreas planas o de poca pendiente.

Como se ve en la (Figura 49), las partes altas de la serranía y otros puntos elevados son las de menor susceptibilidad a inundaciones, aunque se aprecian zonas de mayor riesgo debido a los drenajes naturales formados a manera de cañadas que disminuyen la pendiente en puntos muy localizados y esto hace que el flujo disminuya su velocidad, y aumente el cauce, lo que produce una elevación en el nivel de la corriente y por consiguiente una inundación.

El modelo utilizado para el cálculo del riesgo de inundación es el siguiente:

$$\text{RINUN} = (\text{FA} + \text{ESC} + \text{PEN}) / 3$$

donde

RINUN = riesgo de inundación

FA = flujo acumulado

ESC = escurrimiento superficial

PEN = pendiente

Todos las variables fueron escaladas de 1 a 10 antes de realizar la operación que indica el modelo.

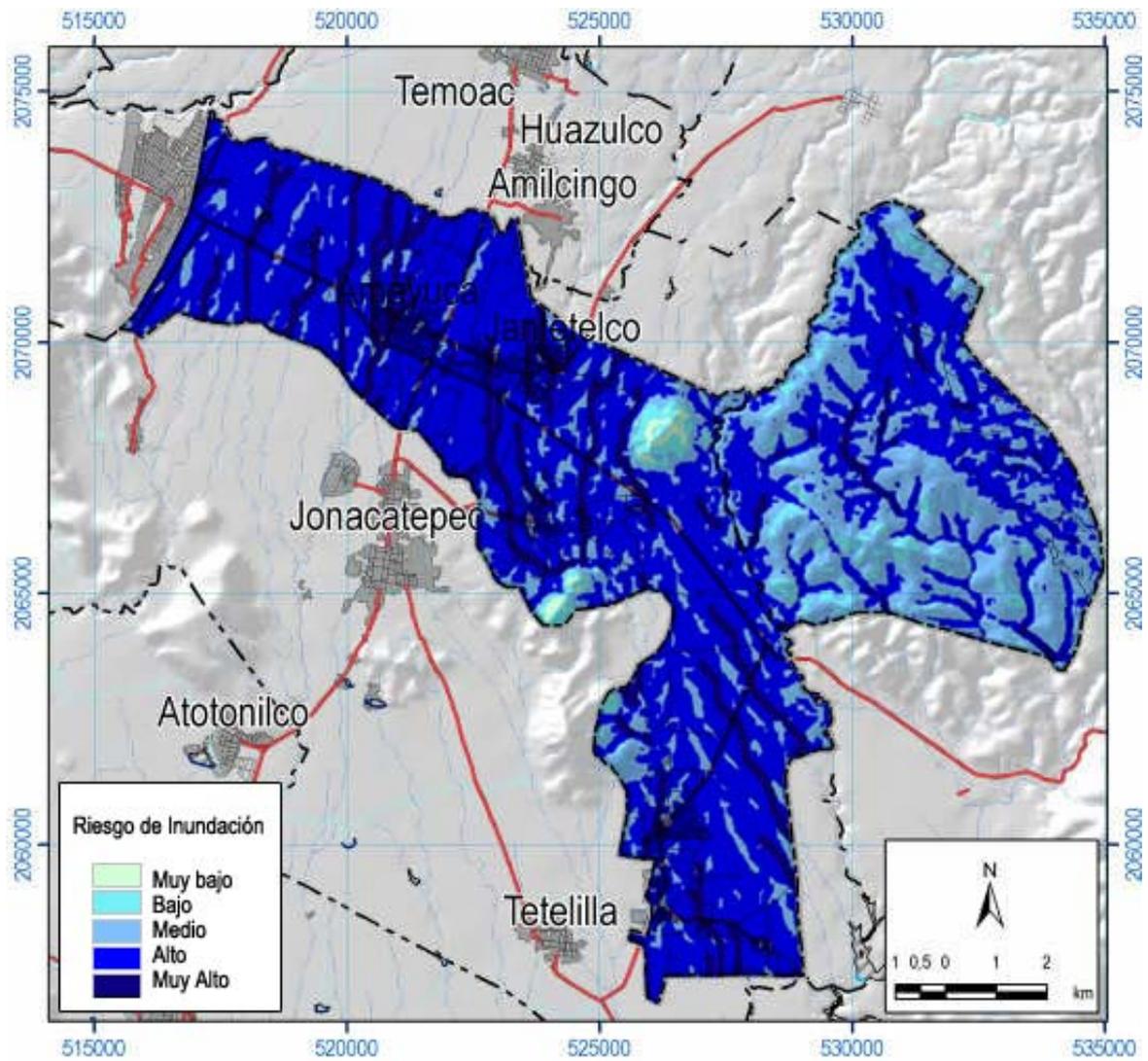


Figura 49. Mapa de riesgo de inundación

D. Diagnóstico Integrado por Unidad de Gestión Ambiental

Tabla 46. Diagnóstico integrado por unidad de gestión ambiental.

UGA	Descripción	Diagnóstico
I	<p>Esta unidad esta ubicada en la punta noroeste del municipio, es un área de 1489 ha, con una pendiente promedio de 2 %. El tipo de suelo que predomina en esta zona es el vertisol (100 %). La principal actividad económica que se realiza es la agricultura en su mayoría de temporal que se distribuye por toda la zona.</p> <p>Colinda al poniente con el municipio de Ayala y al oriente con la localidad de Amayuca.</p> <p>En esta zona se presenta un bajo número de especies que probablemente existan en el área, y también se presenta una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Debido a que la actividad agrícola se ha venido desarrollando en años pasados por lo menos hace 15 años, está es apta en su mayoría para que se siga realizando esta actividad.</p> <p>Es una zona susceptible a la erosión del terreno debido a la práctica de la actividad agrícola en la zona.</p>
II	<p>Se trata de un área de 136 ha, con una pendiente promedio de 2 %. El tipo de suelo predominante es el vertisol.</p> <p>Existen pastizales en un 53 % y vegetación secundaria en un 33 %.</p> <p>Existe un alto valor en cuanto a número de especies que probablemente existan en el área y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Es una zona apta para la ganadería y para la agricultura.</p> <p>La principal problemática es el conflicto entre el sector agrícola y el sector ganadero.</p>
III	<p>Unidad ubicada en la parte noreste del municipio, es un área de 127 ha, con una pendiente promedio de 25 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el litosol (96 %).</p> <p>La vegetación predominante son los pastizales con un 37 %, la vegetación secundaria con un 26 %. La principal actividad económica que se realiza en esta área es la agricultura de temporal ya que ocupa un 27 % del área total de la UGA.</p> <p>Existe un número considerable de especies que probablemente se presenten en esta área. Y por ende</p>	<p>Esta zona ha estado sujeta a una fuerte presión por los sectores agrícola y urbano ya que se encuentran en el sur y en el norte respectivamente, por ello se ha venido dando una alta degradación ambiental. Por lo que se prevé que en un futuro sigan abundando los pastizales sobre cualquier otro tipo de vegetación, por consecuencia de esta degradación se ha venido dando una alta erosión en esta zona.</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
	existe una alta fragilidad ecológica.	
IV	<p>Zona agrícola con un área de 894 ha, con una pendiente promedio de 4 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el vertisol (93 %).</p> <p>La principal actividad económica que se realiza en esta zona es la agricultura y que ocupa un 87 % del total del área en la UGA.</p> <p>Existe un número bajo de especies que probablemente se presenten en esta zona y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Esta unidad es una zona netamente agrícola y de seguir con las mismas tendencias se prevé que para un futuro lo siga siendo como hasta la fecha lo ha venido siendo.</p> <p>Se presenta un alto grado de erosión a consecuencia de la actividad agrícola que ahí se desarrolla. Esta sería su mayor problemática.</p>
V	<p>Se trata de una zona agrícola ubicada al norte del la localidad de Jantetelco, es un área de 533 ha, con una pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es regosol (97 %).</p> <p>La principal actividad económica que se desarrolla en esta zona es la agricultura (de temporal y de riego) cubriendo un 92 % del total del área.</p> <p>Existe un mediano número de especies y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>En consecuencia de que en esta zona se ha desarrollado la actividad agrícola por lo menos 15 años atrás, presenta una mayor aptitud para el desarrollo de esta actividad.</p> <p>Es la zona que presenta el mayor grado de erosión ocasionada por la actividad agrícola, esta sería su problemática mas importante.</p>
VI	<p>Corresponde a la sierra de Galván, ubicada al oriente del municipio, es un área con 3006 ha, con una pendiente promedio de 23 %.</p> <p>El tipo de suelo que predomina en la zona es el litosol (84 %), en cuanto a la vegetación, predomina la selva baja perturbada con un 36 %, seguida por la vegetación secundaria con un 23 % y la selva baja conservada con un 25 %.</p> <p>Existe un alto número de especies que probablemente estén presentes en esta zona y una mediana fragilidad ecológica.</p>	<p>Está unidad aún conserva manchones de su vegetación natural, es por ello, que su mayor aptitud es el ecoturismo y la minería con un menor valor.</p> <p>En esta UGA en el pasado predominó la selva baja bien conservada, en la actualidad en su mayoría se presenta la selva baja perturbada, y de seguir con las mismas tendencias en un futuro solo encontraríamos pastizales.</p> <p>Se presenta un valor mediano de aptitud para conservación de ecosistemas y biodiversidad e igualmente para el mantenimiento de servicios ambientales.</p> <p>La principal problemática que se presenta en esta zona es el conflicto que existe entre los sectores de ganadería y conservación.</p>
VII	Se trata de las localidades de Amayuca y Jantetelco, es una zona netamente	Debido a que se trata de una zona que en su mayoría presenta mancha urbana la

UGA	Descripción	Diagnóstico
	<p>urbana con 411 ha, con una pendiente promedio de 4 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el regosol (73 %), seguido por el vertisol (27 %). En cuanto a uso de suelo y vegetación se presenta la mancha urbana en un 53 %, la agricultura de temporal con un 26 % y la agricultura de riego con un 4 %.</p> <p>Se presenta un número bajo en cuanto a especies que probablemente se presenten en esta área y lo mismo en cuanto a fragilidad ecológica.</p>	<p>mayor aptitud es la de vivienda popular y con un menor valor el turismo.</p> <p>En esta zona del municipio por lo menos en los últimos 15 años ha predominado la mancha urbana y se espera que así lo siga siendo en un futuro.</p> <p>No existen problemáticas aparentes para esta zona.</p>
VIII	<p>Se trata de una barranca ubicada al oriente de la localidad de Jantetelco, es un área de 107 ha, con una pendiente promedio de 6 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el feozem (63 %), seguido por el regosol (20 %). El tipo de vegetación mas abundante en esta zona es la vegetación riparia con un 23 % y la principal actividad que se realiza en la zona es la agricultura de temporal con un 22 % del área total de la unidad.</p> <p>Se presenta un alto número de especies que probablemente se encuentren en la zona y una mediana fragilidad ecológica.</p>	<p>Esta unidad abarca la zona más extensa de la barranca dentro del municipio, su mayor aptitud es la de la ganadería y agricultura de temporal, seguidas por el ecoturismo y la vivienda popular.</p> <p>De acuerdo con los datos de uso de suelo, en el pasado y hasta la fecha lo que ha predominado es la vegetación riparia, de seguir con las mismas tendencias se prevé que en un futuro predomine la agricultura de temporal.</p> <p>La principal problemática en esta unidad es el conflicto que se puede presentar en un futuro ya que varios sectores están ejerciendo una presión muy fuerte (e.g. agrícola, urbano y ganadero).</p>
IX	<p>Zona agrícola ubicada al norte del centro del municipio con un área de 355 ha, con una pendiente promedio de 4 %. El tipo de suelo que predomina es el vertisol (96 %). la principal actividad económica que se realiza en esta zona es la agricultura de temporal ya que ocupa el 83 % del área total de la unidad.</p> <p>Presenta un mediano valor en cuanto a especies que probablemente se presenten en la zona y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>La mayor aptitud para esta unidad es la agricultura de temporal y con un menor valor la de riego, debido a que se ha venido practicando esta actividad desde hace varios años.</p> <p>Debido a que se trata de una zona netamente agrícola se prevé que en un futuro lo siga siendo de seguir con las mismas tendencias.</p> <p>La principal problemática en esta UGA es la el conflicto existente entre los sectores minero y agrícola.</p>
X	<p>Zona en su mayoría agrícola ubicada al sur de la localidad de Chalcatzingo, es</p>	<p>La mayor aptitud para esta unidad es la vivienda popular y con un menor valor la</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
	<p>un área de 205 ha, con una pendiente promedio de 2 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el regosol (98 %).</p> <p>La principal actividad económica que se desarrolla es la agricultura, la de temporal con un 57 % y la de riego con un 11 %; también encontramos la mancha urbana con un 23 % del total del área de la unidad.</p> <p>Presenta un bajo valor en cuanto a número de especies que probablemente se encuentren en la zona y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>agricultura de riego y la de temporal. Actualmente predomina la agricultura de temporal y se prevé que lo siga haciendo en un futuro. Existe dispersión en la mancha urbana por lo que se permite el acceso a la infraestructura.</p> <p>La principal problemática en la zona es el conflicto que existe entre la agricultura de riego y el sector urbano. Además que en esta zona se presenta un alto grado de erosión a causa de la actividad agrícola.</p>
<p>XI</p>	<p>Se trata de una zona agrícola con un área de 594 ha, con una pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el regosol (100 %). La principal actividad es la agricultura ya que conjuntamente la de riego y la de temporal cubren un 89 % del área total de la unidad (la de temporal un 66 % y la de riego con un 23 %).</p> <p>Presenta un número bajo en cuanto a especies que probablemente se encuentren en la zona y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Su mayor aptitud es la vivienda popular y la agricultura de temporal, en particular esta UGA tiene importancia turística ya que ahí se ubica la zona arqueológica de Chalcatzingo.</p> <p>De seguir con las mismas tendencias en esta zona se prevé que en un futuro predomine la agricultura de temporal como lo ha venido siendo hasta la fecha.</p> <p>La principal problemática que se presenta en la zona es la del conflicto entre los sectores agrícola y urbano. Además que en esta zona se presenta un alto grado de erosión a causa de la actividad agrícola.</p>
<p>XII</p>	<p>Unidad ubicada al oriente del municipio colindando con el estado de Puebla, con un área de 536 ha, con una pendiente promedio de 11 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el litosol (65 %), seguido por el feozem (27 %).</p> <p>La vegetación que predomina son los pastizales con un 50 %, la agricultura de temporal con un 19 %, la selva baja perturbada con un 12 % y la vegetación secundaria con un 11 %.</p> <p>Se presenta un alto número de especies que probablemente se encuentren en esta zona y una mediana fragilidad</p>	<p>Debido a que en la unidad se presenta un grado avanzado de perturbación de la vegetación natural, su mayor aptitud esta en la actividad ganadera. De seguir con las mismas tendencias que hasta ahora, en un futuro predominarían los pastizales como lo han hecho hasta ahora.</p> <p>La principal problemática es la presión que ejerce el sector agrícola ya que se encuentran zonas dispersas que realizan esta actividad dentro de la UGA.</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
XIII	<p>ecológica.</p> <p>Se trata de una zona agrícola que colinda con el municipio de Jonacatepec, es un área de 301 ha, con una pendiente promedio de 4 %. El tipo de suelo que predomina es el vertisol (84 %) seguido por el feozem (15 %).</p> <p>La principal actividad que se realiza en esta unidad es la agricultura, ya que juntas representan el 83 % (57 % de riego y 26 % de temporal); el tipo de vegetación que predomina en la zona son los pastizales con un 10 %.</p> <p>Se presenta un bajo valor en cuanto a número de especies que probablemente se encuentre en esta área y una baja fragilidad ecológica, esto es debido a que se trata de una zona netamente agrícola.</p>	<p>La aptitud con mayor valor en la UGA es la agricultura de temporal y con un menor valor al de riego.</p> <p>De acuerdo a los datos de uso de suelo, se prevé que en un futuro predomine la actividad agrícola como los ha venido siendo en años pasados.</p> <p>Es importante mencionar que en esta UGA se presenta un grado considerable de erosión y aumentaría de seguir con las mismas tendencias.</p>
XIV	<p>Zona agrícola que colinda con la sierra de Galván por el lado oriente de la UGA, es un área con 309 ha, con una pendiente promedio de 5 %. El tipo de suelo que predomina la zona es el vertisol (87 %).</p> <p>La principal actividad es la agricultura de temporal ya que se encuentra en un 89 % del área total de la unidad.</p> <p>Se presenta un mediano valor en cuanto a número de especies y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Debido a que se trata de una zona netamente agrícola, esta es su mayor aptitud (agricultura de temporal), cabe mencionar que esta actividad se ha venido desarrollando desde tiempos pasados y se prevé que así se siga haciendo.</p> <p>La principal problemática en esta unidad es que se presenta un alto grado de erosión del terreno.</p>
XV	<p>Corresponde a la localidad de Chalcatzingo, ubicada en el centro del municipio, es un área de 115 ha, con una pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el regosol (99 %).</p> <p>La principal actividad que se desarrolla en esta unidad es la agricultura de temporal que cubre un 40 % del municipio, seguida por la mancha urbana con un 36 % y el cultivo de frutales con un 12 %.</p>	<p>La mayor aptitud para esta UGA es la de vivienda popular y con un menor valor la agricultura de temporal.</p> <p>Debido a que la agricultura es la actividad predominante, de seguir con las mismas tendencias, en un futuro se espera que esta predomine en la UGA.</p> <p>Existe dispersión en la mancha urbana lo que permite el acceso a la infraestructura.</p> <p>Al igual que otras zonas donde se practica la agricultura, existe un grado</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
	Esta unidad presenta un bajo valor en cuanto a número de especies y una baja fragilidad ecológica.	considerable de erosión del terreno, esta sería su mayor problemática.
XVI	<p>Pequeña zona ubicada al centro de municipio, es un área de 122 ha, con una pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el vertisol (82 %).</p> <p>Esta unidad en particular se trata de pastizales que se encuentran rodeados de áreas agrícolas, estos pastizales cubren el 69 % del área total, seguido por la agricultura de temporal con un 12 % y la vegetación secundaria con un 11 %.</p> <p>Se presenta un valor mediano en cuanto a número de especies que probablemente se encuentren en la zona y una baja fragilidad ecológica.</p>	<p>Su mayor aptitud es la ganadería, seguida con un menor valor de la agricultura de temporal.</p> <p>De acuerdo a los datos de uso de suelo y vegetación, de seguir con las mismas tendencias se prevé que en un futuro sigan predominando los pastizales como lo han venido haciendo hasta la fecha.</p> <p>La principal problemática es el conflicto entre los sectores ganadero y agrícola ya que ambos se practican en baja densidad dentro de la UGA.</p>
XVII	<p>Corresponde a los cerros Delgado y Ancho, es un área de 173 ha, con una pendiente promedio de 33 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el litosol (56 %), seguido por el feozem (21 %).</p> <p>La principal vegetación que se presenta es la selva baja perturbada con un 27 %, el pastizal con un 23 %, la vegetación secundaria con un 17 % y la selva baja conservada con un 13 %.</p> <p>Esta unidad presenta un alto número de especies y una alta fragilidad ecológica.</p>	<p>Debido a que esta zona es la que aún presenta áreas con vegetación natural, su mayor aptitud es el ecoturismo y también es de importancia turística ya que una parte de la UGA corresponde a la zona arqueológica de Chalcatzingo.</p> <p>De seguir con las mismas tendencias que se han venido dando hasta la fecha en un futuro solo encontraríamos pastizales dentro de esta unidad, por ello la importancia de implementar programas de restauración y de ecoturismo en la UGA.</p> <p>La principal problemática en la unidad es la presión que ejerce el sector agrícola en esta zona ya que se presentan pequeñas áreas dispersas en donde se realiza esta actividad.</p>
XVIII	<p>Zona agrícola ubicada al sur del municipio, área de 1286 ha, con un pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el vertisol (96 %).</p> <p>La principal actividad que se desarrolla en la zona es la agricultura de temporal</p>	<p>Debido a que se trata de una zona netamente agrícola y esta actividad se ha venido desarrollando en años pasados, su mayor aptitud es la agricultura de temporal y con un menor valor la agricultura de riego.</p> <p>De seguir con las mismas tendencias que</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
	<p>cubriendo un 88 % del área total de la UGA. Se presenta un valor bajo en cuanto a número de especies que probablemente se encuentren en la zona y una baja fragilidad ecológica</p>	<p>se han dado hasta la fecha se prevé que la zona siga siendo netamente agrícola. La principal problemática es el alto grado de erosión debido a la actividad agrícola que se practica dentro de la unidad.</p>
XIX	<p>Pequeña zona ubicada al oriente del municipio con un área de 164 ha, con una pendiente promedio de 4 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el vertisol (87 %). La principal vegetación presente en esta zona es el pastizal con un 50 %, seguida por la vegetación secundaria con un 24 %. Se presenta un valor mediano en cuanto a número de especies que probablemente se encuentren en la zona y una baja fragilidad ecológica</p>	<p>Esta unidad en particular no presenta actividad alguna por lo que su mayor aptitud es la de la práctica de la ganadería y con un menor valor la restauración. De seguir con las mismas tendencias que se han llevado a cabo en la UGA, se prevé que en un futuro sea el pastizal el tipo de vegetación que predomine. No existen problemáticas aparentes dentro de esta unidad.</p>
XX	<p>Zona ubicada al sur del municipio con un área de 215 ha, con una pendiente promedio de 15 %. El tipo de suelo que predomina en la zona es el litosol (58 %), seguido por el vertisol (23 %). La principal vegetación que se encuentra dentro de la UGA es la vegetación secundaria con un 31 %, la selva baja perturbada con un 23 %, el pastizal con un 20 %. La principal actividad aunque en baja densidad es la agricultura de temporal con un 14 % del área total de la unidad. Se presenta un alto número de especies y una alta fragilidad ecológica.</p>	<p>Su mayor aptitud es la ganadería y el ecoturismo. En un pasado predominaba la selva baja perturbada, en la actualidad predomina la vegetación secundaria y de seguir con las mismas tendencias en un futuro predominaría el pastizal. La principal problemática que se presenta dentro de la UGA es el conflicto entre los sectores de ganadería y conservación, ya que se prevé que en un futuro ambos sectores se presenten dentro de la unidad.</p>

UGA	Descripción	Diagnóstico
XXI	<p>Corresponde a la localidad de Tenango (Santa Ana), zona agrícola ubicada al sur del municipio, con un área de 2590 ha, con una pendiente promedio de 3 %. El tipo de suelo que predomina en la unidad es el vertisol (80 %), seguido por el feozem (20 %).</p> <p>La principal actividad económica que predomina en la unidad es la agricultura de temporal ya que presenta un 44 % del área total de la UGA, la mancha urbana abarca un 21 %. El principal tipo de vegetación que se presenta es el pastizal con un 8 %.</p> <p>Cabe señalar que dentro de la unidad se encuentra la ex-Hacienda de Tenango.</p> <p>Se presenta un bajo valor en cuanto a número de especies que probablemente se encuentre en esta área y una baja fragilidad ecológica, esto es debido a que se trata de una zona urbana y agrícola en su mayoría.</p>	<p>Debido a que se trata de una zona urbana que principalmente realiza la actividad agrícola, su mayor aptitud es la vivienda popular junto con la agricultura de temporal, y con un menor valor el ecoturismo.</p> <p>De acuerdo a los datos de uso de suelo, en un pasado como en la actualidad predomina la agricultura de temporal y se prevé que lo siga siendo en un futuro.</p> <p>La principal problemática que se presenta dentro de la unidad es el conflicto entre los sectores de ecoturismo, la agricultura de temporal y la vivienda popular.</p>
XXII	<p>Zona agrícola ubicada al limite sur del municipio, colindando con el municipio de Axochiapan, es un área de 537 ha, con una pendiente promedio de 2 %.</p> <p>El principal tipo de suelo que se presenta en la unidad es el vertisol (100 %). La principal actividad es la agricultura de riego y la de temporal que juntas representan el 91 % del área total del municipio.</p> <p>Se presenta un bajo valor en cuanto a número de especies que probablemente se encuentre en esta área y una baja fragilidad ecológica, esto es debido a que se trata de una zona urbana y agrícola en su mayoría.</p>	<p>Debido a que se trata de una zona netamente agrícola su mayor aptitud es la agricultura de riego y de temporal y con un menor valor la ganadería.</p> <p>En la actualidad como en el pasado predomina la agricultura de riego y se prevé que en un futuro así lo siga siendo.</p> <p>La principal problemática es el conflicto existente entre los sectores de agricultura y ganadería ya que ambos se encuentran dentro de la unidad.</p>

IV. TALLERES DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

A. Introducción

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es un instrumento de planeación para decidir el destino del uso del suelo considerando las características ambientales del territorio, así como los procesos del desarrollo que en él se suceden y que pueden repercutir de manera positiva o negativa en la conservación del ambiente como un bien común. Este instrumento debe integrarse de manera participativa entre los distintos actores públicos y sociales que usan, intervienen o atienden un territorio determinado. Los procesos participativos representan una aproximación que permite la integración de los diversos actores y la solución de conflictos entre los sectores que promueven el desarrollo de la sociedad y la conservación del ambiente.

1. Metodología

Para organizar esta participación dentro del trabajo para la integración del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Jantetelco se integró un equipo interdisciplinario que permitiera la orientación a la resolución y prevención de posibles conflictos ambientales y sociales. Se diseñaron tres talleres que permitieron el desarrollo de un modelo de ordenamiento con participación de representantes de los diferentes sectores económicos presentes en el municipio y representantes de las diferentes comunidades.

Los talleres tuvieron como finalidad acompañar el proceso técnico, haciendo disponible la información base para establecer el modelo final de ordenamiento, es decir, la forma en que usaremos el territorio del municipio para los procesos productivos y de conservación que garanticen un desarrollo económico y social conservando el medio ambiente.

Los talleres se llevaron a cabo en el Auditorio Amatzengo ubicado en la entrada al poblado de Jantetelco, pasando el poblado de Amayuca en de las 16:00 a 19:00 horas, el primero el día viernes 7 de Julio, el segundo taller se realizó el martes 27 de junio y el tercero el jueves 10 agosto.

Estos talleres cumplieron con la finalidad de crear un puente de comunicación entre el equipo técnico y los principales representantes sociales y económicos del municipio, además de ayudar a establecer un proceso de intercambio de información hacia la construcción de un modelo de ordenamiento participativo.

La información clave que fue presentada a los actores por parte del grupo técnico incluyó el proceso de integración y estudio del ordenamiento municipal con los alcances que ello implica; la caracterización biofísica, social, cultural y económica del municipio; la importancia de la aptitud territorial para los sectores productivos, la necesidad de establecer escenarios de ordenamiento y la conveniencia de su participación en la integración y definición de las políticas de manejo, criterios, lineamientos, usos compatibles,

condicionados e incompatibles para las unidades de gestión ambiental del modelo de ordenamiento (Figura 50).

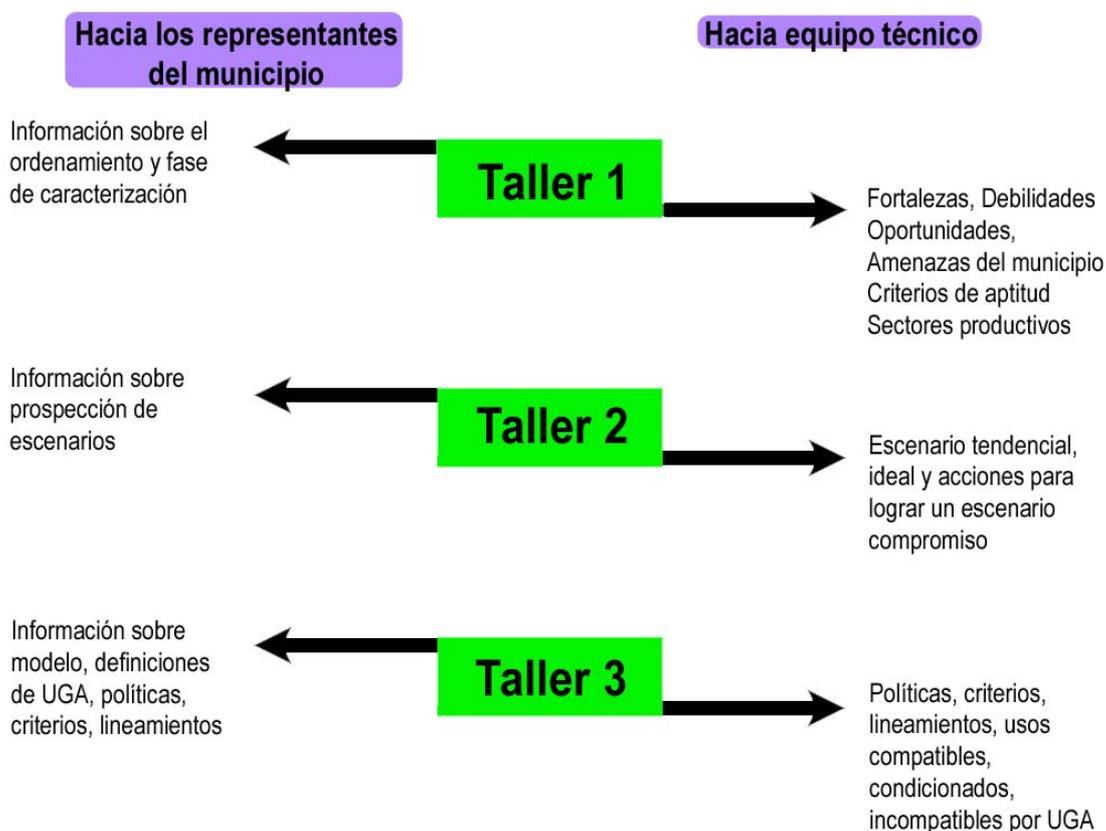


Figura 50. Procesos de intercambio de información durante la consulta pública.

a) Primer taller

En el primer taller de participación de la comunidad de Jantetelco asistieron 15 personas, pertenecientes a la sociedad civil, y provenientes de diversos sectores como urbanismo y paisaje, agricultura, floricultura y ecoturismo.

Por otro lado, la información que se canalizó desde los representantes municipales hacia el equipo técnico incluyó la percepción de la comunidad sobre las fortalezas y debilidades del municipio, las oportunidades, amenazas y los criterios para determinar la aptitud de cada sector del desarrollo. Esta información fue obtenida a partir de mesas de trabajo facilitadas por el equipo técnico y donde se pidió a los asistentes dar su opinión personal sobre cada uno de estos temas.

En la mesa de trabajo se identificaron los principales sectores productivos del municipio: agricultura de riego, agricultura de temporal, agroindustrial, ganadería, alfarería, turismo y ecoturismo.

También se pidió a los asistentes que consideraran a la conservación de los recursos naturales como un sector que está compitiendo por espacio con los otros sectores.

Sector agricultura de riego

Las fortalezas identificadas fueron:

- la gran experiencia agrícola de los agricultores,
- el clima,
- los suelos fértiles,
- la accesibilidad y cercanía a mercados para los productos que se generan,
- la aplicación de programas federales para el apoyo al campo.

Entre las debilidades se mencionaron.

- la carencia de agua,
- la falta de una central de abastos,
- la falta de asesoría técnica para los agricultores,
- la carencia de capacitación y de infraestructura en el manejo óptimo del agua capturada,
- los precios poco redituables de los productos,
- el procesos burocrático para la destinación de apoyos al sector agrario por parte de las autoridades municipales, estatales y federales,
- la poca tecnificación de la actividad,
- el uso desmedido y sin monitoreo de agroquímicos y fertilizantes,
- el aumento de la resistencia de las plagas a los mismos,
- el crecimiento urbano desordenado sobre terrenos agrícolas
- la falta de diversificación de productos.
- venta de parcelas para la creación de desarrollos habitacionales.

Las oportunidades que vislumbra la población son:

- el establecimiento de viveros y la tecnificación de la producción por medio de hidroponía para evitar el desperdicio del agua y las plagas,
- disponibilidad de espacios para impulsar la hidroponía,
- una mayor tecnificación, capacitación técnica y diversificación de productos estudiando los precios del mercado.

Las amenazas más notorias son:

- el uso de transgénicos, los cuales rompen los ciclos naturales y generan nuevas plagas,
- las fluctuaciones de precio de los productos agrícolas,
- la venta de tierras al sector de bienes y raíces,
- los fenómenos climatológicos

Sector agricultura de temporal

Se percibieron casi todas las mismas fortalezas del sector agricultura de riego, incluyendo las características fisiográficas de estas zonas, sobresaliendo la escasez de pendiente y en su mayoría el municipio cuenta con suelos arcillosos y fértiles. Además de la presencia de mano de obra para el mantenimiento de las actividades.

Las debilidades son las mismas que para el riego, incluyendo también:

- altos costos de producción,
- las variaciones climáticas,
- disminución del ciclo de lluvias,
- ausencia de capacitación técnica, puesto que los productores llevan 30 años sembrando solo sorgo.

Como oportunidad se indicaron:

- la rotación de cultivos,
- creación de represas y jagüeyes,
- planeación de proyectos de cultivo que ya cuentan con mercado,
- las reservas agrícolas,
- explotación del Agave,
- la creación de agroindustrias,

Los principales cultivos de las actividades agrícolas en el municipio actualmente son el sorgo, maíz, frijol, cacahuate, camote, cebolla, guacamote, tomate, jitomate, pepino, calabaza, arroz, agave, zábila, amaranto, algunas huertas frutales esparcidas en el municipio de cuajinicuiles, chico mamey, guanábana y pitaya, entre las principales.

Sector ganadería

Este sector está conformado de ganadería extensiva principalmente bovina y caprina

La ganadería se mencionó como un sector óptimo por la accesibilidad de los mercados y la facilidad de comercialización de los productos y los subproductos obtenidos.

Entre las fortalezas se mencionaron:

- no requieren de un financiamiento para la obtención de un hato, ya que éste es transgeneracional,
- programas de mejoramiento genético de las razas,
- presencia de zonas para pastoreo,

Entre las debilidades identificadas fueron:

- falta de un rastro local,
- carencia de un mercado interno,
- falta de respeto de las dotaciones,
- deterioro de pastizales,
- zonas de pastizal mal aprovechadas,
- crecimiento urbano,

- falta de agua para el ganado,
- pérdida de peso del ganado en época de secas.

Las oportunidades más notorias son:

- restauración de los pastizales,
- regulación de ganaderías, principalmente las inmersas dentro de la zona urbana,
- creación de compostas,
- cercanía con el mercado de Yecapixtla,
- la accesibilidad de programas federales de inversión para la adecuación de infraestructura.

Las amenazas más sobresalientes son:

- el clima,
- la presencia de abigeatos,
- la inaccesibilidad de programas de sanidad para la prevención de patógenos.

Sector alfarería

La alfarería es una de las actividades menos característica del municipio, principalmente se ubica en la zona conocida como crucero cuatro caminos y es desarrollada por un pequeño sector de la población.

Sector turismo

El sector turismo ha ido creciendo en los últimos años.

Sus principales fortalezas son:

- la presencia de zonas de interés cultural y arqueológico, como Chalcatzingo ,
- la belleza escénica que ofrecen los múltiples cerros que rodean a la comunidad,
- los numerosos sitios de importancia histórica, abarcando épocas desde las prehispánica hasta la revolución,
- las presencia de haciendas en estado favorable como las de Jantetelco, Montefalco y Tenango,
- la presencia de museos como el de Mariano Matamoros,
- Museo de sitio de la zona arqueológica de Chalcatzingo
- la imagen urbana colonial.

Las debilidades más importantes son:

- la falta de infraestructura.

Las oportunidades son:

- el establecimiento de un mayor número de infraestructura turística,
- los programas de difusión nacional e internacional,
- los estudios y difusión de los sitios arqueológicos,
- la presencia de grupos turísticos provenientes de interior y exterior del estado,

- turismo alternativo,
- el parque ecoturístico “Cerro Gordo”,
- los convenios de ecoturismo,
- el apoyo de instancias gubernamentales como la SECTUR.

Las amenazas más importantes son:

- la destrucción o degradación del patrimonio prehispánico, histórico y cultural,

Sector conservación

La Sierra de Galván representa la zona de conservación más importante del municipio pero no se puntualizo ya que actualmente esta litigio con el estado de Puebla, ya que todavía se desconoce su situación de pertenencia al municipio o al estado colindante. De manera unánime la población lo considera como principal fortaleza los servicios ambientales que presta esta zona al municipio, principalmente los ubicados en la parte nororiente. También, los asistentes mencionaron en este aspecto la conservación de la zona conocida como Cerro del Mono, así como la importancia del saneamiento, mantenimiento y conservación de las barrancas.

La debilidad más importante es la explotación de los recursos de las zonas mencionadas anteriormente ya que están siendo utilizadas principalmente en el sector ganadero de forma extensiva.

La oportunidad más importante es la explotación de las áreas conservadas para proyectos de ecoturismo que generen recursos para la población y un porcentaje se invierta en la restauración de algunas zonas que no están bajo ningún aprovechamiento pero que hayan sido degradadas o que constituyen corredores biológicos.

Sector industrial

En este tema mencionan que las principales industrias que están establecidas son del tipo agroindustrial, la cual se ve fortalecida por el sector artesanal y agrícola. Como principal debilidad se identificaron la carencia de servicios públicos para infraestructura de capacidades más grandes y la falta de financiamientos para incursionar en este sector.

Entre las principales oportunidades se vislumbran:

- la agroindustria del agave,
- un crecimiento industrial planificado,
- la presencia de maquiladoras,
- el establecimiento de un rastro tipo TIF, para que las actividades, productos y subproductos del sector ganadero local cuenten con un valor agregado
- exportación de los productos.

b) Segundo taller

En el segundo taller hubo quince asistentes, representando a los sectores agrícolas, ganaderos, social y las autoridades municipales y estatales.

Se instaló una mesa de trabajo donde se platicaron los diferentes escenarios para el municipio dentro de 30 años, el tendencial, ideal y las acciones para llegar a un escenario compromiso, lo mas cercano posible al ideal.

Escenario ideal

El escenario ideal que vislumbraron los diferentes participantes se describe a continuación.

Se han restaurado y conservado las barrancas y cerros del municipio. Se han instalado plantas tratadoras de agua en las diferentes localidades. Se logra equipar debidamente al departamento de tratamiento integral de los residuos sólidos en el cual se reciclan la mayor cantidad de productos inorgánicos. Los productos orgánicos se reutilizan en forma de composta como abonos orgánicos para la agricultura. Se ha creado una agroindustria para la transformación de los diferentes productos del municipio lo que ha mejorado la comercialización de los mismos. Los agricultores y ganaderos se encuentran organizados en cooperativas. La contaminación de los cursos de agua se ha reducido gracias a la instalación de baños secos. Se implementa mayor infraestructura para la captación y almacenamiento de agua pluvial.

El acondicionamiento de áreas recreativas en el municipio, como la de la presa el Abrevadero, oferta trabajo a muchos sectores como el social, el agrícola y ganadero principalmente. Gracias a esta imagen ha habido un impulso de las actividades turísticas en la zona urbana y sus alrededores. Se ha creado un programa integral de ecoturismo que integra los hallazgos arqueológicos y el cuidado y conservación de los ecosistemas naturales. Se ha logrado el pago de servicios ambientales por el cuidado de la población hacia los ecosistemas del municipio. Existe una mayor infraestructura turística. La producción del agave y productos orgánicos se ha incrementar notablemente y se están impulsando proyectos para su exportación. El crecimiento urbano es organizado, con reglas muy claras, y únicamente responde a la demanda local. Se está cultivando nuevos productos alternativos que han permitido incrementar los ingresos de los agricultores, disminuyendo el abandono del campo. El mapa del escenario ideal descrito en el párrafo anterior, que los asistentes dibujaron y que luego se digitalizó posteriormente.

Escenario tendencial

El escenario tendencial o pesimista elaborado por los asistentes es el siguiente:

Prácticamente ya no existen áreas de riego sustituidas por la demanda de terrenos para el crecimiento urbano. Los fraccionamientos son sobrepoblados y los lotes son pequeños. Las plagas son inmunes a los agroquímicos lo que ha llevado a los agricultores a utilizar agroquímicos y fertilizantes más fuertes que afectan al sustrato, y que tienen un costo mayor por lo que la actividad agrícola ha dejado de ser redituable. Las áreas sujetas a aprovechamiento agrícola de temporal se han reducido por el crecimiento urbano desordenado. La erosión ha empobrecido los suelos y disminuido la productividad. Los terrenos abandonados son ocupados por el crecimiento urbano explosivo, desordenado. La cantidad de residuos sólidos es inmanejable y en las aguas residuales se depositan en las barrancas que están muy contaminadas, convirtiéndose en desagües para las diferentes localidades, privadas de vegetación riparia y llenas de basura. Se ha perdido el patrimonio histórico y natural del área. El Cerro del Mono, el cual es considerado un símbolo municipal, ha sido drásticamente perturbado por el pastoreo extensivo e incontrolado, por lo que su restauración está imposibilitada por el grado de compactación de la tierra y la erosión, efecto de la pérdida de la cubierta vegetal.

c) Tercer taller

La reunión del tercer taller se realizó dentro de las instalaciones del ayuntamiento, tuvo mayor asistencia que todas las anteriores, asistieron 23 personas representando a los sectores más importantes del municipio, como el agrícola, ganadero, social, así como los representantes de instituciones como INAH, comités ejidales, SECTUR, CEAMA y del ayuntamiento recién electo y de los actuales. Se explicó el propósito del ordenamiento y el por qué era importante su participación. Se trabajó en la concienciación, aprobación y modificación de las unidades de gestión ambiental. Se les facilitaron dos mapas con las unidades de gestión ambiental, uno topográfico y un espaciograma para facilitar su ubicación. Se pidió que definieran una política, lineamiento, criterios, usos compatibles, condicionados e incompatibles por unidad.

V. PRONÓSTICO

Los estudios sobre el cambio del uso del suelo y cobertura vegetal proporcionan una herramienta importante que puede ser utilizada para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada (Lambin *et al.* 2001).

Asimismo, estos estudios nos permiten entender y analizar la relación que existe entre los procesos socioeconómicos con el desarrollo de diversas actividades que implican el uso de los recursos naturales y la manera en la que los cambios sobre estos, afectan la estructura y función de los ecosistemas (Turner y Meyer, 1991).

Los modelos de cambio de uso de suelo y vegetación han sido desarrollados para determinar dónde, cómo y por qué ocurren estos cambios (Brown, *et al.*, 2000). Dichos

modelos toman en cuenta patrones de cambio históricos, comparándolos con los esquemas de cambio actual y extrapolando estos para predecir los cambios futuros (Lambin, 1997).

Este análisis de cambio de uso de suelo, conforma una parte importante del estudio del Ordenamiento Ecológico Territorial, ya que permite visualizar los impactos pasados y presentes de los distintas actividades humanas en los usos del suelo y realizar una prospección tendencial que permita orientar en la búsqueda de estrategias para regular dichos impactos y tener un manejo más adecuado del territorio y de sus recursos naturales.

Se define al *uso del suelo*, a aquel uso del territorio que es designado por las actividades humanas e influenciado por factores económicos, culturales, políticos, históricos, ambientales, entre otros (Brown *et al*, 2000). Sin embargo, el crecimiento de la población humana ha traído como consecuencia impactos diversos sobre el territorio, lo que se manifiesta en el uso del mismo y por ende, la pérdida de cobertura vegetal y otros recursos naturales, así como la generación de distintos conflictos entre sectores económicos.

El objetivo de este estudio es realizar un análisis del cambio de uso del suelo y vegetación del municipio de Jantetelco, realizando una prospección al año 2031 y determinar la tasa de cambio de algunos usos de suelo, así como los impactos que dichos cambios tendrán sobre la aptitud de algunos sectores económicos.

A. Cartografía del uso de suelo y vegetación pasado (1993).

Para poder generar un escenario tendencial, fue necesaria la creación de cartografía de uso de suelo y vegetación de un periodo pasado al actual. Para el OET del municipio de Jantetelco, se generó un uso de suelo pasado, utilizando ortofotos digitales tomadas por INEGI en 1993. Se llevó a cabo la interpretación visual de cada uso de suelo, en la que se definieron once categorías generales de suelo: 1) Agricultura de riego, 2) Agricultura de temporal, 3) Cuerpos de agua, 4) Huertas, 5) Mancha urbana, 6) Pastizales, 7) Vegetación secundaria, 8) Selva baja caducifolia, 9) Selva baja caducifolia perturbada, 10) Vegetación riparia, 11) Zonas sin vegetación aparente (Figura 51).

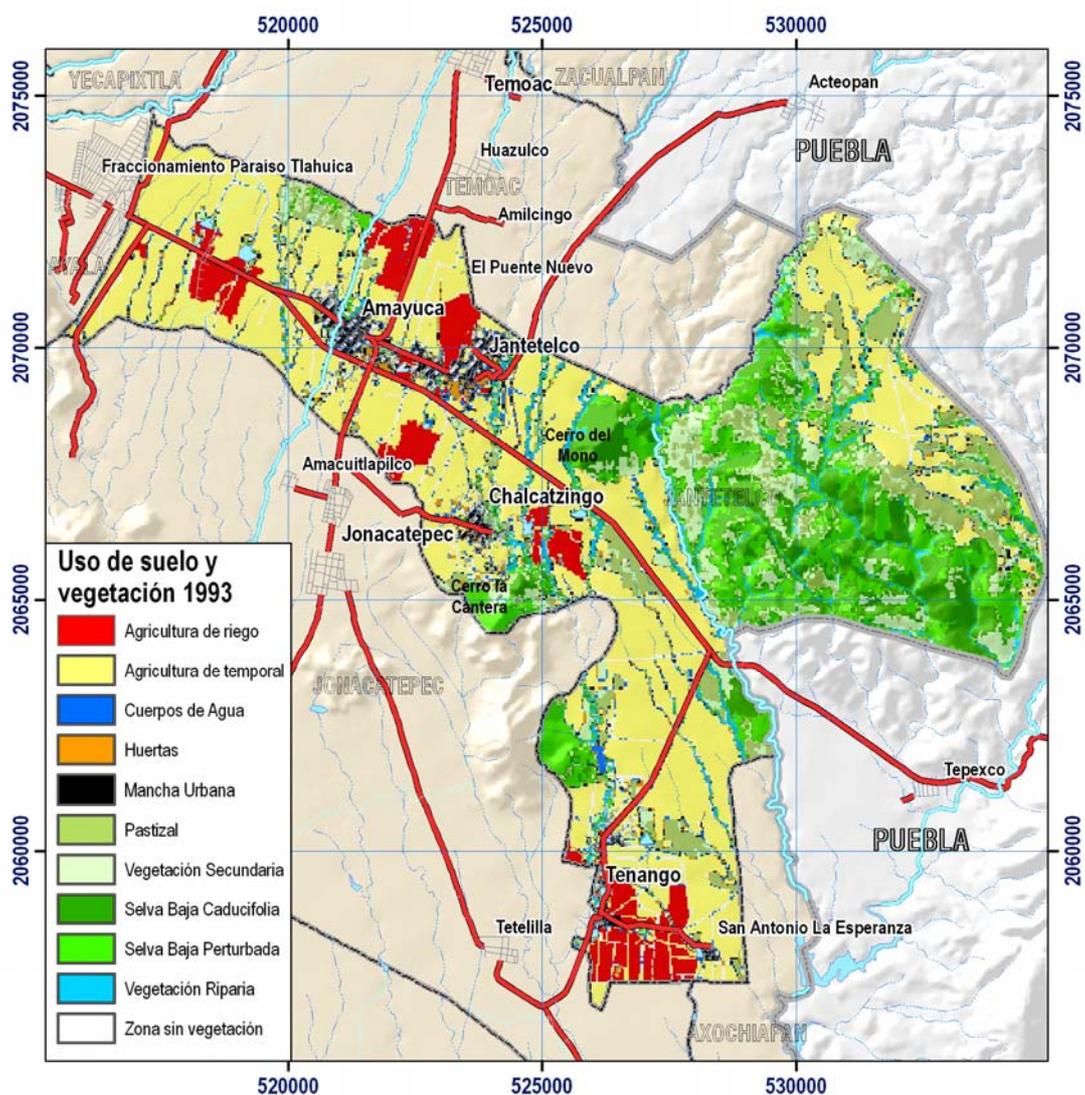


Figura 51. Cartografía de uso de suelo y vegetación de 1993, del municipio de Jantetelco, Morelos.

B. Cartografía del uso de suelo y vegetación actual (2004)

Se hizo una reclasificación de la cartografía del uso de suelo y vegetación actual generada para el municipio de Jantetelco. Se definieron once categorías generales de suelo: 1) Agricultura de riego, 2) Agricultura de temporal, 3) Cuerpos de agua, 4) Huertas, 5) Mancha urbana, 6) Pastizales, 7) Vegetación secundaria, 8) Selva baja caducifolia, 9) Selva baja caducifolia perturbada, 10) Vegetación riparia, 11) Zonas sin vegetación aparente (Figura 52).

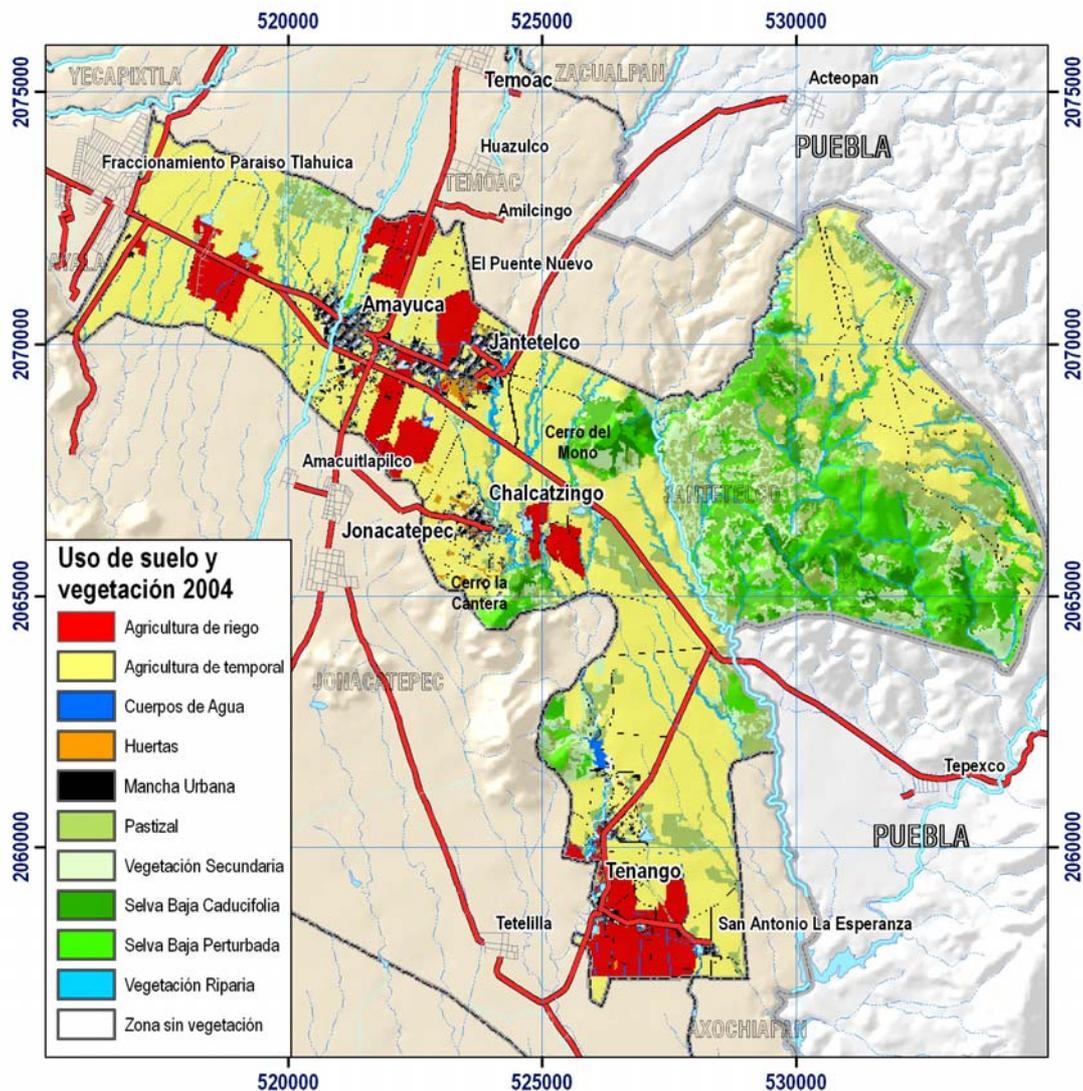


Figura 52. Cartografía de uso de suelo y vegetación del 2004 para el municipio de Jantetelco, Morelos.

C. Creación del escenario tendencial (futuro).

Se generó un escenario tendencial a partir del cambio del uso del suelo entre 1994 y el 2004. Se utilizó el algoritmo CA_Markov, incluido en el programa de cómputo IDRISI.

El algoritmo utiliza cadenas Markovianas que permiten calcular la probabilidad de cambio de una clase a otra con base en la matriz de cambios de un cierto lapso. La idea subyacente es que los cambios observados en un periodo de tiempo tienen tendencia a repetirse en un periodo posterior (Paegelow *et al*, 2003). Se genera una matriz de transición que toma en cuenta la matriz de un momento inicial (el usv 1993) y la de uno siguiente (el usv 2004).

La matriz de transición permite el cálculo de cuales serán las superficies de cada clase de usos del suelo en el año 2031 si las tendencias lineales del periodo 1993-2004 prosiguieran.

El programa utiliza un subprograma de decisiones multicriterio y multiobjetivos. Con técnicas multicriterios se definen las áreas más aptas para cada clase de uso del suelo. Es la técnica que se empleó para la elaboración de los mapas sectoriales de aptitud del suelo, pero ahora enfocada a las clases de uso del suelo. De esta forma se establecen cuáles son las mejores áreas para ubicar o para eliminar superficie de las clases que se calcularon con las cadenas Markovianas.

Finalmente el programa utiliza un modelo de autómatas celulares que a partir de una celda evalúa su entorno inmediato e incrementa los valores de aptitud de una clase si alrededor existen otras celdas con el mismo tipo de uso del suelo.

Resumiendo el programa con base en el pasado prevé las cantidades de superficies que cambiarán y con base en la vocación del suelo y el entorno inmediato de cada celda las ubica, creando un mapa a futuro (Figura 54). La cartografía resultante contiene las mismas clases de uso de suelo y vegetación que los mapas temáticos anteriores. En las siguientes gráficas se presentan las superficies en porcentaje de las categorías de suelo de los escenarios pasado, actual y futuro (Figura 53).

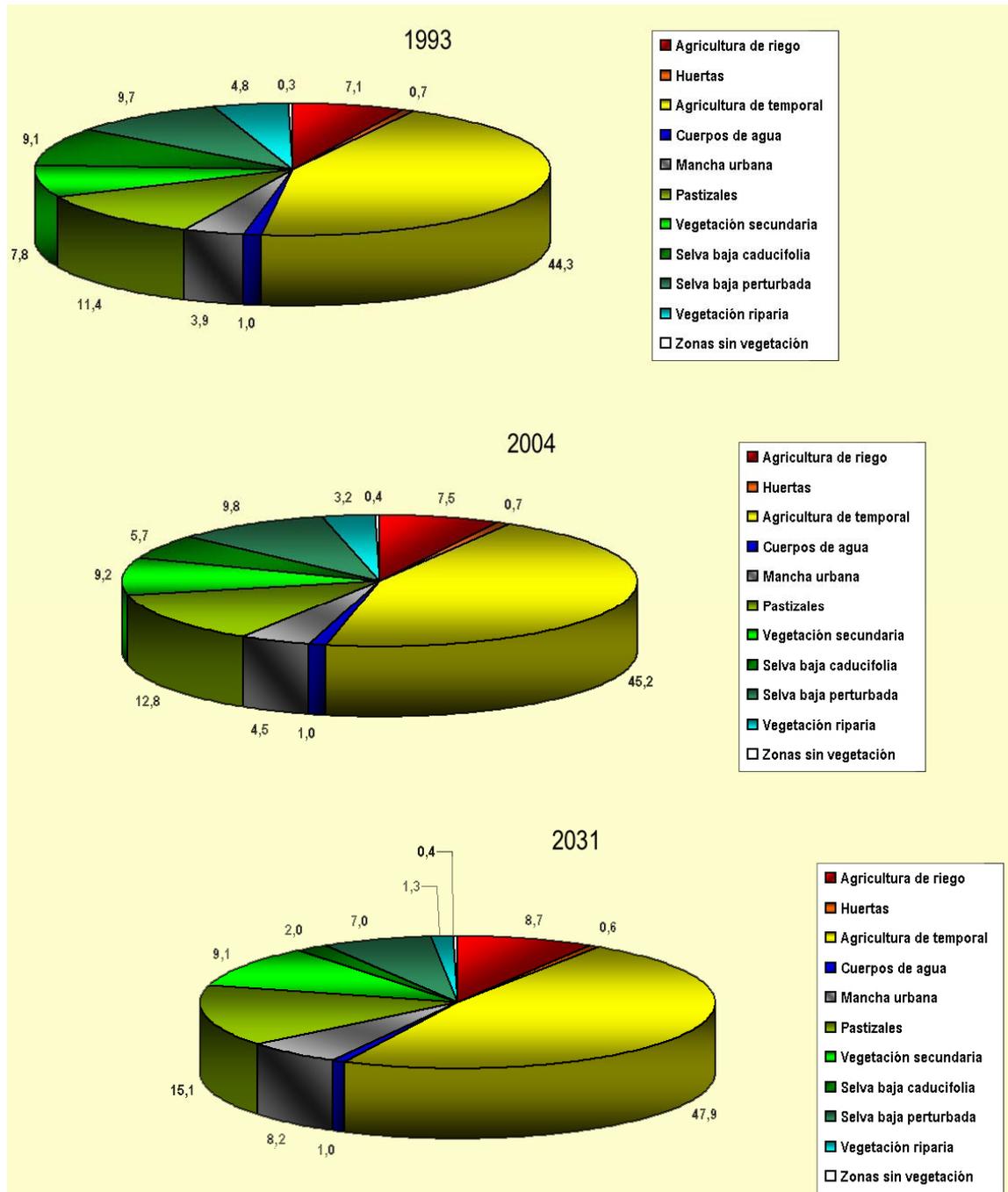


Figura 53. Porcentaje superficial de cada categoría de uso de suelo y vegetación del municipio de Jantetelco, 1993, 2004 y 2031.

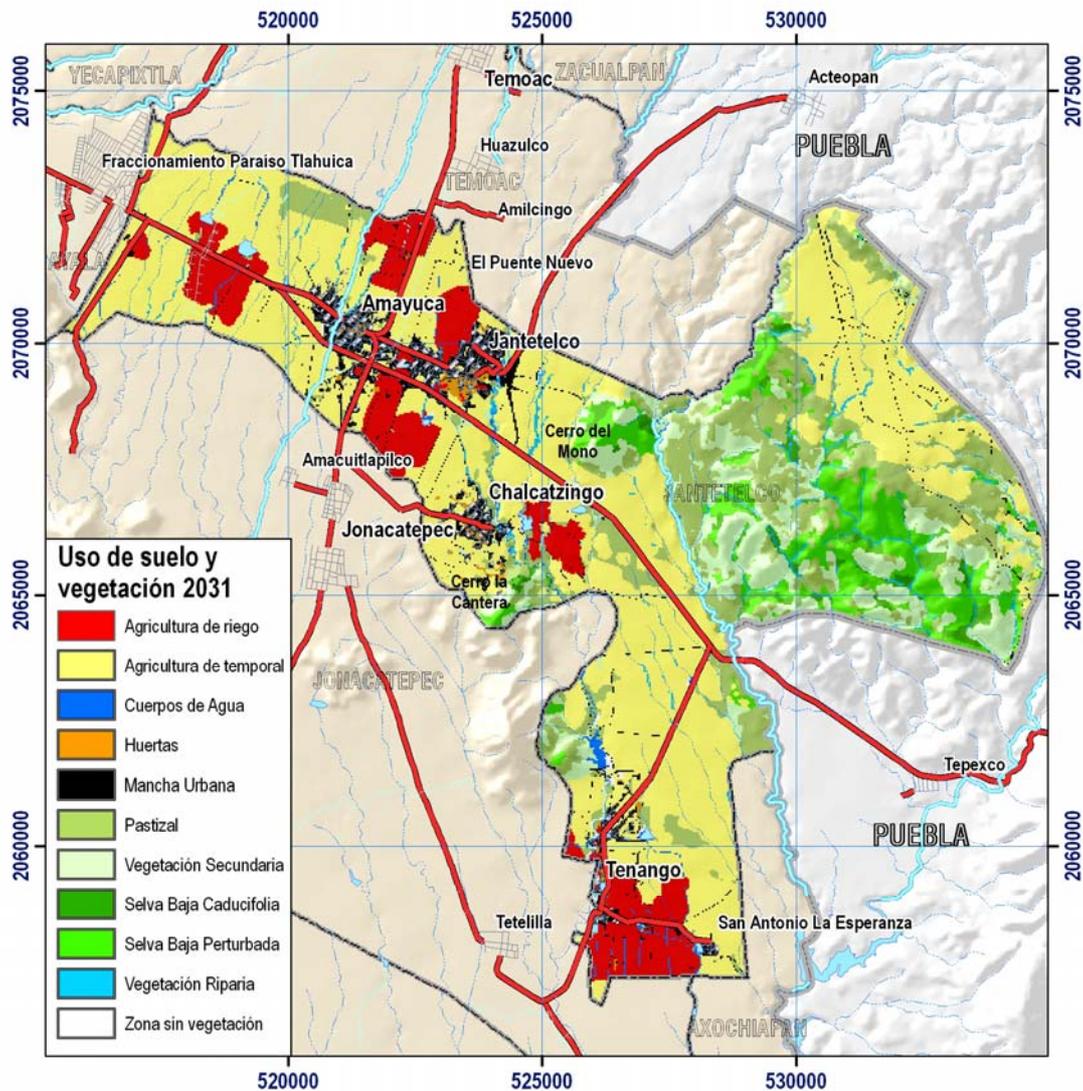


Figura 54. Cartografía de uso de suelo y vegetación del 2031 para el municipio de Jantetelco, Morelos.

D. Cambio de uso de suelo y vegetación del municipio de Jantetelco

En la siguiente gráfica se presentan los porcentajes de cambio en cada categoría de uso de suelo y vegetación para el municipio de acuerdo a la cartografía de 1996, 2004 y 2031 (Figura 55).

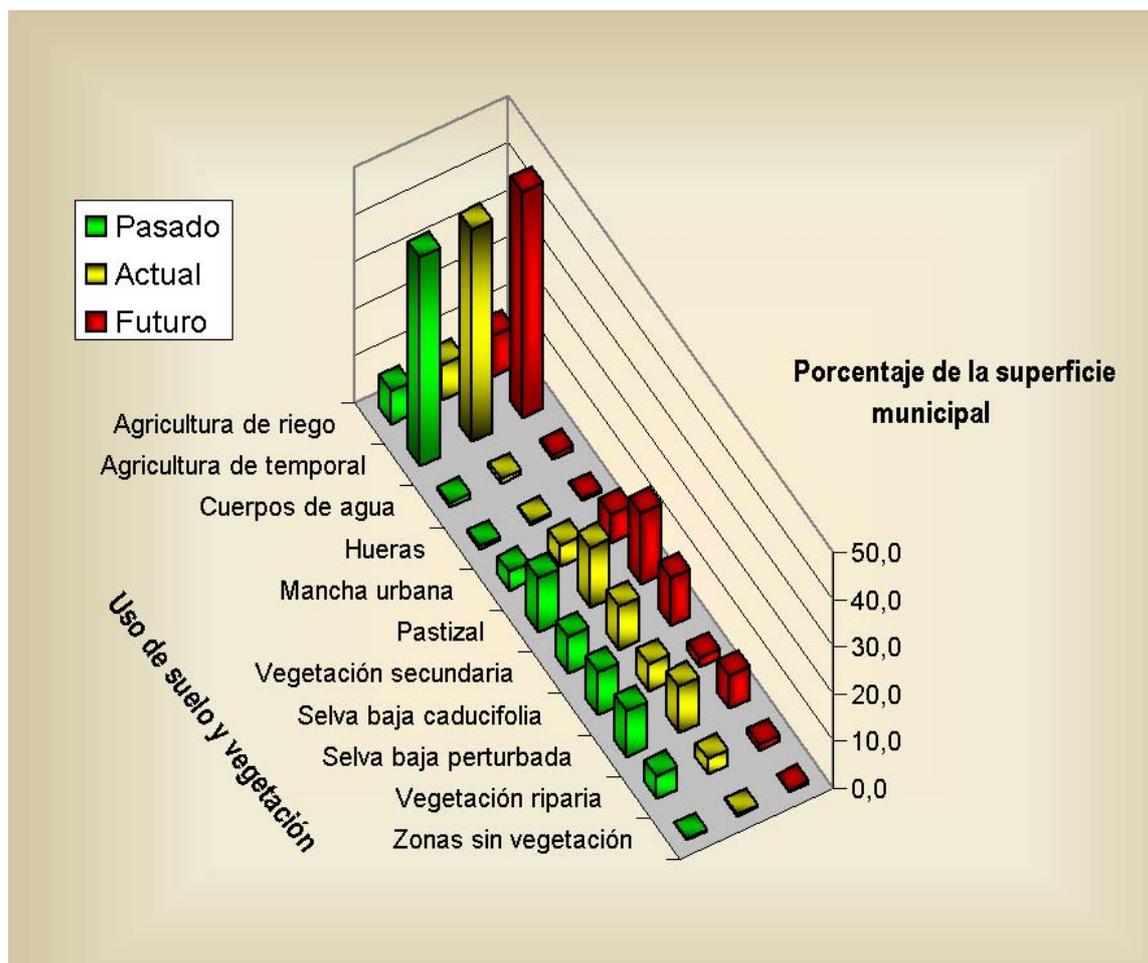


Figura 55. Porcentajes de campo de las categorías de uso de suelo y vegetación para el municipio de Jantetelco, Morelos.

La mancha urbana, zonas agrícolas y pastizales presentan un crecimiento exponencial en el municipio, mientras que las zonas con ecosistemas conservados tienen una notoria reducción y se nota un aumento de la superficie con vegetación perturbada. Esto marca un parámetro para regular las actividades humanas e identificar las aptitudes para cada tipo de sector económico en el territorio municipal tomando en cuenta los patrones en el cambio de uso de suelo que se presentan en el municipio.

E. Crecimiento de la mancha urbana

En el municipio de Jantetelco, el crecimiento de la mancha urbana responde a las tendencias naturales de desarrollo y crecimiento de la población. Este crecimiento ocurre principalmente en las localidades de mayor importancia, correspondientes a los poblados de Jantetelco, Amayuca, Chalcatzingo y Tenango. Aunque las tendencias de crecimiento han aumentado por la creación de la autopista Siglo 21 la cual ha disparado el desarrollo de la zona y se espera aun un mayor índice de crecimiento en un futuro.

Con la generación de la cartografía de uso de suelo y vegetación para el 2031, se obtuvo un mapa de crecimiento de la mancha urbana del municipio de Jantetelco, considerando las áreas urbanas de los usos de suelo y vegetación de 1993 y del 2004 (Figura 56).

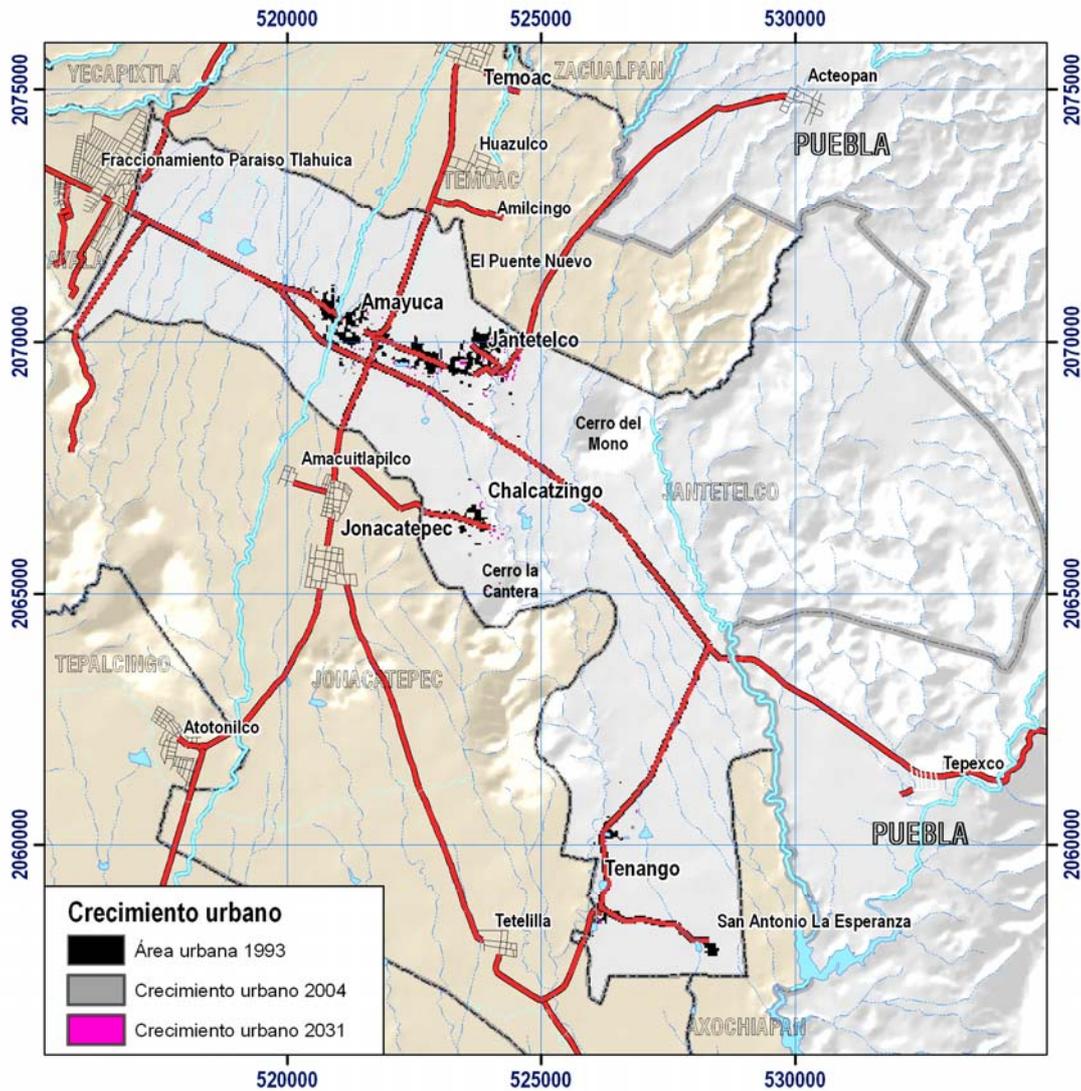


Figura 56. Crecimiento de la mancha urbana del municipio de Jantetelco, en una proyección al 2031.

De acuerdo con los datos generados en la siguiente tabla se muestra el número de hectáreas y porcentaje superficial del crecimiento de la mancha urbana en el municipio de Jantetelco en los periodos 2004 y 2031 (Tabla 47)

Tabla 47. Crecimiento de la mancha urbana del municipio de Jantetelco. Proyección 1993-2031.

Mancha urbana	Porcentaje que representa en el usv.	Crecimiento urbano en ha. con respecto al usv 1993.(ha)	Porcentaje superficial de crecimiento urbano con respecto al usv 1993.	Porcentaje superficial con respecto al usv 2004.
Pasado (1993)	3.9%	-	-	-
Actual (2004)	4.5%	131.7	34.1%	-
Futuro (2031)	8.2%	298.8	111%	39.34%

Cabe resaltar que dichos porcentajes se calcularon en función de la fotointerpretación realizada de dos imágenes que presentan diferencias de resolución y por lo tanto los resultados solo deben considerarse como estimados.

F. Degradación ambiental

De acuerdo al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la *degradación ambiental* se define como el proceso de alteración de las características que determinan la calidad del ambiente, produciendo su deterioro y la disminución de la capacidad del mismo para mantener a los seres vivos.

La degradación ambiental ocurre principalmente como resultado de factores socioeconómicos, tales como el crecimiento poblacional, crecimiento urbano, intensificación de las actividades agrícolas, el uso indiscriminado de combustibles transportes y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como la pérdida de la cobertura vegetal (PNUMA, 2002).

Para la evaluación espacial de la degradación ambiental en el escenario tendencial se utilizó la información de cambio de uso del suelo del 2004 y el 2031. Los mapas se reclasificaron en 12 categorías. La comparación de los mapas se realiza utilizando una función del programa Arcinfo (*combine*) que atribuye una clave única a cada combinación de valores obtenida de la sobreposición de los dos mapas. Se atribuye a cada categoría un valor de estimación de la degradación del sistema (Tabla 48) 0) a aquellas categorías para las cuales no hay cambio o el cambio es una mejora ambiental. 5) las categorías “cambio de uso del suelo con pérdida relativa de valor ecológico y 10) cambio de uso del suelo grave con pérdida importante de valor ecológico (Figura 57).

Tabla 48. Degradación de cada categoría de uso de suelo y vegetación, considerando los cambios de 2004 al 2031.

Uso del suelo y vegetación del 1993	Uso del suelo y vegetación del 2004										
	1 Mancha urbana	2. Agricultura temporal	3. Agricultura de riego	4. Pastizal	5. Selva baja caducifolia	6. Selva baja caducifolia perturbada	7. Vegetación riparia	8. Vegetación secundaria	9. Cuerpo de agua	10. Zonas abiertas	11. Banco de materiales
1. Mancha urbana											
2. Agricultura temporal											
3. Agricultura de riego											
4. Pastizal											
5. Selva baja caducifolia											
6. Selva baja caducifolia perturbada											
7. Vegetación riparia											
8. Vegetación secundaria											
9. Cuerpo de agua											
10. Zonas abiertas											
11. Banco de materiales											

Cada una de estas combinaciones se clasifica en cinco categorías de cambio de los ecosistemas y agroecosistemas. Se atribuye a cada categoría un valor de estimación de la degradación del sistema. Las categorías “cambio de uso del suelo con pérdida relativa de valor ecológico (color naranja)” y “cambio de uso del suelo grave con pérdida importante de valor ecológico (color rojo)” presentan una pérdida de calidad y sus valores de degradación son respectivamente de 5 y 10 mientras que a las otras categorías para las cuales no hay cambio o el cambio es una mejora ambiental se les asigna valor 0. Para que eventuales incongruencias entre los dos mapas no afectaran el cálculo de la degradación, se asignó a los cambios improbables un valor “no data” que excluye las celdas donde se verifica este tipo de error (Tabla 23).

Tabla 49. Valores de degradación por tipo de cambio

Valor de degradación de ecosistema	Tipo de cambio
10	Cambio de uso del suelo grave con pérdida importante de valor ecológico
5	Cambio de uso del suelo con pérdida relativa de valor ecológico
0	Sin cambio
0	Cambio de uso del suelo con incremento relativo de valor ecológico
0	Cambio de uso del suelo importante con incremento elevado de valor ecológico
No data	Cambio improbable

Tabla 50. Proporción de áreas respecto al valor de degradación.

Valor de degradación de ecosistema	Porcentaje del área
10	1.2%
5	10.1%
0	88.7%

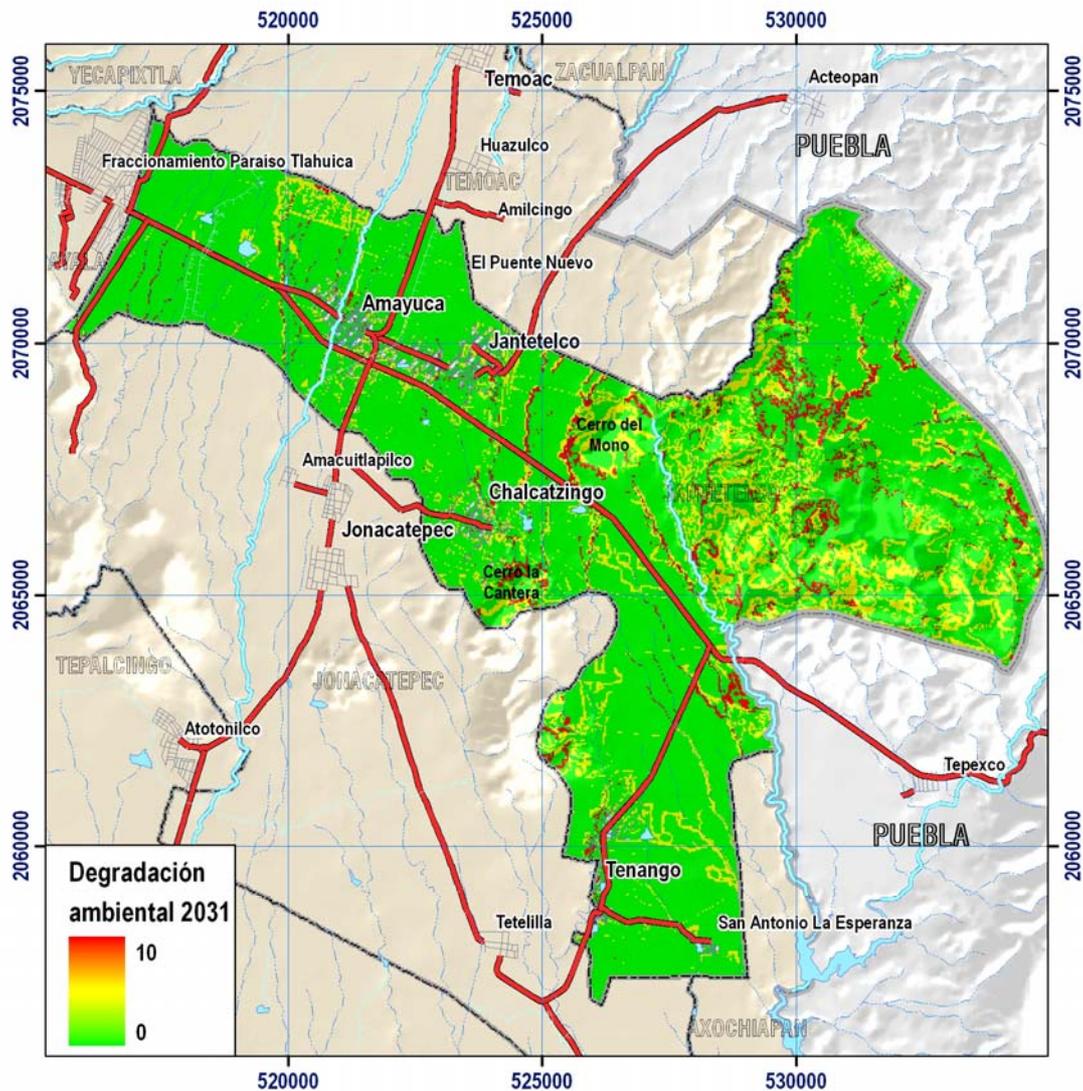


Figura 57. Mapa de degradación ambiental del municipio de Jantetelco. Proyección al 2031.

Las áreas más degradadas en el municipio, son aquellas que aun presentan cobertura vegetal sin perturbación actualmente, aumentando las áreas de vegetación secundaria y matorrales de poco valor ecológico, por la ganadería extensiva y las tendencias de pérdida de los ecosistemas y las barrancas, por su alta fragilidad ecológica. Estas áreas son las más vulnerables, pues el crecimiento de la mancha urbana, la frontera agrícola y las zonas de pastizales, les afecta directamente perturbándolas, reduciéndolas y finalmente eliminándolas asignándole un uso de suelo diferente a estas zonas.

G. Bienes y Servicios ambientales

Esta cobertura sintetiza el valor del recurso natural con base en el servicio ambiental que ofrece a la población en general, desde el nivel local hasta la humanidad en su conjunto (Campos *et al*, 2001). Las actividades humanas tales como el uso de combustibles fósiles para la producción de energía y los procesos derivados del cambio en el uso de suelo y vegetación, disminuyen la capacidad que tienen los sistemas naturales de ofrecer dichos servicios (Mayrand y Paquin, 2004).

Es por ello que el análisis prospectivo de esta cobertura, es de importancia, ya que ayuda a la toma de decisiones sobre las áreas que son prioritarias debido a los servicios ambientales que estas ofrecen.

Esta cobertura se realiza utilizando un proceso multicriterio tomando en cuenta los servicios ambientales de fijación de carbono (Fc), generación de humus (Gh) y recarga de acuíferos.

Fijación de CO₂

Los principales almacenes de carbono en los ecosistemas son el suelo, vegetación y mantillo. La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo a su estructura, es decir, lo fija y lo mantiene almacenado por largos periodos, a través de la fotosíntesis. De esta forma, la vegetación captura y conserva más carbono que cualquier otro sistema terrestre, participando en el flujo anual de carbono entre la atmósfera y el suelo (Dixon *et al*, 1994). De igual forma el suelo juega un papel importante en el reciclaje y almacenaje del carbono en los ecosistemas y puede acumularlo por miles de años (Ordoñez y Masera, 2001).

El segundo factor clave para determinar los flujos netos de carbono a la atmósfera son los cambios en el uso del suelo, mismos que modifican muchas veces de manera drástica, los contenidos de carbono en los distintos almacenes.

El mapa de fijación de CO₂ se obtuvo a través de una reclasificación del uso de suelo y vegetación (

Figura 58), atribuyendo a las categorías valores de aptitud en un rango de 0-10 a partir de los valores promedio de carbono fijado en la atmósfera y en el suelo (Tabla 51).

Para determinar los valores de aptitud se estableció una equivalencia entre la clasificación de uso de suelo y vegetación 2031 utilizada para el municipio de Jantetelco y valores experimentales que fueron obtenidos puntualmente en varias partes del planeta y adaptados a la vegetación local (Olson *et al*, 1983).

Tabla 51. Valores para fijar CO₂ y producir humus para el municipio de Jantetelco.

Uso de Suelo y Vegetación	Servicios ambientales	
	CO ₂	Humus
Mancha urbana	0	0
Agricultura de temporal	4	0
Agricultura de riego	6	2
Huertas	8	8
Pastizal	4	0
Selva baja caducifolia	8	4
Selva baja caducifolia perturbada	8	2
Vegetación riparia	10	10
Vegetación secundaria	6	2

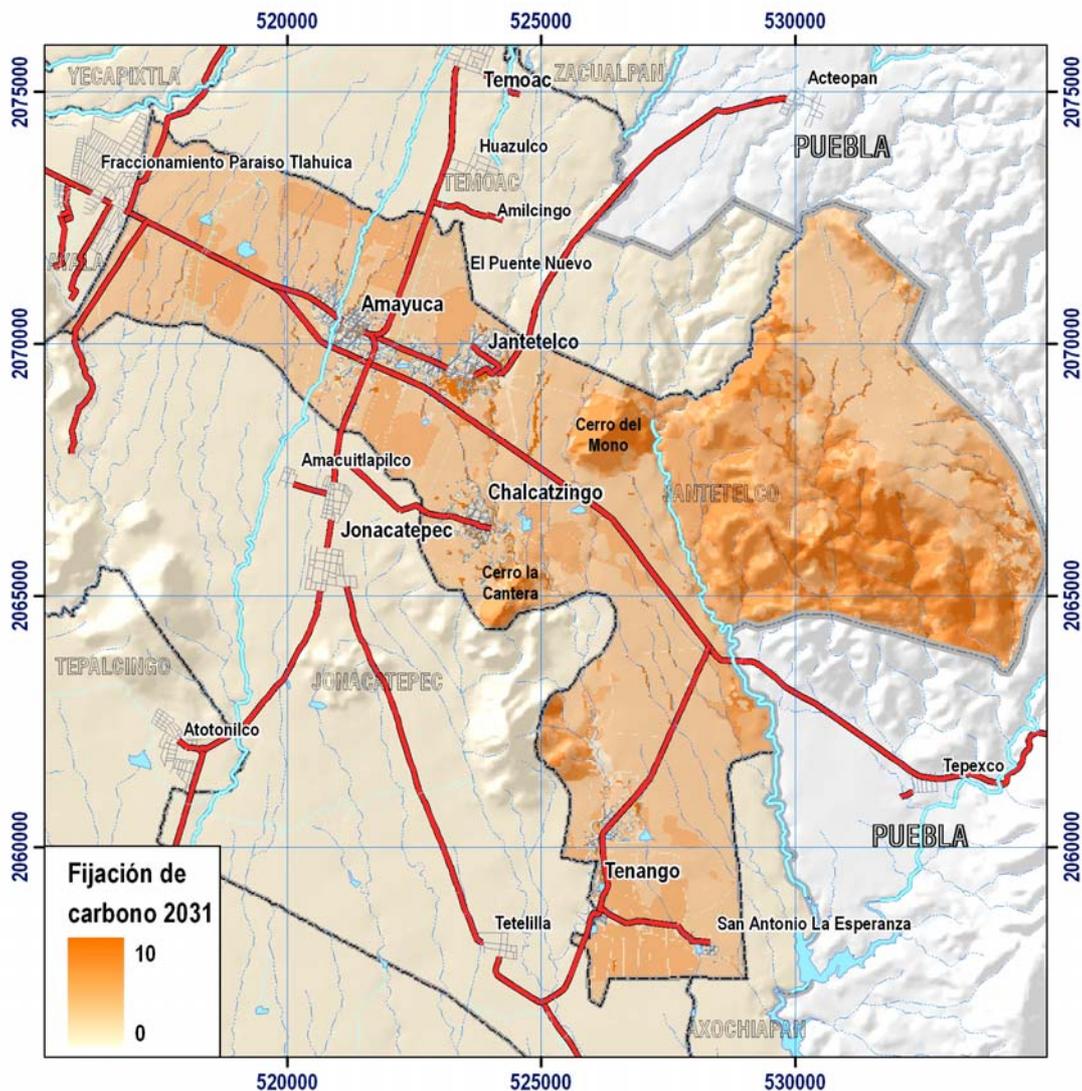


Figura 58. Mapa de fijación de CO₂ generado para el municipio de Jantetelco, basado en el uso de suelo y vegetación 2031.

Como se observa en la figura, el municipio de Jantetelco aunque no tiene gran fijación por el tipo de ecosistemas que presenta, si tiene gran superficie forestal, representada en la sierra de Galván.

Producción de Humus

De igual forma, se establecieron los valores para la generación de humus, tomándose en cuenta estándares que se tienen sobre distintos usos de suelo y se realizaron las equivalencias con las categorías del mapa de uso de suelo y vegetación 2031 (Tabla 51).

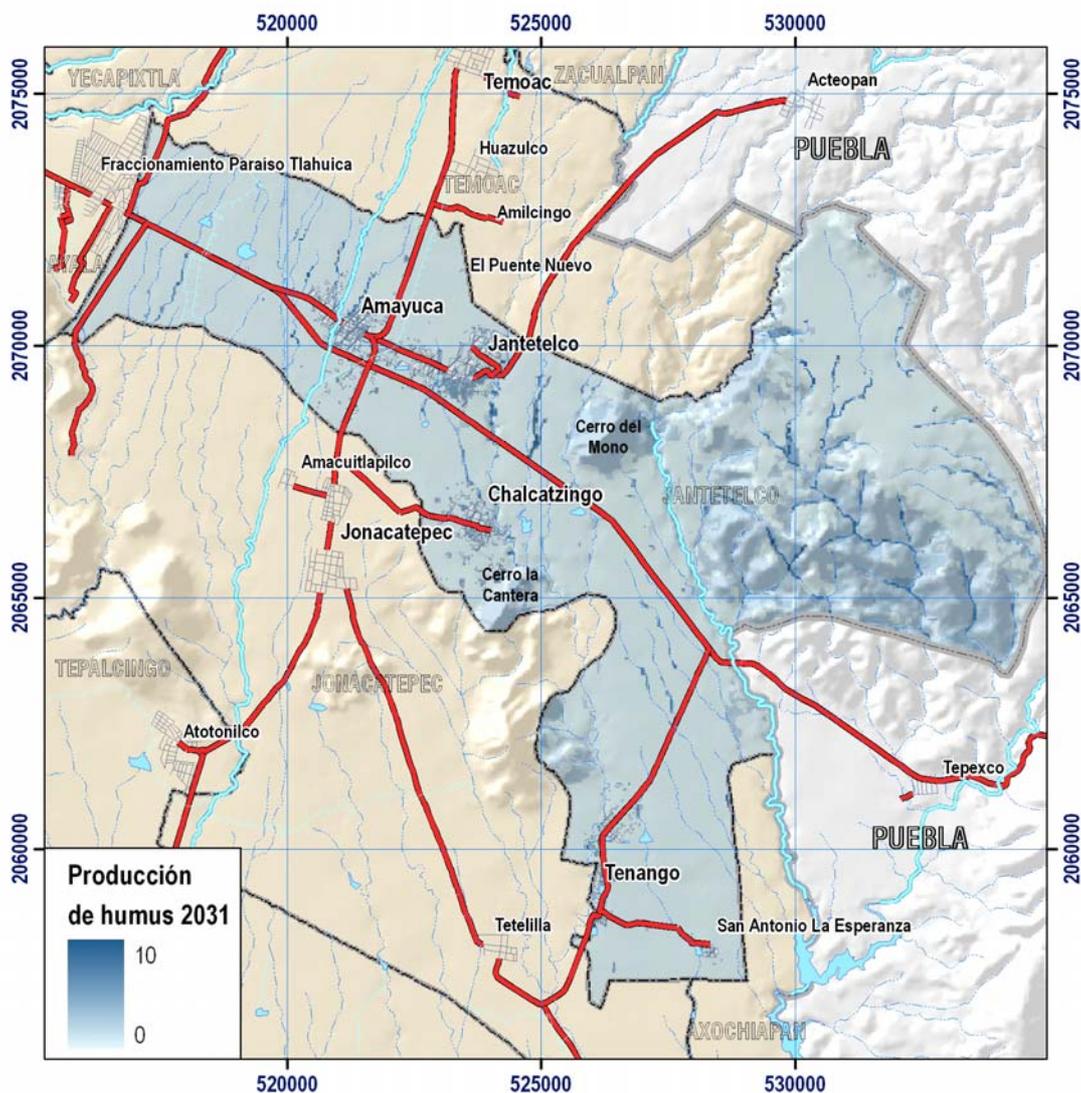


Figura 59. Mapa de generación de humus para el municipio de Jantetelco, basado en el uso de suelo y vegetación 2031.

En general, tanto la producción de humus como la fijación de CO₂ en el municipio de Jantetelco presentan valores muy bajos, y por la tendencia a la degradación de los ecosistemas hacia el año 2031, esta es mínima, se observa una decremento de mas del 40% de la generación de estos servicios ambientales, esto debido a la reducción de las áreas con vegetación natural.

Siguiendo la misma metodología descrita anteriormente en la fase de diagnóstico se obtuvo una capa de recarga de acuífero a partir del escenario tendencial que muestra la proyección al 2031, y se puede observar de igual manera una disminución importante de este servicio por la degradación de los ecosistemas.

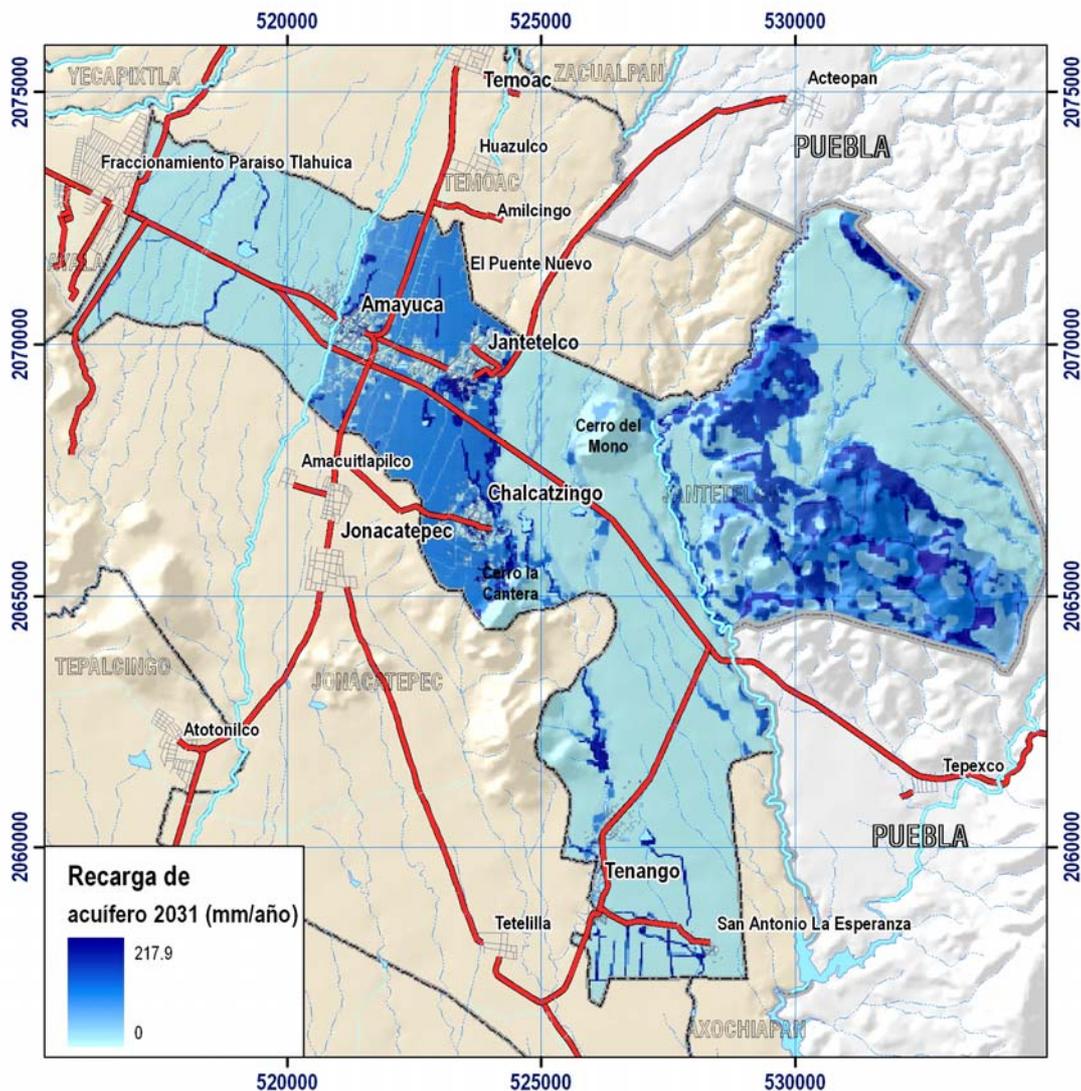


Figura 60. Mapa de recarga de acuífero para el municipio de Jantetelco, basado en el uso de suelo y vegetación 2031.

De igual manera repitiendo la metodología utilizada en el diagnóstico, únicamente reemplazando el usv del 2004 por el escenario tendencial del 2031 se obtuvo la capa de riqueza de especies para dicha fecha.

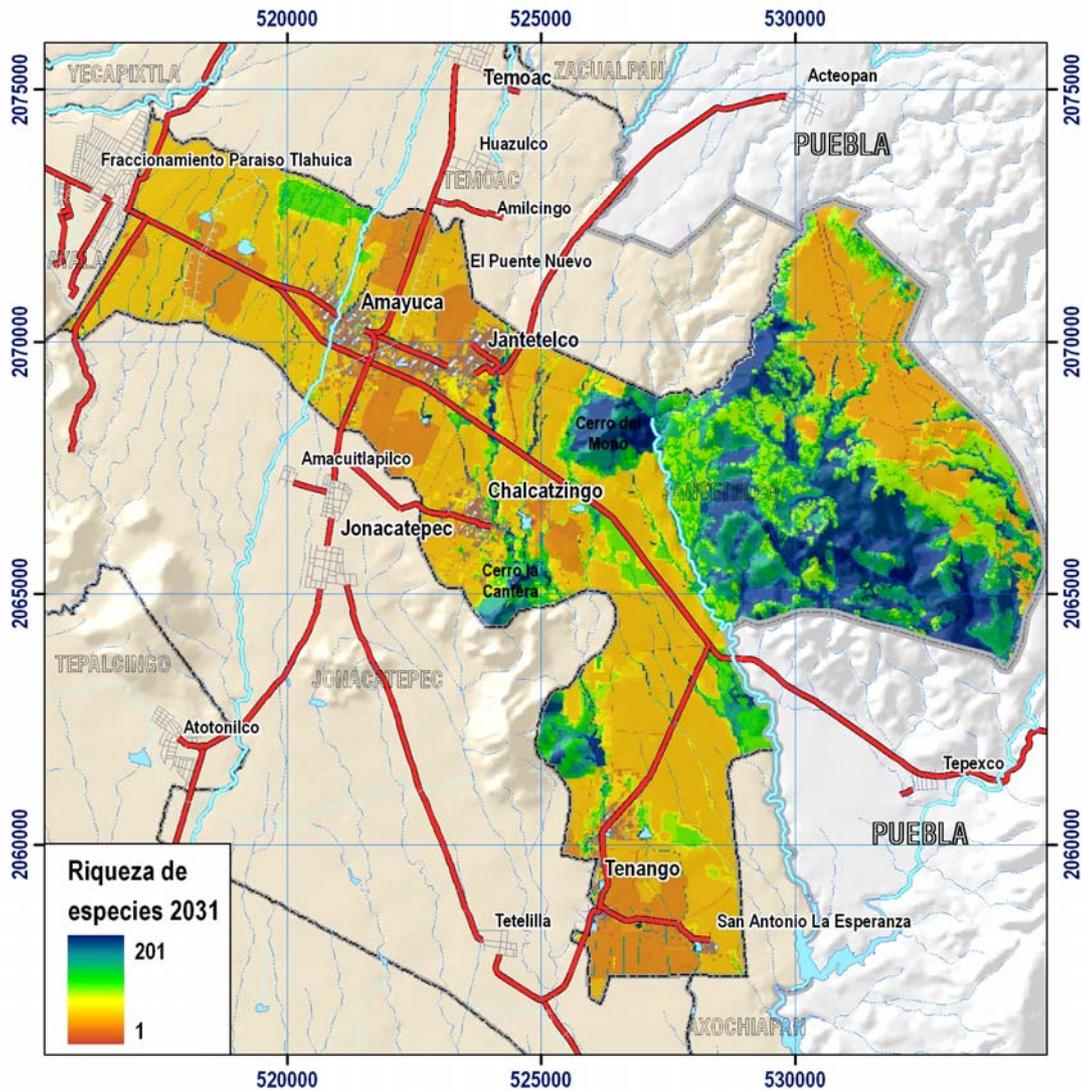


Figura 61. Mapa de riqueza de especies para el municipio de Jantetelco, basado en el uso de suelo y vegetación 2031.

Como en las demás capas de servicios ambientales, se puede observar una disminución en las zonas de altos valores de riqueza de especies.

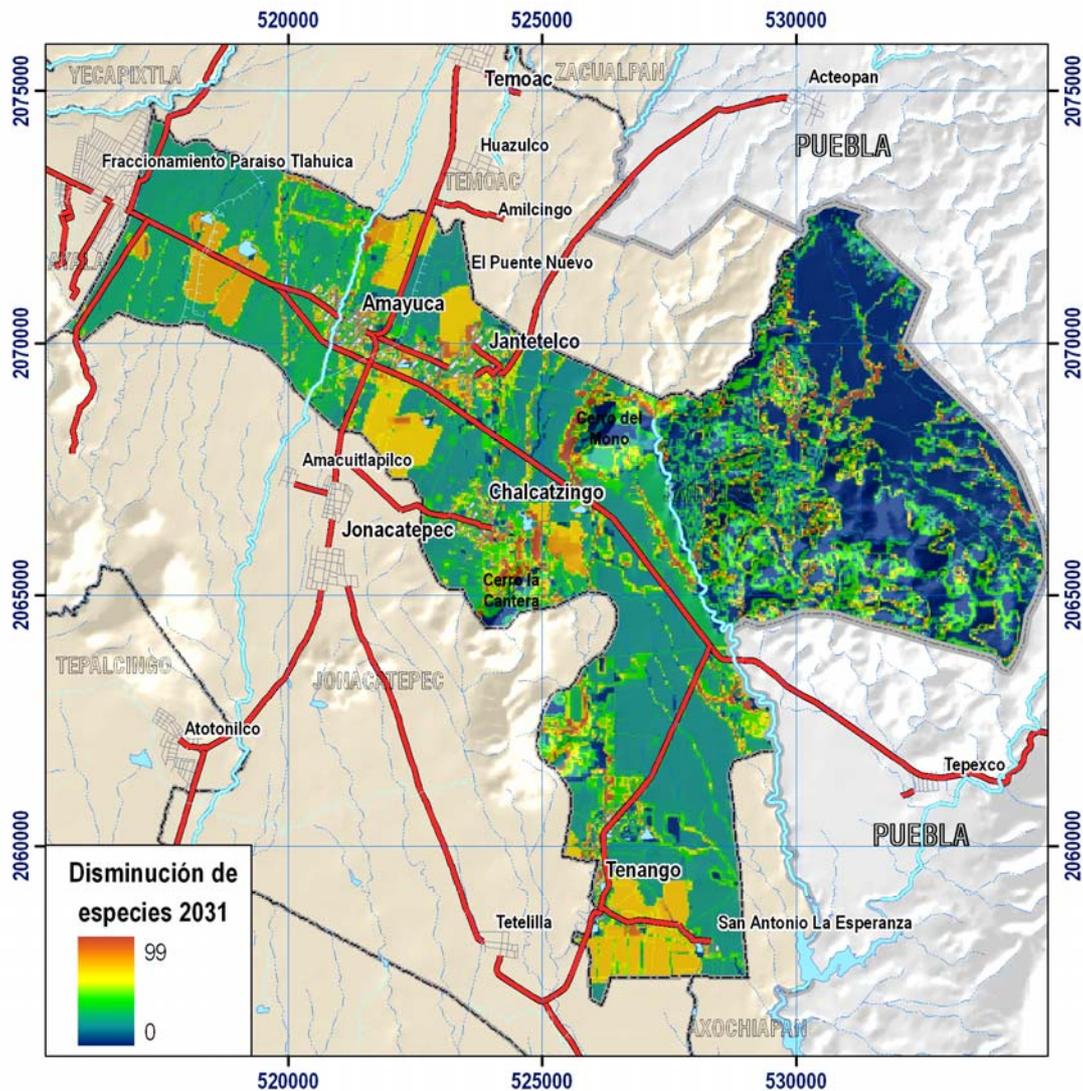


Figura 62. Mapa de pérdida de especies en áreas degradadas para el municipio de Jantetelco, basado en el uso de suelo y vegetación 2031.

Se realizó una cruz entre la distribución potencial de las especies en el año 2004 y el 2031, el resultado que se obtuvo como se puede observar en la Figura 62 es que en varias zonas del municipio se registra una disminución significativa de especies, a causa de la degradación y fragmentación de ecosistemas.

H. Cambio en la condición de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades sectoriales

Aplicando los criterios de los mapas de aptitud del 2004, pero utilizando el mapa de uso del suelo del escenario tendencial al 2031 se elaboraron los mapas de aptitud para ganadería, conservación y ecoturismo. La razón por la que solo se realizó el escenario tendencial para estos sectores, es por que dentro de los criterios que permiten determinar de las áreas aptas para los mismos, se encuentra el uso de suelo y vegetación.

Ganadería

Para esta actividad se tomaron en cuenta dos indicadores (Tabla 52): la disponibilidad de agua, la existencia de vegetación de agostadero (pastizal, áreas agrícolas abandonadas y áreas de vegetación secundaria arbustiva y herbácea).

Tabla 52. Criterios para obtener la aptitud para ganadería

Indicador	Descripción	valor
Disponibilidad de agua	Cuerpos de agua < 3,000 m Ríos perennes < 1,000 m Canales de riego < 200 m	0.66
Uso de suelo y vegetación apta	Pastizal y vegetación secundaria (favorable) Agricultura de temporal (neutral – favorable)	0.34

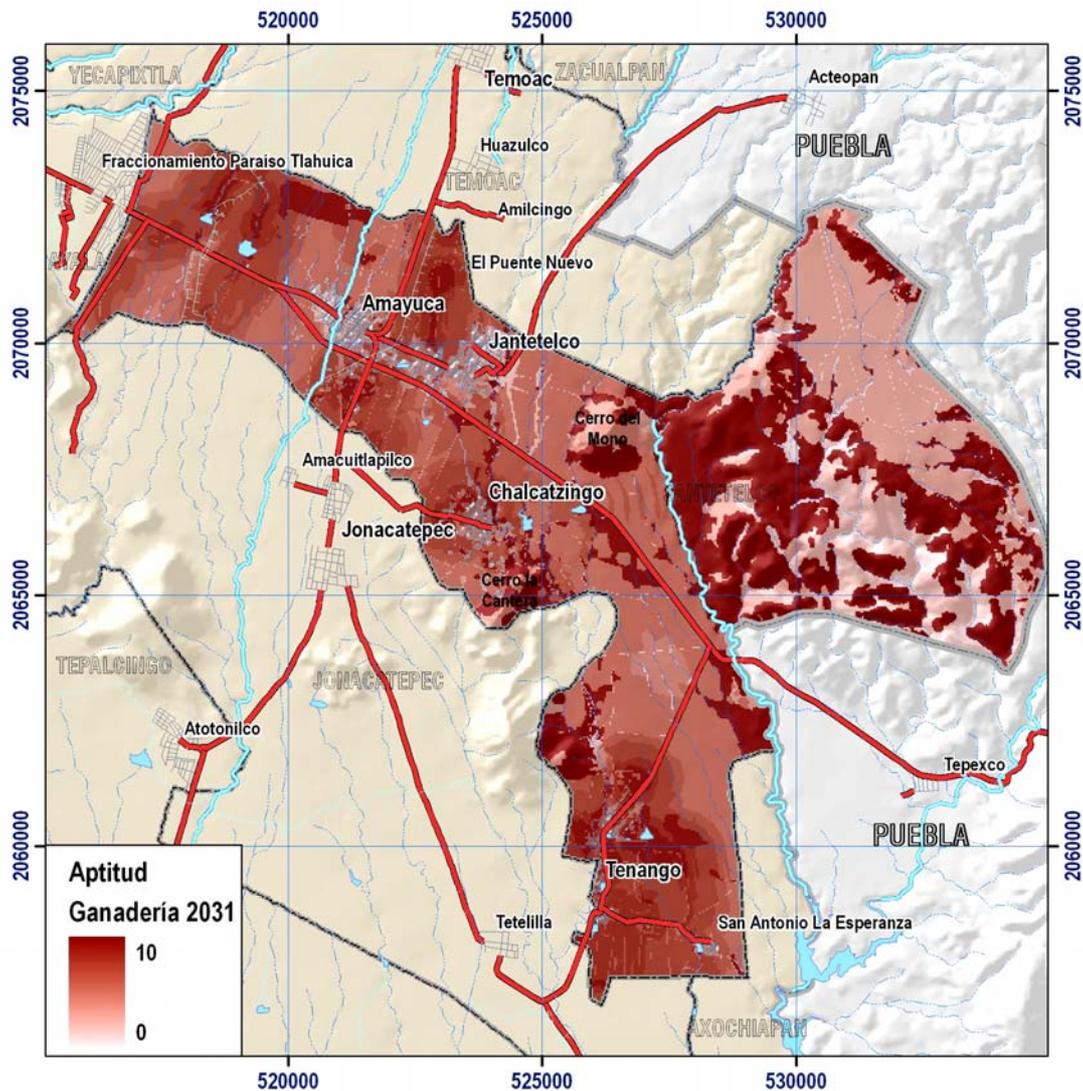


Figura 63. Aptitud para el sector ganadería

La mayor aptitud para realizar actividades ganaderas se concentran en la parte de los cerros, lo cual significa un grave conflicto que ya existe pero podría agravarse hacia el futuro con el sector conservación, y si esta actividad productiva se extiende, habría una disminución seria de la cobertura vegetal, biodiversidad y servicios ambientales.

Conservación

Para determinar la aptitud para esta actividad se tomaron en cuenta los siguientes indicadores (Tabla 53): Presencia de cubierta vegetal natural, zonas de importancia para la

recarga del acuífero y pendientes altas que limitan el desarrollo de actividades antropogénicas.

Tabla 53. Criterios para obtener la aptitud para conservación.

Indicador	Descripción	Valor
Zonas con vegetación natural	Selva baja caducifolia conservada, Selva baja con vegetación secundaria y vegetación riparia (favorables) Vegetación secundaria (neutral)	0.4
Servicios ambientales	Fijación de CO ₂ Producción de humus Recarga de acuífero	0.3
Zonas de Alta pendiente	>20%	0.2
Tenencia de la tierra	Comunal y Ejidal (favorable) Propiedad privada (desfavorable)	0.1

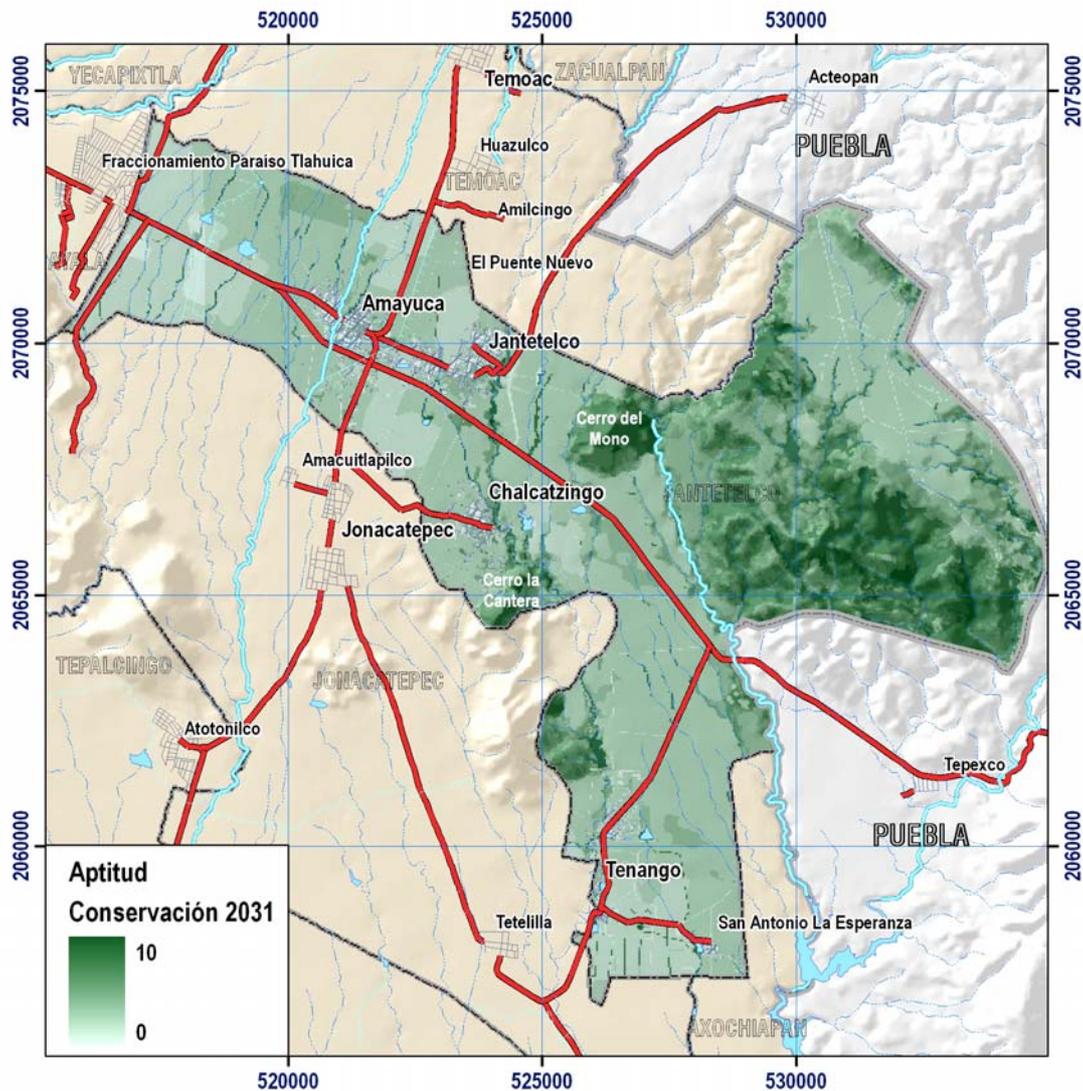


Figura 64. Aptitud para Conservación del municipio de Jantetelco, basada en el usv del 2031.

Como se observa en la figura, si continúan las mismas tendencias de pérdida de los ecosistemas, para el año 2031 las áreas aptas para su conservación se encontrarán muy reducidas, limitándose únicamente a una pequeña zona en la vertiente oriental del cerro del mono y algunas zonas fragmentadas de la sierra de Galván. El establecimiento de conservación y restauración de estas zonas, permitirá que el escenario prospectivo sea más optimista y que de esta forma, el municipio sea prioritario debido a la calidad en la que se encuentran sus ecosistemas y a los servicios ambientales que estos ofrecen.

Turismo

Las áreas más aptas para el desarrollo de actividades turísticas se definieron en base a los siguientes indicadores (Tabla 54): sitios atractivos por razones ambientales, culturales o de negocios, cercanía al mar y a ríos perennes, vegetación atractiva, paisaje y relativa cercanía a vialidades principales

Tabla 54. Criterios para obtener la aptitud para turismo

Indicador	Descripción	Valor
Corredor turístico	Corredor que en mascara sitios de importancia	0.5
Distancia a vialidades	<500 m	0.33
Zonas con vegetación natural	Selva baja caducifolia conservada, con vegetación secundaria y vegetación riparia.	0.17

Estas áreas coinciden con las propuestas en el estudio de diagnóstico, generándose un corredor turístico, en el municipio, alrededor de los sitios de interés cultural como templos, iglesias, mercados, áreas arqueológicas, alrededor de las manchas urbanas y los balnearios.

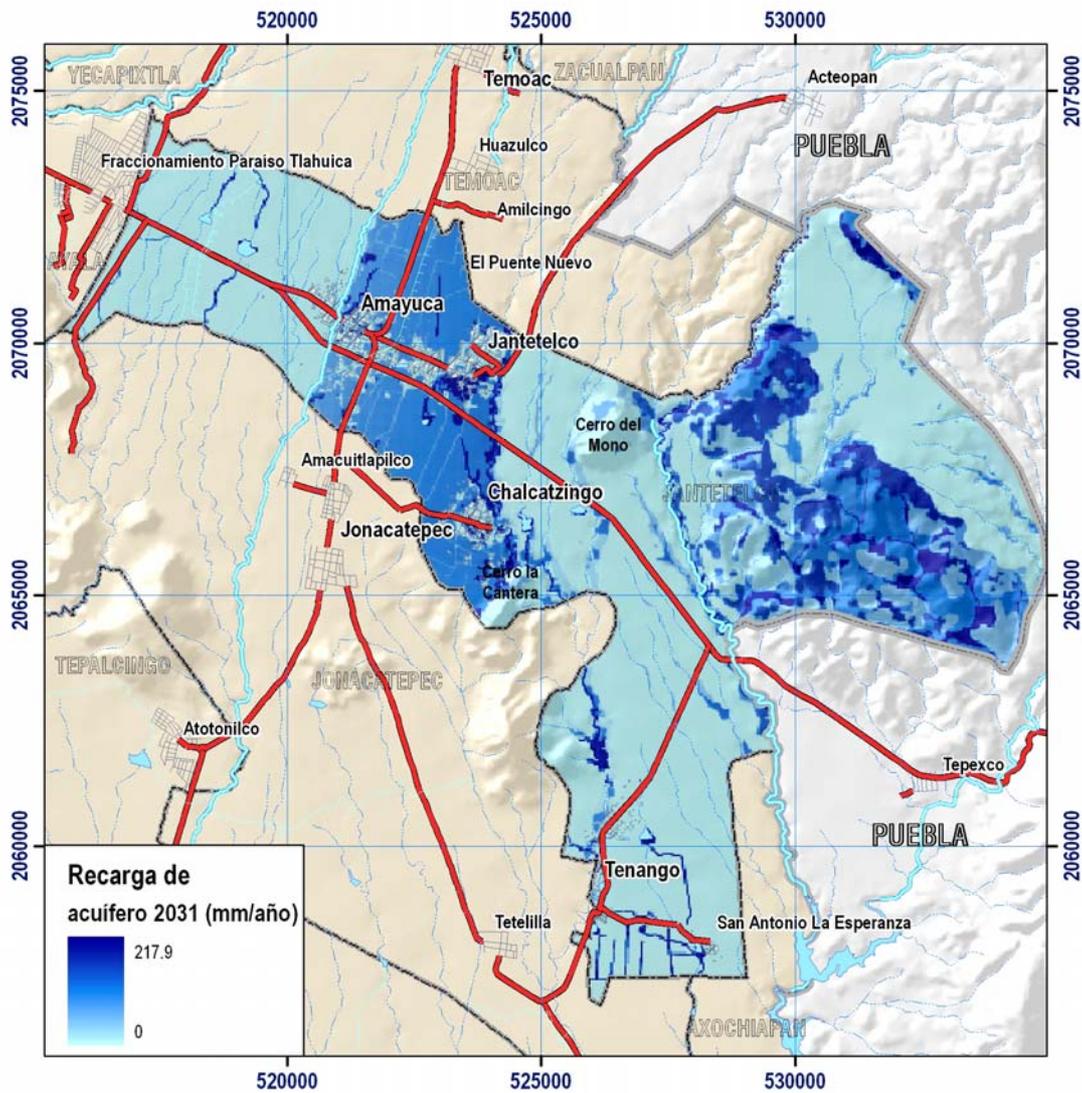


Figura 65. Aptitud para Turismo del municipio de Jantetelco, basada en el usv del 2031.

Podemos observar una ligera disminución de los sitios turísticos por la pérdida de paisajes atractivos debido a la degradación de los ecosistemas.

Ecoturismo

Las áreas más aptas para el desarrollo de actividades ecoturísticas se definieron con base en 3 indicadores (Tabla 55): presencia de ríos perennes y vegetación atractiva, paisaje y relativa cercanía a vialidades principales.

Tabla 55. Criterios para obtener la aptitud para turismo

Indicador	Descripción	Valor
Ríos perennes	< 50 m	0.5
Zonas con vegetación natural	Selva baja caducifolia conservada, con vegetación secundaria y vegetación riparia.	
Paisaje		0.33
Cercanía a vialidades	<1 km	0.17

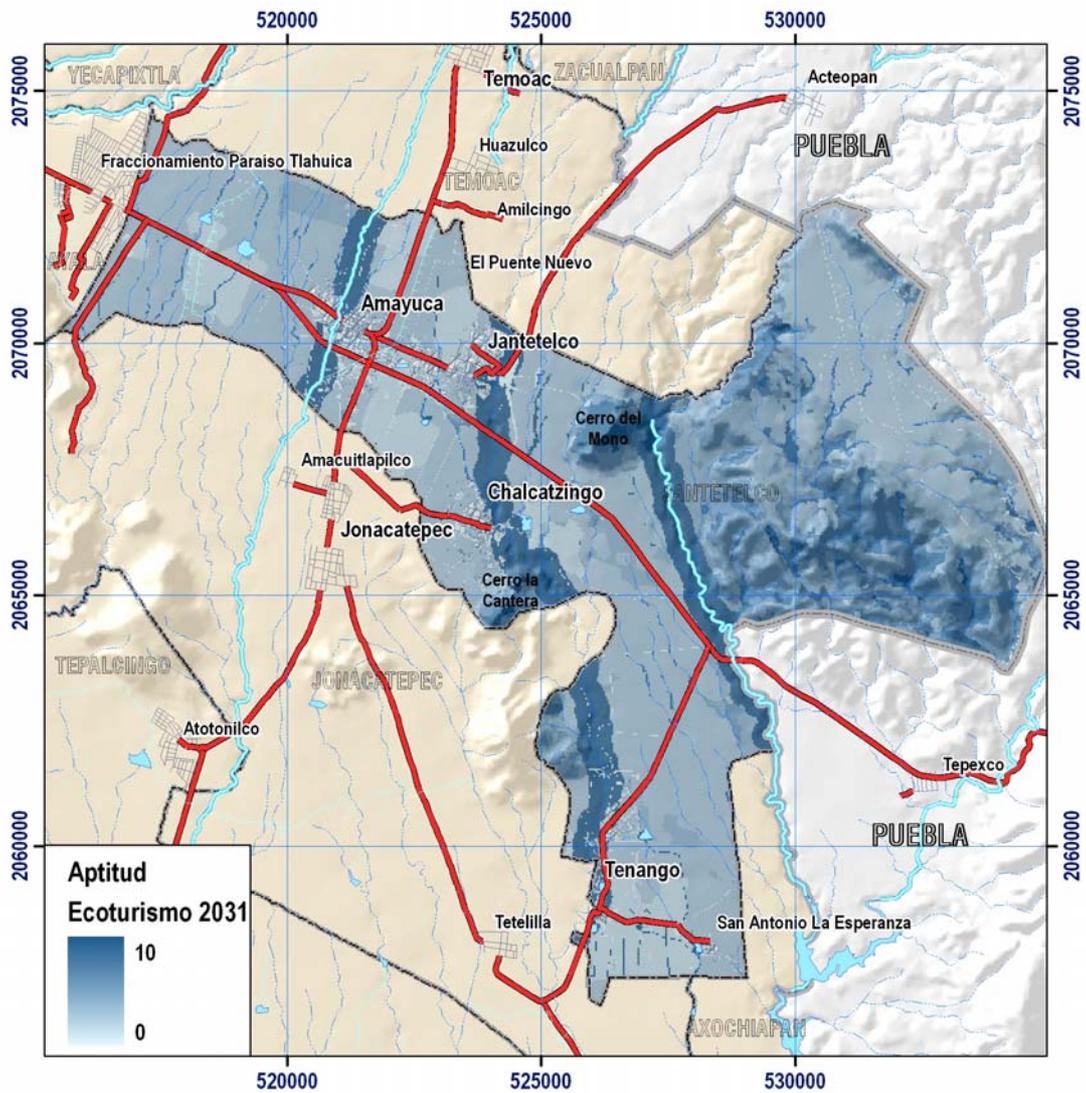


Figura 66. Aptitud para ecoturismo en el municipio de Jantetelco, en base del usv 2031.

Se observa una seria disminución para las áreas aptas para el ecoturismo, sobre todo en la sierra de Galván y cerros del Coyote y de la Cantera.

VI. PROPUESTA

La propuesta de modelo de ordenamiento ecológico y territorial consiste en definir para cada unidad de gestión las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), las cuatro políticas son las de: preservación, protección, restauración y aprovechamiento para toda la región.

Se consideraron los diferentes sectores productivos del municipio (agricultura, ganadería, manejo de flora y fauna, industria, turismo, construcción) y por cada uno se definieron los criterios de manejo orientados a la solución de conflictos ambientales y de manejo sustentable de las unidades de gestión ambiental.

En la definición de los criterios se tomaron en cuenta las decisiones fijadas en el programa de desarrollo urbano vigente y en la propuesta de actualización elaborada en el ámbito de un convenio de colaboración entre la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) y el municipio. Esta última propuesta se tomó en cuenta en el trazo de las unidades de gestión, respetando algunas de las reservas territoriales propuestas.

Otros instrumentos consultados importantes son el ordenamiento ecológico territorial del estado de Morelos, actualmente en elaboración y el Programa estatal de ordenamiento territorial del estado de Morelos cuyo estudio ha terminado pero que no ha sido decretado.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jantetelco fue publicado en el periódico oficial el 2 de agosto de 1995. Se presenta en seguida el mapa propuesto para la actualización.

A. Programa de Desarrollo Urbano

De acuerdo a los datos vertidos en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jantetelco, se establece en dicho documento que se aplicarán procesos de regularización de la tenencia de la tierra y en las colonias populares más desfavorecidas y algunas localidades rurales. El programa establece la ocupación de las áreas urbanas redensificables considerando el desarrollo de obras y acciones en materia de infraestructura básica y equipamiento urbano.

Las reservas urbanas propuestas en el programa municipal de desarrollo se prevén con una densidad habitacional estimada de 50 hab/ha. Estas reservas urbanas están ubicadas al norte de las colonias Amayuca y Mariano Matamoros, dentro de la cabecera municipal. Existe otra reserva urbana para la localidad de Tenango que tiene una extensión de aprox. 4 Ha. De acuerdo con las estimaciones de crecimiento poblacional del PMDU, las reservas territoriales serán suficientes para albergar a la población hasta el año 2010.

Tabla 56. Usos de suelo permitidos⁸ en el municipio de Jantetelco

Uso de suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Indefinido	35.8	0.3
AR, agrícola de riego	229.6	2.0
AT, agrícola de temporal	6231.4	53.9
Bosque	47.2	0.4
Pastizal	5.5	0.0
Preservación, área de preservación ecológica	3748.3	32.4
Reserva, reserva urbana	70.5	0.6
Selva, Selva baja caducifolia	594.0	5.1
Urbano	602.7	5.2

Siguiendo los datos de la Tabla 56, las UGAS se clasifican en tres grupos de acuerdo al uso de suelo predominante. El primer y más importante grupo por ser el uso de suelo dominante en el municipio serían las UGAS agrícolas de temporal (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 19, 20, 21 y 22). El segundo grupo es el de UGAS de preservación (6, 8, 12, 13, 15 y 17) y por último la UGA de uso urbano (7). El límite municipal del PMDU es coincidente en casi todos los puntos limítrofes con el límite municipal actualizado, ya que en esta última versión del límite municipal no se consideran dentro del territorio municipal a los fraccionamientos Isla de Cuautla y El Venadito. Además, se realizó sobre el límite provisto por SEDUVI una afinación del trazo en la región norte y sur, que es marcada sobre el cauce de los ríos.

Tabla 57. Porcentajes de uso de suelo permitido en el Plan de Desarrollo Urbano por Unidad de gestión Ambiental

⁸ Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Jantetelco, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno del Estado de Morelos, Junio del 2002

UGA	Usos de suelo permitidos	Uso de suelo dominante
1	AT: 85%, Bosque: 1%, Preservación: 5%, Selva: 7%, Urbano: 2%	AT
2	AT: 100%	AT
3	AT: 81%, Preservación: 19%, Selva: 1%	AT
4	AT: 56%, Preservación: 32%, Selva: 12%	AT
5	AT: 91%, Reserva: 5%, Urbano: 4%	AT
6	AT: 7%, Preservación: 79%, Selva: 13%	Preservación
7	AT: 26%, Reserva: 8%, Urbano: 65%	Urbano
8	AT: 10%, Preservación: 46%, Urbano: 44%	Preservación
9	AT: 49%, Preservación: 43%, Urbano: 7%, Indefinido: 1%	AT
10	AT: 50%, Reserva: 2%, Urbano: 47%	AT
11	AT: 73%, Preservación: 19%, Urbano: 7%, Indefinido: 1%	AT
12	AT: 33%, Preservación: 67%	Preservación
13	AT: 44%, Preservación: 55%, Indefinido: 1%	Preservación
14	AT: 95%, Preservación: 3%, Indefinido: 2%	AT
15	AT: 26%, Preservación: 39%, Indefinido: 35%	Preservación
16	AT: 96%, Preservación: 4%	AT
17	AT: 13%, Bosque: 6%, Preservación: 80%, Indefinido: 2%	Preservación
18	AR: 12%, AT: 80%, Preservación: 6%, Urbano: 1%, Indefinido: 1%	AT
19	AT: 92%, Bosque: 8%	AT
20	AT: 91%, Pastizal: 2%, Preservación: 6%	AT
21	AT: 89%, Preservación: 1%, Urbano: 9%	AT
22	AR: 15%, AT: 84%, Urbano: 1%	AT

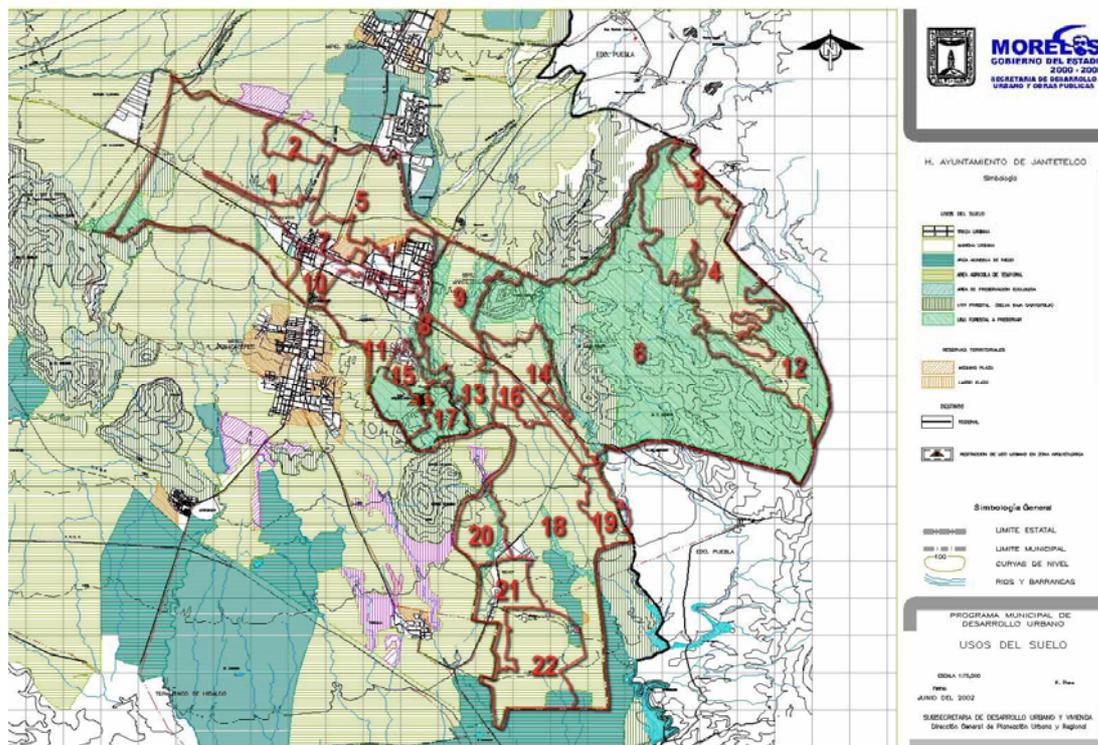


Figura 67. UGAS sobrepuestas sobre el PMDU vigente

B. Modelo de ordenamiento

El modelo de ordenamiento esta integrado por una serie de unidades de gestión ambiental (UGA's), cada una de las cuales, esta normada por una política general que dictará la dirección de las actividades que se realicen dentro de la misma, un lineamiento y una serie de criterios ambientales.

Unidades de gestión ambiental

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) para el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial se definieron con base en diferentes criterios que se indican en la tabla.

El primer paso para la definición de las UGA's fue realizar una regionalización con base en el relieve y en el uso del suelo y vegetación actual.

El mapa resultante muestra dos tipos de situaciones: 1) unidades geomorfológicas y de uso del suelo y vegetación con dos o más grupos de aptitud en ellas, o 2) la situación inversa, áreas de un grupo de aptitud similar pero con diferentes tipos de usos del suelo dentro de ella. A partir de esta información y, con base en una discusión interdisciplinaria y en mesas de discusión llevadas a cabo en un taller de planeación participativa, se fue revisando la congruencia y pertinencia para la definición de cada UGA.

De esta manera, y con base en un proceso interactivo que involucró la revisión de los mapas base como el de vegetación, aptitud y de características socioeconómicas se fueron definiendo de manera manual y puntual cada una de las UGA's dentro del SIG.

En total se definieron 22 UGA's cuya numeración sigue un orden general de Norte a Sur por el municipio.

Tabla 58. Criterios de definición de las unidades de gestión ambiental.

UGA	Relieve	Criterios para la definición de la UGA		
		Uso del suelo y vegetación	Aptitud	Límite municipal y/o estatal
1		x		x
2		x	x	x
3	x	x		x
4		x	x	x
5		x	x	x
6	x	x	x	x
7			x	

UGA	Criterios para la definición de la UGA			
	Relieve	Uso del suelo y vegetación	Aptitud	Límite municipal y/o estatal
8	x	x	x	x
9		x	x	x
10			x	x
11		x	x	x
12		x	x	x
13		x	x	x
14	x	x	x	
15			x	
16		x	x	
17	x	x	x	x
18		x	x	x
19		x	x	x
20	x	x	x	x
21			x	x
22		x	x	x

Políticas

Se presentan a continuación las cuatro políticas ambientales previstas, se presenta el mapa del municipio de éstas políticas con la propuesta del modelo de ordenamiento en el cual se representa nuestras políticas para las 22 unidades de gestión ambiental

1. Política de protección

Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies con algún status en la NOM-ECOL-059, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.

2. Política de conservación (preservación)

Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos, en aquellas áreas de importancia ecológica, donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando al igual que en la política de protección un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero que se encuentra actualmente bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar las actividades productivas a fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.

3. Política de aprovechamiento

Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión territorial (UGA) donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA. Orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano, y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo.

4. Política de restauración

Es una política transitoria, dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, y que no están sujetas a aprovechamientos de alta productividad, por lo que es necesaria la

aplicación de medidas para recuperar su valor ecológico y de esta manera asignarles otra política, de conservación o de protección. La cual se plantea con restricciones moderadas o fuertes para el desarrollo de actividades productivas.

Usos

Los diferentes tipos de usos son los que se muestran a continuación.

1. Usos predominantes.

Los usos predominantes son aquellos que actualmente representan el mayor porcentaje de la superficie de la UGA.

2. Usos compatibles.

Los usos compatibles implican el desarrollo de actividades que por las características de la UGA, su aptitud, uso predominante, valor ambiental, pueden desarrollarse o ya se encuentran en desarrollo sin competir entre sí y sin que exista un dominio o perjuicio de una actividad sobre otra. De igual forma son usos o actividades actuales que pueden desarrollarse simultáneamente espacial y temporalmente con el uso predominante, pero que requiere una mayor regulación en virtud de las características y diagnóstico ambiental.

3. Usos condicionados.

Son aquellos que debido a su forma de explotación del territorio, no pueden desarrollarse conjuntamente con los usos compatibles sin estar sujetos a una serie de normas o condiciones para prevenir posibles conflictos o afectaciones entre sectores.

4. Usos incompatibles.

Son los usos del suelo que por sus características incompatibles con las actividades que se realizan o están permitidas en la UGA pueden ocasionar o daños irreversibles al ambiente, o no pueden desarrollarse sin establecer conflictos con las actividades permitidas en el área e impiden alcanzar las metas fijadas para la UGA.

Lineamientos

Los lineamientos se refieren a las metas a alcanzar para la unidad de gestión territorial. En la siguiente tabla se enlistan los lineamientos que se atribuyeron a las unidades.

Tabla 59. Lineamientos Ecológicos.

Clave	Lineamiento	UGA's
1	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 22
2	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas y permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población de la comunidad de San Antonio la Esperanza	18
3	Incrementar la ocupación del territorio, garantizando la calidad de vida de la población, sin comprometer a los recursos naturales.	10
4	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	2, 3, 12, 16, 19
5	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	7, 15
6	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población y promover el desarrollo de agroindustrias alternativas de transformación del agave y demás productos de la región, que no representen un impacto de los recursos naturales.	21
7	Recuperar y restablecer la selva baja caducifolia y fomentar el turismo y ecoturismo en las cercanías de la zona arqueológica de Chalcatzingo.	17
8	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la selva baja caducifolia	20
9	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la selva baja caducifolia y decretar la UGA como un área natural protegida (ANP) de carácter municipal, estatal o federal.	6
10	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la vegetación riparia y la barranca del Río Amatzinac	8

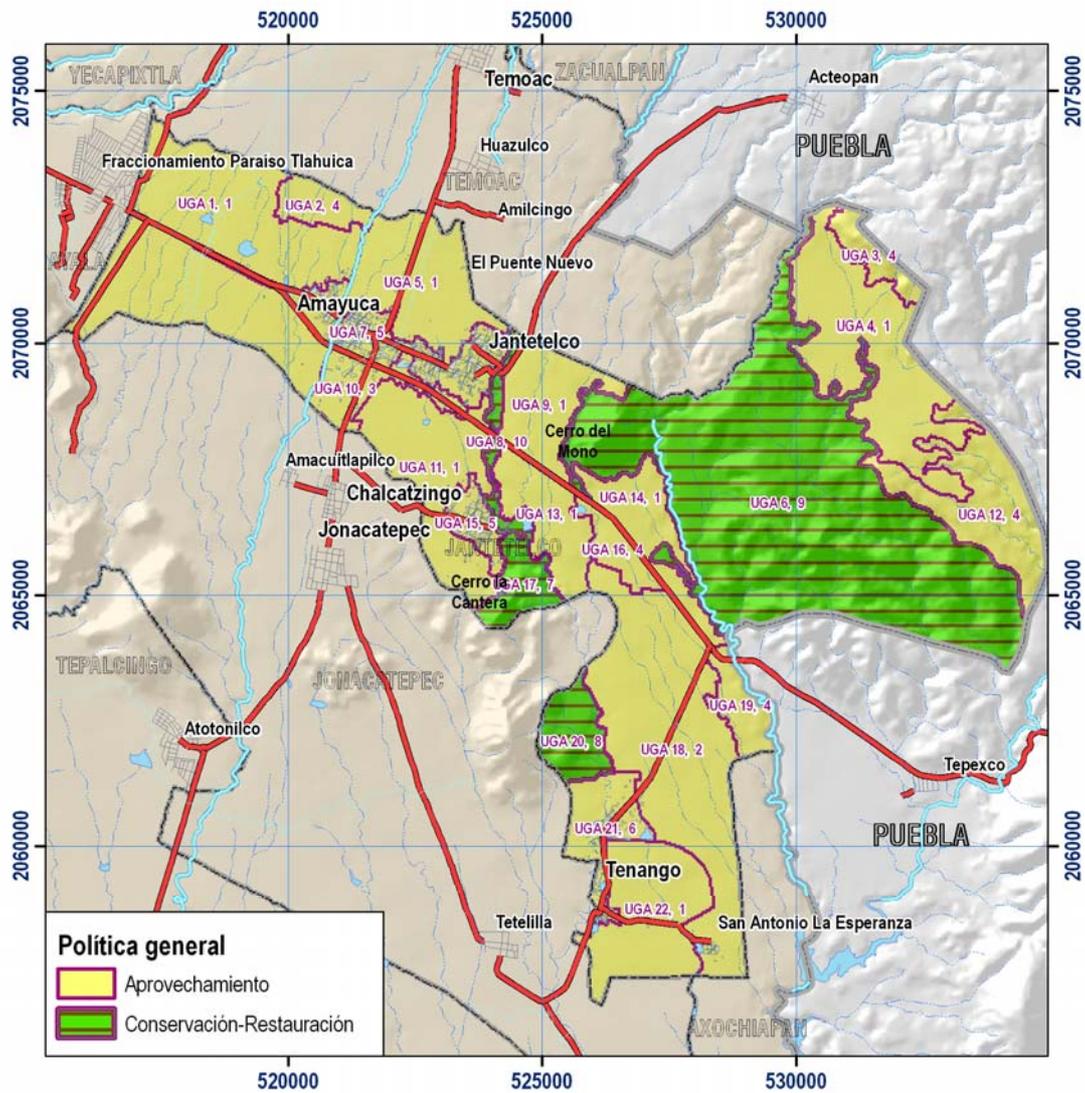


Figura 68. Modelo de ordenamiento

Crterios

Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales.

Tabla 60. Criterios Ecológicos.

Desarrollo sustentable	
DS1	Se propiciará la conservación de los recursos naturales, a través del uso sustentable de sus recursos, rescatando el conocimiento tradicional que tienen los habitantes locales, y adecuando y diversificando las actividades productivas.
DS2	Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas para el aprovechamiento sustentable.
Agricultura	
AG1	Se apoyará a los productores para que dispongan de la maquinaria agrícola, animales de labranza, insumos y recursos técnicos y financieros suficientes, que les permita hacer rentable la actividad agrícola
AG2	Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.
AG3	Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica
AG4	El uso y aplicación de insecticidas y herbicidas se realizará de acuerdo a la normatividad de la CICOPALFEST (Comisión Intersecretarial para el Control, Producción y Uso de Pesticidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas).
AG5	Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado
AG6	Se fomentará la creación de una reserva agrícola
AG7	Se fomentará el empleo de fertilizantes y abonos orgánicos
AG8	Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos
AG9	Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio
AG10	Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas
AG11	Se mantendrán o crearán franjas de vegetación nativa de hasta 20 m alrededor de las parcelas que sirvan como refugio para la fauna
AG12	En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas
AG13	Se someterán las aguas de riego a tratamiento para evitar salinización y contaminación
AG14	En aplicación de pesticidas se harán aplicaciones muy localizadas para evitar afectar la fauna
AG15	Se fomentarán aquellas prácticas agroecológicas que prevengan la erosión del suelo

AG16	Se hará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura, fruticultura y rotación de cultivos
AG17	Se desarrollarán módulos demostrativos sobre conservación de suelos y agua para mejorar la capacidad productiva, tomando en cuenta los cultivos actuales y llevar a cabo la diversificación de los mismos.
AG18	Se fomentará el uso múltiple del suelo en traspatio (hortalizas biodinámicas, manejo de aves de corral, árboles frutales, cunicultura, porcicultura, apicultura, acuicultura), para favorecer el autoabasto mediante la disponibilidad de productos para mejorar la dieta familiar y asegurar mayores ingresos de los excedentes comercializables a través del trabajo familiar y de género.
AG19	No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material vegetal transgénico para fines agrícolas, hortícolas, y pecuarios, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.
AG20	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.
AG21	Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.
AG22	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.
AG23	Se gestionará ante los organismos estatales y federales encargados de apoyar al campo, para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.
AG24	Se creará y mantendrá actualizado un padrón de agricultores
AG25	Los agricultores inscritos en el padrón del sector que seguirán los criterios ecológicos en las prácticas de cultivo tendrá prioridad para acceder a los incentivos agrícolas
AG26	El área de cultivo deberá estar separada de los cuerpos de agua perennes e intermitentes por una zona de amortiguamiento de 20 m de ancho
AG27	Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente

AG28	Se analizará la calidad del agua de forma periódica ya sea a intervalos dados o bien durante el periodo potencial de riego, ya que la calidad del agua puede variar
AG29	Las áreas de aprovechamiento contiguas a zonas de protección deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos
AG30	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje en el siguiente ciclo.
AG31	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terráceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.
AG32	Se buscarán medidas para evitar la contaminación generada por los desperdicios de las prácticas agrícolas
AG33	Se gestionará la capacitación, asistencia técnica y financiera adecuada, de tal forma que permita aumentar la producción de los cultivos, principalmente, recurriendo ante los organismos relacionados con el campo para solicitarles mayor participación en el fomento a la producción agrícola.
AG34	En las tierras de riego se deberá fomentar la siembra de aquellos productos de mayor rentabilidad y realizar como mínimo dos cosechas al año, siendo necesaria la utilización racional de la infraestructura agrícola.
AG35	Se intensificarán acciones que permitan a los ejidatarios promover y fortalecer sus organizaciones productivas, así como concertar acciones con pequeños propietarios e inversionistas privados, tendientes a integrar sociedades en las que compartan, por igual, riesgos y beneficios en la producción agrícola, por lo que será fundamental que se actúe con apego a la legislación agraria vigente.
AG36	Se dará mantenimiento y se crearán nuevos bordos de almacenamiento de aguas para la agricultura de riego
AG37	Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.
AG38	Se apoyara la compra de trilladoras y empacadoras de forraje
AG39	Se dará mantenimiento a los caminos de saca
AG40	Se preservarán y protegerán las huertas en su calidad de agroecosistemas
AG41	Se promoverá la creación de un sello de garantía de calidad para el agave producido en Jantetelco, que sea basado en un reglamento que controle la producción en calidad y cantidad.
AG42	Se impulsara la comercialización de la miel de agave y sus demás subproductos.

AG43	Se establecerán convenios con asociaciones de las redes Comercio Justo en México y en el extranjero, para establecer prácticas de comercio concordadas entre productores, empresas importadoras y tiendas basadas en pagos de precios justos a los productores, transparencia en los márgenes, reducción de número de intermediarios, búsqueda de nuevos mercados, y respeto al medio ambiente.
AG44	Se rescatarán los cultivos tradicionales, específicamente las especies criollas de maíz y de frijol.
Acuicultura	
AC1	Se fomentará la explotación de especies piscícolas en los bordos del municipio
AC2	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga
Ganadería	
GA1	Se promoverá la utilización del estiércol en compostas como fertilizantes orgánicos para las actividades agrícolas
GA2	Se permitirá la ganadería
GA3	Se fomentarán los programas de reconversión de la ganadería a ganadería estabulada o a uso agrícola o agroforestal
GA4	Se desarrollará e impulsará un programa de ganadería estabulada que incluya la alimentación, sanidad, mercado y asesoría técnica permanente.
GA5	Se desarrollarán módulos demostrativos con manejo de pastizales (pastoreo intensivo tecnificado) utilizando métodos silvopastoriles (establecimiento de cercos vivos, rehabilitación, siembra y conservación de especies forrajeras nativas, establecimiento de bancos de proteínas con leguminosas) y manejo semiestabulado del ganado con la producción de forrajes en traspatio a través de germinados.
GA6	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.
GA7	No se permitirá la ganadería
Asentamientos humanos	
AH1	Se seguirán los criterios del programa de desarrollo urbano autorizado
AH2	No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.
AH3	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.
AH4	La superficie mínima de áreas verdes será de 12 m ² /habitante
AH5	Se fomentará que los espacios abiertos cuenten con cubierta arbórea, de preferencia con especies nativas.

AH6	En los lotes y terrenos baldíos de las zonas urbanas se fomentará el desarrollo de la vegetación natural, o se facilitará su uso para programas alternativos de producción agropecuaria sustentable.
AH7	Los asentamientos humanos mayores a 1 500 hab deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.
AH8	En los asentamientos menores de 1 500 hab., se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.
AH9	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geocológica y riesgo ante eventos naturales del presente estudio de ordenamiento.
AH10	Aunado a la construcción del relleno sanitario se debe construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos.
AH11	No se permitirá la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural
AH12	Se impulsará el desarrollo de un corredor comercial, para la comercialización de los productos y subproductos de la región a lo largo de la carretera que no deberá exceder 50 metros de distancia de esta
AH13	Los grupos de comercios que se establezcan en el corredor comercial deberán construir y operar su planta de tratamiento de aguas residuales
AH14	Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes
AH15	El municipio implementará un sistema adecuado de recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos producidos en el corredor comercial.
AH16	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia fundamentalmente las ecotecnias tales como construcción de cisternas de ferrocemento con un sistema de cosecha de agua.
AH17	El drenaje pluvial deberá estar separado del drenaje sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas.
AH18	Las poblaciones con más de 2,500 habitantes deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, cumpliendo la NOM-001-SEMARNAT- 1996.
AH19	Las aguas tratadas, provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, podrán ser vertidas directamente a cuerpos receptores de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con al NOM-001-SEMARNAT-1996 y cuenten con el permiso correspondiente emitido por la Comisión Nacional del Agua.

AH20	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, siempre y cuando cumplan con la NOM-003-ECOL-1996; así mismo se promoverá el reuso en la industria.
AH21	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo a la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.
AH22	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establecer sistemas alternativos (e.g. entramados de raíces) para el manejo de las aguas residuales.
AH23	Se deberá promover la creación de un padrón de pozos artesianos, así como un sistema de monitoreo permanente para determinar la calidad del agua extraída de los mismos, con el fin de verificar el cumplimiento de la NOM-127-SSA-1994, para uso y consumo humano.
AH24	Los asentamientos humanos deberán contar con lineamientos para la construcción de obra e infraestructura relacionados con la prevención de desastres naturales, industriales y agropecuarios.
AH25	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma gradual y con base en una optima densificación de las áreas urbanas existentes.
AH26	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua
AH27	No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población.
Flora y Fauna	
FF1	La UGA deberá restaurarse con vegetación preferentemente nativa.
FF2	No se permite la remoción de la vegetación nativa de la UGA.
FF3	Se restaurará la vegetación riparia
FF4	Se realizarán estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial
FF5	Se establecerán las acciones de restauración adecuadas para cada caso de siniestro.
FF6	Se identificarán las áreas críticas o severamente alteradas con la finalidad de establecerlos programas de restauración
FF7	Se promoverá la restauración de las barrancas con árboles nativos
FF8	Se establecerán Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (criaderos, viveros).
FF9	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría

FF10	Se llevará a cabo un diagnóstico completo que determine la factibilidad, magnitud y limitaciones de las especies de fauna silvestre, para desarrollar actividades de manejo en semicautiverio dentro de la zona de amortiguamiento.
FF11	Se fomentará el pago de servicios ambientales
FF12	Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre.
FF13	Se iniciará un proceso de reintroducción de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada
FF14	Se prohíbe practicar cualquier tipo de ganadería
FF15	Se fomentará la creación de un área natural protegida municipal, estatal o federal
FF16	Se inducirá a la población para que participe en la supervisión, conservación y vigilancia de los recursos forestales, para evitar la tala inmoderada de las áreas arboladas.
Educación Ambiental	
ED1	Se elaborará un programa de capacitación de los habitantes para la adopción de métodos y técnicas alternativas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
ED2	Se fomentará la sustitución gradual de la flora no nativa a través de programas de información sobre los daños generados por las especies exóticas
ED3	Se establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local
ED4	Se desarrollarán talleres de capacitación y educación ambiental para los habitantes sobre actividades ecoturísticas y su enfoque hacia la conservación de los recursos naturales.
ED5	Se difundirá información del área y la importancia de la conservación en los sitios de afluencia del turismo convencional durante temporada de vacaciones, para evitar la incidencia de basura.
ED6	Se deberán establecerse programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, drenajes, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos para las condiciones de la cuenca.
ED7	Se fomentará la reflexión, el entendimiento y la organización de los habitantes locales a través de talleres de educación ambiental y capacitación, como un medio a través del cual la misma población promueva la producción de bienes de consumo y bienestar; evitando la degradación los recursos naturales.
ED8	Se establecerán programas de capacitación de comunidades en los que se valore la importancia de la tierra y del agua, presentando alternativas de producción.
ED9	Para lograr el incremento de la productividad de las actividades agrícolas, se organizará, capacitará y se gestionará el apoyo técnico y financiero necesario que beneficie a los campesinos de los ejidos del Municipio.

ED10	Se difundirá a través de diversos medios de comunicación, programas de cultura forestal, con la participación de las autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal e instituciones educativas y privadas.
ED11	Se inducirá a la población ejidal, para que participe directamente en la conservación y administración de los recursos forestales, proporcionándoles la asesoría adecuada.
ED12	Llevar a cabo programas de capacitación turística para eficientar el servicio prestado, siendo necesario disponer del apoyo de la Secretaría de Desarrollo Económico de Morelos y de autoridades turísticas del ámbito Federal.
Administrativos	
AD1	Se deberá revisar el límite municipal
AD2	Se priorizará la regularización de la tenencia de la tierra.
AD3	Se regularizarán las nuevas áreas de asentamientos humanos a través de la comisión de regularización de la tenencia de la tierra
Industria	
IN1	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos.
IN2	Se deberá promover y estimular el reuso, reciclaje y tratamiento de los residuos industriales.
IN3	Las industrias deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.
IN4	Deberán clasificarse los cuerpos receptores de descarga de aguas residuales de acuerdo a su capacidad de asimilación o dilución y determinarse la carga contaminante que pueden recibir sin afectar la calidad de los ecosistemas y los servicios ambientales que brindan.
IN5	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a cuerpos de agua permanente y temporal.
IN6	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.
IN7	Se analizarán las perspectivas para promover la instalación de agroindustrias que permitan aprovechar la potencialidad de la producción agropecuaria en la región, principalmente el agave.
IN8	Se promoverán las microempresas comunitarias sustentables para productos agrícolas y para la producción de artesanías sustentables

Turismo	
TU1	Se realizarán actividades de promoción turística, tendientes a incrementar el número de visitantes, promoviendo en forma intensiva el turismo proveniente de la ciudad de México y área metropolitana, requiriendo de una participación conjunta entre prestadores de servicios y los tres ámbitos de Gobierno
TU2	Se desarrollará el ecoturismo como una actividad económica alternativa para los residentes con base a estudios técnicos confiables.
TU3	Se realizará un estudio de factibilidad para establecer actividades ecoturísticas en el área.
TU4	Se fomentará la creación de un corredor ecoturístico que incluya el municipio de Jantetelco y los pueblos circunvecinos
TU5	Se fomentará la zona arqueológica de Chalcatzingo como atractivo turístico principal del municipio.
TU6	Se difundirán los sitios de importancia histórica y cultural, como atracciones turísticas.

En la Tabla 61 se puede consultar la política general, lineamiento, usos y criterios ambientales por unidad de gestión ambiental

Tabla 61. Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial por Unidad de gestión ambiental.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles	Criterios
1	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal y riego	Acuicultura y viveros	Comercio (corredor comercial a lo largo de la carretera que no exceda 50 metros de distancia de esta)	Ganadería, Vivienda, Infraestructura, Industria y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG30, AG31, AG32, AG33, AG34, AG35, AG36, AG37, AG38, AG39, AG43, AG44, AC1, AC2, GA1, GA7, AH12, AH13, AH14, AH15, AH27, FF3, FF7, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.
2	A	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	Pastizal	Ganadería		Agricultura, vivienda, industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG22, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, AD1, AD2.
3	A	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	Pastizal	Ganadería		Agricultura, vivienda, industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG22, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, AD1, AD2.

4	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal	Ganadería		Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG29, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG41, AG42, AG43, AG44, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, FF3, FF7, ED1, ED9, AD1, AD2.
5	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal			Ganadería, Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG41, AG42, AG43, AG44, GA1, GA7, AH27, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.

6	CR	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la selva baja caducifolia y decretar la UGA como un área natural protegido de carácter municipal, estatal o federal.	Selva baja caducifolia perturbada	Flora y fauna, conservación, restauración e investigación	Ecoturismo (que no impacte a los ecosistemas)	Agricultura, ganadería, vivienda, infraestructura, industria, comercio y turismo	DS1, AG20, GA7, AH27, FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF8, FF9, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF15, FF16, ED3, ED4, ED10, ED11, AD1, AD2.
7	A	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	Asentamientos humanos	Vivienda, comercio, infraestructura, turismo		Agricultura y ganadería	AG18, AG40, GA7, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH9, AH10, AH11, AH12, AH13, AH14, AH15, AH16, AH17, AH18, AH19, AH20, AH21, AH23, AH24, AH25, AH26, ED1, ED2, ED5, ED6, ED7, ED12, AD2, AD3, TU1, TU6.
8	CR	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la vegetación riparia y la barranca del Río Amatzinac	Vegetación riparia	Flora y fauna, conservación, restauración e investigación	Ecoturismo (que no impacte a los ecosistemas)	Agricultura, ganadería, vivienda, infraestructura, industria, comercio y turismo	DS1, AG20, GA7, AH27, FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF8, FF9, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF15, FF16, ED3, ED4, ED10, ED11, AD1, AD2, TU2, TU3, TU4

9	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal	Ganadería	Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG29, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG41, AG42, AG43, AG44, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, FF3, FF7, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.
10	A	Incrementar la ocupación del territorio, garantizando la calidad de vida de la población, sin comprometer a los recursos naturales.	Agricultura de temporal	Vivienda, comercio, infraestructura, turismo, viveros	Ganadería	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG18, AG19, AG21, AG23, AG24, AG25, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG43, AG44, GA7, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH8, AH9, AH11, AH12, AH13, AH14, AH15, AH16, AH17, AH22, AH23, AH24, AH25, AH26, ED1, ED2, ED5, ED6, ED7, ED8, ED9, ED12, AD1, AD2, AD3, TU1, TU6.

11	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal	Acuicultura y viveros		Ganadería, Vivienda, Infraestructura, Industria y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG117, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG30, AG31, AG32, AG33, AG34, AG35, AG36, AG37, AG38, AG39, AG43, AG44, AC1, AC2, GA1, GA7, AH27, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.
12	A	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	Pastizal	Ganadería		Agricultura, vivienda, industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG22, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, AD1, AD2.
13	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal	Acuicultura y viveros		Ganadería, Vivienda, Infraestructura, Industria y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG30, AG31, AG32, AG33, AG34, AG35, AG36, AG37, AG38, AG39, AG43, AG44, AC1, AC2, GA1, GA7, AH27, FF3, FF7, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.

14	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de temporal	Ganadería		Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG29, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG40, AG41, AG42, AG43, AG44, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, FF3, FF7, ED1, ED8, ED9, AD2.
15	A	Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	Agricultura de temporal	Vivienda, comercio, infraestructura, turismo		Ganadería	AG18, GA7, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH9, AH10, AH11, AH16, AH17, AH22, AH23, AH24, AH25, AH26, ED1, ED2, ED5, ED6, ED7, ED12, AD2, AD3, TTU1, TU5, TU6.
16	A	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	Pastizal	Ganadería		Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG22, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, AD2.
17	CR	Recuperar y restablecer la selva baja caducifolia y fomentar el turismo y ecoturismo en las cercanías de la zona arqueológica de Chalcatzingo.	Selva baja caducifolia perturbada	Flora y fauna, conservación, restauración e investigación	Ecoturismo (que no impacte a los ecosistemas)	Agricultura, ganadería, vivienda, infraestructura, industria, comercio y turismo	DS1, AG20, GA7, AH27, FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF8, FF9, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF15, FF16, ED3, ED4, ED10, ED11, AD1, AD2, TU2, TU3, TU4.

18	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas y permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población de la comunidad de San Antonio la Esperanza	Agricultura de temporal	Acuicultura, Turismo	Vivienda, comercio e infraestructura (únicamente para el desarrollo en la periferia de la comunidad de San Antonio la Esperanza)	Ganadería e Industria	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG20, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG41, AG42, AG43, AG44, AC1, AC2, GA7, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH8, AH9, AH10, AH11, AH16, AH17, AH22, AH23, AH24, AH25, AH26, FF3, FF7, ED1, ED2, ED5, ED6, ED7, ED8, ED9, ED12, AD1, AD2, AD3, TU1, TU6.
19	A	Mantener un área de aprovechamiento pecuario sustentable.	Pastizal	Ganadería		Vivienda, Infraestructura, Industria, comercio y turismo	DS1, DS2, AG22, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, AH27, AD1, AD2.
20	CR	Recuperar y restablecer las condiciones naturales de la selva baja caducifolia	Vegetación secundaria	Flora y fauna, conservación, restauración e investigación	Ecoturismo (que no impacte a los ecosistemas)	Agricultura, ganadería, vivienda, infraestructura, industria, comercio y turismo	DS1, AG20, GA7, AH27, FF1, FF2, FF3, FF4, FF5, FF6, FF7, FF8, FF9, FF10, FF11, FF12, FF13, FF14, FF15, FF16, ED3, ED4, ED10, ED11, AD1, AD2, TU2, TU3, TU4.

21	A	<p>Permitir el aprovechamiento racional de los espacios del centro poblacional, consolidando la función habitacional, promoviendo las actividades económicas, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población y promover el desarrollo de agroindustrias alternativas de transformación del agave y demás productos de la región, que no representen un impacto de los recursos naturales.</p>	<p>Agricultura de temporal</p>	<p>Vivienda, comercio, infraestructura, turismo</p>	<p>Industria (Agroindustrias no contaminantes, que aprovechen los productos de la región y generen empleos para la población del municipio)</p>	<p>Ganadería</p>	<p>DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG7, AG9, AG10, AG11, AG12, AG14, AG15, AG16, AG17, AG18, AG19, AG21, AG23, AG24, AG25, AG30, AG31, AG32, AG33, AG35, AG38, AG39, AG43, AG44, GA7, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH9, AH10, AH11, AH16, AH17, AH22, AH23, AH24, AH25, AH26, ED1, ED2, ED5, ED6, ED7, ED8, ED9, ED12, AD1, AD2, AD3, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, IN8, TU1, TU6.</p>
----	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

22	A	Aprovechamiento sustentable de agroecosistemas	Agricultura de riego	Acuicultura, Viveros		Ganadería, Vivienda, Infraestructura, Industria y turismo	DS1, DS2, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AG12, AG13, AG14, AG15, AG16, AG17, AG19, AG21, AG22, AG23, AG24, AG25, AG26, AG27, AG28, AG30, AG31, AG32, AG33, AG34, AG35, AG36, AG37, AG38, AG39, AG41, AG42, AG43, AG44, AC1, AC2, GA1, GA7, AH27, ED1, ED8, ED9, AD1, AD2.
----	---	------------------------------------------------	----------------------	----------------------	--	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Programas públicos por unidad de gestión ambiental

El alcance de las metas o lineamientos de cada unidad de gestión requiere de recursos provenientes de programas del gobierno. A menudo se trata de fondos federales distribuidos a los estados y luego a los municipios. En el caso del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (Fondo 33), la Ley de Coordinación Fiscal dispone que el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social, distribuirá este Fondo entre los estados, considerando criterios de pobreza extrema conforme a una fórmula y procedimientos específicos y los estados distribuirán entre los municipios las aportaciones federales con una fórmula igual a la anterior.

El listado de los programas incluye los que tienen un efecto sobre la aplicación de políticas territoriales. Ha sido obtenido de información proporcionada por parte del gobierno estatal en su página electrónica. www.e-morelos.gob.mx/e-gobierno.

Para cada programa federal (Tabla 62), y estatales (Tabla 63) se indican las unidades de gestión en las cuales aplica

Tabla 62. Programas Federales.

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Apoyar a las familias que viven en condición de pobreza extrema con el fin de potenciar las capacidades de sus miembros y ampliar sus alternativas para alcanzar mejores niveles de bienestar, a través del mejoramiento en educación, salud y alimentación, además de contribuir a la vinculación con nuevos servicios y programas de desarrollo que propicien el mejoramiento de sus condiciones socioeconómicas y calidad de vida.	7, 10, 15, 18, 21	Programa de desarrollo humano oportunidades	Sedesol	Sedesol	Oportunidades
Impulsar el desarrollo social y económico en el ámbito rural de los municipios que registran los indicadores de marginación comparativos más altos del país, así como de aquellos municipios predominantemente indígenas, independientemente de su grado de marginación, mediante el apoyo de acciones que contribuyan a superar la pobreza, considerando la equidad y el enfoque de género en los beneficios del Programa.	7, 10, 15, 18, 21	Programa fondos regionales de combate a la pobreza	Sedesol	Sedesol	Combate a la pobreza
Mejorar las condiciones de vida de la población que vive en pobreza patrimonial mediante el otorgamiento de un subsidio federal, para que esté en posibilidad de adquirir, edificar, ampliar o mejorar su vivienda.	7, 10, 15, 18, 21	Programa de ahorro, subsidio y crédito para la vivienda progresiva “tu casa”	Sedesol	Sedesol	“tu casa”
Impulsar la corresponsabilidad con los actores sociales para fomentar el desarrollo social integral de la población en situación de pobreza, exclusión, marginación, desigualdad por género o vulnerabilidad social, por medio de la coinversión en proyectos, promoviendo una distribución equitativa de los recursos, de las oportunidades y, en general, de los beneficios del Programa, entre hombres y mujeres.	7, 10, 15, 18, 21	Programa de conversión social.	Sedesol	Sedesol	Coinversión social
Mejorar las condiciones de alimentación y nutrición de los hogares en condiciones de pobreza, de acuerdo a los criterios establecidos por la Sedesol, ubicados en	7, 10, 15, 18, 21	Diconsa	Sedesol	Sedesol	Diconsa

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
localidades marginadas rurales, que no estén siendo atendidas por otros programas alimentarios del Gobierno Federal. *Promover acciones que sean sinérgicas o complementarias con el objetivo anterior, con otros programas para el desarrollo social del Gobierno Federal, otras dependencias de los distintos niveles de gobierno, así como con organizaciones sociales y privadas.					
Apoyar a los Adultos Mayores en condiciones de pobreza alimentaria que no son atendidos por algún programa federal y que viven en localidades rurales con menos de 2,500 habitantes, de alta y muy alta marginación, haciendo una transferencia a su ingreso mediante apoyo económico. Simultáneamente se apoyarán acciones de capacitación nutricional, de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria y a lo que al respecto establezcan las presentes Reglas de Operación.	7, 10, 15, 18, 21	Adultos mayores	Sedesol	Sedesol	Adultos mayores
El Programa Hábitat se propone contribuir a superar la pobreza urbana, mejorar el hábitat popular y hacer de las ciudades y sus barrios espacios ordenados, seguros y habitables, dotados de memoria histórica y proyecto de futuro.	7, 10, 15, 18, 21	Hábitat	Sedesol	Sedesol	Hábitat
Apoyar las iniciativas de migrantes radicados en el extranjero, para concretar proyectos mediante la concurrencia de recursos de la Federación, estados, municipios y de los migrantes señalados, promoviendo la equidad y enfoque de género en los beneficios del Programa.	7, 10, 15, 18, 21	Programa iniciativa ciudadana 3x1	Sedesol	Sedesol	Programa iniciativa ciudadana 3x1
Apoyo para las Asociaciones Civiles de Usuarios, a las que les ha sido concesionada la infraestructura hidroagrícola para el riego.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Programa de desarrollo parcelario	Comisión nacional del agua-Semarnat	Comisión nacional del agua-Semarnat	Programa de desarrollo parcelario
Incentivar a los productores forestales del país, a través de la asignación de apoyos de carácter temporal, destinados a la producción, la productividad de los ecosistemas forestales, el desarrollo de la cadena productiva forestal, la diversificación de actividades que		Programa para el desarrollo forestal (prodefor).	Semarnat	Semarnat	Programa para el desarrollo forestal (prodefor).

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
mejoren el ingreso de los dueños y/o poseedores de terrenos forestales y, en general, promover el desarrollo forestal sustentable, con recursos provenientes del Gobierno Federal y, en su caso, los que se concerten con los gobiernos estatales y municipales, y organizaciones no gubernamentales.					
Promover las plantaciones forestales comerciales a través de la asignación de recursos federales, mediante apoyos de carácter temporal que permitan compensar parcialmente los costos de establecimiento y mantenimiento y la elaboración de programas de manejo.		Programa para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales (prodeplan).	Semarnat	Semarnat	Programa para el desarrollo de plantaciones forestales comerciales (prodeplan).
Promover y consolidar la cultura del buen uso y preservación del agua.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de agua limpia	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de agua limpia
Este programa está dirigido a responder a las necesidades de la población rural de México sin sustituir al Estado y al Municipio en sus responsabilidades constitucionales. Por tanto, para su adecuada operación como Programa de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales se requiere de una relación estrecha entre los tres órdenes de gobierno, basada en las facultades, funciones, responsabilidades y recursos y en la participación de las comunidades para alcanzar la sostenibilidad de los servicios y la sustentabilidad de los recursos naturales	7, 10, 15, 18, 21	Construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Construcción y rehabilitación de sistemas de agua potable y saneamiento en zonas rurales
Apoyar obras de rehabilitación y modernización en Distritos de Riego.	1, 11, 13, 22	Programa de rehabilitación y modernización de distritos de riego de la alianza para el Campo	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de rehabilitación y modernización de distritos de riego de la alianza para el campo
Uso eficiente del agua y la energía eléctrica	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de uso eficiente del agua y la energía eléctrica	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de uso eficiente del agua y la energía eléctrica

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Uso pleno de la infraestructura hidroagícola	1, 11, 13, 22	Programa de uso pleno de la infraestructura hidroagícola	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de uso pleno de la infraestructura hidroagícola
Crear nuevos Distritos de Riego o ampliar el área regada por los existentes, para ello se enfoca a realizar acciones constructivas para desarrollar infraestructura hidráulica federal, consistentes en presas de almacenamiento y derivadoras estructuras de control; sistemas de riego y drenaje; plantas de bombeo y caminos de acceso, entre otras, que permitan la ampliación de la frontera agrícola e incrementar la producción agrícola y con ello elevar el ingreso neto de los productores agrícolas en el ámbito rural.	1, 11, 13, 22	Programa de ampliación de distritos de riego de la alianza para el campo.	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de ampliación de distritos de riego de la alianza para el campo.
Elevar la producción agrícola, mediante la creación de nuevas Unidades de Drenaje o Distritos de Temporal Tecnificado, con la construcción de infraestructura hidráulica federal, consistente en drenaje, caminos, estructuras de cruce y de control y construcción de bordos en zonas temporales, que así lo requieran. Las acciones y obras que se realizan se orientan a incrementar la producción agrícola y con ello elevar el ingreso neto de los productores agrícolas en el ámbito rural.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Programa de desarrollo de infraestructura de temporal. Ampliación de áreas de temporal	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de desarrollo de infraestructura de temporal. Ampliación de áreas de temporal
Impulsar un modelo de planeación regional descentralizada, participativa y democrática, que conduzca hacia modelos de desarrollo regional sustentable, en los que la utilización de los recursos naturales locales contribuya a disminuir la pobreza, a impulsar el crecimiento productivo y al aumento de los ingresos de los habitantes en las Regiones Prioritarias, desde un enfoque de planeación de mediano plazo.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de desarrollo regional sustentable.	Comisión nacional del agua Semarnat	Comisión nacional del agua Semarnat	Programa de desarrollo regional sustentable.
Programa de desarrollo rural	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de desarrollo rural	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural,	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural,	Programa de desarrollo rural

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
			pesca y alimentación, sagarpa.	pesca y alimentación, sagarpa.	
Apoyo a proyectos productivos rurales	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Subprograma de apoyo a los proyectos de inversión rural (papier)	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de apoyo a los proyectos de inversión rural (papier)
Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural (PRODESCA).	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Subprograma de desarrollo de capacidades en el medio rural (prodesca).	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de desarrollo de capacidades en el medio rural (prodesca).
Subprograma de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR).	7, 10, 15, 18, 21	Subprograma de fortalecimiento de empresas y organización rural (profemor).	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de fortalecimiento de empresas y organización rural (profemor).
Fomentar, con un carácter preventivo y en función de las condiciones agroecológicas, el desarrollo sustentable en regiones y zonas frecuentemente afectadas por fenómenos climatológicos adversos que inciden en una disminución de la productividad, mediante la reconversión productiva hacia sistemas de producción sostenibles como alternativa para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales locales, impulsando el desarrollo de proyectos integrales.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Programa integral de agricultura sostenible y reconversión productiva en zonas con siniestralidad Recurrente (piasre).	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Programa integral de agricultura sostenible y reconversión productiva en zonas con siniestralidad Recurrente (piasre).

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Impulsar la producción, productividad y competitividad agrícola, mediante el fomento a la investigación y transferencia de tecnología, la sustentabilidad de los recursos, la integración y consolidación de los sistemas producto, la capitalización y diversificación de las unidades de producción del sector, el desarrollo de las capacidades humanas y la atención de factores críticos, a fin de elevar el ingreso de los productores y alcanzar la seguridad alimentaria.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Programa de fomento agrícola.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Programa de fomento agrícola.
Impulsar la producción, productividad y competitividad agrícola, mediante el fomento a la investigación y transferencia de tecnología, la sustentabilidad de los recursos, la integración y consolidación de los sistemas producto, la capitalización y diversificación de las unidades de producción del sector, el desarrollo de las capacidades humanas y la atención de factores críticos, a fin de elevar el ingreso de los productores y alcanzar la seguridad alimentaria.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Subprograma de fomento a la inversión y capitalización.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de fomento a la inversión y capitalización.
Impulsar la producción, productividad y competitividad agrícola, mediante el fomento a la investigación y transferencia de tecnología, la sustentabilidad de los recursos, la integración y consolidación de los sistemas producto, la capitalización y diversificación de las unidades de producción del sector, el desarrollo de las capacidades humanas y la atención de factores críticos, a fin de elevar el ingreso de los productores y alcanzar la seguridad alimentaria.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Subprograma de fortalecimiento de los sistemas producto.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de fortalecimiento de los sistemas producto.
Impulsar la producción, productividad y competitividad agrícola, mediante el fomento a la investigación y transferencia de tecnología, la sustentabilidad de los recursos, la integración y consolidación de los sistemas producto, la capitalización y diversificación de las unidades de producción del sector, el desarrollo de las capacidades humanas y la atención de factores críticos, a	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Subprograma de investigación y transferencia de tecnología.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de investigación y transferencia de tecnología.

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
fin de elevar el ingreso de los productores y alcanzar la seguridad alimentaria.					
Apoyar la capitalización de los productores pecuarios a través del otorgamiento de subsidios para la construcción y rehabilitación de infraestructura, la adquisición y modernización de equipo y acelerar la adopción de tecnología a nivel de las unidades de producción primaria en lo relativo a alimentación (producción y conservación de forraje), mejoramiento genético y de sanidad; además de promover la inversión en proyectos económicos que otorguen valor agregado a la producción primaria, mediante el apoyo en infraestructura, maquinaria y equipo para el acopio. Transformación de productos pecuarios provenientes de las especies bovina, ovina, caprina, porcina, avícola, apícola y cunícola, principalmente, complementados con la asistencia técnica a través de profesionistas.	2, 3, 12, 16, 19	Programa de fomento ganadero	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Programa de fomento ganadero
Apoyar la capitalización de los productores pecuarios a través del otorgamiento de subsidios para la construcción y rehabilitación de infraestructura, la adquisición y modernización de equipo y acelerar la adopción de tecnología a nivel de las unidades de producción primaria en lo relativo a alimentación (producción y conservación de forraje), mejoramiento genético y sanidad; además de promover la inversión en proyectos económicos que otorguen valor agregado a la producción primaria, mediante el apoyo en infraestructura, maquinaria y equipo para el acopio y transformación de productos pecuarios provenientes de las especies bovina, ovina, caprina, porcina, avícola, apícola y cunícola, principalmente, complementados con la asistencia técnica a través de profesionistas.	2, 3, 12, 16, 19	Subprograma de desarrollo ganadero.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Subprograma de desarrollo ganadero.
Apoyar la capitalización de los productores pecuarios a través del otorgamiento de subsidios para la construcción y rehabilitación de infraestructura, la adquisición y modernización de equipo y acelerar la adopción de	2, 3, 12, 16, 19	Subprograma de desarrollo de proyectos agropecuarios	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural,	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural,	Subprograma de desarrollo de proyectos agropecuarios integrales (dpai).

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
tecnología a nivel de las unidades de producción primaria en lo relativo a alimentación (producción y conservación de forraje), mejoramiento genético y sanidad; además de promover la inversión en proyectos económicos que otorguen valor agregado a la producción primaria, mediante el apoyo en infraestructura, maquinaria y equipo para el acopio y transformación de productos pecuarios provenientes de las especies bovina, ovina, caprina, porcina, avícola, apícola y cunicola, principalmente, complementados con la asistencia técnica a través de profesionistas.		integrales (dpai).	pesca y alimentación, sagarpa.	pesca y alimentación, sagarpa.	
El Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria, busca materializar las políticas del Plan Sectorial orientadas a impulsar, fomentar y fortalecer a las cadenas agroalimentarias y de pesca, apoyando la ejecución de programas sanitarios que tienen como finalidad favorecer las oportunidades de participación en el mercado, una vez que la condición sanitaria o de inocuidad no representa una limitante para la comercialización de los productos agropecuarios mexicanos, en los mercados de México y del mundo.	2, 3, 12, 16, 19	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria.
Promover y fomentar el desarrollo integral del sector acuícola y pesquero a través del aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas a efecto de elevar el nivel de vida de los productores, sus familias y las comunidades pesqueras y acuícolas del país.	1, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 22	Programa de acuicultura y pesca.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, sagarpa.	Programa de acuicultura y pesca.
Promover la integración productiva de los sujetos agrarios y grupos de campesinos que no sean poseionarios, ni titulares o usufructuarios de tierra social o privada, que habiten en núcleos agrarios mediante el apoyo de proyectos productivos que propicien la generación de empleos.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Fondo para el apoyo a proyectos productivos agrarios.	Reforma agraria	Reforma agraria	Fondo para el apoyo a proyectos productivos agrarios.

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Promover la integración económico productiva de las mujeres del sector agrario, mediante el apoyo a proyectos productivos viables, que permitan el aprovechamiento racional de los recursos y condiciones naturales existentes en los núcleos agrarios, atendiendo los requerimientos de organización y capacitación integral, fomentando la generación de la ocupación productiva y una mejora en su calidad de vida, de sus familias y de sus comunidades.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Programa de la mujer en el sector agrario.	Reforma agraria	Reforma agraria	Programa de la mujer en el sector agrario.
Proporcionar apoyos financieros vía créditos a la población rural y urbana en condiciones de pobreza, pero con capacidad productiva, organizativa y vocación empresarial	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Fondo nacional de apoyos para empresas en solidaridad	Secretaria de economía	Secretaria de economía	Fondo nacional de apoyos para empresas en solidaridad
Fomentar y constituir esquemas e instrumentos financieros que apoyen el acceso al crédito y al financiamiento del SISTEMA FINANCIERO NACIONAL a las MIPYMES, incrementando su capacidad de autogestión e impulsando el desarrollo regional y sectorial, promoviendo la igualdad de condiciones y oportunidades para hombres y mujeres.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Fondo de apoyo para el acceso al financiamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (foafi)	Secretaria de economía	Secretaria de economía	Fondo de apoyo para el acceso al financiamiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (foafi)
Contribuir al establecimiento y consolidación del Sector Microfinanciero para que las personas o grupos de personas de bajos ingresos, que tengan iniciativa productiva, puedan mejorar sus condiciones de vida, mediante el inicio y operación de pequeños proyectos productivos y de negocio a partir de los cuales mejoren sus condiciones de vida.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa nacional de financiamiento al microempresario (pronafim)	Secretaria de economía	Secretaria de economía	Programa nacional de financiamiento al microempresario (pronafim)
Apoyar con servicios de formación, capacitación, asesoría y consultoría a los productores para la mejor utilización de sus recursos crediticios, mediante la generación, incubación y fortalecimiento de sus proyectos productivos y empresas rurales; a las personas físicas y morales interesadas en constituirse como Intermediarios Financieros Rurales, a fin de facilitar la creación,	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa integral de formación, capacitación y consultoría para productores e intermediarios Financieros	Secretaría de hacienda y crédito público	Secretaría de hacienda y crédito público	Programa integral de formación, capacitación y consultoría para productores e intermediarios Financieros rurales (ifr's).

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
incubación, pre-operación y fortalecimiento de estas sociedades; y a los prestadores de servicios profesionales para fortalecer la calidad y resultados de sus servicios.		rurales (ifr's).			
La Secretaría del Trabajo y Previsión Social buscará crear las condiciones necesarias para que los trabajadores en activo y empleadores de las micro, pequeñas y medianas empresas puedan desarrollarse y evolucionar de acuerdo con el ritmo que marcan los cambios, especialmente en la tecnología y en los nuevos procesos productivos. Por ello, fomentará la promoción de actividades de capacitación como medio para procurar el bienestar y el bien ser de los trabajadores para incrementar su productividad y, consecuentemente, la competitividad de las empresas.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de apoyo a la capacitación.	Secretaria del trabajo y previsión social	Secretaria del trabajo y previsión social	Programa de apoyo a la capacitación.
Incrementar la empleabilidad de la población desempleada y subempleada, brindándole orientación ocupacional, asistencia técnica e información y, en su caso, capacitación o apoyos económicos y en especie, en función de sus características y las del mercado laboral.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa de apoyo al empleo (pae)	Secretaria del trabajo y previsión social	Secretaria del trabajo y previsión social	Programa de apoyo al empleo (pae)
Atender a la población que radica en espacios territoriales que registran los índices más altos de marginación en el país.	1, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 22	Programa para el desarrollo local (microrregiones)	Secretaria del trabajo y previsión social	Secretaria del trabajo y previsión social	Programa para el desarrollo local (microrregiones)

Tabla 63. Programas Estatales

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Promover y apoyar la organización de los productores en el ámbito rural, por especialidad productiva, en apego a las disposiciones legales vigentes.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Desarrollo Organizacional	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Planeación	Programa de Inversión Pública Estatal	Desarrollo Organizacional
Impulsar, fomentar y fortalecer a las cadenas agroalimentarias en la ejecución de programas sanitarios que tienen como finalidad favorecer la condición sanitaria, reduciendo el control de plagas y enfermedades	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Sanidad Vegetal	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General	Alianza Contigo	Sanidad Vegetal Campañas especiales

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
			de Agricultura		
Se otorgarán apoyos para la promoción, capacitación y asistencia técnica, orientado a la instrumentación de metodologías de minimización de riesgos de contaminación en las unidades de producción	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Inocuidad de Alimentos	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Agricultura	Alianza Contigo	Inocuidad de Alimentos Inocuidad de Alimentos
Se otorgarán apoyos económicos para la adquisición de paquetes de insumo agrícolas, fertilizante, insecticidas y funguicidas a productores de sábila	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Apoyo económico a productores de sábila	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Agricultura	Programa de Inversión Pública Estatal	Apoyo económico a productores de sábila Apoyos especiales
Otorgar apoyo económico a productores de semilla a través de boletas.	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Apoyo a cultivos tradicionales y no tradicionales	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Agricultura	Programa de Inversión Pública Estatal	Apoyo a cultivos tradicionales y no tradicionales Apoyos Especiales Arroz siembra directa, Arroz trasplante, trigo, maíz, sorgo, prevención ACAME
Otorgar capacitación a los productores con el fin de implementar la práctica de la inseminación artificial en los ranchos ganaderos como alternativa que permita elevar la cantidad genética del hato ganadero así como los insumos derivados de estos	2, 3, 12, 16, 19	Reproducción e Inseminación Artificial	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Programa de Inversión Pública Estatal	Reproducción e Inseminación Artificial Pago de Mano de Obra Calificada, Pago de Mano de Obra no Calificada y Gastos de Operación
Brindar capacitación a los productores en las diferentes alternativas que existen para la alimentación del ganado y técnicas de conservación de forrajes, así como instruir en	2, 3, 12, 16, 19	Técnicas Alternativas de Alimentación	Secretaría de Desarrollo Agropecuario	Programa de Inversión Pública Estatal	Técnicas Alternativas de Alimentación Capacitación

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
bases de alimentación, etc.			Dirección General de Ganadería		
Incrementar la disponibilidad de forraje por unidad de superficie en tierras de pastoreo de modo sostenible, mediante el uso de gramíneas, leguminosas y otras plantas forrajeras para la alimentación del ganado y la tecnificación y modernización de la infraestructura productiva	2, 3, 12, 16, 19	Recuperación de Tierras de Pastoreo	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Alianza para el Campo	Recuperación de Tierras de Pastoreo Establecimiento y Rehabilitación de Praderas y Agostaderos / Infraestructura y equipo para Praderas y Agostaderos
Lograr una producción de 1,200,000 postlarvas de langostino para abastecer a 28 granjas acuícolas del Estado de Morelos y beneficiar a 220 acuicultores, se estima obtener una producción de carne de langostino de 14 toneladas con un valor de 2.1 millones de pesos	1, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 22	Fomento a la Producción y Productividad	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Programa de Inversión Pública Estatal	Fomento a la Producción y Productividad Fomento Pesquero y Acuícola Granja Productora de Postlarvas de Langostino
Regularizar y actualizar el registro general de fierro en los 33 municipios y la elaboración del censo ganadero	2, 3, 12, 16, 19	Prevención del Abigeato	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Programa de Inversión Pública Estatal	Prevención del Abigeato
Apoyar y fomentar el desarrollo de unidades de producción pecuaria de manera sostenible, a través de la contratación de coordinadores y promotores del desarrollo que propicien los procesos de capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología, a través de proyectos que integren a productores en grupos y fortalezcan las cuencas de producción propiciando su integración a las cadenas productivas pecuarias	2, 3, 12, 16, 19	Fomento Ganadero	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Alianza Contigo	Fomento Ganadero Desarrollo de Proyectos Agropecuarios Integrales Contratación del coordinador, contratación del promotor de desarrollo, actualización y giras de intercambio técnico y material didáctico para cada promotor y coordinador, gastos de operación y gastos de evaluación.

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
El fondo económico de este proyecto está destinado para apoyar a ganaderos que cumplan con la norma oficial mexicana de campaña contra la tuberculosis bovina, dicho productor deberá inscribir su hato en la campaña para ser certificado como libre a través de un medico veterinario aprobado por la SAGARPA, cumplir con las tres pruebas negativas según sea el caso, sacrificar los animales reactores positivos a la prueba de tuberculina, llevar a cabo las acciones de limpieza, desinfección y acatar las demás medidas impuestas por la norma	2, 3, 12, 16, 19	Fomento a la Producción y Productividad	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Programa de Inversión Pública Estatal	Fomento a la Producción y Productividad Apoyo a la Consolidación de Unidades de Producción Rural y Transferencia de Tecnología
Incrementar la producción de leche y carne por unidad animal, así como apoyar el crecimiento del inventario ganadero, haciendo accesible a todo tipo de productores la adquisición de sementales y vientres bovinos nacionales; para su incorporación al hato ganadero comercial, fomentando con ello la producción de ganado de alta calidad genética	2, 3, 12, 16, 19	Fomento Ganadero	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Programa de Inversión Pública Estatal	Fomento Ganadero Adquisición de vientres y sementales bovinos
Propiciar la modernización y tecnificación de las unidades de la explotación lechera y de doble propósito	2, 3, 12, 16, 19	Fomento Ganadero	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Dirección General de Ganadería	Alianza Contigo	Fomento Ganadero Desarrollo Ganadero Construcción y Rehabilitación de Infraestructura y Equipamiento de la Unidad de Producción Bovina de Leche y Doble Propósito (fomento lechero)
Incorporar a las Unidades de Producción Rural (UPR) y Grupos Prioritarios en forma organizada, la apropiación del valor agregado en ambos sentidos de la Cadena Productiva, promover sinergias entre las Organizaciones y Redes Económicas de servicios Financieros Rurales, así como fortalecer procesos de participación y autogestión que permitan un mayor poder de negociación y posicionamiento de sus empresas y organizaciones	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Desarrollo Rural	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Subsecretaría de Fomento agropecuario	Alianza Contigo	Desarrollo Rural Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR) 2006

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Atender a las demandas de las cadenas agroalimentarias y de pesca, a través de apoyos para la generación de tecnología, su validación, transferencia y adopción, que ayuden a incrementar la competitividad del sector y promover un desarrollo sustentable de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales	1, 4, 5, 9, 11, 13, 14, 18, 22	Fomento Agrícola	Secretaría de Desarrollo Agropecuario Subsecretaría de Fomento agropecuario	Alianza Contigo	Fomento Agrícola Investigación y Transferencia de Tecnología 2006
El Gobierno del Estado conjuntamente con el Instituto de Vivienda del Estado de Morelos, otorga apoyo para el mejoramiento de vivienda a toda la población del Estado de Morelos, principalmente a las familias de pobreza extrema.	7, 10, 15, 18, 21	Mejoramiento de Vivienda	Secretaría de desarrollo urbano y vivienda Instituto De Vivienda Del Estado De Morelos	Programa de Vivienda Digna	Mejoramiento de Vivienda Paquete de Materiales
Mejorar las condiciones de vida de la población que vive en pobreza patrimonial mediante el otorgamiento de un subsidio federal, para que este en posibilidad de adquirir, edificar, ampliar o mejorar su vivienda.	7, 10, 15, 18, 21	Subsidio para vivienda	Secretaría de desarrollo urbano y vivienda Instituto De Vivienda Del Estado De Morelos	Programa Tu Casa	Subsidio para vivienda
Mejorar las condiciones de vida de la población que vive en pobreza patrimonial mediante el otorgamiento de un subsidio federal, para que este en posibilidad de adquirir, edificar, ampliar o mejorar su vivienda	7, 10, 15, 18, 21	Ampliación y mejoramiento de vivienda	Secretaría de desarrollo urbano y vivienda Instituto De Vivienda Del Estado De MORELOS	Programa Tu Casa	Ampliación y mejoramiento de vivienda
Impulsar el desarrollo económico a través de promoción de programas para el apoyo de la productividad y competitividad de otorgamiento de apoyo institucional a Micro, pequeñas y medianas empresas, así como fomento al empleo para mejorar el nivel de vida de la población.	7, 10, 15, 18, 21	Promoción y evaluación de las acciones institucionales destinadas al fomento y desarrollo de las actividades económicas del	Secretaría de desarrollo económico Dirección de Fomento		Creación de instrumentos para fomentar el desarrollo económico.

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
		Estado.			
Impulsar a las micro, pequeñas y medianas empresas en sus procesos productivos, para consolidarlas como unidades económicas competitivas y productivas en los mercados locales, nacionales e internacionales, para fomentar la creación de empleos y mejorar el nivel de vida de la población del Estado.	7, 10, 15, 18, 21	Promoción para el desarrollo económico y fomento del empleo.	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Desarrollo Empresarial		Promover la capacitación, asistencia técnica y transferencia tecnológica.
Crear las condiciones necesarias para que las micro, pequeñas y medianas empresas incrementen su competitividad empresarial a través de la capacitación integral y consultoría, su equipamiento, acceso a las tecnologías de vanguardia, el desarrollo de sistemas de calidad y la identificación de mercados para sus productos, procesos o servicios, que les permitan su consolidación y crecimiento en los ámbitos local, regional, nacional e internacional.	7, 10, 15, 18, 21	Desarrollo e Impulso de la Competitividad Empresarial	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Desarrollo Empresarial		Promover la capacitación, asistencia técnica y transferencia tecnológica.
Incrementar la competitividad de las MPYMES a través de proyectos productivos, en una mezcla de recursos para multiplicarlos e impactar en los sectores más necesitados de desarrollo empresarial. Con los proyectos propuestos, se buscará que generen, adopten y/o mejoren sus procesos tanto operativos como administrativos y de gestión para fortalecer su participación en los mercados nacional e internacional.	7, 10, 15, 18, 21	Fomento al desarrollo y vinculación empresarial	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Industria y Comercio		Fomentar la participación de los sectores social y privado en actividades productivas
Facilitar a los empresarios los trámites para la apertura y funcionamiento de las unidades productivas en el Estado y apoyar el desarrollo del sector mediante la vinculación de éstos con los programas institucionales	7, 10, 15, 18, 21	Apoyos a la actividad empresarial	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Industria y Comercio		Promoción de los mercados para productos y servicios locales
Preparar a las empresas exportadoras y/o con vocación exportadora para satisfacer las necesidades de los mercados internacionales. Modernizar los sistemas de información para agilizar los trámites y autorizaciones que requieren los empresarios que invierten en el Estado.	7, 10, 15, 18, 21	Impulso a las cadenas productivas, desarrollo de proveedores y	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Programas		Creación de instrumentos para fomentar el desarrollo económico

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
		oportunidades de negocios al interior del Estado.	Sociales		
Activar proyectos sociales en las comunidades de mayor pobreza y marginación, optando por las iniciativas con mayores posibilidades de obtener resultados a corto, mediano y largo plazo, considerando siempre la vocación de cada comunidad, creando condiciones de apoyo, otorgando atención y seguimiento a los Programas Sociales para fomentar la actividad empresarial dentro del Estado de Morelos, generando con esto fuentes de empleo.	7, 10, 15, 18, 21	Fomento a la Micro Industria Socia	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Programas Sociales		Creación de instrumentos para fomentar el desarrollo económico
Fomentar las actividades económicas a través de la industria social, la cual permitirá el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa. Participación de artesanos morelenses en ferias y exposiciones Creación de proyectos productivos dirigidos a mujeres del Estado	7, 10, 15, 18, 21	Fomento al Desarrollo Social	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Planeación para la Inversión		Promover la atracción de capitales nacionales y extranjeros al estado
Concretar la implantación de nuevos proyectos de inversión que por su impacto y/o alcance, generen empleos y desarrollo económico en regiones marginales. Seguimiento de los proyectos de inversión dentro del Estado de Morelos, que vayan acorde con la situación actual de cada región, cuidando siempre la armonía entre sus costumbres y el medio ambiente.	7, 10, 15, 18, 21	Atracción de Inversión al Estado	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Planeación para la Inversión		Creación de instrumentos para fomentar el desarrollo económico
Atraer inversionistas potenciales al Estado de Morelos con el fin de instalar nuevas empresas que generen más y mejores empleos en el Estado.	7, 10, 15, 18, 21	Promover al Estado de Morelos para atraer nuevos inversionistas potenciales y que generen más y mejores empleos en el Estado.	Secretaría de desarrollo económico Dirección General de Planeación para la Inversión		Promover la atracción de capitales nacionales y extranjeros al estado
Apoyar los proyectos de inversión presentados ante la Dirección para el desarrollo de la planta productiva en el	7, 10, 15, 18, 21	Alianzas estratégicas con la	Secretaría de desarrollo		Promover la atracción de capitales nacionales y

Objetivo programa	Clave UGA	Programa	Secretaría Dirección	Fuente de financiamiento	Programa
Estado, así como dar apoyo al empresariado instalado dentro del mismo.		participación y compromiso de los interesados en el desarrollo económico	económico Dirección General de Atención a la Inversión		extranjeros al estado
Promover la generación de empleos y apoyar la creación de oportunidades de desarrollo empresarial	7, 10, 15, 18, 21	Promover la generación de empleos y apoyar la creación de oportunidades de desarrollo empresarial	Secretaría de desarrollo económico Fideicomiso Central de Abasto, Servicios Conexos y Servicios Complementarios		Dotar de infraestructura de apoyo para actividades económicas

LITERATURA CITADA

- Aguilar-Benitez, S. 1995. Ecología del Estado de Morelos. Un enfoque geográfico. Editorial Praxis. México. 469 p.
- Álvarez-castañeda S.T. 1996. Los mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
- A.O.U. (American Ornithologists' Union). 1998. Checklist of North American Birds. 7th Edition, Washington, D.C.
- A.O.U. (American Ornithologists' Union). 2003. [44th](#) Supplements to the Check-list. The Auk 117: 120:923-932.
- A.O.U. (American Ornithologists' Union). 2004. [45th](#) Supplements to the Check-list. The Auk 117: 121:985-995.
- Birkestein, L. and R. E. Tomlinson. 1981. Native names of Mexican birds. USA Fish and Wildlife Service. 159 pp.
- Birkestein, L. and R. E. Tomlinson. 1981. Native names of Mexican birds. USA Fish and Wildlife Service. 159 pp.
- Brown, D. G., B. C. Pijanowski y J. D. Duh. 2000. Modeling the relationships between land use and land cover on private lands in the Upper Midwest, USA. Consultada en: *Journal of Environmental Management* .Consultada en: doi:10.1006/jema.2000.0369.
- Campos, J. J, B. Finegan y R. Villalobos. 2001. Assessment, conservation and sustainable use of forest Biodiversity. Montreal. 120p.
- Ceballos G.G y Galindo C L. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Primera Edición. Editorial LIMUSA . México D, F. 296 p.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (Conabio y Semarnat) 1997. Guía de Aves Canoras y de Ornato. México, D.F. 177 pp.
- Consejo Nacional de Población. 2006. Proyecciones de población de México 2000- 2050. Secretaría de Gobernación. Consultada en: <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm>.
- Contreras Mc. T. y Urbina T.F. 1995. Historia Natural del Área de Protección de flora y fauna silvestre Corredor Biológico Chichinautzin . Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM. Cuernavaca, Morelos.
- Dixon, R.K., S. Brown, R.A. Houghton, A.M. Solomon, M.C. Trexler y J. Wisniewski. 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. Science 263: 185- 190.
- Escalante, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En: Diversidad Biológica de México. Orígenes y distribución. Compiladores: T.P. Ramamoorthy, R. Bya, A. Lot y J. Fa. 1998. Instituto de Biología, UNAM.
- Flores V., O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO y UNAM. 439 pp.
- Gobierno del Estado de Morelos. Secretaria de Desarrollo Urbano y Obras Públicas. 2005. La Planeación Urbana en el Estado de Morelos. Gobierno del Estado de Morelos. Morelos, México. 210pp.

- Howell, D.J. y B.S. Roth. 1981. Sexual reproducción en agaves: the benefits of bats: the cost and geographic reference. Assoc. Syst. Collections.
- Howell, S. N. G. and S. Webb. 1995. A guide to The Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2001. Tabulados básicos. XII Censo de Población y Vivienda, 2000. INEGI. México. Pp 39-40.
- Lambin, E. F. (1997). Modelling and monitoring land-cover change processes in tropical regions. *Progress in Physical Geography* 21, 375–393.
- Lambin, E. F., B.L.Turner, H. J. Geist, S. B. Agbola, A. Angelsen, J. W. Bruce, O. T. Coomes, R. Dirzo, G. Fischer, C. Folke, P.S. George, K. Homewood, J. Imbernon, R. Leemans, X. Li, E. F. Moran, M. Mortimore, P.S. Ramakrishnan, J. F. Richards, H. Skanes, W. Steffen, G. D. Stone, U. Svedin, T. A. Veldkamp, C. Vogel, J. Xu. 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11:261- 269.
- López-Ramos, E. 1983. Geología de México. E. López Ramos, 3ra ed. Pag. 22-71, 140-157.
- Maynard, K. y M. Paquin. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Consultado en: Comisión para la Cooperación Ambiental. http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1697
- Navarro S., A. G. 1998. Distribución geográfica y ecológica de la avifauna de Guerrero, México. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 182 pp.
- Navarro S., A. y H. Benítez D. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. *Ciencias* 7:45-54.
- Norma Oficial Mexicana Ecología (NOM-059-ECOL-2001) que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación.
- Olson, J.S., J.A. Watts y L.J. Allison. 1983. Carbon in live vegetation on major World ecosystems. Oak Ridge National Laboratory. Consultada en: <http://cdiac.esd.ornl.gov/epubs/ndp017appA.pdf>
- Ordoñez, J.A, y O. Maser. 2001. Captura de carbono ante el cambio climático. *Madera y Bosques*. 7(1):3- 12.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2002. Global Environment Outlook 3. Past, present and future. Consultado en: http://www.unep.org/GEO/geo3/spanish/disclaimer_es.htm
- Romo de Vivar-Álvarez y F. Urbina-Torres. 2002. Cantos y llamados de aves del área de protección de flora y fauna silvestre Corredor Biológico Chichinautzin. Conabio, CIB-UAEM. Disco Compacto.
- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Edt. Limusa, S.A. de C.V. Cuarta reimpresión. 432 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2001. Guía Técnica de Identificación de aves canoras y de ornato autorizadas por la Semarnat para su aprovechamiento. México, D.F. 65 pp.

- Secretaría de Programación y Presupuestos. 1981. Síntesis Geográfica de Morelos. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística Geografía e Informática. México, 110 p + 13 mapas.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. Causas de la megadiversidad. *Ciencia y Desarrollo* 81: 17-30.
- Tom A. Veldkamp, Coleen Vogel y, Jianchu Xu 2001. «The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths». *Global Environmental Change* 11: 261–269.
- Turner, B. L. and Meyer, W. B. (1991). Land use and land cover in global environmental change: Considerations for study. *International Social Sciences Journal* 130, 669–667.
- Urbina T., F. y G. Morales G. 1994. Aves de Morelos. De importancia económica y rapaces diurnas. SEP. UAEM.CIB. Edt. Turistampa. 80 pp.
- Urbina T., F. y G. Morales G. 1995. Monografía ilustrada sobre el calendario cinegético de Morelos Temporada 1995-1996. Asociación de clubes de caza, tiro y pesca del Edo. de Morelos, A.C. Alcampo. Industrias Tecnos S.A. de C.V. Universidad Autónoma del Edo. de Morelos. SEP/FOMES. 60 pp.
- Velázquez A., Romero F.J. y López-Paniagua J. (compiladores). 1996. Ecología y Conservación del Conejo Zacatuche y su hábitat. Diciones Científicas Universitarias. Fondo de Cultura Económica 204 p.
- Villa R. B. y Cervantes F.A. 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología UNAM. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V.
- Wilson, D.E. 1985. *Leptonycteris nivalis* (Saussure), mexican long-nosed bat. Status report for the Office of Endangered Species. U.S. Fish and Wildlife Service.
- Wilson, D.E. R.A. Medellín, D.V. Lanning y H.T. Arita. 1985. Los murciélagos del noreste de México, con una lista de especies. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 8:1.26.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

AYUNTAMIENTO DE JANTETELCO

Presidente Municipal

C.P. Hugo Santana Cruztitla

Síndico Municipal

C. Edgar Bonilla Bonilla

Regidor de Hacienda

C. José Tadeo Sánchez

Regidor de Desarrollo Agropecuario

C. Elías Ortega Cuevas

Regidor de Obras Públicas

C. Emigdio Vergara Patiño

Presidenta del DIF municipal

C. Minerva Ortiz Nieto

PARTICIPANTES DE LOS TALLERES

Ayudante municipal de Amayuca, Mor.

C. Pablo Zavala Vara

Ayudante municipal de Chalcatzingo, Mor.

C. José Juan Barranco Neri

Ayudante municipal de Tenango, Mor.

C. Francisco Martín Sandoval Hernández

Ayudante municipal de Santa Ana, Mor.

C. José Roberto Sandoval Hernández

Ayudante municipal de San Antonio La Esperanza, Mor.

C. Vicente Osorio Hernández

Ayudante Col. Manuel Alarcón, Jantetelco, Mor.

C. Julio García Bonilla

Ayudante Col. Mariano Matamoros, Jantetelco, Mor.

C. Lidia Domínguez Carreño

Representante Col. E. Zapata, Tenango, Mor.

C. Isidro Ramírez Díaz.

Comisariado Ejidal de Jantetelco, Mor.

C. Eusebio Aragón Aragón

Comisariado Ejidal de Amayuca, Mor.

C. Juan Aragón Tajonar

Comisariado Ejidal de Chalcatzingo, Mor.

Juan Barranco Sánchez

Comisariado Ejidal de Tenango, Mor.

Fermin Cortés Arias

Comisariado Ejidal de Santa Ana, Mor.

Juan Sandoval Marín

Comisariado Ejidal de San Antonio la Esperanza, Mor.

Pedro Vázquez Carreón

Comisariado Ejidal de Peñón de los Baños I, Mor.

Salvador Rojas Ortiz

Comisariado Ejidal de Peñón de los Baños II, Mor.

Josefino Torres Vargas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Rector:

René Santoveña Arredondo

Secretaría Académica de Posgrado e Investigación:

Topiltzin Contreras Macbeath, Secretario.

Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla (CEAMISH)

Dulce María Arias Ataide, Directora

Departamento de Ecología del CEAMISH

Valentino Sorani Dalbon, Jefe de Departamento Ecología y Conservación de los Recursos Naturales

Laboratorio Interdisciplinario de Sistemas de Información Geográfica

Gustavo Rodríguez Gallegos
Fernando Valdez Calderón
Milagros Córdova Athanasiadis
Marlem Brito Rodríguez
Jennyfer Rodríguez Femat.
Jorge Iván Sigala Rodríguez.
Josué Chichia González
César Iván Flores Barrera
Abigail Jaimes Barrientos
Alejandra de León Ibarra
Yadira Hernández Gómez

Consultorías Externas

Enrique Ongay Delhumeau
Francisco J. Mundo Salazar, Subsistema Social
Nahiely Rodríguez Gallegos

Desarrollo Integral Autogestionario A.C.

Marco Aurelio Meneses Valencia

VII. ANEXOS

A. Listado de Fauna del municipio de Jantetelco

Familia	Especie
Anfibios	
Bufo	<i>Bufo marinus</i>
Bufo	<i>Bufo marmoratus</i>
Bufo	<i>Bufo occidentalis</i>
Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>
Hyla	<i>Hyla eximia</i>
Hyla	<i>Hyla smithii</i>
Hyla	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>
Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>
Rana	<i>Rana pustulosa</i>
Hyla	<i>Smilisca baudinii</i>
Reptiles	
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
Polychridae	<i>Anolis nebulosus</i>
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus ochoterenai</i>
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus gaviae</i>
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>
	<i>Aspidocelis sacki gigas</i>
	<i>Aspidocelis costatus</i>
Aves	
Fringillidae	<i>Guiraca caerulea</i>
Emberizidae	<i>Passerina versicolor</i>
Fringillidae	<i>Pheucticus chrysopleus</i>
Fringillidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>
Corvidae	<i>Corvus corax</i>
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>
Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>
Emberizidae	<i>Volantina jacarina</i>
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>
Fringillidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Fringillidae	<i>Aimophila humeralis</i>
Fringillidae	<i>Aimophila mystacalis</i>

Familia	Especie
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Odontophoridae	<i>Philortyx fasciatus</i>
Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>
Passeroidae	<i>Piranga rubra</i>
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>
Picidae	<i>Melanerpes hypopolius</i>
Rallidae	<i>Rallus elegans</i>
Trochilidae	<i>Cyanthus sordidus</i>
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus jocosus</i>
Troglodytidae	<i>Thryothorus felix</i>
Vireonidae	<i>Vireo hippocryseus</i>
Mamíferos	
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>
Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i>
Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Phyllostomidae	<i>Dermanura toltecus</i>
Phyllostomidae	<i>Sturnida lilium</i>
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>
Sciridae	<i>Spermophilus variegatus</i>
Heteromidae	<i>Liomys irroratus</i>
Muridae	<i>Baiomys musculus</i>
Muridae	<i>Neotoma alleni</i>
Muridae	<i>Oryzomys fulvescens</i>
Muridae	<i>Peromyscus boylii</i>
Muridae	<i>Peromyscus melanophrys</i>
Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>
Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>
Canidae	<i>Canis latrans</i>
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>
Mustelidea	<i>Conepatus mesoleucos</i>
Mustelidea	<i>Spilogale putorius</i>
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>

B. Imágenes del municipio de Jantetelco



IGLESIA DE CHALCATZINGO — CHALCATZINGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



CERRO DEL COYOTE – CHALCATZINGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



CERRO DE LA CANTERA — CHALCATZINGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



PIEDRA EN LAS RUINAS ARQUEOLÓGICAS DE CHALCATZINGO — CHALCATZINGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



HACIENDA SANTA CLARA — TENANGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



IGLESIA DE TENANGO — TENANGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



PRESA "EL ABREVADERO" — TENANGO, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



CAÑADA AMAZINTLA – JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



IGLESIA DE AMAYUCA — AMAYUCA, JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



IGLESIA DE JANTETELCO – JANTETELCO

NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



ESTATUA DE "MARIANO MATAMOROS", ZÓCALO — JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006



CERRO DEL MONO – JANTETELCO
NAHIELY RODRÍGUEZ, 2006

C. Plan de Negocio Miel –Agave 2006

Agroindustria Mexicana del Agave Morelense, A. R. I. C. de R. L.

RESUMEN EJECUTIVO

ASPECTO TECNICO: El proyecto denominado Planta Procesadora de Miel de Agave, es una fábrica agroindustrial con equipos y tecnología modernos que permite procesar las piñas de agave a un menor costo de producción y con una mayor productividad.

La miel de agave se obtiene por medio de un proceso de hidrólisis térmico, la primera etapa es la cocción de la piña, previa partición de la misma en una hacha hidráulica. La segunda etapa es la extracción del jugo mediante un molino desmenuzador, una prensa para extracción del jugo y un despulpador para limpiar de partículas pequeñas el extracto de polifruktuosa. El jugo obtenido pasa a un filtro tipo canasta para la purificación, por último se pasa a un evaporador de simple efecto para su concentración y posterior envasado de la miel de agave.

ASPECTO FINANCIERO: La inversión total para la empresa social Agroindustria Mexicana del Agave Morelense ARIC de R.L. es de \$11'236,640, la primera etapa de inversión, fue de \$8,978,458, en la segunda etapa se invertirán 2'258,183, en la que se espera la participación de la Secretaria de Economía con \$ 600,000, la Secretaria de Desarrollo Agropecuario con \$300,000 y el Municipio de Jantetelco con \$ 300,000. La inversión total de los socios será de \$5'388,127 y de SAGARPA de \$4'648,513. La inversión actual con participación de la Secretaria de Economía y el Gobierno Estatal y Municipal será para adquirir la línea de envasado, un elevador transportador de material, accesorios y tanques requeridos para el proceso, así como para la terminación de la instalación eléctrica, hidráulica, vapor y gas combustible.

El capital de trabajo necesario, compra de materia prima, piñas de agave, pago de insumos y el pago de sueldos y salarios durante los tres primeros meses de operación es de \$2'200,000.00.

INGRESOS Y PRINCIPALES INDICADORES: De acuerdo con el proceso de planeación, la fábrica para el proceso de mieles tiene como meta producir durante el primer año 584 toneladas de miel de agave a un precio promedio de \$30.00 por kilogramo. La tasa interna de rentabilidad es de 26.1 % con una relación beneficio neto / inversión de 1.34.

Debido a la actividad social que desempeña nuestra empresa en el medio rural y que consiste principalmente en mantener un precio de referencia de la piña de agave, por arriba del precio que paga el intermediario, se justifica la inversión por el alto grado de cobertura en el ámbito social de la entidad que realizará esta organización. Esta acción de equilibrio en el mercado, permite a los productores mejorar sus ingresos y asegurar la recuperación de su capital invertido y una utilidad adicional con la fábrica.

Los aspectos sociales relevantes son la integración vertical de una cadena comercial que eliminará intermediarios y beneficiará a los productores quienes son la base de la cadena, se generarán 12 empleos directos para la elaboración de mieles de agave, del orden de 600 empleos indirectos por el cultivo y cosecha de materia prima.

OBJETIVOS

Como objetivo de este estudio se plantea demostrar la factibilidad tanto técnica como económica para la instalación de una planta industrial en el Estado de Morelos, en la que se desea obtener miel de agave para su comercialización a intermediarios y a un consumidor final.

Fomentar el desarrollo de las Sociedades de Producción Rural dedicadas al cultivo del agave en el estado de Morelos.

Impulsar la participación de los socios en el desarrollo de la cadena productiva a través de empresas especializadas para constituir una empresa Integradora.

Crear una industria rentable con productos derivados del cultivo del agave, de alta calidad, que permitan obtener un mayor beneficio a los productores de la entidad.

Ser una asociación modelo para el desarrollo sustentable del sector agropecuario.

Generar empleos directos e indirectos y desarrollar empresas complementarias.

METAS

Establecer una planta piloto de elaboración de mieles de agave con tecnología moderna que sea modular para reproducirse de manera estandarizada, que garantice el cumplimiento de las normas de calidad agroalimentarias.

Cosechar y procesar en este primer módulo industrial, 2336 toneladas de piña de agave (provenientes de los nueve municipios del Estado de Morelos donde se encuentran los socios) por año durante los próximos seis años.

Producir la cantidad de 584 ton/año de miel de agave en una planta procesadora modular.

Constituir una empresa comercializadora en el corto plazo y a mediano plazo formar una empresa integradora.

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES SIN EL PROYECTO

Hace cinco años que en el Estado de Morelos se extendió el cultivo del agave de dos de las variedades comúnmente usadas para la obtención de bebidas alcohólicas, la nativa del estado conocido como “agave criollo” (*angustifolia* Haw) y el agave azul utilizado para elaborar el tequila (tequilana Weber variedad azul). Dadas las condiciones climatológicas las experiencias comprueban que el cultivo es factible de explotarlo en forma extensiva en la mayoría de la regiones dedicadas a la producción agropecuaria en el Estado de Morelos y demuestran que este cultivo es más precoz que en otras regiones fuera del estado. Por su rendimiento y utilidad actual más productores agrícolas están invirtiendo en este cultivo.

Debido al interés de los agricultores en aumentar el valor de su producto, a fines del año pasado se constituyó una asociación rural de interés colectivo, bajo el régimen de responsabilidad limitada, denominada “Agroindustria Mexicana del Agave Morelense”, que inició con la integración de 12 sociedades de producción rural formalmente constituidas 9 municipios que agrupan a 268 agricultores de agave del Estado de Morelos.

El proceso para la obtención de bebidas alcohólicas es bien conocido en varias regiones del Estado. Debido a la escasez del maguey y a la prohibición de la elaboración y venta de bebidas alcohólicas no regularizadas, ha disminuido la destilación artesanal tradicional del maguey “criollo” para obtener mezcal. Sin embargo, con el incremento en la demanda de destilados de agave se presenta un uso alternativa para el desarrollo de comunidades rurales, mediante el uso de predios en zonas marginales para el cultivo de agave y la industrialización de las piñas de agave para la elaboración de mieles. Los propietarios de la industria que se establezca serán los productores de agave del Estado de Morelos, mismos que constituirán la figura jurídica que les ofrezca mayores beneficios y mejor se ajuste a sus intereses, como lo es la creación de una cooperativa.

A partir del 2004 en Morelos se cuenta con cultivos de madurez adecuada y materia prima suficiente para iniciar la industrialización de las piñas de agave, se propone iniciar con una planta industrial con flexibilidad operativa que cuente con la capacidad suficiente para procesar la materia prima disponible para cosechar aproximadamente 72 Ha por año. Una de las misiones de la ARIC es planear el cultivo para comercializar los productos derivados del agave y que el agricultor cuente con la garantía de la compra de la piña de agave a un precio justo con base en los costos de producción manteniendo la rentabilidad del cultivo.

Su propósito principal es que los productores socios de la “Agroindustria Mexicana del Agave Morelense”, A.R.I.C. de R.L. (ARIC) participen como copropietarios e inversionistas en esta empresa, a través de un compromiso formal de ser los proveedores de la materia prima.

El primer módulo de la planta procesadora de mieles de agave es la unidad de Jantetelco, Morelos la cual entrará en operación en el primer semestre del 2005 para procesar las plantas de agave que están en su etapa de madurez. Para realizar esta industria procesadora se requiere del apoyo del Gobierno Federal, Estatal y Municipal debido al alto costo de inversión, para la compra de equipos, maquinaria, infraestructura industrial y la compra de materia prima. Por otra parte es necesario el pago del personal técnico y administrativo de la industria y poder mejorar el proceso de venta de los productos derivados del agave como lo es la miel.

Para conocer mejor el ambiente interno y externo de la organización se presenta un plan estratégico que incluye un diagnóstico con su análisis FODA, realizado con los integrantes de las Sociedades de Producción Rural integradas al ARIC.

Plan Estratégico

Misión

La Agroindustria Mexicana del Agave Morelense es una Asociación Rural de Interés Colectivo que tiene como misión asegurar una vida digna, ahora y en lo futuro, a sus socios. Los socios de esta organización son productores de agave del Estado de Morelos, para asegurar una vida digna de los socios se propone establecer una empresa rentable productora y distribuidora de mieles de agave.

Visión

Ser la Asociación de Interés Colectivo del país que proporciona más beneficios a sus socios y trabajadores. Además de ser el ejemplo a seguir para otras organizaciones sociales del campo morelense.

Principios y valores

Cada uno de los socios debe de asumir lo siguiente:

Principios

Las decisiones que tome la Asociación deberán privilegiar el bien común de los socios y no los intereses individuales.

Mejorar el nivel de vida de los productores de agave (socios).

Cada uno de los delegados de cada S.P.R. deberá participar activamente en una comisión.

Los socios deberán homogeneizar el cultivo con base a las disposiciones técnicas que emita la asociación.

La asociación buscará apoyos y recursos para incrementar las capacidades y habilidades de los socios en materia de producción, industrialización y comercialización del agave.

Valores

Compromiso.- Estar dispuesto a dar antes de recibir.

Solidaridad.- Estar dispuesto a apoyar con sus conocimientos, habilidades y aptitudes a la organización.

Lealtad.- No realizar acciones que perjudiquen a la organización.

Respeto.- Cada uno de los socios merece respeto por el simple hecho de ser persona.

Honestidad.- cada socio debe ser honesto en todos los actos que realice dentro y fuera de la organización.

Diagnóstico

Principales fortalezas

Ganas de hacer bien las cosas.

Liderazgo y mayor nivel de escolaridad en los productores.

Disponibilidad para el aprendizaje en las asesorías y capacitación de los productores.

Amor a la actividad así como camaradería y respeto entre los mismos productores.

Clima y suelo adecuado para la producción de agave.

Conocimientos técnicos de los productores en el cultivo del agave.

Los socios tienen diferentes habilidades y conocimientos por lo que están dispuestos a implementarlos en beneficio de la ARIC.

Acceso a carreteras y mercados regionales para la venta de productos elaborados.

Se cuenta con recursos de agua, terreno, infraestructura y equipo para la producción de plantaciones de agave.

Los productores se encuentran realizando acciones para la industrialización del agave.

Tienen conocimiento del funcionamiento del mercado interno del agave.

Se han organizado a través de una Asociación Rural de Interés Colectivo denominada como “Agroindustria Mexicana del Agave Morelense”

Se tiene una idea clara de los pasos que se deben de seguir para poder cumplir con la Misión, la Visión, los Principios y los Valores

Principales Oportunidades

Se cuenta con la asesoría técnica para la producción de mieles de agave por parte de un ingeniero en alimentos local, especialistas de la Universidad Autónoma de Guadalajara principalmente, así como contactos en las Universidades Estatales de Michoacán, Tamaulipas y Guanajuato.

Existe interés del Gobierno Federal y Estatal por apoyar organizaciones de productores dispuestos a integrarse en toda la cadena productiva del agave ya que el que domina la cadena se apropia de la mayor parte de los beneficios generados durante el proceso de valorización de los productos.

Existen varios presidentes municipales interesados en apoyar a los productores de agave y a la empresa productora de agave.

El mercado potencial en México son los diabéticos (más de 8 millones de personas actualmente) ya que las mieles son toleradas por las personas diabéticas e ideales para los hipoglucémicos. Beneficia a ambos porque tiende a regular los niveles de insulina.

Aprovechamiento del sector de exportación, abriendo nuevos canales de comercialización en los países donde existen Tratados Comerciales con nuestro país.

Existen Instituciones del gobierno federal y estatal que pueden apoyar con recursos financieros para proyectos estratégicos integrales.

Establecer alianzas estratégicas con empresas del sector privado.

Principales debilidades

Las SPR no están organizadas empresarialmente y pudieran existir socios que no tienen un conocimiento de las ventajas del proyecto debido a que los delegados no ejercieron bien su función de comunicación.

Los productores no tienen conocimientos avanzados sobre la producción de mieles de agave por lo que se requiere de apoyo Federal y Estatal para la capacitación.

La mayoría de los socios no cuentan con conocimientos y habilidades en materia de producción y comercialización de mieles de agave.

Mucha variabilidad en el cultivo, falta planeación agrícola.

No se cuenta con suficientes recursos para avanzar con el proyecto.

Principales amenazas

La no lealtad de los socios para vender la piña a la ARIC debido a que otras personas ofrezcan un precio mayor (Con el fin de destruir la empresa de la ARIC).

Competencia de otros productores por recursos financieros gubernamentales.

Que el producto no sea aceptado por el mercado a los precios propuestos en el proyecto.

Que se incrementen los costos de producción que provoquen la no factibilidad de la empresa.

Que no exista una organización empresarial y que personas ajenas a la organización lo aprovechen para la destrucción de la organización.

Que disminuyan los recursos públicos en apoyo al campo.

Que el mercado no nos acepte como productores de mieles de agave por falta de información al respecto.

ASPECTOS ORGANIZATIVOS

Antecedentes

La Agroindustria Mexicana del Agave Morelense se constituyó en la ciudad de Cuernavaca del Estado de Morelos el día 10 de noviembre del año 2003 bajo la figura jurídica de Asociación Rural de Interés Colectivo de Responsabilidad Limitada, con Domicilio Social en la Calle Río Florido 99 Fracc. Jardines de Tlaltenango, entre Zacatecas y Parras. C.P. 62170 de la ciudad de Cuernavaca, Morelos.

Tipo de constitución de la organización

La empresa es una organización considerada de segundo nivel, integrada por doce Sociedades de Producción Rural (12 legalmente constituidas como Sociedades de Producción Rural), mismas que integran la Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC), que tiene como denominación Agroindustria Mexicana del Agave Morelense, ARIC de Responsabilidad Limitada (RL), el consejo directivo se encuentra integrado de la siguiente forma:

Consejo de Administración.

Presidente. José Gerardo Torres Toledano

Secretario. Samuel Mejía Miranda

Tesorera. Adriana Rocha Gama.

Primer Vocal. Ofelio Cervantes Alquisira

Segundo Vocal. Eusebio González Sánchez

Consejo de Vigilancia.

Presidente. Anselmo Evangelio Gutiérrez

Secretario Vicente Peralta García

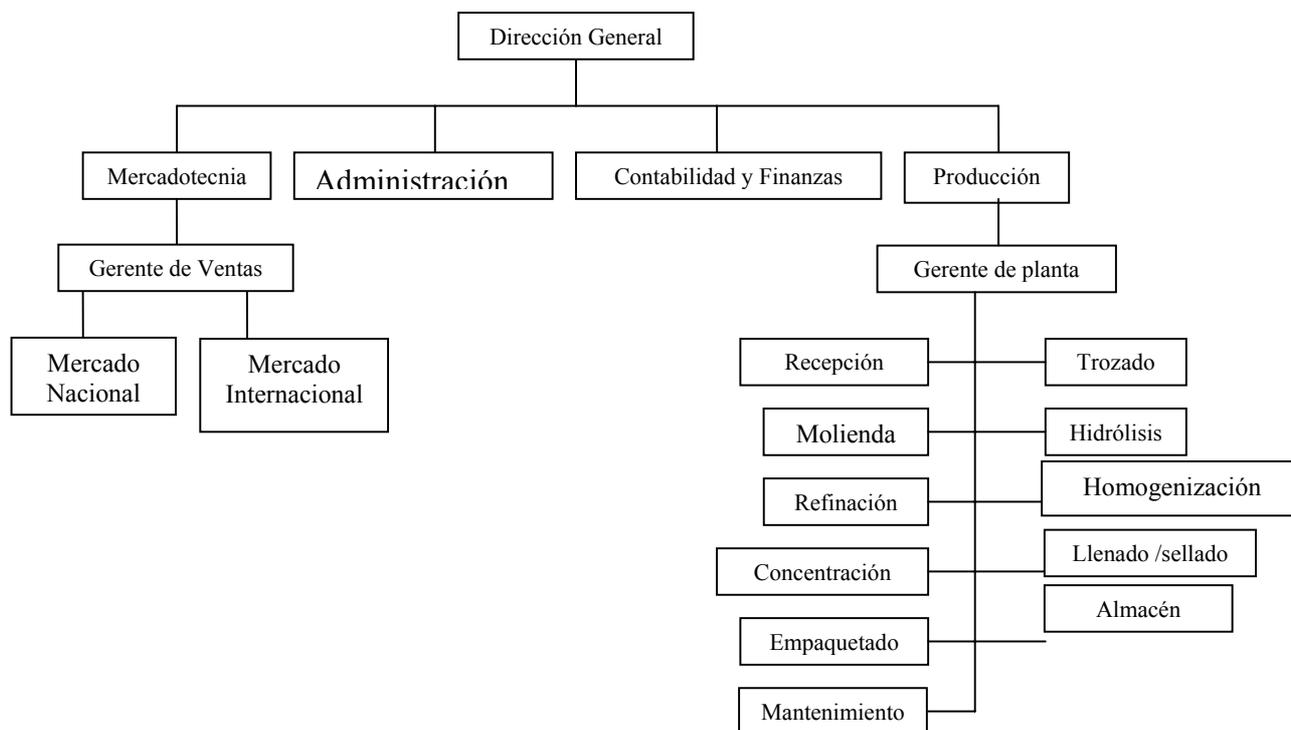
Vocal. Jesús García García

Organigrama del grupo, principales funciones y responsabilidades

También se manejará mediante un proceso de organización al establecer una línea de autoridad, administrativa que inicia en los altos mandos, y termina en el nivel de menor

jerarquía. De esta forma se deberá de observar una unidad de mando única y efectiva, lo anterior se presenta en el siguiente organigrama.

Figura no. 1



Es de vital importancia que los trabajadores y el personal de mando conozcan bien este organigrama, para evitar duplicidad de funciones y respetar el orden jerárquico de los mandos superiores. Por otra parte es necesario establecer un código de ética del trabajo para todos sus empleados y trabajadores de esta forma crear un ambiente agradable al interior de la planta procesadora.

Relación de socios

La Asociación Rural de Interés Colectivo, se integró con 12 sociedades de producción rural (SPR's) que se presentan en la tabla siguiente, ver tabla 5.1 . La relación de los socios se encuentra en un expediente anexo formado por las actas constitutivas de cada Sociedad de Producción Rural involucradas en este proyecto.

Tabla 5.1 Relación de socios participantes.

SPR	ORGANIZACIÓN	MUNICIPIO	Socios en actas constitutivas
1	Productora Agropecuaria de Quebrantadero	Axochiapan	12
2	Productores de Maguey del Oriente de Morelos	Tepalcingo	36
3	Agropecuaria Esfuerzo Unido el Tepehuaje	Jojutla	12
4	Tetelpa Rincón Bonito	Zacatepec	29
5	Unión de Agaveros de Yautepec	Yautepec	4
6	Productores de Agave Diosa Mayahuel	Puerta de Ixtla	46
7	Agaveros Buenavista-Paraíso	Coatlán del Río	19
8	Unión de Agaveros de Tlajotla el Amate	Miacatlán	33
9	Agaveros de la Montaña de Palpan	Miacatlán	39
10	La Perla Morelense	Tepalcingo	17
11	Grupo de Agaveros los Bonetes	Tetecala	10
12	Unión de Productores Agropecuarios Modesta Ayala	Tetecala	11
		TOTAL	268

Descripción de estrategias que se adoptarán para facilitar la integración a la cadena productiva y comercial.

- Constituir una empresa integradora, que contemple las siguientes áreas.
- Producción de plántulas y plantas de agave con mejor control de sanidad.
- Investigación y tecnología aplicada para mejorar la producción de agave.
- Compra y venta de envases para manejo de mieles de agave.
- Insumos agrícolas para abaratar los costos.
- Agroindustria para mieles y subproductos derivados del agave.
- Transporte para la materia prima del campo a la fábrica y puntos de venta.
- Intermediario financiero, para otorgar créditos a los socios a tasa bajas.
- Constituir una comercializadora para la compra y venta de los productos.
- Realizar alianzas estratégicas con otras empresas del sector social y privado.
- Fomentar el desarrollo de zonas agrícolas con terrenos improductivos para la siembra del cultivo del agave,
- Formar el capital humano para los cuadros directivos.
- Capacitación técnica para mejorar la producción y aprovechamiento de los productos y subproductos del agave.

Ubicación del proyecto

Croquis Regional de la planta procesadora de mieles de agave.



Croquis de ubicación del predio para instalar de la fabrica de procesamiento de mieles de agave en el poblado de Tenango, municipio de Jantetelco, Morelos.

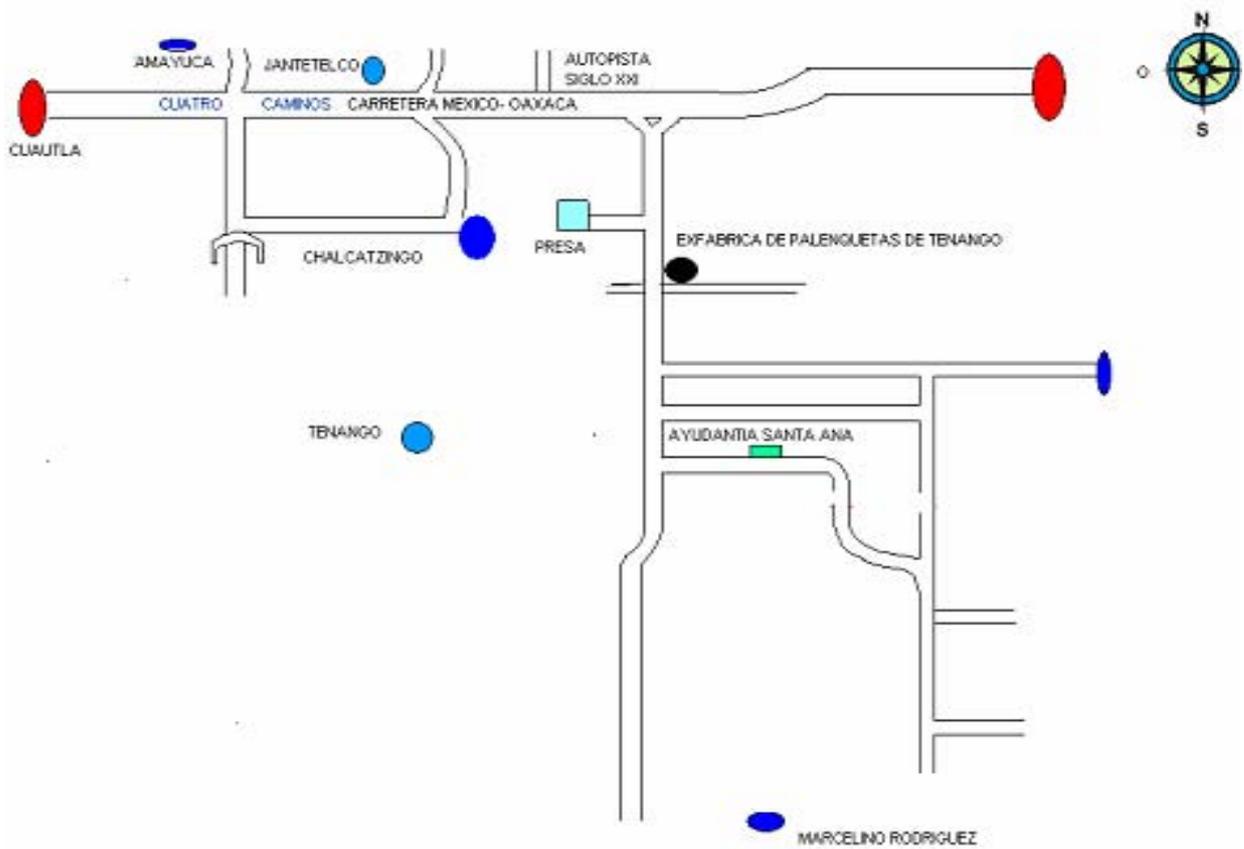


Tabla 7.1 Materia prima disponible para cosechar en número de plantas.

MUNICIPIO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TOTA L	Socios
1. Axochiapan, (Quebrantadero)	-	-	-	9,872	13,388	15,250	38,510	12
2. Tepalcingo (Productores del Oriente)	18,230	17,800	12,255	14,250	23,080	32,550	118,165	36
3. Jojutla, (Tepehuaje)	-	-	11,835	23,856	14,946	2,500	53,137	12
4. Zacatepec, (Tetelpa)				12,962	4,670	8,318	25,950	29
5. Yautepec	2,000	4,500	1,500	-	-	-	8,000	4
6. Puente de Ixtla (Tilzapotla)	-	13,400	4,300	1,500	14,000	24,900	58,100	46
7. Coatlán del Río	-	-	-	20,000	32,500	27,500	80,000	19
8. Miacatlán (Palpan)	11,450	6,550	4,950	5,000	16,150	18,350	62,450	72
9. Tetecala	-	2,400	3,600	-	2,200	5,000	13,200	21
10. Tepalcingo (La Perla Morelense, inició este año)								17
TOTAL	31,680	44,650	38,440	87,440	120,934	134,368	457,512	268
PRODUCCIÓN (Ton)	1,901	2,679	2,306	5,246	7,256	8,062	27,451	

ANÁLISIS FINANCIERO

El programa de inversiones

CONCEPTOS DE INVERSIÓN FIJA					
INVERSIÓN REFACCIONARIO	CON	CREDITO	\$	Años de Depreciacion	% de valor residual
1	Equipo		\$ 2,696,578	5	0%

2	Instalación para equipo de proceso	\$ 352,130	0	0%
3	Prensa continua	\$ 569,480	5	0%
4	Servicios Grales (CALDERA Y ENFRIAMIENTO	\$ 985,550	5	0%
5	Línea de envasado	\$ 250,643	5	0%
6	Fletes, seguros y maniobras para instalación y arranque	\$ 147,200	0	0%
7	Instalación eléctrica	\$ 553,729	5	
8	Instalación hidráulica, de vapor y gas	\$ 297,400	5	
9	Tanques, bombas y accesorios	\$ 368,655	5	
10	Elevador transportador	\$ 218,276	5	
	T O T A L incluyendo 15 % IVA	\$ 6,439,640		
INVERSION DE LOS SOCIOS		\$	Años de Depreciacion	% de valor residual
1	Imprevistos	\$ 591,127	0	0%
2	Terreno, diseño y construcción	\$ 4,797,000	0	100%
	T O T A L	\$ 5,388,127		

Reinversión a través de la vida útil del proyecto.

INVERSIÓN CON CREDITO REFACCIONARIO	1	2	3	4	5
Equipo	2,696,578	0	0	0	0
Instalación para equipo de proceso	352,130	0	0	0	0
Prensa continua	569,480	0	0	0	0
Servicios Grales (CALDERA Y ENFRIAMIENTO	985,550	0	0	0	0
Línea de envasado	250,643	0	0	0	0
Fletes, seguros y maniobras para instalación y arranque	147,200	0	0	0	0
Instalación eléctrica	553,729	0	0	0	0
Instalación hidráulica, de vapor y gas	297,400	0	0	0	0
Tanques, bombas y accesorios	368,655	0	0	0	0
Elevador transportador	218,276	0	0	0	0
TOTAL CON CREDITO	6,439,640	0	0	0	0

INVERSION DE LOS SOCIOS	1	2	3	4	5
Imprevistos	591,127	0	0	0	0

Terreno, diseño y construcción	4,797,000	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
TOTAL DE SOCIOS	5,388,127	0	0	0	0

Fuentes de financiamiento

INVERSIÓN	TOTAL	SOCIOS	SAGARPA	S.E.	S.D.A .	JANTETELCO
ANTERIOR	\$ 8,978,458	\$ 5,297,001	\$ 3,681,457	0	0	0
ACTUAL 2006	\$ 2,258,183	\$ 91,127	\$ 967,056	\$ 600,000	\$ 300,000	\$ 300,000
TOTAL	\$11,236,640	\$ 5,388,127	\$ 4,648,513	\$ 600,000	\$ 300,000	\$ 300,000

Proyección Financiera Anual

Bases generales de cálculo:

Peso promedio de la piña: 60 kg
 Factor de planta: 80 % (292 días/año)
 Costo total promedio de producción de agave: 65,000 \$/Ha
 Período de construcción e instalación de equipo: 4 meses

Producto	Unidad	Kg agave/ Kg producto	Precio	Producción(miles)
Mieles	Kilogramo	4	30	584,000

TASA DE INTERES REFACCIONARIO	15.0%	ANUAL
CRECIMIENTO ANUAL		VARIABLE
AÑO DE ESTABILIZACIÓN DEL PROYECTO	1	
VIDA UTIL DEL PROYECTO	5	AÑOS
ISR Y PTU	10.0%	DE LA UTILIDAD GRAVABLE

En esta evaluación de enfoque conservador no se considera valor de rescate de los equipos depreciados a 5 años.

Programa de producción para el primer año

	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	TOTAL
1 Mieses	0	0	0	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	48,667	438,000

Flujo de efectivo mensual y determinación de capital de trabajo

FLUJO DE EFECTIVO

		Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	TOTAL
1	Inulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Mieles	0	0	0	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	13,140,000
INGRESOS		0	0	0	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	1,460,000	13,140,000
EGRESOS.														
CONCEPTO		Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	TOTAL
1	Inulina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Mieles	334,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	10,442,329
TOTAL DE EGRESOS		334,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	918,861	10,442,329
FLUJO DE EFECTIVO		-334,861	-918,861	-918,861	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	2,697,671
F.E.A.		-334,861	-1,253,721	-2,172,582	-1,631,443	-1,090,304	-549,164	-8,025	533,114	1,074,253	1,615,393	2,156,532	2,697,671	21%

FINANCIAMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

CONCEPTO	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05	May-05	Jun-05	Jul-05	Ago-05	Sep-05	Oct-05	Nov-05	Dic-05	TOTAL
Saldo al inicio del mes	0	65,139	46,279	27,418	119,807	138,446	163,336	194,475	431,864	973,003	1,514,143	2,055,282	
Aporte del productor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de efectivo	-334,861	-918,861	-918,861	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	541,139	2,697,671
Ministración Avío	400,000	900,000	900,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,200,000
Pago crédito de avío	0	0	0	448,750	522,500	516,250	510,000	303,750	0	0	0	0	2,301,250
Capital	0	0	0	400,000	500,000	500,000	500,000	300,000	0	0	0	0	2,200,000

Intereses	0	0	0	48,750	22,500	16,250	10,000	3,750	0	0	0	0	101,250
Saldo a fin de mes	65,139	46,279	27,418	119,807	138,446	163,336	194,475	431,864	973,003	1,514,143	2,055,282	2,596,421	2,596,421

Capacidad de pago y punto de equilibrio

Concepto		A	Ñ	O	S
	1	2	3	4	5
	Producción	1.333333333	1	1	1
	Inulina	0	0	0	0
	Mieles	438,000	584,000	584,000	584,000
1	Ingresos	13,140,000	17,520,000	17,520,000	17,520,000
2	Costo de producción	11,026,329	14,701,772	14,701,772	14,701,772
3	Costos fijos (gastos admon.)	898,704	898,704	898,704	898,704
4	Utilidad de operación (1 - 2 - 3)	1,214,967	1,919,524	1,919,524	1,919,524
5	Depreciaciones	1,188,062	1,188,062	1,188,062	1,188,062
5	Gastos financieros (intereses pagados)	101,250	135,000	135,000	135,000
7	Utilidad gravable (4-5-6)	-74,345	596,462	596,462	596,462
8	ISR y PTU (6 x %)	0	59,646	59,646	59,646
9	Utilidad después de impuestos (7-8)	-74,345	536,816	536,816	536,816
10	Utilidad del proyecto (4-8) flujos	1,214,967	1,859,878	1,859,878	1,859,878
11	Pago de capital de crédito	0	0	0	0
12	Capacidad de pago	12.0	13.8	13.8	13.8
13	Utilidad Neta de la empresa (9-11)	1,113,717	1,724,878	1,724,878	1,724,878
14	Punto de equilibrio	47.3%	36.7%	36.7%	36.7%
15	Rentabilidad de las ventas (13/1)	8.5%	9.8%	9.8%	9.8%
16	Utilidad por socio (13/No. de socios)	4,156	6,436	6,436	6,436
	268				

Situación financiera actual y proyectada

EVALUACION FINANCIERA						
		A	Ñ	O	S	
Concepto		1	2	3	4	5
1	Utilidad del proyecto	1,113,717	1,724,878	1,724,878	1,724,878	1,724,878
	CON					
2	Utilidad del proyecto	0	0	0	0	0
	SIN					

3	Otros beneficios	0	0	0	0	0
4	Inversiones totales (socios+créditos c/costo financiero)	5,388,127	0	0	0	0
5	Valor residual	0	0	0	0	4,797,000
6	Incremento del capital de trabajo total	2,200,000	733,333	0	0	0
7	Recuperación del capital de trabajo	0	0	0	0	2,933,333
8	Flujo de efectivo para el proyecto	-6,474,410	991,545	1,724,878	1,724,878	9,455,211

FLUJO ACTUALIZADO	-5,629,922	749,750	1,134,135	986,205	4,700,911
-------------------	------------	---------	-----------	---------	-----------

Análisis de rentabilidad (a precios y valores constantes)
TIR, VAN, Relación beneficio neto/Inversión

INDICADORES DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS	
Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)	26.1%
Valor Actual Neto (VAN) al 15.0%	\$1,941,080
Relación Beneficio Neto / Inversión	1.34

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS

Incremento en las utilidades anuales de la organización y los socios

De acuerdo con los resultados de la evaluación financiera, los socios participantes en este proyecto recibirán, un reparto de utilidades de acuerdo a la siguiente tabla.

Concepto		A	Ñ	O	S
	1	2	3	4	5
Producción		1.3333333333	1	1	1
13 Utilidad Neta de la empresa (9-11)	1,113,717	1,724,878	1,724,878	1,724,878	1,724,878
14 Punto de equilibrio	47.3%	36.7%	36.7%	36.7%	36.7%
15 Rentabilidad de las ventas (13/1)	8.5%	9.8%	9.8%	9.8%	9.8%
16 Utilidad por socio (13/No. de socios)	4,156	6,436	6,436	6,436	6,436

268					
-----	--	--	--	--	--

Decremento en los costos de producción

Los factores que más inciden en el costo de producción de la miel e inulina agave son:
El precio que se paga por el kilo de piña en campo a razón de \$ 3.0.

Con el proyecto de la planta de miel de agave, se logrará concertar un precio de referencia para la piña de agave en 3.00 pesos como máximo y 2.50 pesos como mínimo. La venta del producto será a granel como un insumo para la elaboración de otros productos alimenticios y en envases de plástico de 500 ml para consumo final.

Incremento en los volúmenes de producción.

La planta industrial para elaboración de mieles, se proyectó para procesar 2 toneladas por día, operando 260 días al año. Posteriormente este diseño se podrá duplicar en otra planta dependiendo de la extensión y planeación del cultivo.

Empleos generados directos e indirectos.

Los integrantes de la Agroindustria Mexicana del Agave Morelense ARIC de R.L. la formaron 268 productores de once municipios de la entidad, mismos que generan 12 empleos directos y 600 empleos indirectos, además de dinamizar actividades paralelas al cultivo del agave así, como en el proceso de industrialización.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto de la planta procesadora de mieles de agave es viable económica y financieramente aceptable, en términos de rentabilidad al generar una Tasa Interna de Retorno del 26 %. Además, genera poco más de 600 empleos directos e indirectos, permite aprovechar los suelos con una fertilidad muy baja, para ser sembrados con plantas de agave, que mejoran la textura del suelo, evitan o disminuyen la erosión en suelos con pendiente pronunciadas.

En el aspecto de organización, los productores tienen la oportunidad de ser accionistas de la agroindustria, para entrar al sector empresarial e iniciar una etapa más productiva y poder ser parte de la cadena agroindustrial del cultivo del agave.

Por otra parte con el proyecto se tiene la posibilidad, de poder producir otros productos demandados en el mercado nacional pero sobre todo en el mercado internacional como la inulina, las fibras, alfacelulosa, entre otras enzimas utilizadas como prebióticos.

Sin embargo es necesario realizar acciones, de capacitación, mejorar el nivel de organización al interior de cada una de las Sociedades de Producción Rural que integran la

ARIC, para cambiar las actitudes de los productores, establecer alianzas estratégicas con otras organizaciones al interior de la entidad y en el ámbito nacional. Así como con las empresas del sector privado.

En el aspecto de la Comercialización, es necesario abrir y consolidar nuevos canales de venta al interior del país y al mercado internacional para aprovechar las ventajas competitivas de este producto en relación con productos similares, por ser un producto agave de origen natural y orgánico. Es necesario constituir una empresa comercializadora para realizar todas las actividades inherentes a la venta de los productos derivados del agave.

En el aspecto financiero, es recomendable que la organización, se integre a una institución parafinanciera, la cual les permitirá a los socios poder tener acceso al sistema de crédito para realizar sus actividades en mejores condiciones de tasas preferenciales y, sobre todo de poder contar con recursos mas oportunamente.