



MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL



Zumpango

Pronóstico y Propuesta

DICIEMBRE, 2011



Ceta
Centro de Estudios Territoriales Aplicados

Índice

5. PRONÓSTICO	5
5.1 SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN – DEGRADACIÓN	12
5.1.1 <i>Escenario Tendencial</i>	12
5.1.2 <i>Escenario Contextual</i>	13
5.1.3 <i>Escenario Estratégico</i>	15
5.2 SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN – DESARROLLO SOCIAL	16
5.2.1 <i>Escenario Tendencial</i>	16
5.2.2 <i>Escenario Contextual</i>	18
5.2.3 <i>Escenario Estratégico</i>	19
5.3 SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO	21
5.3.1 <i>Escenario Tendencial</i>	21
5.3.2 <i>Escenario Contextual</i>	22
5.1.3 <i>Escenario Estratégico</i>	24
5.4 SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES	26
5.4.1 <i>Escenario Tendencial</i>	26
5.4.2 <i>Escenario Contextual</i>	27
5.4.3 <i>Escenario Estratégico</i>	29
5.5 SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS	30
5.5.1 <i>Escenario Tendencial</i>	30
5.5.2 <i>Escenario Contextual</i>	32
5.5.2 <i>Escenario Estratégico</i>	33
6. PROPUESTA	38
6.1 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's)	38
6.1.1 <i>Unidades Ambientales</i>	38
6.1.2 <i>Unidades de Gestión Ambiental</i>	40
6.2 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	41
6.2.1 <i>Políticas ambientales:</i>	42
a) <i>Protección</i>	42
b) <i>Conservación</i>	44
c) <i>Aprovechamiento sustentable</i>	45
CONCLUSIONES	70
FUENTES DE CONSULTA	73

Índice de Cuadros

CUADRO 1. VARIABLES SELECCIONADAS POR SUBSISTEMA PARA LA GENERACIÓN DE ESCENARIOS.....	7
CUADRO 2. PONDERACIÓN DE VARIABLES.....	9
CUADRO 3. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN-DEGRADACIÓN.....	10
CUADRO 4. SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN-DESARROLLO SOCIAL.....	10
CUADRO 5. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN-DESARROLLO ECONÓMICO.....	10
CUADRO 6. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES.....	11
CUADRO 7. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS.....	11
CUADRO 8. UA'S PARA EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO.....	39
CUADRO 9. UA'S EN POLÍTICA DE PROTECCIÓN.....	43
CUADRO 10. UA'S EN POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.....	44
CUADRO 11. UA'S EN POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.....	46
CUADRO 12. CARACTERIZACIÓN DE UGA'S.....	50
CUADRO 13. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.....	53

Índice de Gráficas

GRAFICA 1. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN – DEGRADACIÓN (TENDENCIAL).....	13
GRAFICA 2. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN - DEGRADACIÓN.....	15
GRAFICA 3. SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN – DESARROLLO SOCIAL.....	17
GRAFICA 4. SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN – DESARROLLO SOCIAL.....	19
GRAFICA 5. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO.....	22
GRAFICA 6. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO.....	23
GRAFICA 7. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES.....	27
GRAFICA 8. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES.....	29
GRAFICA 9. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS.....	31
GRAFICA 10. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS.....	33
GRÁFICA 11. RELACIÓN ENTRE LA SUPERFICIE (KM ²) Y NÚMERO DE UGA'S.....	47
GRÁFICA 12. DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE UGA'S POR POLÍTICA AMBIENTAL.....	48

Índice de Fotografías

FOTO 1. LAGO DE ZUMPANGO.....	43
FOTO 2. PROCESO DE URBANIZACIÓN.....	46
FOTO 3. ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	47

Índice de Mapas

MAPA 1: ESCENARIO TENDENCIAL.....	35
MAPA 2: ESCENARIO CONTEXTUAL.....	36
MAPA 3. UNIDADES AMBIENTALES.....	67
MAPA 4. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	68

MAPA 5. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO69



PRONÓSTICO

5. PRONÓSTICO

El reglamento federal en materia de ordenamiento ecológico establece que el pronóstico tiene por objeto "examinar la evolución de los conflictos ambientales, a partir de la previsión de las variables naturales, sociales y económicas" (Artículo 44, DOF, 8 de agosto 2003:49). El pronóstico complementa la representación del análisis de aptitud y vislumbra las consecuencias que tendrán los planteamientos sectoriales sobre la capacidad de sostenimiento del territorio.

La síntesis del análisis llevado a cabo se plasma en tres escenarios: el tendencial, contextual y estratégico. El primero refleja los impactos y cambios sobre los componentes ambientales manteniendo la dinámica actual. El escenario contextual considera los efectos que tendría la implementación de programas, planes y proyectos ejecutados por los tres niveles de gobierno sobre las variables analizadas. Finalmente el escenario estratégico se conforma mediante los planes y programas que se aplican en el municipio de Zumpango con la finalidad de lograr en un horizonte de veinticinco años un desarrollo urbano sustentable; además de mostrar los mecanismos que deben intervenir para impedir el colapso de los componentes vitales de los subsistemas tales como la cubierta natural, Áreas Naturales Protegidas y las zonas de recarga existentes en el municipio.

Para generar los escenarios se retoma el enfoque sistémico, que tiene como objetivo lograr una explicación formal de los procesos o mecanismos concretos que están detrás de los conflictos ambientales y que caracterizan un sistema socio-ambiental, a partir de los elementos que lo integran, la organización, jerarquía, flujos de materia y energía así como las interrelaciones que existen entre ellos.

Con base en lo anterior, se define como sistema socio-ambiental a la zona de estudio (territorio municipal) y a partir de ello se realiza la selección de variables más representativas y que explicaran los distintos procesos e interacciones que forman parte de la dinámica del municipio de Zumpango.

Variables, Subsistemas e Implementación de la técnica KSIM.

A partir de la información generada en las fases anteriores, se seleccionaron un total de 16 variables (componentes) pertenecientes a los 3 subsistemas. Ello se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO 1. VARIABLES SELECCIONADAS POR SUBSISTEMA PARA LA GENERACIÓN DE ESCENARIOS

Subsistema Natural	Subsistema Económico	Subsistema Social
Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)	Superficie apta para el desarrollo de actividades primarias	Generación de residuos sólidos
Superficie erosionada		Generación de aguas residuales
Peligrosidad	Población ocupada	Migración
Zonas de recarga		Marginación
Superficie destinada a anp	Conectividad	Distribución de la población
Azolve de infraestructura hidráulica		Vulnerabilidad
		Expansión de áreas urbanas

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinadas las variables, se clasificaron en función de la importancia para el funcionamiento del sistema. La categorización queda de la siguiente manera (Gajpal et al. 1994, en Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel):

Vitales: Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal), Superficie destinada a ANP, Zonas de recarga.

Necesarias: Superficie erosionada, Peligrosidad, Generación de residuos sólidos, Generación de aguas residuales, Marginación.

Deseables: Vulnerabilidad, Población ocupada, Azolve de infraestructura hidráulica, Superficie apta para el desarrollo de actividades primarias, Conectividad, Migración, Distribución de la población, Expansión de áreas urbanas.

Como complemento al fundamento teórico, se emplea un modelo matemático que permite simular el comportamiento de las variables en un periodo de tiempo conocido como KSIM. Esta técnica propuesta por Kane (1972), ofrece la ventaja de combinar datos cuantitativos y cualitativos dentro de un esquema analítico ordenado y coherente.

El primer requerimiento de la técnica, consiste en ponderar las variables en una escala de 0 a 1, tal ponderación queda establecida de la siguiente manera:

CUADRO 2. PONDERACIÓN DE VARIABLES

Variable	Valor	Nombre de la Variable
x1	0.9	Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)
x2	0.7	Superficie erosionada
x3	0.7	Peligrosidad
x4	0.9	Zonas de recarga
x5	0.9	Superficie destinada a ANP
x6	0.5	Azolve de infraestructura hidráulica
x7	0.5	Superficie apta para el desarrollo de actividades primarias
x8	0.6	Población ocupada
x9	0.3	Conectividad
x10	0.8	Generación de residuos sólidos
x11	0.8	Generación de aguas residuales
x12	0.3	Migración
x13	0.8	Marginación
x14	0.5	Distribución de la población
x15	0.7	Vulnerabilidad
x16	0.5	Expansión de áreas urbanas

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, debido al número de las variables así como a la complejidad de los procesos, se construyeron cinco subsistemas, los cuales corresponden a los mecanismos esenciales del sistema socio-ambiental. Cada subsistema se estructura con cinco componentes. El análisis de cada elemento y la interpretación de las interrelaciones, constituyen la base para la construcción de los escenarios. Los subsistemas y elementos analizados son los siguientes:

CUADRO 3. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN-DEGRADACIÓN.

Clave Variable	Nombre de la Variable
x1	Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)
x2	Superficie erosionada
x5	Superficie destinada a ANP
x14	Distribución de la población
x16	Expansión de áreas urbanas

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 4. SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN-DESARROLLO SOCIAL.

Clave Variable	Nombre de la Variable
x1	Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)
x4	Zonas de recarga
x12	Migración
x13	Marginación
x14	Distribución de la población

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 5. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN-DESARROLLO ECONÓMICO.

Clave Variable	Nombre de la Variable
x1	Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)
x4	Zonas de recarga
x7	Superficie apta para el desarrollo de actividades primarias
x8	Población ocupada
x9	Conectividad

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES.

Clave Variable	Nombre de la Variable
x1	Superficie ocupada por vegetación natural (bosque, matorral, pastizal)
x2	Superficie erosionada
x3	Peligrosidad
x14	Distribución de la población
x15	Vulnerabilidad

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS.

Clave de Variable	Nombre de la Variable
x6	Azolve de infraestructura hidráulica
x10	Generación de residuos sólidos
x11	Generación de aguas residuales
x15	Vulnerabilidad
x16	Expansión de áreas urbanas

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la incorporación de las variables y valores de interacción al modelo, se genera una representación gráfica donde el eje X representa el tiempo y el eje Y representa el valor de cada variable. Ello permite relacionar el comportamiento con cada variable en ambos escenarios y al mismo tiempo posibilita el análisis de las relaciones entre los componentes con la finalidad de determinar los efectos de carácter positivo o negativo que son producto de la dinámica del sistema socio-ambiental.

5.1 SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN – DEGRADACIÓN

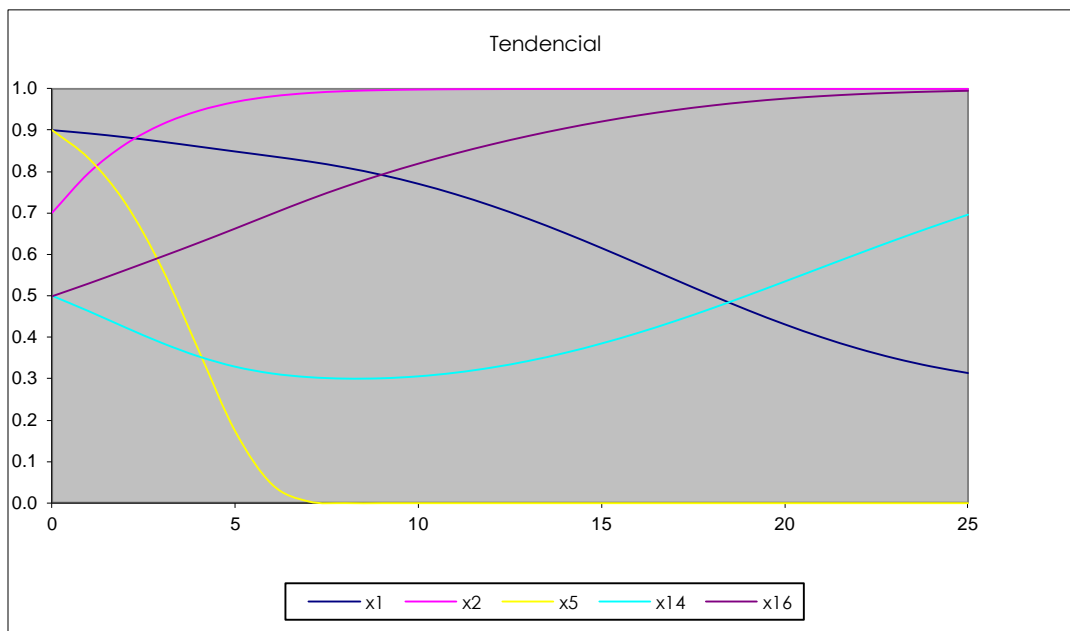
5.1.1 Escenario Tendencial.

En primera instancia se considera a la superficie ocupada por vegetación, la cual tiende a disminuir aproximadamente dentro de diez años de 19.28% a 16.49%, debido al crecimiento y distribución de la población la cual requerirá de mayores espacios para habitar y desarrollar sus actividades diarias.

Ahora bien en el Área Natural Protegida, “Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal” se considera que la vegetación de la superficie será menor, ya que será ocupada por los asentamientos humanos, lo cual se observa en la (gráfica 1). Así mismo se observa que en el segundo año considerado habrá de descender. Por otro lado la erosión presentará un aumento (31.90% a 44.20% en cinco años) a consecuencia de la disminución de la superficie natural y de los incrementos en la distribución de la población debido a la expansión de las áreas urbanas.

Para el año veinte se espera una distribución espacial donde las localidades aumenten de 4.54 por km² a 4.9 localidades por km², debido a la elevada tasa de crecimiento medio anual (5.1 para el año 2005). Para el caso de la expansión de áreas urbanas, ésta habrá de aumentar de forma gradual debido a la construcción de viviendas masivas por parte de grupos inmobiliarios. (Ver gráfica 1 y Mapa 1)

GRAFICA 1. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN – DEGRADACIÓN (TENDENCIAL)



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Escenario Contextual.

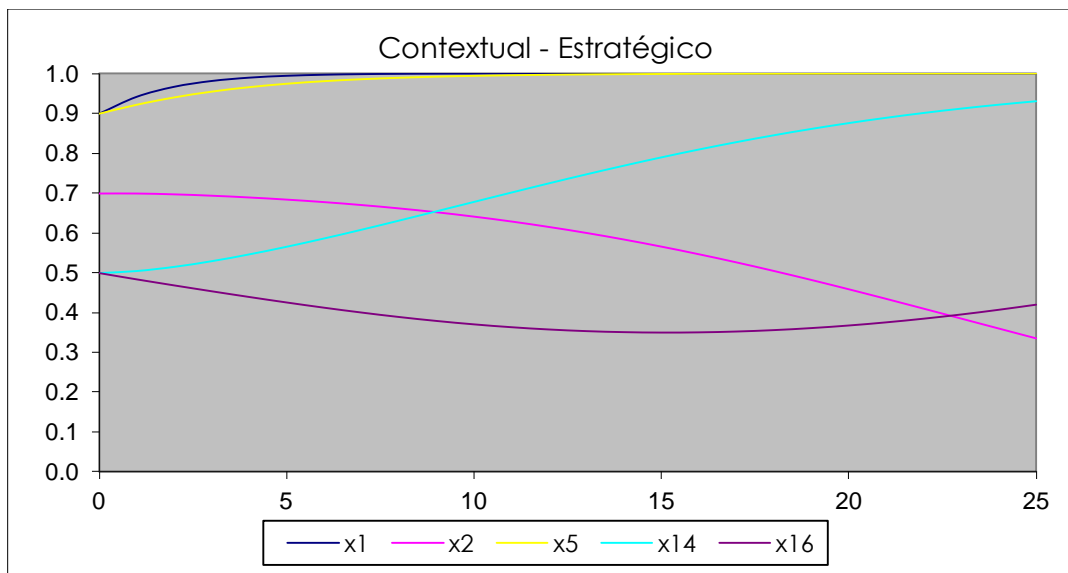
El escenario contextual fue elaborado con base en el catálogo de proyectos y analizando el comportamiento de las variables tendientes a mejorar las condiciones de vida en el municipio. Los programas que se consideran son; el Programa de Ciudades Bicentenario, los Programas Estratégicos del Subprograma de Reverdecimiento de los Centros de Población, Programa Vivienda Progresiva con Servicios Básicos, Programa de Vivienda Económico, Programa de Autorizaciones Expeditas en Materia de Desarrollo Urbano, además de las estrategias de reforestación y aumento en la cobertura natural, conservación y mantenimiento de parques y áreas verdes en el municipio, atención de las zonas erosionadas mediante la

implementación de programas de reforestación y acciones de recuperación de flora y fauna nativa, así como de recuperación de suelos.

En primer lugar, se observa dentro del gráfico 2, un acenso paulatino de la vegetación natural dentro del municipio consiguiendo estabilizarse en un periodo de cinco años (de 19.28% a 21.20%) y relacionado con la vegetación natural dentro del Área Natural Protegida. Con el aumento de las coberturas naturales se puede lograr una disminución progresiva de la superficie erosionada. Una vez que la vegetación natural se encuentre estable, es decir, a partir del año diez lo cual significa que indicador pase de 31.90% a 29.16% de superficie erosionada dentro del municipio.

Con respecto de la distribución de los asentamientos humanos es inevitable la expansión de los misma. Sin embargo se puede dar dicho incremento de forma controlada a través de permisos de construcción y otros instrumentos de regulación y control del uso del suelo, con la finalidad de disminuir el impacto en los recursos naturales. Al respecto la idea central, es logra una cierta disminución en la distribución espacial de las localidades y con ello obtener menor impacto hacia el sistema natural. *(Ver gráfica 2 y Mapa 2)*

GRAFICA 2. SUBSISTEMA A: CONSERVACIÓN - DEGRADACIÓN



Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Escenario Estratégico

Este escenario se conforma mediante los planes y programas que se aplican en el municipio de Zumpango con la finalidad de lograr en un horizonte de veinticinco años un desarrollo urbano sustentable; además de mostrar los mecanismos que deberán intervenir para impedir el colapso de los componentes vitales de los subsistemas, tales como son: la cubierta natural, Áreas Naturales Protegidas y las zonas de recarga existentes en el municipio

Para tal efecto en el Subsistema A, el municipio de Zumpango experimentará un crecimiento de las superficies erosionadas en un período de cinco años. Ante tal situación se toma en cuenta en primer instancia el Programa de Desarrollo Urbano Ciudades Bicentenario con referencia al eje de sustentabilidad Ambiental y los proyectos municipales donde, con la aplicación de políticas de conservación en zonas de bosque como el Área

Natural Protegida (ANP's) "Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal," se pretende llevar a cabo la conservación al ambiente. El principal objetivo en tal sentido es la reforestación de zonas erosionadas y la preservación de flora y fauna silvestre en el municipio que ha sufrido deterioro por causa de los asentamientos humanos.

El uso habitacional que comprende un total de 2,491.03 ha, representa 4.75% del total de los usos urbanos. El uso agrícola de temporal con cultivos anuales tiene una extensión de 20,471 has, que representan el 39.06% de la superficie territorial (IIIGCEM, 2009). Ante ésta situación será necesario, por medio de políticas de protección frenar el deterioro de las ANP, lo cual implica limitar el crecimiento poblacional por medio de programas de manejo adecuado de las actividades agropecuarias.

Así pues es conveniente la implementación del proyecto de conservación y mantenimiento de parques y áreas verdes en el municipio, con políticas de restauración de suelo y reforestación de especies nativas como son los bosque de huizache y pirul que son las especies que predominan en el municipio, y que pueden desarrollarse fácilmente en climas donde existe la escasez de agua y temperaturas elevadas durante el día y frío por la noche.

5.2 SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN – DESARROLLO SOCIAL

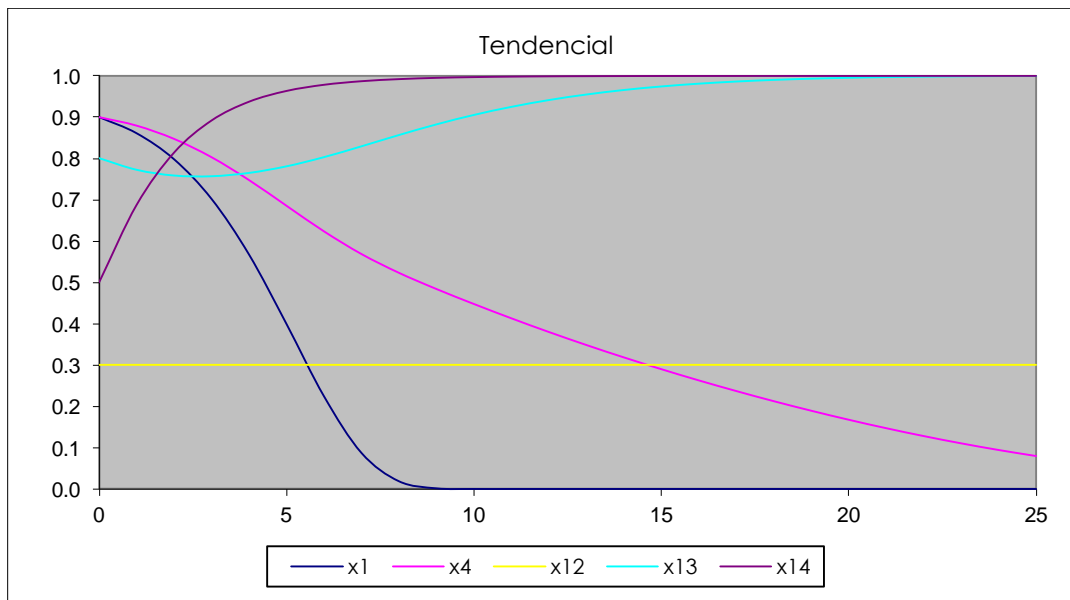
5.2.1 Escenario Tendencial

Como se observa dentro del gráfico 3, la cobertura natural comienza con una disminución acelerada a partir del cuarto año al pasar de una cobertura natural de 19.28% a 11.99%, debido a que el desarrollo del sector terciario (48.35%) esta presionando al sector primario (7.13%). Aunado a ello, la perdida de vegetación natural en zonas de recarga, serán en el futuro

mediato menores debido a la baja disponibilidad de agua de 1158 lts/seg a 669.06 lts/seg a partir del año ocho dentro del periodo considerado. En cuanto a la perturbación natural se verá afectada la flora y fauna de la región, limitando su crecimiento y diversidad. Ello provocará mayor demanda del recurso hídrico por parte del sector poblacional, ya que la distribución de la población tiende a duplicarse en cinco años pasando de 4.54 localidades por km² a 8.71 localidades por km².

De acuerdo a las tendencias observadas se estima un crecimiento demográfico para el año 2035 de 241,379 habitantes en el municipio. La tendencia de marginación actualmente es baja y se considera que disminuya en los próximos cinco años debido a la rápida urbanización y tercerización. Con la alta demanda de servicios poblacionales como el hídrico, se obtendrá una baja disponibilidad de estos recursos a futuro, y con ello el aumento en la marginación. (Ver gráfica 3 y Mapa 1)

GRAFICA 3. SUBSISTEMA B: CONSERVACIÓN – DESARROLLO SOCIAL



Fuente: Elaboración propia

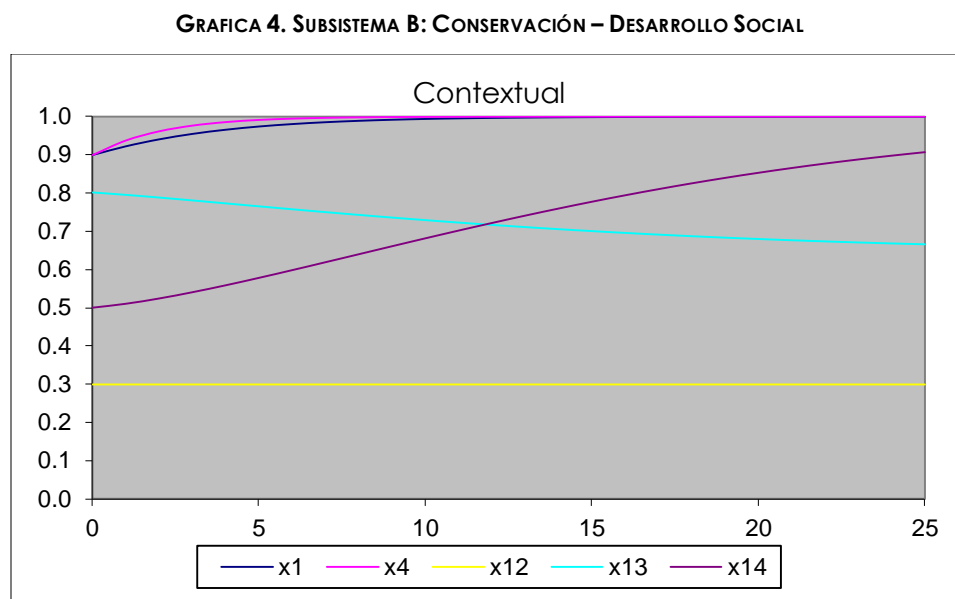
5.2.2 Escenario Contextual

El modelo muestra un panorama en el comportamiento de las variables de estudio, en busca de mejoras, con el objetivo de fomentar la conservación y el desarrollo social, por lo que se considera el Programa de Ciudades Bicentenario, el Programa de Vivienda Económica y las estrategias de reforestación, regularización de la tenencia de la tierra, así como el fomento a la consolidación urbana y la instalación de fosas de oxidación.

Las variables de superficie de vegetación natural y las zonas de recarga están fuertemente relacionadas. El aumento de una conlleva al fortalecimiento de la otra, ya que la vegetación favorece la infiltración y ésta ayuda a las zonas de recarga, captando mayor recurso hídrico. Por tanto, mediante la aplicación de algunos de los programas y estrategias ya mencionados la cobertura natural pasará de 19.28% a 20.99% en el año cuatro del periodo de tiempo considerado, periodo dentro del cual se ha previsto obtener mayor estabilidad sobre dicha cobertura. Con base en lo anterior es necesario mejorar las zonas de recarga para una obtención y disponibilidad media del servicio al obtenerse 1,273.8 lts/seg para el año cinco (actualmente es de 1,158 lts/seg).

En éste escenario se ha estimado un crecimiento demográfico para el año 2035 del orden de 207, 951 habitantes en el municipio. Por otro lado, con el control de crecimiento poblacional se anticipa una disminución en la marginación, donde las localidades pasarían de 4.54 localidades por km² a 6.17 localidades por km² en un periodo de diez años, obteniendo un aumento en la superficie de vegetación y zonas de recarga, con la posibilidad de cubrir la demanda poblacional en materia de servicios. Cabe señalar que éstas variables fomentan la disminución de la marginación, sin embargo, es necesario tomar medidas que fomenten la mejora en los aspectos de educación, salud y vivienda principalmente. Con ello se tendrá

menores impactos sobre los recursos naturales y su disponibilidad. (Ver gráfica 4 y Mapa 2)



Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Escenario Estratégico

Con base en el Programa de Ciudades Bicentenario, con los proyectos y programas municipales en el Subsistema B, se pretende la construcción de vivienda de interés social para la futura población, con una proyección al año 2035 de 174, 523 habitantes, lo cual implica políticas para la dotación oportuna y eficiente de infraestructura y servicios principalmente en la periferia de la Cabecera Municipal, San Juan Zitlattepec y San Bartolo Cuatlalpan.

Además se pretende generar mayor concentración en zonas urbanas y urbanizables con base en las Políticas de Desarrollo Integral con el Programa de Vivienda cuyo objetivo es que las viviendas cuenten con la red de

servicios por medio del Proyecto Fomento al Mejoramiento de la Vivienda y Pie de Casa, que pretende mejorar la calidad de vida de la población, lo cual obliga a que la variable marginación se mantenga en un grado bajo. Aunado a ello deberán fomentarse el desarrollo de tecnologías alternativas para la generación y optimización de energía en la región, así mismo implementar mecanismos para optimizar la operación de los comités locales de agua potable y drenaje que operan en las localidades del municipio.

Por otra parte la superficie ocupada por la vegetación natural se mantendrá sin mayor daño en un lapso de veinticinco años por medio del establecimiento de políticas de Conservación y Aprovechamiento. El municipio cuenta con un total de 101, 056, 509.3 m² de los cuales representa 19.28% la superficie vegetal donde se encuentran especies como son: huizache, pirul, fresno, encino y eucalipto. Al respecto las localidades de la Cabecera Municipal, San Juan Zitlaltepec, Rancho La Josefina, Barrio Rincón, El Potrero, El Colorado, La Soledad, San José de la Loma, Santa María de Guadalupe y colonia Wenceslao Labra, éstas cercanas al Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal.

No obstante con referencia a las zonas de recarga se estima un descenso en veinticinco años derivado de los requerimientos de agua por habitante. Sin embargo se pretende que este recurso aumente a 1,273.8 lts/seg para el año cinco, por medio de políticas de optimización de los recursos en los comités locales de agua potable y drenaje que operan en las localidades del municipio, además de crear conciencia sobre la importancia del líquido en la explotación de zonas de recarga.

5.3 SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO

5.3.1 Escenario Tendencial

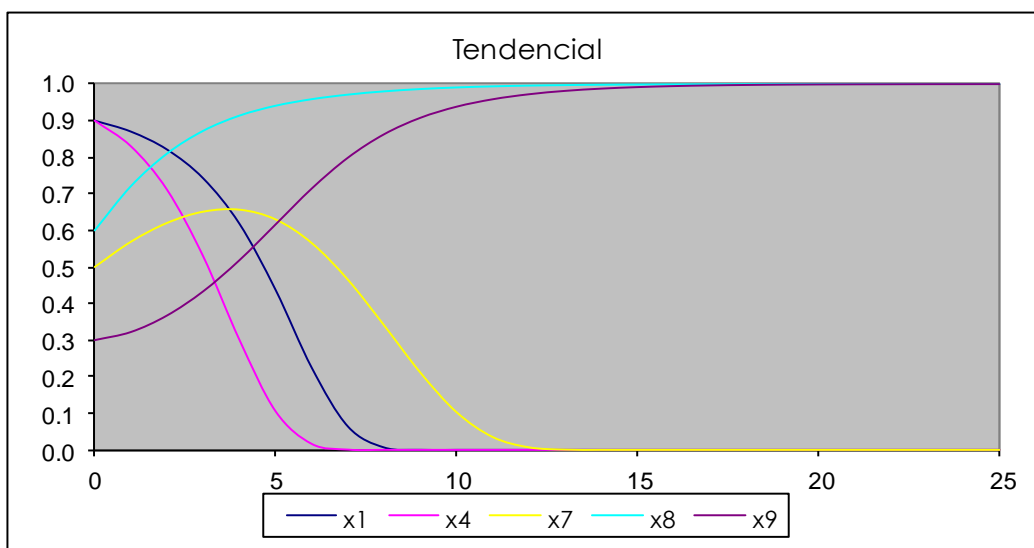
La gráfica 5, muestra una superficie de vegetación natural y zonas de recarga que mantienen estrecha relación, y que tienden a disminuir en menos de diez años. La superficie de vegetación comienza a disminuir a partir del cuarto año al pasar de 19.28% a 13.28%. Por otro lado las zonas de recarga requieren disponer del recurso hídrico pero será menor al reducirse de 1,158 lts/seg a 681 lts/seg en tres años, lo cual se considera un aspecto negativo para el desarrollo económico del municipio, ya que el sector primario y secundario principalmente requieren de un consumo de agua sostenido para su desarrollo. Por otra parte la población va en aumento la cual también necesita del servicio para la realización de sus actividades diarias.

La ocupación económica que se presenta en menor medida es la del sector primario. La gráfica 5 muestra que las zonas aptas para dicha actividad tenderán a aumentar durante los próximos cuatro años ocupando una superficie de 254.20 km² (actualmente de 192.58 km²). La ocupación de la superficie de vegetación natural se ha venido perdiendo y según dicha tendencia al cuarto año la superficie apta para la actividad primaria irá en declive debido a la tercerización de la actividad económica, así como por la ocupación de suelos verdes por áreas urbanas.

Relacionado con lo anterior, el aumento de la urbanización en el municipio contribuye de alguna manera a la conectividad, es decir la densidad de vías de comunicación como carreteras libres, terracerías, calles, brechas y veredas distribuyen espacialmente las localidades y con ello sus actividades

principales. Este indicador muestra un aumento de 41.31 km por km² a 64.70 km por km² y de 4.54 localidades por km² a 7.11 localidades por km², en un periodo de cinco años. (Ver gráfica 5 y Mapa 1)

GRAFICA 5. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO



Fuente: Elaboración propia

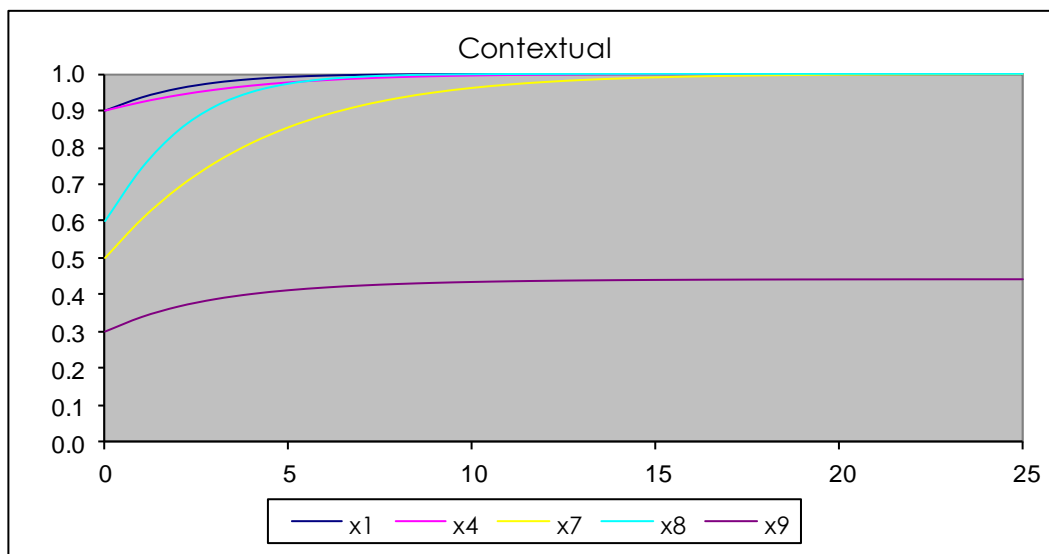
5.3.2 Escenario Contextual

Gracias a la implementación adecuada y oportuna de programas y estrategias, tales como el Programa de Ciudades Bicentenario, el Programa Vivienda Progresiva con Servicios Básicos, Programas Estratégicos del Subprograma reverdecimiento de los Centros de Población, además de las estrategias de fomento a las actividades primarias en zonas con aptitud para su desarrollo, reforestación con atención especial a zonas con erosión y el impulso al desarrollo pecuario, principalmente a aves de corral; se contribuirá a incrementar la cobertura natural y con ello se habrá de

favorecer la recarga de mantos freáticos y mejorar el desarrollo económico del municipio.

En la gráfica 6, se muestra que para el segundo año se tendrá un aumento de la cobertura natural al ser de 19.28% a 20.56%, así como disponibilidad de agua al pasar de 1,158 lts/seg a 1,260.93 lts/seg, ya que se espera que con la implementación de los programas se favorezca dicho sector y de igual manera a las actividades productivas y del sector terciario. Por medio del grafico se muestra un aumento, el cual es logrado por medio de la construcción de dos circuitos periféricos, ocho carreteras y un entronque (Ver Catálogo de Proyectos de la parte de Caracterización), los cuales mejoraran y mantendrán la calidad de la infraestructura vial, favoreciendo al traslado de bienes y servicios y de la población que requiere movilidad entre las localidades. Así mismo se pretende la reducción de la marginación de manera gradual a fin de afectar lo menos posible al sistema natural que se pretende recuperar. (Ver gráfica 6 y Mapa 2)

GRAFICA 6. SUBSISTEMA C: CONSERVACIÓN – DESARROLLO ECONÓMICO



Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Escenario Estratégico

Para el municipio de Zumpango con relación al Subsistema C, se sustenta en el hecho de que el municipio forma parte del Programa Ciudades Bicentenario, el cual tiene como objetivo el desarrollo y crecimiento económico local y regional a través de la atracción de inversión privada. Este objetivo se logrará mediante Programas como el Fomento al Desarrollo Económico y con la capacitación de autoempleo que permitirá generar una PEA diversificada y más calificada ante los retos del modelo económico. Lo anterior se logrará primeramente con el dinamismo de las actividades primarias sin perjudicar las zonas con cubierta vegetal y zonas de recarga. Para ello se requieren Políticas de Protección donde las áreas por su valor ecológico o escénico se integren al Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP) en busca de la recuperación de los ecosistemas nativos con la firme idea de frenar el deterioro de las unidades de paisaje. De igual forma por medio de la aplicación de Políticas de Aprovechamiento, en busca del fomento y la aplicación de programas agropecuarios los cuales tengan como objetivo básico el desarrollo de actividades agropecuarias sustentables. Dichas zonas tendrán que mantenerse al margen de las zonas próximas a urbanizarse, limitando los asentamientos dispersos y la masa agrícola.

Con respecto al sector secundario y terciario, se fortalecerán por medio de la ampliación y mejoramiento de la infraestructura vial y la conectividad mediante Programas de Desarrollo Urbano, Construcción, Ampliación y Conservación de Infraestructura, como son la promoción del Corredor sobre el Eje de Desarrollo, específicamente en la zona Impulsadora de Desarrollo y a través de políticas de Promoción y Consolidación de la Zona Industrial en el sur del municipio con empresas que utilicen procesos de producción moderna. En general se requiere una industria selectiva que opere con bajo consumo de agua y tecnología de punta y cuya infraestructura

incluir sistemas para la preservación del medio ambiente, el fomento y apoyo al desarrollo de tecnologías alternativas para la generación y optimización de energía renovable en el municipio.

Con respecto a las zonas de recarga se pretende, por medio de políticas, ampliar la red de distribución de agua potable y drenaje en las localidades periféricas de la Cabecera Municipal y las áreas de crecimiento futuras situadas al oriente y norte del municipio, construir una planta de tratamiento de aguas residuales, así como el diseño de colectores y emisores de aguas servidas para posteriormente llevar a cabo su tratamiento. Por último se pretende una conectividad regional donde se incremente el sector económico con la conectividad local a partir de la construcción del Circuito Periférico en torno al continuo urbano a Zumpango, para vincular la estructura vial al interior del municipio, reforzar el eje Zumpango- San Sebastián, ya que la carretera Zumpango - Los Reyes es la principal vialidad de acceso al área urbana de la Cabecera Municipal, presentándose a lo largo de su eje un proceso de ocupación del suelo. Por lo anterior se plantea la construcción de un eje paralelo a la carretera señalada iniciando en el Río Avenidas de Pachuca (Eje Propuesto) hasta entroncar con la calle de Morelos, en la localidad de San Sebastián.

5.4 SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES

5.4.1 Escenario Tendencial

La gráfica 7 muestra un aumento en las últimas cuatro variables, pero una disminución de la superficie de vegetación natural. Dicha variable disminuirá de 19.28% a 12.63 % en un periodo de tres años debido a la demanda de mayor espacio para desarrollar actividades productivas como del incremento de la ocupación habitacional, lo cual a su vez ocasiona que haya un incremento de superficie erosionada al pasar de 31.90% a 42.38%, del valor municipal.

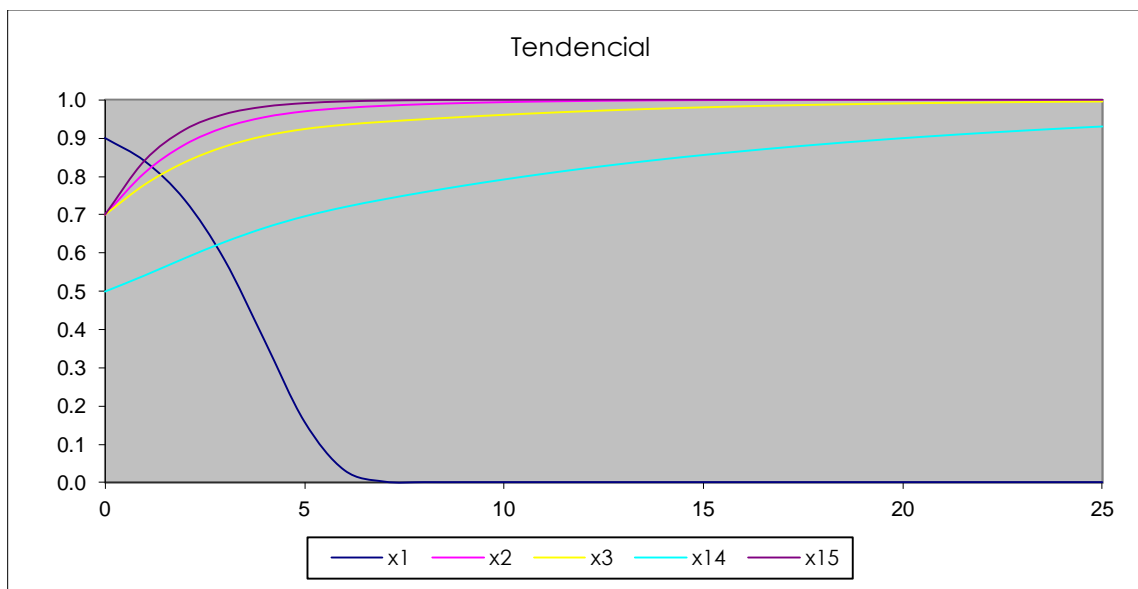
En cuanto a la distribución de la población, las dos acciones anteriores aumentan la proporción de 5.72 localidades por km² (actualmente de 4.54), ya que a mayor dispersión de población mayor impacto sobre el sistema natural y por tanto mayor vulnerabilidad ante los fenómenos perturbadores en el territorio.

Actualmente el índice de población situado en 2.14, en dos años pasará a 2.81, siendo que las variables que serán repercutidas mayormente serán: salud, educación, vivienda y economía, además de los impactos sobre los aspectos de dispersión y densidad de población que se considera como alta por concentrarse en pequeñas áreas debido básicamente a la construcción reciente de fraccionamientos.

Lo anterior se relaciona estrechamente con la peligrosidad latente ya que a mayor vulnerabilidad ante los peligros mayor afectación de la población, siendo que la peligrosidad es un elemento natural constante y las inundaciones son causantes de peligrosidad sobretodo en planicies o zonas con poca pendiente, además de las áreas donde se presenta mayor concentración de urbanización incluyendo la cabecera municipal. Por otro lado las granizadas, tormentas, niebla (afectan la carretera libre que

atraviesa el municipio), remoción en masa (deslizamientos y derrumbes) y heladas constituyen otro riesgo a considerarse. (Ver gráfica 7 y Mapa 1)

GRAFICA 7. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES



Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Escenario Contextual

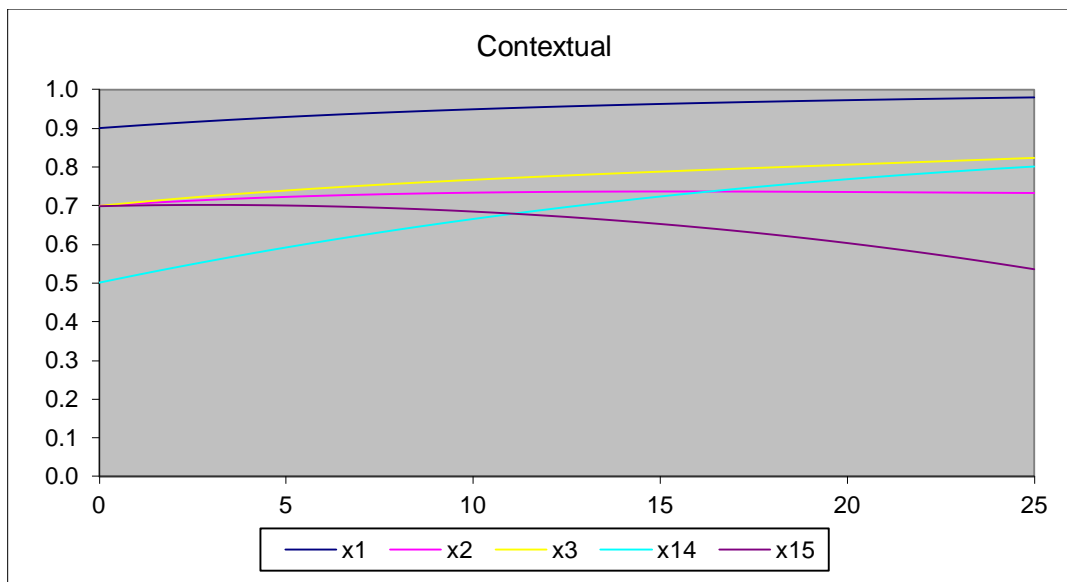
Se concentra en disminuir la vulnerabilidad aunada a la peligrosidad, manteniendo un crecimiento paulatino en la distribución de la población y aumento en la superficie de la cobertura natural lo que ayudará a la disminución de la superficie erosionada. Sin embargo, las variables dentro del gráfico 8, no presentan cambios radicales ya que se requiere mayor lapso de tiempo para observarse cambios representativos en su comportamiento. No por ello se deja de lado la importancia en la ejecución de programas en favor de mejorar las variables consideradas en el

subsistema, los cuales son esenciales para poder conseguir un cambio positivo.

Con base en las estrategias de reforestación planteadas dentro del catálogo de proyectos se pretende un aumento de la cobertura natural de 19.28% a 19.92% en un periodo de cinco años, lo cual si bien no resulta muy significativo ayudará, en cierta medida, a la disminución de la superficie erosionada que aumentara de 31.90% a 33.72% en un periodo de trece años, por tratarse de un proceso a largo plazo que requiere una continuidad en las estrategias, así como del seguimiento de acciones orientadas a la conservación y reforestación de áreas propensas a erosionarse.

Por medio de los programas instrumentados se puede regular el crecimiento y la distribución de la población. Entre las acciones pertinentes destacan: los programas sectorial de vivienda en materia habitacional, Programa de Autorizaciones Expeditas en Materia de Desarrollo Urbano, el Programa de Difusión de la Normatividad y Tramitología Urbana y el Programa de Vivienda Progresiva con Servicios Básicos, fomentando la distribución de la población a un crecimiento moderado de 4.54 localidades por km² hasta 5.99 localidades por km² en un periodo de diez años, disminuyendo al mismo tiempo la vulnerabilidad (principalmente en cuanto al tema de densidad y distribución de la población) pasando de un índice de 2.14 a 2.07 en un periodo de diez años. Por tanto los efectos negativos generados como los peligros de inundación, granizadas, tormentas, niebla, remoción en masa y heladas, se reducirán sensiblemente si se disminuye la vulnerabilidad de los asentamientos humanos. Sin embargo la peligrosidad será una constante debido a que son fenómenos naturales los que intervienen y difícilmente pueden ser modificados por cuestiones antrópicas. (Ver gráfica 8 y Mapa 2)

GRAFICA 8. SUBSISTEMA D: RIESGOS NATURALES



Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Escenario Estratégico

Con respecto a los riesgos naturales, el escenario estratégico pretende una búsqueda de alternativas posibles para mejorar la comprensión actual del entorno, diseñando estrategias que disminuyan el grado de vulnerabilidad y peligrosidad en el municipio de Zumpango. Debido a que la variable de cobertura vegetal proyecta una disminución de 19.28% a 12.63 % en un periodo de tres años, debido a la mayor demanda de espacio para el desarrollo de actividades productivas y urbanas, lo cual a su vez ocasionará un incremento en la superficie erosionada al pasar de 31.90% a 42.38%, del total municipal. Ante esta situación será necesaria la puesta en marcha de los programas de Protección y Conservación de áreas forestales, con políticas de reforestación y arborización urbana. En el mismo sentido resultará oportuna la implementación de estrategias conjuntas para la

recuperación de suelos erosionados y ecosistemas nativos. Para ello se requiere la reforestación de zonas erosionadas y la preservación de flora y fauna silvestre, al nororiente del municipio, así como también la reubicación de la fábrica de pinturas de “Mateo S.A de C.V” hacia la zona industrial.

Con la creación de un Atlas de Riesgos Urbanos del Municipio, se tendrá una definición de las alternativas de solución en casos de contingencia. Además de contar con una guía que prevenga a la ciudadanía de fenómenos sísmicos, deslizamiento de rocas, inundaciones en las localidades con poca pendiente (zonas planas y cultivables), además que con el paso del tiempo y el aumento de la dispersión poblacional, las corrientes superficiales serán insuficientes para el riego agrícola y el consumo humano por lo que habrá de recurrirse a la extracción de mayor cantidad de agua del subsuelo.

Es por ello que con la implementación de programas como el de Atención y Manejo de Emergencias y Desastres, permitirá que la población en zonas vulnerables conozca y sea consiente de las estrategias de evacuación y prevención de riesgos, situación que a largo plazo disminuirá la variable de peligrosidad.

5.5 SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS

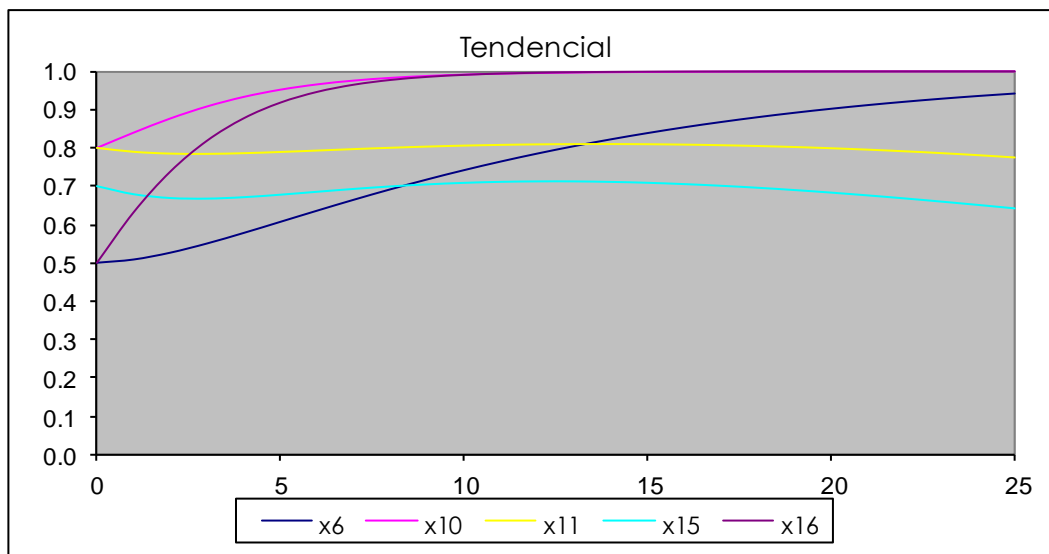
5.5.1 Escenario Tendencial

Se analizan las variables de azolve en infraestructura hidráulica, generación de residuos sólidos, generación de aguas residuales, vulnerabilidad y expansión de áreas urbanas. Al analizar el azolve de la infraestructura hidráulica, que aumenta su comportamiento por causa de las descargas municipales, industriales y el arrastre natural de sedimentos del Gran Canal del Desagüe y los sedimentos provenientes del exterior a través de la cuenca de siete municipios será necesario intensificar las acciones de mantenimiento.

Con la expansión de las áreas urbanas se prevé una vulnerabilidad en la población de 2.14 a 2.17 en diez años. Actualmente se presenta una vulnerabilidad estable, sin embargo para el año veinticinco se espera una disminución, debido al crecimiento de la población y la cantidad de aguas residuales que ello generará, más aún por causa del sector secundario.

Es importante considerar que no solo el crecimiento poblacional genera residuos sólidos, sino que dicha producción obedece a diversas causas algunas de ellas esporádicas como son: fiestas, ferias, acontecimientos deportivos, etc., pasando de 1.2 kg por habitante al día a 1.42 kg al día por habitante. La problemática puede agravarse en el corto plazo considerando que la recolección de los residuos para las principales localidades del municipio ocurre una vez por semana y en el resto del municipio con una frecuencia de cada quince días. Esta cuestión mantiene relación con la vulnerabilidad. (Ver gráfica 9 y Mapa 1)

GRAFICA 9. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS



Fuente: Elaboración propia

5.5.2 Escenario Contextual

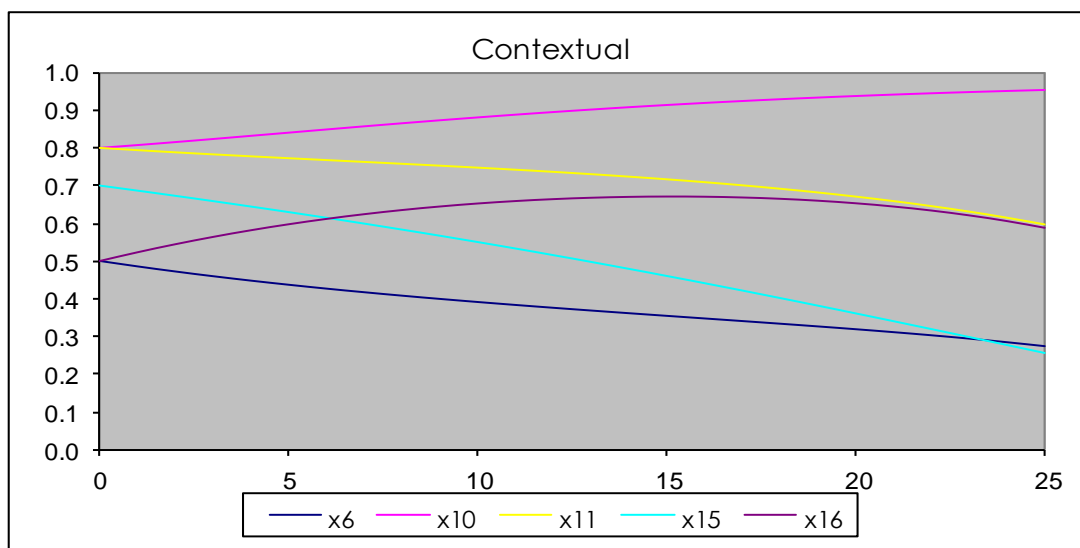
Es necesario disminuir la vulnerabilidad del municipio mediante el empleo de programas y estrategias que fomenten la reducción en la generación de residuos sólidos y emisión de aguas residuales que inciden en el azolve de la infraestructura hidráulica. Los programas considerados para ello son; el Programa de Ciudades Bicentenario, Programa PROVIVAC, Programa Vivienda Progresiva con Servicios Básicos, Proyectos Estratégicos del Subprograma Manejo Adecuado de los Desechos Sólidos, Programas Estratégicos del Subprograma reverdecimiento de los Centros de Población, además de estrategias como la elaboración del programa de desazolve de la infraestructura hidráulica, saneamiento, tratamiento y reciclaje de aguas y residuos sólidos, mejora en el servicio de recolección y disposición de residuos sólidos, además de la disminución del impacto que genera el sector industrial en el ambiente natural.

Con la ejecución de los programas se espera disminuya la generación de residuos sólidos que hoy en día se presentan 1.32 kg por habitante al día a 1.2 kg, en un periodo de diez años. Al respecto se considera inevitable su generación siendo controlable su afectación sobre el entorno. Por otro lado se promueve la reducción de emisión de aguas residuales que a su vez disminuirá los efectos ocasionados en la infraestructura hidráulica. Cabe señalar que dicho azolve continuará estando presente debido a los factores externos al municipio como lo es la influencia de las descargas provenientes de Pachuca Hidalgo y del Gran Canal del Desagüe.

Con base en los programas se pretende que disminuya la vulnerabilidad poblacional al pasar de 2.14 a 1.92 en un periodo de cinco años. Al respecto es importante destacar que dentro de la vulnerabilidad el elemento más susceptible se relaciona con la densidad de población, y por tal motivo es importante destacar que con la aplicación efectiva de los programas y

estrategias planteadas, el crecimiento poblacional puede ser moderado con la finalidad que el sistema natural tenga la capacidad de autorregularse y contribuya de alguna manera a disminuirse la vulnerabilidad. (Ver gráfica 10 y Mapa 2)

GRAFICA 10. SUBSISTEMA E: RIESGOS SOCIO-ORGANIZATIVOS



Fuente: Elaboración propia

5.5.2 Escenario Estratégico

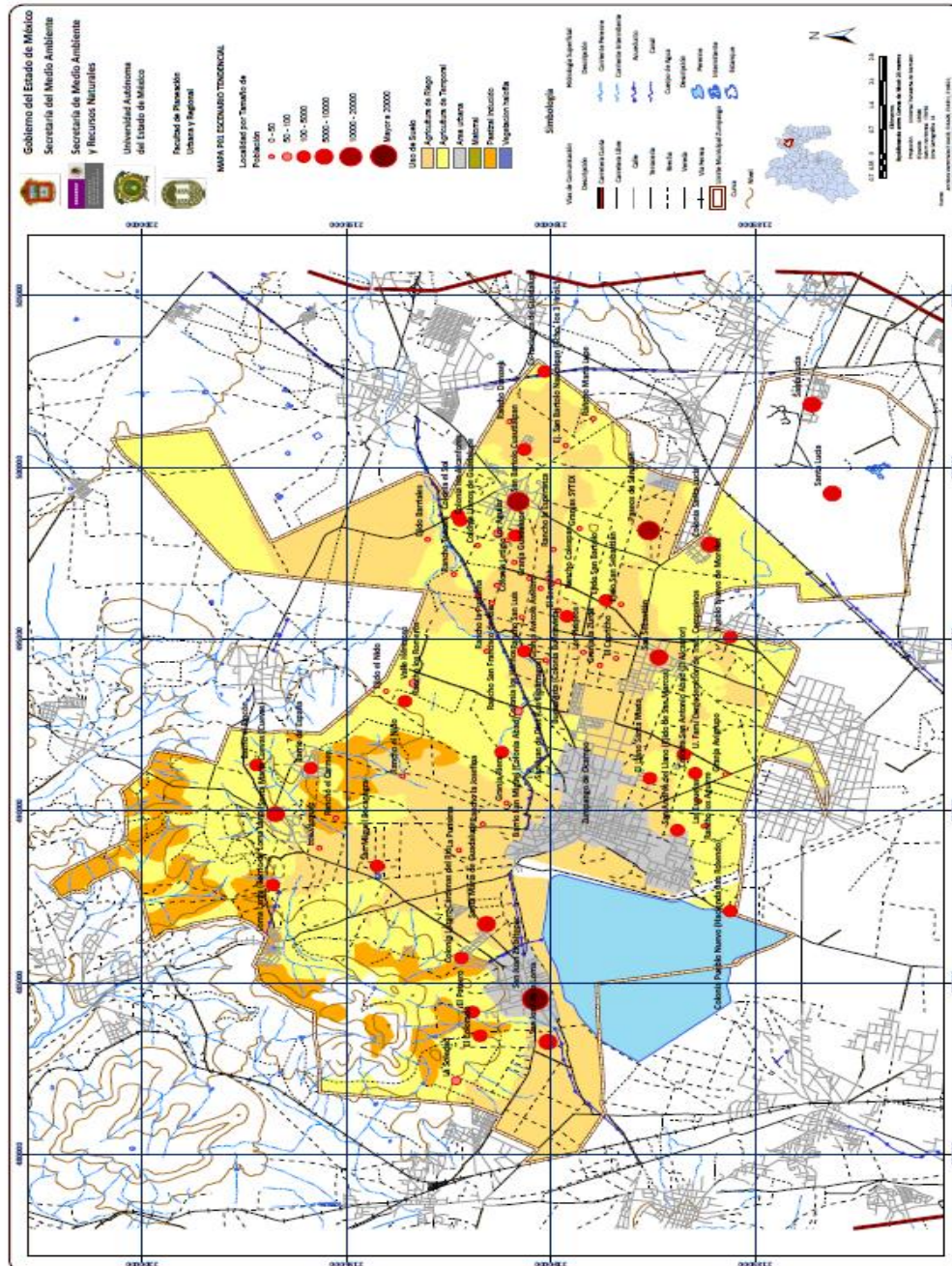
Derivado del crecimiento urbano que se pronostica para el municipio de Zumpango en los próximos años la generación de residuos sólidos será de 1.2 kg por habitante, lo que constituye uno de los principales problemas ya que de contarse con un sitio de confinamiento final, se generaría contaminación en el suelo, agua e imagen urbana. Ante dicha situación es imprescindible la implementación de Programas de Protección al Ambiente, y la inclusión de programas y estrategias para la reducción y regulación de los residuos

sólidos que implican la adquisición de nuevas unidades y equipo para eficientizar el servicio público de recolección de basura, además de la reorganización y ampliación de las rutas del servicio público de limpia. Con ello se pretendería involucrar a la población en la cultura de reciclaje y reutilización de sus residuos, además de hacer conciencia en el cuidado del ambiente.

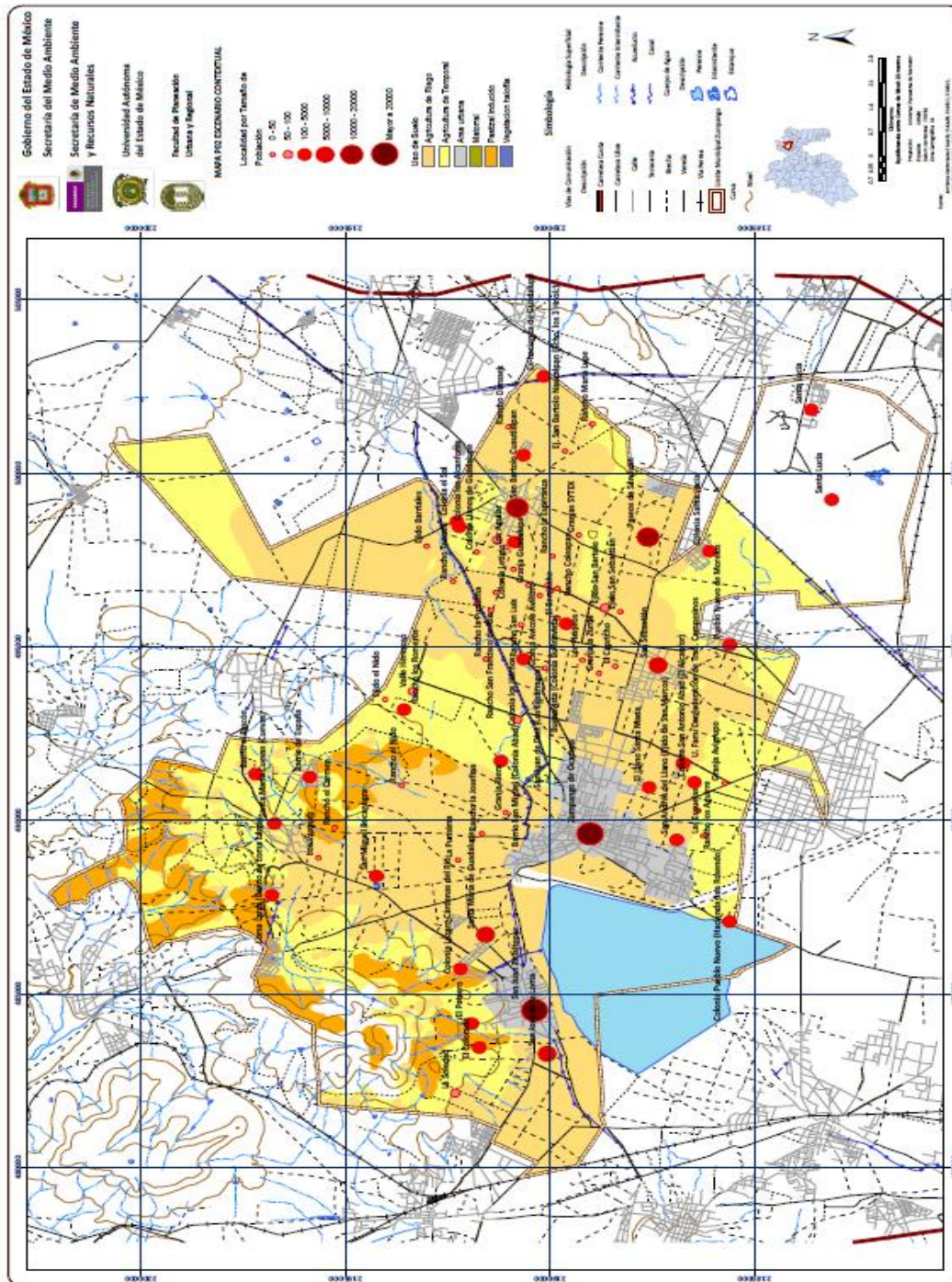
Por otro lado, se prevé una reducción de emisión de aguas residuales con tratamiento y reciclaje del recurso por parte del sector industrial que es el que mayor impacto tiene en la materia.

Por el lado de desazolve se pretende por medio de las instancias correspondientes la promoción de programas y estrategias orientadas a fortalecer y eficientizar la infraestructura hidráulica y que sea capaz de resolver la problemática ligada al Gran Canal del Desagüe.

MAPA 1: ESCENARIO TENDENCIAL



Mapa 2: Escenario contextu





PROPUESTA

6. PROPUESTA

La propuesta para el municipio de Zumpango, se concentra en estructurar el Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial (MOET), a partir de la construcción de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), asignación de políticas ambientales, lineamientos, estrategias y acciones; en función de las características ambientales de cada unidad, aptitud del territorio, uso de suelo, problemáticas y conflictos ambientales.

Con base en lo anterior, en el Modelo se consideran las medidas a ejecutar con la finalidad de optimizar el uso del espacio en el territorio así como, maximizar el consenso entre los sectores, minimizar y/o revertir los impactos ocasionados por la incompatibilidad entre aptitud y uso del territorio, creando condiciones que permitan el desarrollo de la población en equilibrio con el medio ambiente.

6.1 UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).

La metodología seguida para generar las UGA's se desarrolló en dos etapas, las cuales concentraron variables de carácter natural y socioeconómico. En la primera se obtuvieron Unidades Ambientales como síntesis de las características abióticas, bióticas y sociales existentes en el territorio; la segunda incluye criterios como: Áreas Naturales Protegidas, zonas urbanizables, cuerpos de agua y generalización cartográfica.

6.1.1 Unidades Ambientales.

La síntesis de los componentes ambientales a través de unidades territoriales homogéneas, se fundamenta desde la óptica sistémica. Mediante este enfoque, se logra la identificación de geocomplejos que contribuyen a

comprender el funcionamiento y dinámica, con miras a una mejor administración y manejo de los recursos naturales.

Las características geomorfológicas y el uso de suelo son los componentes ambientales que sirvieron de base para la construcción de las Unidades Ambientales (UA's). La morfología del territorio actúa como síntesis de las condiciones litológicas y de relieve, por otra parte, influye sobre los procesos pedogenéticos, hidrográficos y climáticos. El otro elemento considerado en la construcción de las UA's para el municipio de Zumpango fue el uso de suelo y vegetación, el cual representa la distribución actual de los sectores en el territorio.

CUADRO 8. UA'S PARA EL MUNICIPIO DE ZUMPANGO

Clave	Descripción	No.de Polígonos
01AA	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Agrícola	6
01AU	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Área Urbana	1
01BO	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Bosque	3
01ER	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Erosión	1
01MA	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Matorral	3
01PA	Conos y Derrames Lávicos Básicos, Pastizal	2
05AA	Pie de Monte, Agrícola	4
06AA	Planicie Aluvial, Agrícola	12
06CA	Planicie Aluvial, Cuerpo de Agua	1
06AU	Planicie Aluvial, Área Urbana	1
06ER	Planicie Aluvial, Erosión	2
06PA	Planicie Aluvial, Pastizal	1
	Total	37

Fuente: Elaboración propia

En función de los componentes considerados, escala de la información y complejidad de la zona; se consideran en Zumpango 12 Unidades Ambientales que en su totalidad constituyen 37 polígonos, lo que dificulta el análisis posterior del territorio, con base en lo anterior, se realizó la generalización de usos de suelo tomando como criterio el uso dominante en cada unidad geomorfológica.

6.1.2 Unidades de Gestión Ambiental.

Las Unidades Ambientales del Municipio de Zumpango se subdividieron y son el punto de partida para estructurar el Modelo de Ordenamiento Ecológico, asimismo, son la base para el manejo y administración del territorio. El proceso que define las UGA's contempla una serie de criterios, con la finalidad de generar un número manejable de unidades en función de la escala de trabajo. Como resultado para el Municipio de Zumpango, se obtuvo un total de 31 Unidades de Gestión con base en las cuales se propone el Modelo de Ordenamiento Ecológico.

Con base en las Unidades Ambientales, se aplicó el criterio de unidad mínima cartografiable, que de acuerdo a la escala de trabajo (1:50,000), fue de 2 x 2 mm² (10,000m²). Por otra parte, para evitar la desigual distribución en número y superficie de UGA's se aplicó el principio de generalización, que permitió integrar dos o más unidades pequeñas a las adyacentes con características similares.

Cabe destacar que las zonas urbanas, áreas urbanizables, cuerpos de agua, ANP's y la Zona Federal, constituyen por si mismas Unidades de Gestión Ambiental en el Municipio.

6.2 MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

Definidas las UGA's, se designaron las políticas, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica que optimizan la utilización del territorio con un uso sustentable de los recursos naturales. Este procedimiento se basó en las condiciones físicas del territorio, los aspectos generados en el diagnóstico (aptitud, riesgos, conflictos ambientales, ANP) y el uso actual.

Derivado de lo anterior, las políticas ambientales que inciden en el territorio municipal se sustentan en los criterios establecidos por SEMARNAT (2002) y que son:

Protección: Se establece para sitios con alta riqueza biológica o escénica; y en tal sentido se limitan las actividades económicas al máximo, y se sugiere el manejo preferentemente a través del sistema de Áreas Naturales Protegidas.

Conservación: Los recursos naturales se mantienen con sus elementos y procesos normales, al tiempo que se permite un uso productivo mínimo y de manera condicionada.

Aprovechamiento sustentable: Permite un uso intensivo y sostenible del área, con fines de producción económica y de expansión urbana.

6.2.1. Políticas ambientales: A fin de garantizar la conservación y el aprovechamiento racional del territorio como los recursos naturales de que dispone cada UGA se establecieron las siguientes políticas.

a) Protección.

Se aplicó a UGA's que mantienen cobertura vegetal en buen estado y donde las actividades antrópicas han modificado en menor proporción la dinámica natural.

Las características de estas unidades territoriales se asocian al buen estado que guardan los suelos y los cuerpos de agua, zonas de alto valor ambiental para la prestación de servicios ambientales, por lo que se hace más importante su protección; en cuanto a su distribución espacial dado que se encuentran principalmente al este del municipio.

Esta política se mantiene para el Área Natural Protegida existente en el municipio, dividida por las UGA's, Z01 y Z32.

El Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal (ver foto 1) a pesar de ser un ANP, se encuentra conurbado por localidades aledañas por lo que se sugiere mantener alerta de protección para su uso, ya que en su mayor parte el territorio tiene una aptitud agrícola y dispone de un cuerpo de agua (Lago de Zumpango), lo que hace atractivo a la población a seguir realizando sus actividades. Cabe destacar que al norte de esta UGA se localiza la mayor zona de matorrales.

Dentro de los riesgos presentes, se encuentra erosión, remoción en masa, inundaciones, sequía y tormentas. De acuerdo a lo anterior, es recomendable evitar mayor presencia de asentamientos en las orillas del Lago de Zumpango, además de prestar mayor atención a la localidad de San Juan Zitlaltepec y limitar la frontera agrícola dentro del ANP.

Asimismo, se recomienda salvaguardar el ecosistema nativo y frenar el avance de las actividades agropecuarias a través de la implementación de la política asignada, pues la ausencia de vegetación afecta la cantidad de agua en aquellas zonas de recarga, repercutiendo en la dotación de servicios básicos para el municipio.

CUADRO 9. UA'S EN POLÍTICA DE PROTECCIÓN

Política	UGA's
Protección	Z01

Fuente: Elaboración propia

FOTO 1. LAGO DE ZUMPANGO



Fuente: Tomada en campo

b) Conservación.

Al norte del municipio se cuenta con dos UGA's que se proponen para su conservación (Z03 y Z04), pues se caracterizan por su vegetación nativa (principalmente bosque). Si bien su extensión ya no es representativa (0.40 km²), funcionan de manera natural como áreas de amortiguamiento que impidan la ampliación de la frontera agrícola en la zona, evitando la pérdida de materia orgánica que provoca erosión en suelos desprotegidos.

Dentro de tales UGA's se identifican riesgos como tormentas, heladas, erosión y remoción en masa, por lo que su territorio no resulta apto para la agricultura.

Sin embargo, la conservación de dichas áreas se ha visto dificultada por la presencia de actividades agropecuarias y asentamientos humanos como acontece en la localidad de Palo Grande, alterando la dinámica natural de sus ecosistemas. Es por eso que las unidades territoriales requieren conservar sus recursos como zonas de recarga de agua y ser mantenidas en compatibilidad con el desarrollo de los sectores económicos.

Asimismo, con base en los atributos ambientales de las UGA's, a través de la política de Conservación se propone implementar el pago por servicios ambientales, así como establecer que las actividades agropecuarias se desarrollen bajo programas de manejo supervisados con medidas estrictas de control.

CUADRO 10. UA'S EN POLÍTICA DE CONSERVACIÓN

Política	UGAs
Conservación	Z03, Z04

Fuente: Elaboración propia

c) Aprovechamiento sustentable.

Ésta política será la predominante en el municipio con una superficie de 200.55 km², debido a que la mayor parte del territorio está en proceso de urbanización (ver foto 2), trayendo como consecuencia una baja calidad ambiental en las UGA's que son señaladas con ésta política.

Las actividades antrópicas han degradado la vegetación en el norte, centro, sur y este del municipio y se corresponde con las zonas con mayor desarrollo de actividades económicas, la ubicación de centros de población (cabecera municipal) y la población dispersa, factores que en conjunto impactan en la calidad y disponibilidad de los recursos naturales.

Asimismo, se toman en cuenta las UGA's con uso agropecuario (ver foto 3) que se encuentran inmersas en el área urbana y en las cercanías de las localidades de San Miguel Bocanegra, Santa María Cuevas, Barrio de España, Loma Larga, Rancho el Nido, al norte; San Mateo Acuitlapilco, al sur; Paseos de San Juan, Colonia Santa Lucía, Colonia San Juan de Guadalupe y Rancho Teocalli, al este; y las cuales, por su fragilidad ambiental, deberán ser aprovechadas de manera sustentable por medio de la rotación de cultivos, garantizando con ello la existencia futura de las zonas agrícolas y permitiendo a la vez el desarrollo económico de largo plazo.

Las principales UGA's a las que se les ha sido asignado la política de aprovechamiento sustentable con uso urbano, se ubican en localidades como son: San José de la Loma, al oeste; Zumpango de Ocampo, al centro; San Sebastián, Paseos de San Juan y Granja Guadalupe, al este.

Sin embargo, a pesar de que los recursos existentes ya no resultan abundantes para potencial el desarrollo de las actividades económicas sustentables, pueden cambiar la forma en que se realizan a través de medidas de control tales como; la disminución de los agentes de contaminación del suelo y agua, la concentración de la población

dispersa, la recuperación de las superficies con erosión de suelo, la sustitución de las actividades agropecuarias extensivas por otras que sean compatibles con la aptitud de las unidades.

Con respecto a los riesgos existentes dentro de las UGA's de aprovechamiento sustentable se presentan los fenómenos de erosión, remoción en masa, heladas, sequía e inundaciones.

CUADRO 11. UA'S EN POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

POLÍTICAS	UGAs
Aprovechamiento Sustentable	Z02, Z05, Z06, Z07, Z08, Z09, Z10, Z11, Z12 Z13, Z14, Z15, Z16 Z17, Z18, Z19 Z20, Z21, Z22, Z23, Z24, Z25, Z26, Z27 Z28, Z29, Z30, Z31.

Fuente: Elaboración propia

FOTO 2. PROCESO DE URBANIZACIÓN



Fuente: Tomada en campo

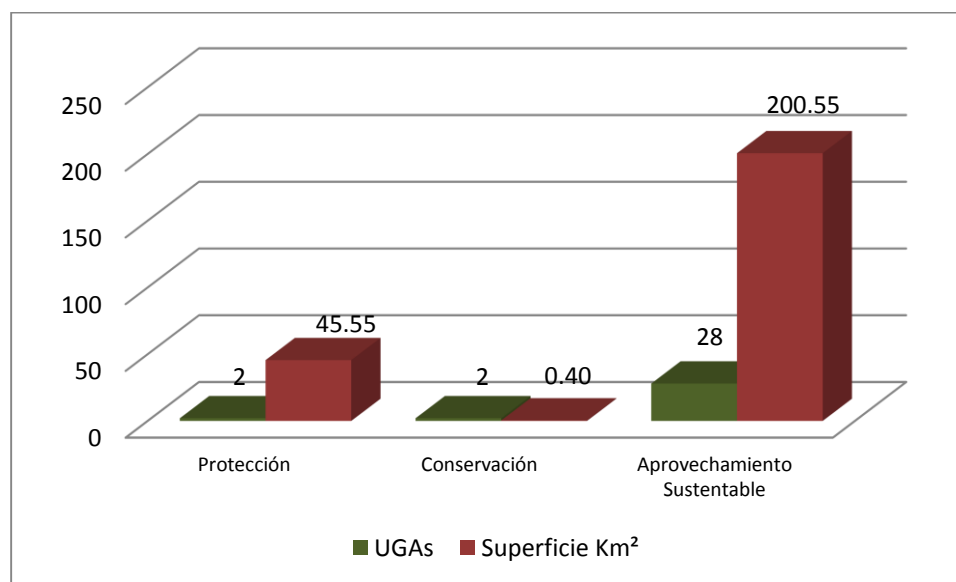
FOTO 3. ACTIVIDAD AGRÍCOLA



Fuente: Tomada en campo

La distribución de las políticas ambientales para cada Unidad de Gestión Ambiental, se observa en la siguiente gráfica 11.

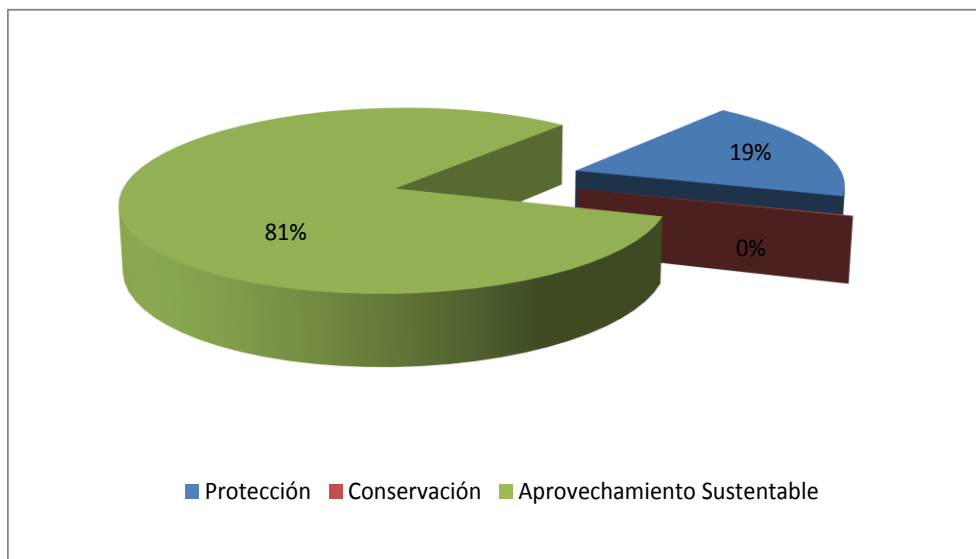
GRÁFICA 11. RELACIÓN ENTRE LA SUPERFICIE (KM²) Y NÚMERO DE UGA'S



Fuente: Elaboración propia

La gráfica 11 muestra el alto grado de perturbación en el área natural del municipio, pues solamente se localiza 2 superficies representativas para protección con 45.55 km² al oeste del mismo; y 2 zonas de conservación (2 UGA's en 0.40 km²) al norte. El resto se cataloga como áreas de aprovechamiento al no contar con superficie de valor ambiental.

GRÁFICA 12. DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE UGA'S POR POLÍTICA AMBIENTAL.



Fuente: Elaboración propia

Con base en la gráfica 12, se destaca que el porcentaje más bajo, con sólo 0.16% de la superficie municipal corresponde a las UGA's con política de conservación. El territorio más extenso equivalente al 81% de la superficie municipal corresponde a la política de aprovechamiento sustentable. La política de protección está representada por el 18. 47%, que en el gráfico se redondea a 19%. (ver gráfica 12).

Estos datos reflejan que el Modelo de Ordenamiento Ecológico para el municipio de Zumpango permitirá el aprovechamiento adecuado de las zonas con alta calidad en los atributos ambientales y en compatibilidad con

las actividades económicas que se realizan en la zona. No obstante es importante señalar, se requiere, un cambio en la utilización del territorio con el objetivo de alcanzar la sustentabilidad en el manejo de los recursos de que se dispone y mejorar las condiciones de vida de la población.

La relación de UGA's, problemáticas y conflictos ambientales, usos de suelo y política asignada se expresan en el siguiente cuadro 12 y 13.

CUADRO 12. CARACTERIZACIÓN DE UGA'S

Unidades de Gestión Ambiental		Usos de suelo					Conflictos Ambientales	Fragilidad	Área Natural Protegida	Superficie
Clave	Descripción	Actual	Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible				
Z01	Área Natural Protegida	Agropecuario	Agrícola	Forestal	Pecuario	Área Urbana	Niebla, Heladas, Erosión, Remoción en Masa, Inundaciones, Sequías, Tormentas	Alta	Parque Estatal Santuario del Agua	44.55
Z02	Área Urbana	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Áreas Urbanizables	Forestal	Niebla, Tormentas, Heladas, Erosión	Mínima	Parque Estatal Santuario del Agua	0.20
Z03	Conos y Derrames Lavícos, Bosque	Forestal	Forestal	Matorral	Agrícola	Área Urbana	Tormentas, Heladas, Erosión, Remoción en Masa	Alta	No	0.26
Z04	Conos y Derrames Lavícos Básicos, Bosque	Forestal	Forestal	Matorral	Agrícola	Área Urbana	Tormentas, Heladas, Erosión, Remoción en Masa	Alta	No	0.14
Z05	Conos y Derrames Básicos, Agropecuario	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Pecuario	Área Urbana	Heladas, Erosión, Remoción en Masa, Sequías	Mínima	No	13.99
Z06	Área Urbana	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Áreas Urbanizables	Forestal	Heladas, Remoción en Masa	Mínima	No	0.03
Z07	Pie de Monte, Agropecuario	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Pecuario	Área Urbana	Niebla, Heladas, Remoción en Masa	Mínima	Área Natural Santuario de Agua y Forestal	2.4
Z08	Pie de Monte Agropecuario	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Pecuario	Área Urbana	Heladas, Erosión, Remoción en Masa	Mínima	No	0.12
Z09	Pie de Monte Agropecuario	Agropecuario	Agropecuario	Pecuario	Pecuario	Área Urbana	Heladas, Erosión	Mínima	No	0.92
Z10	Área Urbana	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Áreas Urbanizables	Forestal	Heladas, Erosión	Mínima	No	0.96

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

Unidades de Gestión Ambiental		Superficie	Área Natural Protegida	Fragilidad	Conflictos Ambientales	Usos de suelo				
Clave	Descripción					Actual	Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Z11	Planicie Aluvial, Agropecuario	7.91	No	Mínima	Heladas, Inundaciones	Agropecuuario	Agrícola	Forestal	Pecuario	Área Urbana
Z12	Área Urbana	2.12	No	Mínima	Erosión	Área Urbana	Área Urbana	Agrícola	Pecuario	Forestal
Z13	Pie de Monte Agropecuario	2.82	No	Mínima	Erosión	Agropecuuario	Agrícola	Forestal	Pecuario	Área Urbana
Z14	Área Urbana	0.95	No	Mínima	Erosión	Área Urbana	Área Urbana	Agrícola	Pecuario	Forestal
Z15	Conos y Derrames Lavicos básicos, Agropecuario	4.96	No	Mínima	Erosión, Remoción en Masa, Sequías	Agropecuuario	Agrícola	Forestal	Pecuario	Área Urbana
Z16	Área Urbana	0.63	No	Mínima	Inundaciones	Área Urbana	Área Urbana	Agrícola	Pecuario	Forestal
Z17	Planicie Aluvial, Agropecuario	0.11	N/P	Mínima	Heladas, Inundaciones	Agropecuuario	Agrícola	Pecuario	Forestal	Área Urbana
Z18	Planicie Aluvial, Agropecuario	0.20	No	Mínima	Heladas, Inundaciones, Sequías	Agropecuuario	Agrícola	Pecuario	Área Urbana	Forestal
Z19	Área Urbana	95.17	No	Mínima	Heladas, Inundaciones, Sequías	Área Urbana	Área Urbana	Agrícola	Pecuario	Forestal
Z20	Planicie Aluvial, Agropecuario	4.75	No	Mínima	Heladas, Inundaciones, Sequías	Agropecuuario	Agrícola	Pecuario	Forestal	Área Urbana
Z21	Área Urbana	0.34	No	Mínima	Heladas	Área Urbana	Área Urbana	Área Urbana	Pecuario	Forestal

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

Unidades de Gestión Ambiental		Superficie	Área Natural Protegida	Fragilidad	Conflictos Ambientales	Usos de suelo				
Clave	Descripción					Actual	Predominante	Compatible	Condicionado	Incompatible
Z22	Planicie Aluvial, Agropecuario	1.12	No	Mínima	Inundaciones, Sequías	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Área Urbana	Forestal
Z23	Planicie Aluvial Agropecuario	19.49	No	Mínima	Granizadas, Tormentas, Inundaciones, Sequías	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Área Urbana	Forestal
Z24	Planicie Aluvial Agropecuario	0.27	No	Mínima	Granizadas, Inundaciones	Agropecuario	Agrícola	Forestal	Pecuano	Área Urbana
Z25	Planicie Aluvial Agropecuario	1.82	No	Mínima	Heladas, Inundaciones	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Pecuario	Área Urbana
Z26	Conos y Derrames Lavios Básicos, Agropecuario	0.88	No	Mínima	Heladas, Erosión, Remoción en Masa	Agropecuario	Agrícola	Forestal	Pecuano	Forestal
Z27	Área Urbana	1.95	No	Mínima	Heladas	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Áreas Urbanizables	Forestal
Z28	Planicie Aluvial, Agropecuario	0.76	No	Mínima	Heladas, Inundaciones	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Pecuano	Forestal
Z29	Planicie Aluvial Agropecuario	11.65	No	Mínima	Heladas, Erosión, Inundaciones, Sequías	Agropecuario	Agrícola	Pecuario	Área Urbana	Forestal
Z30	Área Urbana	0.53	No	Mínima	Heladas	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Área Urbanizable	Forestal
Z31	Área Urbana	22.95	No/ Zona militar	Mínima	Heladas	Área Urbana	Área Urbana	Áreas Verdes	Área Urbanizable	Forestal

CUADRO 13. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Clave	Políticas	Lineamientos	Estrategias	Criterios
Z01	Protección	Proponer nuevas áreas que por su valor ecológico o estético, se integren al SANP e impulsar el cumplimiento de los objetivos y fundaciones establecidos dentro de las ANP.	Frenar el deterioro de las áreas propuestas a integrar en el SANP. Recuperar los ecosistemas nativos	12, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 33, 34, 40, 41, 46, 47, 49, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 101
Z02	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial. Consolidación del centro urbano de población	Delimitar el área urbana. Mejorar el entorno urbano	3, 10, 13, 27, 29, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 70, 97, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109
Z03	Conservación	Conservación y Manejo integral de Bosque, Recuperación y Mantenimiento de la masa forestal	Reforestación con especies nativas	12, 14, 15, 28, 31, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 79, 97
Z04	Conservación	Conservación y Manejo integral de Bosque, Recuperación y Mantenimiento de la masa forestal	Reforestación con especies nativas	12, 14, 15, 28, 31, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 79, 97
Z05	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios Aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario Desarrollar actividades	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31, 34, 35, 40, 41, 67, 75, 76, 78, 98
Z06	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial Consolidación del centro urbano de población	Delimitar el área urbana Mejorar el entorno urbano	3, 10, 13, 27, 29, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 70, 97, 101, 102, 105, 106, 107, 107, 108
Z07	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios Aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables.	9, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 35, 36, 41, 47, 55, 59, 66, 75, 76, 78, 79, 80, 103
Z08	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios Aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias Mantener las zonas agrícolas de las zonas próximas a urbanizarse	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables. Limitar asentamientos dispersos y masa agrícola.	9, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 35, 36, 41, 47, 55, 59, 66, 75, 76, 78, 79, 80
Z09	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios Aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias Mantener las zonas agrícolas de las zonas próximas a urbanizarse Mantener las zonas agrícolas de las zonas próximas a urbanizarse	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables. Limitar asentamientos dispersos y masa agrícola	9, 11, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 35, 36, 41, 47, 55, 59, 66, 75, 76, 78, 79, 80
Z10	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial. Consolidación del centro urbano de población	Delimitar el área urbana. Mejorar el entorno urbano	3, 10, 13, 27, 29, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 49, 51, 52, 70, 97, 101, 102, 105, 106, 107, 108, 109

Clave	Políticas	Lineamientos	Estrategias	Criterios
Z11	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios, Aprovechamiento sustentable de las zonas. Mantener las zonas agrícolas de las zonas proximas a urbanizarse	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables, Limitar asentamientos dispersos	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31, 35, 36, 40, 55, 75, 76, 78, 98
Z12	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial	Delimitar el área urbana. Mejorar el entorno urbano. Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables, Limitar asentamientos dispersos	3, 10, 13, 20, 27, 29, 37, 38, 39, 44, 45, 51, 52, 70, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Z13	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios, Aprovechamiento sustentable de las zonas. Mantener las zonas agrícolas de las zonas proximas a urbanizarse	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables, Limitar asentamientos dispersos	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31, 34, 35, 36, 55, 75, 76, 80
Z14	Aprovechamiento Sustentable	Mantener la frontera agrícola de la zona próxima	Delimitar el área urbana. Mejorar el entorno urbano.	3, 10, 13, 20, 27, 29, 37, 38, 44, 45, 51, 52, 70, 97, 102, 105, 106, 107, 108
Z15	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios, Aprovechamiento sustentable de las zonas. Mantener la frontera agrícola de la zona próxima	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables, Limitar asentamientos dispersos	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31, 35, 36, 40, 55, 75, 76, 78, 98
Z16	Aprovechamiento Sustentable	Mantener la frontera agrícola de la zona próxima	Delimitar el área urbana. Mejorar el entorno urbano	3, 10, 13, 20, 27, 29, 37, 38, 44, 45, 51, 52, 70, 97, 102, 105, 106, 107, 108
Z17	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios, Aprovechamiento sustentable de las zonas. Mantener las zonas agrícolas de las zonas proximas a urbanizarse	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar actividades agropecuarias sustentables	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 31, 35, 36, 40, 55, 75, 76, 78, 98
Z18	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario, Desarrollar actividades agropecuarias sustentables y limitar	9, 17, 18, 20, 21, 23, 27, 31, 35, 40, 44, 75, 76, 77, 78
Z19	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial y técnicas de conservación del uso de suelo	Delimitar el área urbana y evitar el cambio del uso de suelo	3, 6, 7, 8, 10, 13, 20, 27, 29, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 51, 52, 54, 55, 70, 71, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Z20	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario, desarrollar actividades agropecuarias sustentables y limitar asentamientos dispersos y masa agrícola	9, 11, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 31, 35, 36, 40, 41, 58, 71, 75, 76, 78, 98,
Z21	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial y promover métodos y técnicas de conservación del uso de suelo	Delimitar el área urbana y evitar el cambio del uso de suelo	9, 13, 17, 21, 22, 23, 37, 38, 44, 52, 54, 75, 76, 77, 83, 102, 105, 106, 107, 108, 109

Clave	Políticas	Lineamientos	Estrategias	Criterios
Z22	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario. Desarrollar Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario y desarrollar actividades agropecuarias	9, 13, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 27, 31, 35, 37, 40, 44, 52, 55, 75, 76, 77
Z23	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario y desarrollar actividades agropecuarias	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 31, 35, 36, 40, 52, 55, 70, 71, 75, 76, 78, 98
Z24	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios y aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Realizar el seguimiento de los programas de manejo agropecuario y desarrollar actividades agropecuarias	9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 31, 35, 36, 40, 52, 55, 70, 71, 75, 76, 78, 98
Z25	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios	Fomentar la agricultura orgánica, delimitar la frontera agrícola.	9, 17, 18, 23, 21, 22, 23, 35, 75, 76.
Z26	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechamiento sustentable de las zonas agropecuarias	Fomentar la actividad agroforestal y la agricultura orgánica	9, 17, 18, 20, 21, 24, 27, 35, 52, 71, 75, 76.
Z27	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial	Delimitar el área urbana	3, 8, 10, 29, 38, 43, 44, 51, 54, 70, 97, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Z28	Aprovechamiento Sustentable	Mantener las zonas agrícolas de las zonas proximas a urbanizarse	Fomentar la agricultura orgánica, delimitar la frontera agrícola.	9, 17, 23, 21, 22, 75, 76.
Z29	Aprovechamiento Sustentable	Fomento y Aplicación de programas agropecuarios	Impulsar la agricultura orgánica que evite la expansión de zonas urbanas	9, 11, 17, 18, 20, 21, 24, 34, 35, 36, 39, 41, 48, 58, 75, 76, 78, 98
Z30	Aprovechamiento Sustentable	Aplicar planes y programas de ordenamiento territorial	Delimitar el área urbana	3, 8, 13, 27, 44, 45, 102, 105, 106, 107, 108, 109
Z31	Aprovechamiento Sustentable	Zona Militar	Zona militar	-

Criterios de regulación ecológica del modelo de ordenamiento ecológico

1. Vigilar el adecuado aprovechamiento de los manantiales y pozos de aguas en coordinación con la dependencia competente.
2. Evitar la contaminación de los cuerpos de agua con desechos sólidos y sustancias tóxicas.
3. Promover el tratamiento de aguas negras, así como su reúso en áreas urbanas y no urbanizables en función de la calidad del líquido.
4. Mantener un control permanente y efectivo sobre las represas.
5. Mantener la vida silvestre en la proximidad de los cuerpos de agua.
6. Regular las actividades que se desarrollen en torno a los cuerpos de agua.
7. Promover el uso sustentable de los cuerpos de agua, evitando su desecación.
8. Impulsar un programa de educación ambiental vinculado al cuidado de los recursos naturales y su importancia dentro del ecosistema y para el desarrollo de todas las formas de vida.
9. Promover el manejo adecuado y evitar el uso indiscriminado de agroquímicos.
10. Prohibir la disposición de residuos sólidos y líquidos fuera de los sitios que sean destinados para tal efecto.
11. Propiciar la pastización de la superficie con erosión inicial para prevenir la formación de cárcavas.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

12. Promover campañas de prevención y combate de incendios.
13. Anular la quema de residuos a cielo abierto.
14. Promover la conservación de especies nativas y criollas.
15. Impulsar campañas de forestación y reforestación con plantación de especies nativas.
16. Promover el pago de servicios ambientales en favor de las comunidades responsables de mantener los ecosistemas.
17. Mantener las formas tradicionales de producción agrícola.
18. Promover la actividad agrícola sustentable.
19. Limitar la frontera agrícola en zonas naturales protegidas.
20. Limitar el cambio de uso de suelo hacia fines urbanos.
21. Fomentar la utilización de abono y fertilizantes orgánicos.
22. Limitar la actividad pecuaria extensiva.
23. Definir los límites de la frontera pecuaria.
24. Impulsar un programa de granjas y huertos educativos.
25. Elaborar el Plan de Manejo.
26. Evitar la extracción de especies que se encuentren en la NOM-059-ECOL-94.
27. Controlar los asentamientos humanos existentes.
28. Impulsar actividades ecoturísticas.
29. Construir infraestructura con materiales que mantengan la dinámica hidráulica natural.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

30. Recuperar espacios forestales con uso de suelo actualmente agropecuario.
31. Realizar control biológico de plagas y enfermedades.
32. Considerar y mantener zonas de recarga de acuíferos.
33. Mantener la calidad de los cuerpos de agua.
34. Restaurar áreas alteradas por actividades agropecuarias.
35. Realizar rotación de cultivos.
36. Promover el manejo de pastizales mejorados.
37. Impulsar el desarrollo de centros urbanos.
38. Realizar manejo y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.
39. Evitar el desarrollo urbano en zonas de riesgo.
40. Evitar la aparición de asentamientos irregulares.
41. Rehabilitar suelos que presentan procesos de erosión.
42. Reducir descargas de agua a los cauces.
43. Promover la investigación y la educación ambiental.
44. Consolidar los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.
45. Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana.
46. Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas.

47. Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación.
48. Impedir la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como son zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o con riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo para la población, a menos que se cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones.
49. Posibilitar a los municipios, por conducto del Estado, puedan celebrar convenios con la federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
50. Posibilitar a los municipios, por conducto del Estado, puedan convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración.
51. Definir los sitios para centros de transferencia y/o de acopio en el manejo de residuos sólidos domiciliarios.
52. Promover proyectos ecológicos para asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios.
53. Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La

Concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco) y en suelos de alta productividad.

54. Considerar para el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería que puedan evitar siniestros en las zonas de inundación.
55. Considerar que en los casos de los asentamientos humanos que se encuentran en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, exista el control de su crecimiento y expansión.
56. Promover por cada área natural protegida (ANP) decretada en la entidad se cuente con su Programa de Conservación y Manejo.
57. Considerar que a fin de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán a partir del Programa de Conservación y Manejo respectivo.
58. Promover el impulso de las actividades productivas acordes al decreto, quedando éstas sujetas a la evaluación en materia de impacto ambiental federal o estatal. Asimismo queda restringida la posibilidad de establecer asentamientos humanos.
59. Impedir actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente al ambiente, motivo por el cual la autoridad encargada de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso con respecto al Programa de Conservación y Manejo correspondiente.
60. Regular las actividades productivas y recreativas, con énfasis en la protección a las zonas de anidación y reproducción de fauna, así como contar con el visto bueno de la dependencia encargada de la administración.

61. Crear franjas de amortiguamiento (de por lo menos 50 metros, según lo permita el área y en función a los resultados de estudios específicos), y desarrollar en ellas programas de reforestación, ecoturismo, acuacultura, entre otro.
62. Promover la reforestación en aquellas zonas consideradas como prioritarias para su restauración, así como en los predios donde se ha solicitado la implementación de un programa de reforestación.
63. Propiciar en las zonas con aprovechamiento forestal, el uso integral de los recursos a través de técnicas de ecodesarrollo que favorezcan los usos múltiples.
64. Permitir en las áreas reforestadas, el uso de fertilizantes de origen orgánico. Por consiguiente quedará prohibida la introducción de cualquier tipo de producto inorgánico o tóxico dentro de estas zonas.
65. Prohibir el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa de una autoridad competente.
66. Mantener en buen estado la vegetación nativa y representativa de la zona.
67. Evitar la ampliación de la frontera agrícola.
68. Prohibir en las granjas acuícolas que operen dentro de las ANP, la descarga directa de aguas residuales en ríos, lagos lagunas, a fin de evitar la contaminación y eutrofización de las aguas.
69. Impedir la explotación de materiales pétreos y minerales.

70. Prohibir la ubicación de todo tipo de confinamientos de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos).
71. Impulsar en los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, el control del crecimiento urbano conteniendo su expansión y restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola para evitar incompatibilidades en el uso de suelo.
72. Imposibilitar el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%.
73. Promover el establecimiento de huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.
74. Obligar que en terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos se realicen mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión.
75. Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).
76. Evitar la aplicación de productos agroquímicos y fomentar el uso de productos alternativos.
77. Prohibir la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua.
78. Permitir la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.

79. Impedir el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.
80. Impulsar en las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.
81. Exigir acciones de restauración como requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal y no otra.
82. Realizar prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.
83. Contemplar lo dispuesto en la información generada por Protección Civil para la autorización de obras públicas y privadas.
84. Promover programas de mantenimiento de los cuerpos de agua, en especial aquellos que puedan ser utilizados en acuacultura.
85. Exigir en aquellas unidades acuícolas de tipo extensivo el drenado de las aguas de estanquería preferentemente hacia áreas de cultivo y, como segunda opción, hacia cursos de agua o cañadas existentes.
86. Demandar a las unidades acuícolas de tipo semi intensivo contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.
87. Promover en las granjas acuícolas la realización de, por lo menos, un tratamiento primario de sus descargas de aguas residuales.

88. Permitir que los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna puedan incorporar actividades de ecoturismo.
89. Crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.
90. Exigir que toda persona física o moral que pretenda brindar servicios turísticos en las inmediaciones de las presas existentes en la entidad presente un proyecto detallado de las actividades, y la evaluación del Impacto Ambiental correspondiente.
91. Demandar en desarrollos turísticos, la construcción de caminos utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, por consiguiente los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural.
92. Impedir cualquier tipo de actividad a una distancia menor a 100 metros alrededor de afloramientos superficiales de aguas subterráneas.
93. Evitar que la sobre explotación de acuíferos afecte a los ecosistemas acuáticos, y para tal fin requerir un estudio que defina el volumen de agua que es susceptible de extraerse del subsuelo.
94. Evitar en la extracción comercial de material de los lechos y riberas de los ríos, la modificación en la dirección y profundidad de los cauces y lechos.
95. Proteger las corrientes, arroyos, canales y cauces.
96. Mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

97. Desarrollar sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.
98. Recomendar la construcción de infraestructura para obtener agua del subsuelo y promover agricultura de riego.
99. Limitar el aprovechamiento del agua del subsuelo en zonas de veda.
100. Establecer una franja de amortiguamiento en las riberas de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.
101. Negar la ubicación de los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.
102. Fomentar programas de rescate de los inmuebles patrimoniales, lo cual al mismo tiempo demanda un programa que articule la riqueza turística cultural del municipio, con las necesidades y demandas de los visitantes.
103. Actualizar el marco legal para el desarrollo sustentable del sector turístico, impulsando normas que garanticen la prestación de servicios competitivos.
104. Desarrollo de un turismo integral, donde se implementen estrategias para aprovechar todo el potencial del sector conforme a las condiciones de vida de la población local.
105. Creación de nuevos centros turísticos, contemplando la planeación física con el propósito de evitar contaminación y deterioro al medio ambiente.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

106. Aprovechar los recursos minerales racionalmente, respetando el medio ambiente.
107. Delimitar las áreas urbanizables con la finalidad de tener contemplado el crecimiento de las superficies urbanas y los distintos usos de suelo definidos en estas.
108. Lotificación de las áreas de crecimiento urbano con la finalidad de tener una traza vial definida.
109. Dotar de los servicios públicos a las áreas a urbanizar.



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Es importante destacar que el municipio de Zumpango forma parte del Programa Ciudades Bicentenario, junto con los municipios de Almoloya de Juárez, Atlacomulco, Jilotepec Tecámac y Huehuetoca, y en tal sentido presenta suficiente potencial para favorecer la integración regional y servir de ejemplo en el ordenamiento de sus componentes. El programa fue concebido en base al Sistema Urbano Estatal que deriva del análisis de las interacciones entre las principales localidades y a partir del cual se definen los niveles de servicios y las políticas aplicables a los principales centros de población conforme a sus fortalezas y potencialidades debido a la evaluación de los factores relativos a la ubicación, infraestructura y capacidad para recibir una mayor población y su papel en materia de desarrollo regional.

Cabe mencionar que los retos de Zumpango como parte del programa de Ciudades Bicentenario resulta compatible con los propósitos de sustentabilidad del Área Natural Protegida "Santuario del Agua Forestal" y de las áreas verdes y recreativas que han sido previstas bajo el criterio de optimizar los recursos naturales de que dispone el territorio. En cuanto a la promoción del crecimiento urbano se pretende ocurra de forma ordenada, densificando las zonas ya existentes en busca de elevar la calidad de vida para la población en general.

Los principales retos en el municipio de Zumpango vinculados al proceso de ordenamiento ecológico y la operatividad de las políticas ambientales, consistirán en mejorar el balance entre las actividades productivas y el medio ambiente, además de procurar disminuir la marginación y la

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

vulnerabilidad de las localidades por medio de la distribución de servicios básicos y la construcción de la infraestructura que permita mejorar la conectividad local y regional entre los diferentes polos de desarrollo en la entidad.

FUENTES DE CONSULTA

- CENAPRED, (2011), Centro Nacional de Prevención al Desastre, Gobierno Federal
http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=198
- GEM Gobierno del Estado de México y Secretaría de Desarrollo Urbano, H. Ayuntamiento de Zumpango, (2006): Plan de Desarrollo Municipal de Zumpango, 2009-2012.
- GEM, Gobierno del Estado de México y Secretaria de Desarrollo Urbano, H. Ayuntamiento de Zumpango,(2007): Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango.
- Hueltz Antonio, (1983), Métodos de Análisis Urbano, Apuntes. México. Maestría en Planeación Urbana y Regional de la UAEM.
- Krueckeberg Donald A y Silvers Arthur I, (1978), Análisis de Planificación Urbana, Métodos y Modelos, México. ed. Limusa.
- Oseas Teodoro y Mercado Elia, (2007): Manual de Investigación Urbana. México e ed. Trillas, Pág. 64