



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

Licenciatura en Ciencias Ambientales

**SISTEMA TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE LUVIANOS: CARACTERIZACIÓN
CATEGÓRICA PARA LA FORMULACIÓN DE UN ORDENAMIENTO
ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**

TESIS

Que para obtener el grado de
Licenciado en Ciencias Ambientales

PRESENTA

Giovanni Beltrán Ascencio

Directora de tesis:

M. en D. M. Emma González Carmona

Toluca de Lerdo, Estado de México, abril de 2014.

INDICE

Introducción	1
Objetivos	3
Metodología	4
I. Marco Referencial- conceptual	7
Capítulo 1. Ordenamiento Ecológico del Territorio	7
1.1. La ordenación territorial: naturaleza, importancia y aplicación	7
1.2. Campo semántico del Ordenamiento Ecológico del Territorio	13
1.3. Fases del estudio técnico para la formulación de un ordenamiento ecológico del territorio.	20
1.4. Unidades de Gestión Ambiental (UGAS)	25
1.5. Aspectos recapitulativos del ordenamiento ecológico del territorio	30
II. Marco empírico	31
Capítulo 2. Caracterización del Municipio de Luvianos	31
2.1. Sistema Natural	31
2.2. Sistema Social	64
2.3. Sistema económico	86
2.4. Aspectos recapitulativos de la caracterización	93
Capítulo 3. Diagnóstico del Municipio de Luvianos	95
3.1. Análisis de los elementos biofísicos, sociales y económicos.	95

3.2. Diagnóstico FODA	101
3.3. Aspectos recapitulativos del diagnóstico FODA	103
Capítulo 4. Resultados: Propuesta	105
4.1. Identificación de zonas sujetas al deterioro y contaminación	105
4.2. Unidades de Gestión Ambiental: Gráfico	109
4.3. Acciones de mitigación y lineamientos de acción	110
4.4. Aspectos recapitulativos de las unidades de gestión ambiental	120
Discusión	123
Conclusiones	127
Referencias	129
Anexos fotográficos	135

Índice de figuras

Figura 1.	Componentes del sistema territorial	28
Figura 2.	Localización Geográfica del municipio de Luvianos	31
Figura 3.	Mapa Base del Municipio de Luvianos	32
Figura 4.	Temperatura Media Mensual del Municipio de Luvianos	34
Figura 5.	Unidades Climáticas del municipio de Luvianos	35
Figura 6.	Precipitación Media Mensual del Municipio de Luvianos	37
Figura 7.	Rango de Precipitación en el municipio de Luvianos	38
Figura 8.	Geología, fallas y fracturas del municipio de Luvianos	42
Figura 9.	Geomorfología del municipio de Luvianos	44
Figura 10.	Unidades Edáficas del municipio de Luvianos	48
Figura 11.	Hidrología del municipio de Luvianos	51
Figura 12.	Vegetación y Usos del suelo en el municipio de Luvianos	53
Figura 13.	Áreas Naturales Protegidas	63
Figura 14.	Población ocupada por sector	87
Figura 15.	Perfil ambiental del municipio de Luvianos	104
Figura 16.	Unidades de Gestión Ambiental en el municipio de Luvianos	109

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Temperatura Media Mensual (Estación Luvianos)	34
------------------	---	-----------

Cuadro 2.	Datos climáticos por estación y tipo de clima	36
Cuadro 3.	Precipitación Máxima y Media Mensual del Municipio de Luvianos (Estación Luvianos)	37
Cuadro 4.	Principales tipos de rocas en el municipio de Luvianos	41
Cuadro 5.	Principales elevaciones en el municipio de Luvianos	43
Cuadro 6.	Vegetación y uso del suelo del municipio de Luvianos	52
Cuadro 7.	Especies representativas de la selva baja caducifolia	54
Cuadro 8.	Especies del Bosque de Encino	56
Cuadro 9.	Especies del Bosque de Pino-Encino	57
Cuadro 10.	Principales especies de Animales en el municipio de Luvianos	60
Cuadro 11.	Grupos quinquenales del municipio de Luvianos	66
Cuadro 12.	Población por localidad y sexo	68
Cuadro 13.	Índice y grado de marginación del municipio de Luvianos	78
Cuadro 14.	Índice de Desarrollo Humano	79
Cuadro 15.	Indicadores de Desarrollo Humano	79
Cuadro 16.	Características de la vivienda	81
Cuadro 17.	Actividades primarias en el municipio de Luvianos	86
Cuadro 18.	Población por condición de actividad económica	88

Cuadro 19.	Alumnos inscritos en escuelas públicas por nivel educativo 2010	89
Cuadro 20.	Población de 15 años y más con rezago educativo	90
Cuadro 21.	Población que asiste a la escuela	91
Cuadro 22.	Instrumentos de planeación que identifican la problemática ambiental en Luvianos	98
Cuadro 23.	Diagnóstico FODA del municipio de Luvianos	101
Cuadro 24.	Identificación de zonas sujetas al deterioro y contaminación	106
Cuadro 25.	Lineamientos y acciones de mitigación en el municipio de Luvianos	110

INTRODUCCIÓN

En la actualidad nuestro país enfrenta severos problemas ambientales debido a la sobreexplotación y al tipo de uso que se le ha dado a los recursos naturales, esto provoca repercusiones graves a la población como problemas de agua, pérdida de productividad del suelo, cambio climático, pérdida de bosques, de fauna, cambio de uso del suelo, entre otros.

Debido a los problemas que han venido creciendo en los últimos años en el municipio de Luvianos, principalmente el cambio de uso de suelo de una manera negativa al transformar la selva y el bosque en terrenos para ganadería y agricultura, el territorio se ha venido deteriorando por lo que es necesario ordenar el suelo y corregir la situación, por tal motivo en el presente trabajo de investigación se presenta un estudio que se realizó a través del proceso de un instrumento de planeación como lo es el Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), el cual por la amplitud del instrumento, las limitaciones de tiempo, recursos económicos, humanos e instrumentales de esta investigación, el presente documento se reduce a la caracterización territorial que sirve como plataforma para la realización del Ordenamiento Ecológico del Territorio.

En el año 2002 se formó el municipio de Luvianos con un área de 702,129 km², el cual, tiene como cabecera municipal la localidad Villa de Luvianos. En este municipio se encuentra el Parque Estatal Sierra de Nanchititla (PESN). Con base en ello, y dado que los parques representan una riqueza en biodiversidad por su estatus, nosotros señalamos que el área contigua posee una riqueza comparada con la del parque, debido a la presencia de diferentes ecosistemas, tales como selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de pino, por el lado de la fauna destacan el jaguar, puma y venado, por otra parte se aprecian los elementos que permiten el desarrollo de diversos ecosistemas, tales como los suelos y la presencia de agua. Un ejemplar importante de la región de estudio lo constituye el Río Pungaranchó, que denota una configuración topográfica accidentada. Este conjunto de riqueza de ecosistemas, producto de la interacción de la vegetación,

fauna, clima, suelo, agua, se ve afectado por las actividades humanas que se están realizando en la región.

Frente a esta riqueza, actualmente Luvianos presenta problemas ambientales de diversa magnitud y naturaleza, tales como la pérdida de biodiversidad, contaminación de cuerpos de agua, presencia de residuos sólidos, erosión, plagas y otros que dan cuenta del deterioro y contaminación de los ecosistemas de selva baja caducifolia y bosque de pino encino.

Los orígenes del deterioro y contaminación se identifican como antrópicos, así que el actuar social y económico sobre el ambiente refleja las múltiples relaciones entre los mismos, y por lo tanto la fragilidad de los ecosistemas. Entonces, con base en el comportamiento de las interrelaciones, es posible sugerir tipos de desarrollo en el municipio.

El municipio de Luvianos es de reciente creación, y es considerado como un municipio de alta marginalidad, por lo que la información que se derive del estado de las condiciones biofísicas es básica para emprender cualquier proyecto de diversa naturaleza; sea económico, social, urbano o ambiental.

Con relación a la problemática ambiental, manifiesta en el constante deterioro y contaminación en la zona de estudio, este trabajo se convierte en la base para fundamentar un Ordenamiento Ecológico del Territorio. Además, como profesional de las Ciencias Ambientales, la temática tiene implicaciones teóricas, metodologías, técnicas y herramientas, así como las relacionadas con las competencias de formación académica, para comprender, explicar e incidir en los problemas ambientales del municipio. De ahí la construcción de la propuesta en su vertiente preventiva y correctiva.

Para la atención de la problemática, existen lineamientos jurídicos que establecen la aplicación de los instrumentos de política ambiental; la idea es asegurar la coherencia de las acciones de los agentes con los objetivos de la sostenibilidad

ambiental (CEPAL, 2008). De ahí la importancia de realizar trabajos de esta naturaleza. Por otra parte, desde el punto de vista metodológico, este trabajo se convierte en un ejemplo de análisis-síntesis, pues permite identificar las particularidades en la caracterización de los componentes ambientales, sociales y económicos, así mismo como las generalidades cuando se expresan las unidades de gestión ambiental (UGA), que explican las interconexiones jerárquicas de sus componentes en lo relacionado con el sistema biofísico, social y económico.

A su vez, resulta de gran interés para los tomadores de decisiones contar con un documento que traduzca el comportamiento biofísico, social y económico, y con ello sustentar la planeación del municipio y como instrumento de consulta para el total de la población.

Para ello, la pregunta de investigación que deriva este trabajo es: **¿Cuáles son los componentes biofísicos, sociales y económicos a considerar para realizar un Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos?**

En tal sentido el objetivo central de este trabajo es:

Objetivo general: Realizar una caracterización como base para una propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos, a través de un análisis comparativo de gabinete y campo de los distintos componentes para prevenir el deterioro de los sistemas naturales y sociales.

Objetivos específicos

1. Describir los componentes biofísicos, sociales y económicos para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en el municipio de Luvianos, a través de los estudios realizados en el municipio así como de trabajo de campo

que avale la información, y que a su vez sirva de base para la realización del diagnóstico.

2. Realizar un diagnóstico a través de la identificación de inconsistencias de los componentes de análisis biofísico, social y económico, para generar medidas de atención, en una propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio.
3. Presentar la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos que incluya los lineamientos de acción en sus variantes.

Metodología

Dadas las características del interés por realizar esta investigación, ésta se considera cualitativa con base en el diseño no experimental de tipo transversal y que deriva en una investigación del tipo descriptiva (*Dankhe, 1986 en Hernández y otros 1994*).

Con base en este referente se considera que: “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (*Hernández y otros, 1994*). Por ello, se realiza en este trabajo la descripción y prospección de cada uno de los componentes considerados.

La metodología que guía la etapa de caracterización natural, como parte sólo, del Ordenamiento Ecológico Local del Territorio retoma de tres fuentes: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente de los términos de referencia del estudio técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (2010); la Guía de Ordenamiento Ecológico del Territorio para autoridades municipales (2009) y; del Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico (2006).

En este desarrollo de investigación se realizará el método análisis-síntesis: Análisis pues se identifican los componentes de un todo, ya que se descomponen en sus partes o elementos para observar sus causales, la naturaleza y los efectos y; síntesis pues se reconstruye e integra en el todo; lo cual tiene implicaciones para comprender la esencia del mismo (Ruiz, 2007).

De manera específica, en las siguientes fases se muestra este proceso metodológico:

Fase 1. Caracterización biofísica, social y económica del Ordenamiento Ecológico del Territorio en el municipio de Luvianos.

- Identificación de los elementos biofísicos, sociales y económicos como base para la formulación del Ordenamiento Ecológico del Territorio.
- Descripción de los elementos considerados: Agua, suelo, clima, geología, edafología, vegetación, fauna, población, marginación, migración, mortalidad, natalidad, población económicamente activa e inactiva, vivienda y actividades productivas como base para la formulación del Ordenamiento Ecológico del Territorio.
- Elección de sistemas de información geográfica como *Arc view*, *Auto Desk Map e Idrisid* para la generación cartográfica, escala 1:190,000, Municipio de Luvianos.
- Representación cartográfica de los elementos físicos considerados, en sus diversas temáticas: Base; hidrología; edafología; geología; vegetación; geomorfología, clima y Áreas Naturales Protegidas.

Fase 2. Diagnóstico del municipio de Luvianos

- Análisis del comportamiento de los elementos físicos, sociales y económicos intervinientes de la información documental.
- Interpretación de las relaciones de los componentes territoriales, con base en el diagnóstico FODA.
- Diagnóstico del municipio de Luvianos.

Fase 3. Propuesta de unidades de gestión ambiental para el Ordenamiento Ecológico Local del Territorio del municipio de Luvianos.

- Elección de los sistemas de información para la representación: *Auto Desk Map y Arc View*.
- Generación de un mapa geográfico de manejo como base del Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos.
- Integración del comportamiento físico, social y económico en la representación cartográfica de la propuesta de manejo como base del Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos.
- Identificación de zonas sujetas al deterioro y contaminación.
- Descripción de las acciones para mitigar las zonas sensibles de deterioro y contaminación según el caso.
- Generación de lineamientos de acción que regulen las actividades antropogénicas en la zona de estudio.

I. Marco Referencial-conceptual

Capítulo 1. Ordenamiento Ecológico del Territorio

1.1. La ordenación territorial: naturaleza, importancia y aplicación.

Los problemas ambientales siempre han existido, pero la necesidad de estudiarlos en forma sistemática para determinar cursos de acción que asignen y distribuyan recursos y servicios ambientales de forma justa y eficiente entre usos que compiten entre sí, no se hizo patente hasta finales de los años sesentas y principios de los setentas en México, aunque el primer antecedente de planeación en nuestro país que considera, al menos tangencialmente, lo relativo al territorio y los recursos naturales, es la Ley de Planeación General de la República Mexicana, publicada el 12 de julio de 1930. Otra ley que podemos considerar como antecedente de la normativa ambiental actual, aun cuando tiene una aplicación restringida, es la de Conservación del Suelo y Agua, promulgada en julio de 1946, con la intención de proteger legalmente los recursos naturales (*Chávez, 2009*).

Posteriormente, surgen otras iniciativas para normar el uso de los recursos naturales y la tenencia de la tierra, pero tienen un enfoque sectorial, no ambiental. Es decir, cada ley que involucraba algún aspecto del medio ambiente, ya fuera para regular la protección, el aprovechamiento o incluso la eliminación de recursos naturales, no iba más allá de los aspectos e implicaciones que tuvieran que ver directamente con el sector en cuestión, ya fuera industrial, forestal, agrícola, etc., (*INE-SEMARNAP, 2000*).

En tal sentido la ordenación territorial está inserta en el ámbito de acción de la planeación ambiental es la construcción de propuestas que armonicen el desarrollo económico con la conservación de la naturaleza. Es decir, el enfoque ambiental de la planeación, busca explorar alternativas de crecimiento económico que sean socialmente y ambientalmente sustentables. Para (*Brandes, 2005; Citado por Chávez, 2009*), planear hacia la sustentabilidad, significa liberar potenciales innovadores para la transformación social y económica en armonía

con la conservación de la naturaleza. Además, promover que la sociedad cree nuevas formas de desarrollo justo que apoyen una mejor calidad de vida, ahora y en el futuro. En consecuencia, los planificadores ambientales son los encargados de salvaguardar los recursos amenazados, mejorar los sitios degradados, crear nuevos bienes ecológicos y conservar los servicios ambientales. Desde la perspectiva de la mediación y negociación, deben hacerse cargo de lograr el manejo integrado de los recursos naturales (*Selman, 1992*).

En el aspecto legal, la política ambiental toma forma jurídica en 1971 con la promulgación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y con la creación de la Subsecretaría de Protección Ambiental, dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). En 1983 se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), y se encarga a la Subsecretaría de Ecología de protección al ambiente. En 1988 se promulga la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (*INE, 1996*).

Las primeras experiencias en nuestro país se originaron con la Ley General de Asentamientos Humanos, publicada en 1976, en ésta empezaron a considerarse los aspectos ambientales del desarrollo para la planeación de los usos del suelo del territorio. Con esta ley se establece una política ambiental de planeación de la cual se derivan los llamados “Ecoplanes”, y los “Planes de Desarrollo Ecológico de Asentamientos Humanos”; estos comprendían, entre otras partes esenciales la descripción del medio físico y biótico, su diagnóstico, la ubicación espacial de los problemas ambientales y las recomendaciones para su atención (*SEMARNAT, 2006*). También derivado de esta ley se crearon los Ordenamientos Territoriales de los Asentamientos Humanos el cual tenderá a mejorar la calidad de vida de la población, elevar la productividad, preservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente (*LGAH, 2012*).

En 1982 la Ley Federal de Protección al Ambiente incluye por primera vez el concepto de Ordenamiento Ecológico como instrumento básico de la planeación

ambiental, y en la Ley de Planeación de 1983, el Gobierno Federal continúa con su labor de planificación ambiental instrumentando proyectos de Ordenamiento Ecológico del territorio en zonas y áreas prioritarias para el desarrollo nacional. Con la Ley de Protección al Ambiente el Ordenamiento Ecológico no incorporaba la participación social y la falta de reglamentación dificultaba su aplicación (*SEMARNAT, 2006*).

Como resultado del quehacer del gobierno en el cuidado del medio ambiente en la política nacional, se impulsó el Programa Nacional de Ecología y Medio Ambiente, el cual consideraba la necesidad de mejorar la calidad de vida a través de un buen manejo de los recursos naturales. Con ello, el ordenamiento ecológico y ambiental del territorio contribuiría en la planeación integral del uso del suelo. Entonces, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) aparece por primera vez en nuestro país, en 1988, con la emisión de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en la que se estableció la atribución de la autoridad ambiental federal para desarrollar este instrumento en coordinación con las demás dependencias del Ejecutivo Federal y autoridades locales. También se formulario lineamientos encaminados no sólo a corregir, sino a considerar los problemas ambientales con una aproximación preventiva (*INE-SEMARNAP, 2000*).

Con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, se fortalece el instrumento de Ordenamiento Ecológico; lo que permite el establecimiento de un marco básico de gestión integral del territorio y sus recursos, siendo una herramienta estratégica para la convergencia eficaz entre estado y sociedad (*SEMARNAT, 2006*).

Con la publicación del primer Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente (PNPMA) 1990-1994, el ordenamiento ecológico se definió como uno de los elementos fundamentales de la gestión ambiental y el componente central de la planeación. A partir de este momento se definió como meta el “Proyecto de Ordenamiento Ecológico General del Territorio del país”. Durante esta

administración, se desarrolló el primer sistema de información para el ordenamiento ecológico (SIORDECO) y a la par se elaboró la regionalización ecológica del país que incluía unidades del territorio definidas para tres niveles (zona, provincia y sistema eco-geográfico); a este último nivel, se asignaron políticas de ordenamiento ecológico (protección, aprovechamiento, conservación y restauración), así como criterios y lineamientos normativos para los sectores productivos (*INE-2000*).

En agosto de 2003, se publicó el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, en el cual se establecen con claridad los lineamientos para la formulación del POEGT. En su artículo 19° señala que el POEGT será formulado por SEMARNAT, cuya observancia es obligatoria en todo el territorio nacional y con ello se vincularán las acciones y programas de la administración pública federal con programas que incidan en el patrón ocupación del territorio. El ordenamiento ecológico es uno de los instrumentos que ha adquirido mayor importancia en los últimos años, pues con base en un diagnóstico integral del uso territorial ofrece las bases para definir políticas y criterios que sustenten técnicamente la toma de decisiones y apoyen la planificación del desarrollo de una región (*INE, 2000*).

A escala internacional existen importantes precedentes históricos; uno de ellos se encuentra en los estudios integrados, que enlazan la visión contemporánea del medio con tradición naturalista y con origen en el siglo XIX. Los estudios integrados adoptan enfoques globales que contemplan el territorio como un sistema cuyos elementos son componentes interdependientes e interactuantes. Para *Gómez, 2002* “La expresión ordenación territorial, expresa un concepto muy amplio, que se aplica de diferente manera según el usuario, aunque siempre gira en torno a tres elementos: las actividades humanas, el espacio en que se ubican y el sistema que entre ambos configuran”. De acuerdo con la Carta Europea de Ordenación del Territorio define la ordenación del territorio como “la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de toda la sociedad,

cuyos objetivos fundamentales son el desarrollo socioeconómico y equilibrado de las regiones la mejora de la calidad de vida, la gestión responsable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y por último, la utilización racional del territorio” (Gómez, 2002).

El ordenamiento territorial o la ordenación del territorio es una política de Estado en muchos países; por ejemplo, en Argentina es un proyecto situado a nivel de la Presidencia de la Nación; en Colombia, la Ley de Ordenamiento Territorial configura uno de los temas de mayor importancia en la discusión política nacional y envuelve activamente al ejecutivo, legislativo y a las propias regiones; en Uruguay, las propuestas respectivas son responsabilidad del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. En Francia, país de origen de la política de ordenamiento territorial, data de 1963 y se encuentra bajo la Dirección del Primer Ministro (Boisier, 1996).

La Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo 1972) marcó un hito a nivel global en cuanto a la necesidad de planear el uso de los recursos naturales y de regular el crecimiento de los asentamientos humanos. A partir de entonces son diversos los países que utilizan al Ordenación del Territorio, con diferentes denominaciones, como un instrumento para planificar y regular en sus territorios las actividades productivas, conservar sus recursos naturales y mejorar la calidad de vida de sus poblaciones (SEMARNAT, 2006).

Dentro de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su última actualización, 2010, define al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el instrumento de política 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.

El ordenamiento ecológico (OE) es un instrumento de política ambiental para regular el uso del suelo y promover un desarrollo sustentable, y que pretende maximizar el consenso entre los sectores y minimizar los conflictos ambientales por el uso del territorio. El ordenamiento ecológico debe considerarse como un proceso de planeación continuo, participativo, transparente y metodológicamente riguroso y sistemático. (SEMARNAT, 2010).

Desde mi punto de vista, la evolución del ordenamiento ecológico se enmarca en el reconocimiento de la problemática ambiental, pero también sus tiempos coinciden con la premura por frenar, a través de una instrumentación, la contaminación y el deterioro. Sin embargo, a pesar de la normatividad y de los instrumentos de política ambiental creados, la problemática ambiental no parece disminuir, por lo que habrá de realizarse una evaluación de la efectividad, en este caso, del instrumento de ordenamiento ecológico.

1.2. Campo semántico del Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Los primeros ejercicios del Ordenamiento Ecológico del Territorio contemplan básicamente dos modalidades distintas: el General del Territorio y el Regional, éste último incluye al local.

El Ordenamiento Ecológico General del Territorio tiene implicaciones analíticas, con referencias geográficas de todo el territorio nacional que sirven de orientación básica al Sistema Nacional de Planeación. Por otra parte, el Ordenamiento Ecológico Regional es de mayor definición cartográfica y analítica. Ambos tienen carácter normativo.

Las bases normativas se incluyen en la LGEEPA, que señala que cada entidad federativa y cada región crítica específica de México, cuente con un ordenamiento ecológico del territorio. Éste, expedido con fuerza de ley, será considerado como fundamento técnico y como respaldo jurídico y económico para iniciar la planeación regional desde una visión integradora y sustentable. Para ello, dicha ley considera ahora cuatro modalidades distintas de ordenamiento: general del territorio, regional, local y marino, mismos que se detallan a continuación (INE, 2000).

➤ Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El objetivo del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) es mostrar los lineamientos para el manejo de los recursos naturales nacionales, asociados con el incremento en el nivel de vida de la población y con el desarrollo de las actividades productivas y sociales. Este objetivo lo opera en lo denominado ordenamiento por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través del Programa de ordenamiento Ecológico General del Territorio y tendrá por objeto determinar (Art. 20 de la LGEEPA):

La regionalización ecológica del territorio nacional identifica áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, a partir del diagnóstico de 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.

Las áreas de atención prioritaria se identificarán con:

- a) Regiones donde la Administración Pública Federal, en lo sucesivo APF, desarrolle actividades que generen o puedan generar conflictos ambientales con cualquier sector.
- b) Regiones que deban ser preservadas, conservadas, protegidas, restauradas, o que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos.
- c) Regiones en las que existan, al menos potencialmente, conflictos ambientales o limitaciones a las actividades humanas generadas por: (1) La susceptibilidad a desastres naturales; (2) los posibles efectos negativos del cambio climático; (3) La localización de las actividades productivas y de aprovechamiento de los recursos naturales y; (4) la localización de los asentamientos humanos y sus tendencias de crecimiento.

Por su parte, las áreas de aptitud sectorial se identificarán en las regiones del territorio en que concurren los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (*Quiñones, 2010*).

Un claro ejemplo de este tipo de trabajo, a escala macro, es el Ordenamiento Ecológico General del Territorio de México, el cual fue presentado en el año 2009, con la finalidad de determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de México, 2009).

➤ Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio

Los programas de Ordenamiento Ecológico Regional pueden considerar o no los límites de las entidades federativas, sólo una parte de su territorio o incluso territorio de dos o más entidades federativas. Tiene por objeto establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas en regiones consideradas prioritarias o estratégicas para el país (*SEMARNAT, 2006*).

Deben determinar el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas utilizadas por los habitantes de la región, así como los criterios de regulación ecológica para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la realización de las actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos. Comprende diferentes niveles de aproximación y cada uno pretende resolver necesidades específicas de planeación territorial. Los ordenamientos ecológicos regionales parten de una problemática específica para definir la regulación del uso del suelo, incluyendo la promoción o freno de sistemas productivos (*INE, 2000*).

La formulación y expedición de estos ordenamientos son atribución de:

- a. El Gobierno de la entidad federativa. En este caso, la SEMARNAT deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de dichos programas.
- b. El Gobierno Federal, el de los Estados y Municipios respectivos, y en su caso el del Distrito Federal, en el ámbito de sus competencias, cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas. Para tal efecto, la Federación celebrará los acuerdos o convenios de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados.
- c. La SEMARNAT, los gobiernos de los Estados, el Distrito Federal y Municipios, cuando la zona a ordenarse incluya un área natural protegida federal.

Con ello, los programas de ordenamiento ecológico regional deberán contener, por lo menos:

- a) 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;
- b) La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región que se trate, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos.
- c) Los lineamientos para su ejecución, evaluación, seguimiento y modificación *(Quiñones, 2010)*.

Ejemplo de este tipo de ordenamiento es el Ecológico Regional del Estado de México, el cual se presenta a una escala de 1:250,000 y fue ejecutado en 1999 con la finalidad de tratar la problemática ambiental desde una perspectiva sectorial integral. Éste se actualiza en el 2006; considerando que el Estado de México, se ubica entre las entidades con mayor superficie protegida del país, además cuenta con importantes recursos forestales constituidos por bosques de pino-encino; en el sur de la entidad la existencia de selva baja caducifolia aporta valiosas especies a la región y en la zona norte existe vegetación xerófila. En términos hidrológicos, la entidad es cabecera de la cuenca del Pánuco, Balsas y Lerma, de ahí la presencia de un número de cuerpos de agua y su relación con el ciclo hidrológico. Parte importante de la biodiversidad existente en la entidad son las especies endémicas; se encuentran 10 especies con esta categoría entre las que destacan el conejo teporingo. Así mismo, la entidad es poseedora de una gran cantidad de variedad de suelos *(POETEM, 2006)*.

➤ Ordenamiento Ecológico Marino

En 1996, se incorpora a la LGEEPA el Ordenamiento Ecológico Marino, cuya orientación es la regulación de la zona económica exclusiva, los mares territoriales y la zona federal marítimo-terrestre para la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del mar y sus zonas costeras (*INE, 2000*).

Estos programas deberán contener, por lo menos:

- a). La delimitación precisa del área que abarcará el programa;
- b). La determinación de las zonas ecológicas a partir de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales en ellas comprendidas, así como el tipo de actividades productivas que en las mismas se desarrollen, y
- c). Los lineamientos, estrategias y demás previsiones para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la realización de actividades productivas y demás obras o actividades que puedan afectar los ecosistemas respectivos.

En la elaboración de estos ordenamientos deberán considerarse las disposiciones de los tratados internacionales de los que México sea parte y demás ordenamientos aplicables a la materia (*Quiñones, 2010*).

En el año 2006 se da a conocer el ordenamiento ecológico marino del golfo de california como instrumento de la política ambiental, lo construyen el gobierno y la sociedad como parte del proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente (*SEMARNAT, 2014*).

➤ Ordenamiento Ecológico Local del Territorio

Esta modalidad consiste en la determinación de usos del suelo atendiendo a su vocación o características en el ámbito local. En este caso el Ordenamiento debe tener un carácter obligatorio, de manera similar a las disposiciones contenidas en los planes de desarrollo urbano de los centros de población, previstos en la legislación en materia de asentamientos humanos. Es por ello que se establece la competencia de los Municipios, conforme a las disposiciones de la legislación local, para expedir los programas de Ordenamiento Ecológico Local (*Quiñones, 2010*).

Su elaboración y expedición estará a cargo de las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

- a). Determinar las características biofísicas y socioeconómicas del lugar.
- b). Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos.
- c). Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población.

Llama la atención que este sea el único Ordenamiento en el cual la LGEEPA establece como obligaciones específicas las siguientes:

- a) Será congruente con los programas de ordenamientos ecológico marino, en su caso, y general del territorio y regionales, con los programas de ordenamiento ecológico local.

- b) Cubrirá una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad con lo previsto en esta Ley.
- c) Las regulaciones de los usos del suelo se harán únicamente para 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.
- d) Las autoridades locales harán compatibles el Ordenamiento Ecológico del Territorio y la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, incorporando las previsiones correspondientes en los programas de ordenamiento ecológico local y/o en los planes o programas de desarrollo urbano que resulten aplicables.
- e) Cuando un programa de Ordenamiento Ecológico Local incluya un Área Natural Protegida Federal o parte de ella, el programa será elaborado y aprobado en forma conjunta por la SEMARNAT, y los Gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, según corresponda.
- f) Los programas de Ordenamiento Ecológico Local regularán los usos del suelo, incluyendo a ejidos, comunidades y pequeñas propiedades.
- g) En la elaboración de los programas de Ordenamiento Ecológico Local deberá permitirse la participación de los particulares, los grupos y organizaciones sociales, empresariales y demás interesados. (*Quiñones, 2010*).

Actualmente varios municipios del Estado de México cuentan con su ordenamiento ecológico, el primer municipio en realizar este programa fue Villa de Allende en el año 2006, algunos otros municipios que ya cuentan con su ordenamiento son: Almoloya de Juárez, Chalco, Ecatepec, Huehuetoca y recientemente Jilotepec en el año 2013 (*SEMARNAT, 2014*).

1.3. Fases del estudio técnico para la formulación de un ordenamiento ecológico del territorio

En este apartado, se exponen las fases del estudio técnico del ordenamiento ecológico del territorio en su planeación biofísica. La ordenación es un instrumento que toma en cuenta la planificación tanto física como social y económica (Gómez, 2001). La ordenación como instrumento de la planeación varía según el país del que se trate, por ejemplo en España las figuras específicas de ordenación territorial se encuentran en la legislación de las comunidades autónomas y a escala estatal en la Ley del Suelo; algunas fases de interés de consideración para este trabajo según (Gómez, 2002) son: Fase preparatoria; de información; de planificación y; de gestión.

De facto, se reconoce que la relación uso del suelo/territorio es recíproca: si las actividades humanas pueden alterar los elementos y procesos naturales, también algunos de estos, genéricamente denominados riesgos naturales, pueden producir efectos indeseados en la actividad según su localización. Tal es el caso de los riesgos de inundación, movimientos de ladera, expansividad, hundimientos, sismicidad, vulcanismo, etc., que deben ser inventariados, valorados y cartografiados para evitar la localización en zonas donde se producen o utilizar las tecnologías adecuadas para soportarlos. Esto evidencia la interconexión de los sistemas, y la funcionalidad del sistema se refiere a la optimización de las interacciones entre las actividades, por lo que resulta fundamental el análisis de las relaciones y, con base en ello, plantear la imagen objetivo del territorio a ordenar (Gómez, 2002).

Basándonos en Gómez, 2002; los trabajos incluyen un diagnóstico en el que se interpreta y valora la situación actual del sistema, su trayectoria histórica y de su evolución previsible, posteriormente viene una sub-fase de pronóstico en el cual se elabora una estimación de condiciones, acontecimientos o necesidades futuras a partir del análisis de la situación actual, de su pasado y de las tendencias que operan hacia el futuro, además incluye previsiones de lo que sería deseable y su viabilidad, así como lo que tiene cierta probabilidad de ocurrir, después se

presenta la fase de planificación integrada por el análisis FODA y el Pronóstico, finalizando posteriormente la fase de gestión.

El ordenamiento ecológico sigue los mismos principios y fases metodológicas de la mayoría de los estudios de planeación. Este instrumento de la política ambiental está conformado por las siguientes fases:

- **Formulación:** En esta fase se establecen los mecanismos e instrumentos necesarios que dan inicio y seguimiento al Proceso de Ordenamiento Ecológico. Entre ellos destacan la celebración de un convenio de coordinación, la instalación de un órgano responsable de la conducción del Proceso de Ordenamiento Ecológico, denominado Comité, la formulación de bases técnicas (estudio técnico) que sustentara la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico, y el diseño y construcción de la Bitácora Ambiental, entendida como la herramienta para el registro del Proceso de Ordenamiento Ecológico que inicia en esta fase, y que se ejecuta a lo largo de todo el proceso (*SEMARNAT, 2006*).
- **Expedición:** Es el procedimiento legal que deberá seguir la autoridad competente para decretar el Programa de Ordenamiento Ecológico. Tiene dos propósitos: a) que los sectores que participaron en la formulación validen y, a) cumplir con las disposiciones jurídicas que establezcan las leyes en la materia para que el programa de Ordenamiento Ecológico se decrete y publique en los órganos de difusión oficiales que correspondan (Diario Oficial de la Federación, Periódicos Oficiales de las Entidades Federativas o Gacetas Municipales), (*SEMARNAT, 2006*).
- **Ejecución:** Una vez que se expide (decreta) el programa, las autoridades responsables del ordenamiento apoyadas por el Comité, llevarán a cabo una serie de acciones (técnicas, administrativas y financieras) para su aplicación y seguimiento. Entre ellas se incluye: apoyar y asesorar a la sociedad en general en la toma de decisiones sobre los usos adecuados

del suelo y del manejo de los recursos naturales, así como en la localización de las actividades productivas y los asentamientos humanos, es decir, definir los lineamientos y estrategias generales de planeación para que otros instrumentos que inciden en el uso y manejo del territorio, definan sus políticas y estrategias específicas a la escala que corresponda (planes de desarrollo urbano, evaluación del impacto, riesgo ambiental, los programas de manejo de áreas naturales protegidas, entre otros); así como asesorar y capacitar a cuadros técnicos en los gobiernos locales y difundir el Programa y sus resultados (SEMARNAT, 2006).

- **Evaluación:** La evaluación es una de las etapas más importantes del Proceso de Ordenamiento Ecológico, pues como lo establece el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico, está orientada a valorar dos cuestiones: a) el grado de cumplimiento de los acuerdos asumidos en el Proceso de Ordenamiento Ecológico y b) el grado de cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico, es decir, la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas en la solución de los conflictos ambientales (SEMARNAT, 2006).
- **Modificación:** Una vez que la autoridad responsable, en coordinación con el Comité, definen ajustar o reorientar el Proceso de Ordenamiento Ecológico, se lleva a cabo la modificación de los lineamientos y las estrategias del programa, para lo cual es necesario seguir el mismo procedimiento que se siguió para su formulación. La alimentación de experiencias y resultados, así como el comportamiento de los indicadores, señala el sentido de la adecuación, ya sea a través de la adaptación o la creación de nuevas estrategias y lineamientos, en función tanto de los cambios que hayan experimentado los ecosistemas como de los intereses de los gobiernos y sectores (SEMARNAT, 2006).

A su vez la fase de Formulación cuenta con 6 etapas por la que se desarrolla el estudio técnico, la *descripción o caracterización, diagnóstico, prospección, proposición, instrumentación y gestión*. Dado que este trabajo se centra en los componentes sociales, económicos y ambientales, este se ajusta a las etapas de caracterización, diagnóstico y proposición.

La etapa de *descripción (Caracterización)* da respuesta, a través de un inventario de recursos, a las preguntas: *¿qué se tiene?, ¿cuánto se tiene? y ¿dónde está?*, lo que permite identificar, por un lado, la disponibilidad de los recursos en la región y, por otro, sus formas de uso y manejo. También se determina la demanda o presión que ejercen las actividades humanas sobre los recursos. Durante esta etapa se caracterizan las variables que permitirán el análisis de la problemática a lo largo de la fase de diagnóstico (*INE-SEMARNAP, 2000*).

El objetivo central de la etapa de *diagnóstico* es evaluar la situación de los recursos naturales, de la población y de las actividades productivas que ésta realiza (responde a la pregunta: *¿cómo está?* y averigua las posibles causas), con lo cual se determina la estabilidad o inestabilidad de un área específica, es decir, la factibilidad de un desarrollo sustentable o el equilibrio entre el estado natural y la presión social y productiva (*INE-SEMARNAP, 2000*).

La etapa de *prospección* plantea el diseño y la aplicación de mecanismos que permitan vincular los escenarios sobre el futuro con el modelo desarrollado por la SEMARNAP, traduciéndolos en imágenes territoriales sobre el posible estado futuro de la calidad del ambiente, la presión sobre el mismo y el grado de estabilidad ambiental resultante (*INE-SEMARNAP, 2000*).

La etapa de *proposición* se constituye como la etapa medular del proyecto, ya que determina la estrategia general del ordenamiento ecológico del territorio, a través del modelo de ordenamiento del área en cuestión, en el cual se identifican áreas con características comunes –Unidades de Gestión Ambiental, UGA– y la política

ambiental de cada una de ellas. Ésta puede ser: aprovechamiento, restauración protección y conservación (*INE-SEMARNAP, 2000*).

En tal sentido la etapa de proposición, instrumentación y gestión quedan sujetas al comportamiento de los factores económicos, sociales y urbanos.

La creciente evidencia de la problemática ambiental en la sociedad contemporánea y sus implicaciones sobre la calidad de vida y la calidad del medio ambiente está relacionada estrechamente con los aspectos económicos sociales y urbanos, de tal manera que la crisis ha contribuido de forma significativa a generar alternativas; donde el desarrollo no se realice a costa del deterioro de la naturaleza, y a la par favorezca la protección, conservación y uso adecuado de los recursos naturales, en especial en regiones bajo fuertes presiones ambientales, sociales y económicas.

Easmond (2006), señala que el Consejo de la Evaluación del Milenio (2005) se gasta más de lo que se tiene, la forma de extracción y uso de los recursos naturales ha generado cambios irreversibles en los ecosistemas, a tal grado de que ya no puede darse por seguro que los ecosistemas del planeta vayan a mantener la capacidad de sustentar a las generaciones futuras. En consecuencia, es importante reflexionar sobre la toma de decisiones que favorezcan la cuestión ambiental.

1.4. Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunado con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir son criterios o lineamientos finos del manejo de estos recursos y están orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad (Rosete, 2014).

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. También se habla de una cuestión administrativa (Rosete, 2014).

Por otro lado, constituyen una identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales, con antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje (Rosete, 2014).

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas con base en las características económicas, sociales y culturales que se encuentren en las comunidades de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración (Rosete, 2014).

Por ende, la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características ambientales, para algunos casos esta tarea puede ser la delimitación de estas unidades de gestión, en otros, se complementan con las características culturales (Rosete, 2014).

En cambio, si se quiere conocer la realidad de una porción del espacio geográfico de un territorio concreto, es conveniente la comprensión de los elementos y procesos, naturales y sociales, que se han desarrollado a lo largo del tiempo, y

que conforman un sistema territorial con sus estructuras, funciones, procesos y formas, que tienen en cuenta la complejidad de las interrelaciones, interdependencias, interconexiones e interacciones entre los elementos (*Gobierno Municipal de Santander, 2000*).

El análisis del territorio, en este trabajo, muestra una visión global de los componentes fundamentales o del entorno natural del área de estudio:

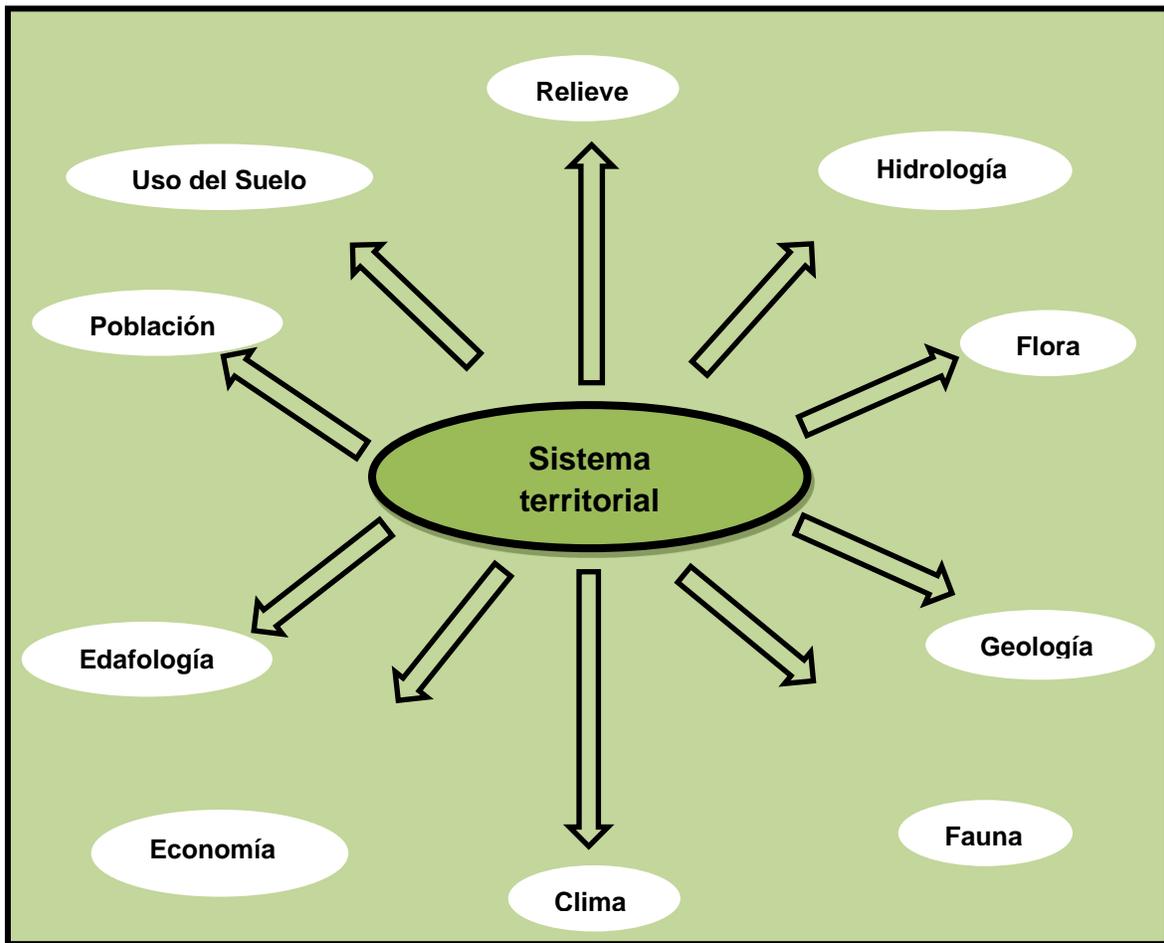
- La Edafología (el suelo) se manifiesta en la carta de suelos que contiene información de la zona, respecto de la textura superficial dominante, limitantes químicas (sal, sodio) o físicas (roca, tepetate, pedregosidad) que más afectan el uso y manejo de los mismos (*INEGI, 2012*).
- La Geología muestra en la cartografía el resultado de los procesos de cambio que ocurren en la superficie y en el interior de nuestro planeta. Con ello es posible descifrar la evolución, cuyas huellas pueden descubrirse en las rocas, hasta la *actualidad* (*SGM, 2012*).
- El relieve muestra las deformaciones de la superficie terrestre creadas por los procesos endógenos, así como las elevaciones y depresiones que se dan por procesos exógenos (Lugo, 1999).
- El clima manifiesta en la cartografía, el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie de la tierra (*INEGI, 2012*).
- La Hidrología muestra las condiciones que guarda el recurso hídrico superficial, su división, las unidades de escurrimiento, unidades de registro, tales como las estaciones hidrométricas. En tanto la Hidrología subterránea muestra: las unidades geohidrológicas con posibilidades de contener acuífero, zonas de veda, delimitación de áreas de pozos, localización de

obras de extracción como pozos, norias, manantiales o cenotes (*INEGI, 2012*).

- La flora y fauna son los organismos producto de los procesos de evolución natural y que se desarrollan en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre (*Zamorano, 2009*).
- Los usos del suelo y vegetación manifiestos en la carta de uso de suelo y vegetación muestran la distribución y tipo de la vegetación natural e inducida y las áreas de uso agrícola, pecuario y forestal y otras actividades socioeconómicas (*INEGI, 2012*).
- La Población muestra la interacción de los centros de población, las variables que se dan permiten relacionar los establecimientos de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran (*LGAH, 2012*).
- Actividades productivas dentro de los centros de población que dan cuenta de las interacciones entre la sociedad y las diferentes variables económicas utilizadas en el mercado, permitiendo la descripción de las actividades económicas, tendencias y expectativas de crecimiento (*SEMARNAT, 2010*).

A continuación, en la figura 1, se puede identificar los diferentes componentes del sistema territorial.

Figura 1. Componentes del sistema territorial



Fuente: Elaboración Propia con base en la integración de los elementos del sistema territorial.

El sistema territorial lo integra un conjunto de ciclos naturales, sociales y económicos que dan cuenta de procesos hidrológicos, edáficos, geomorfológicos, geológicos, climáticos, florísticos, faunísticos, económicos y sociales que se interrelacionan entre sí, al mismo tiempo se determinan, como muestra, el clima da cuenta de los elementos: precipitación y temperatura que permiten los escurrimientos subterráneos y superficiales, esto, dependiendo del tipo de suelo, roca y cubierta vegetal, que a su vez modifica el clima y que influye en las actividades económicas de la población. En el caso del relieve, a través de sus geoformas y de la constitución de éstas, muestran las afectaciones por los diversos agentes erosivos, agua, viento y actividades antrópicas, pero también

condicionan el tipo de vegetación y fauna, así como algunos elementos del clima, a través de barreras. En el caso de los procesos edáficos, que sostienen la vida y diversidad de flora y fauna, se complementan con la hidrología, con el elemento agua, y con ello se da paso a la vida y al sustento alimenticio de todos sus integrantes. Este conjunto de relaciones bióticas y abióticas constituyen los diversos ecosistemas. De la misma manera el tipo de suelo determina la vegetación y fauna, así como la filtración y escurrimiento y sobre todo el uso de suelo. En tanto que los procesos geológicos determinan las geoformas y éstos a su vez se moldean por los procesos erosivos originados por los elementos del clima, lo cual provocan la erosión y el intemperismo. Esta trama compleja todavía se ve afectada por las actividades antrópicas de manera categórica y permanente, lo cual muestra un gran dinamismo, que muchas veces, por esta intervención, los ciclos naturales se ven fracturados y ello ocasiona las grandes catástrofes ambientales.

1.5. Aspectos recapitulativos del Ordenamiento Ecológico del Territorio

La planeación ambiental ha cobrado gran importancia en la incidencia en problemas ambientales causados por la población, ante esto, el Ordenamiento Ecológico del Territorio surge como herramienta para el manejo de los recursos naturales con la finalidad de establecer mecanismos de acción que promuevan políticas ambientales *ad hoc* de las características físicas, biológicas, económicas, sociales y urbanas del entorno.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio en sus distintas modalidades sigue un proceso único el cual consta de cinco fases de: formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación, en las cuales se realizan los mecanismos necesarios para la formulación o inicio del programa; la aplicación y el seguimiento; la evaluación de los lineamientos; y finalmente las modificaciones para mejorar el programa, que de manera concreta se expresan en el manejo de las unidades ambientales que se presentan.

Cuando se habla del sistema territorial se explicita el sistema complejo de las relaciones de sus componentes, que constituyen la base de las actividades socioeconómicas y las posibles implicaciones. En tal sentido, se reconoce la influencia directa o indirectamente de cada uno de los componentes implícitos en el sistema, es decir, la afectación positiva o negativa en alguna variable social, económica o ambiental que tendrá repercusiones que favorecerán o dificultarán la acción de las otras variables.

Capítulo 2. Caracterización del Municipio de Luvianos

2.1. Sistema Natural

A). Delimitación territorial

El Municipio de Luvianos se localiza en la porción sur occidental del Estado de México, cuenta con una superficie de 702.129 km², correspondiente al 3.12% de la superficie estatal; siendo su cabecera municipal la localidad de Villa de Luvianos. En la figura 2 se muestra la localización en el Estado de México.

Figura 2. **Localización Geográfica del municipio de Luvianos**



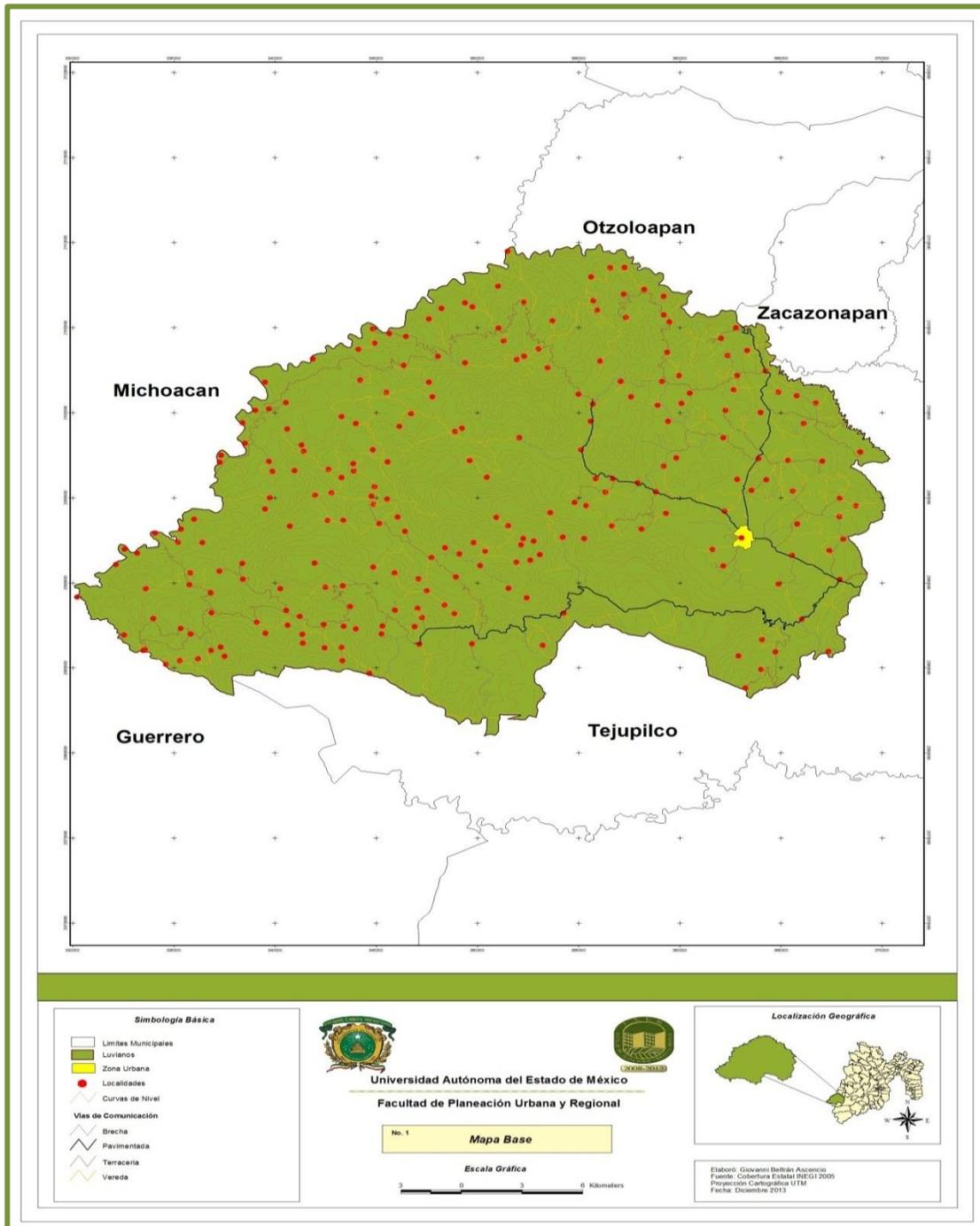
Fuente: Elaboración propia con base en la cobertura Estatal de INEGI (2005) y modelo de elevación (2002)

El municipio objetivo, colinda al norte con los municipios de Otzoloapan, Zacazonapan y el Estado de Michoacán; al oriente con el municipio de Tejupilco; al sur con el municipio de Tejupilco y el Estado de Guerrero; y al poniente con el Estado de Michoacán

Luvianos pertenece a la Región Geopolítica X, la cual está integrada por los municipios de Amatepec, Tlatlaya y Tejupilco. Se ubica entre los paralelos 18° 49'

y 19° 05' de latitud norte; los meridianos 100° 14' y 100° 37' de longitud oeste. Su altitud promedio es de 1,130 msnm. El punto más alto, en el municipio, alcanza un promedio de 2,000 msnm lo que corresponde a la zona de la Sierra de Nanchititla, y el punto más bajo oscila entre los 600 msnm, en la depresión del Río de Acatitlán que sirve de límite al norte de éste (PDM 2012-2015).

Figura 3. Mapa Base del Municipio de Luvianos



B). Clima

El clima, como parte del medio físico natural, es la base para el desarrollo de la biodiversidad, los asentamientos humanos y la economía de un territorio, su presencia influye en la localización de lugares óptimos para la producción económica, la determinación de áreas aptas para nuevos asentamientos, la diversificación de especies animales y vegetales, así como para la identificación de lugares de suficiencia o insuficiencia de recarga de acuíferos, protección, conservación, restauración y aprovechamiento de áreas con recursos naturales *(PDM 2012-2015)*.

En el municipio el Clima que predomina es semicálido A(C)wg y el clima Awg Tropical Lluvioso de acuerdo a la clasificación de Köppen. No obstante, en la Sierra de Nanchititla el clima es lluvioso de transición entre el clima cálido y el templado *((PDM 2012-2015)*.

Existen dos estaciones climatológicas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del Servicio Meteorológico Nacional. La estación “Las Juntas” se localiza al norte y la estación “Luvianos”, al este del municipio. Los datos climatológicos reportados por estas dos estaciones se resumen en la gráfica 2, el cual expresa la temperatura media de cada mes la cual se presenta antes del solsticio de verano, cuyo valor máximo histórico es de 39.7 °C en mayo de 1969 en la estación “Las Juntas”. Las temperaturas más bajas se registran en los meses de diciembre y enero con un valor promedio de 19 °C, mientras que las más altas se presentan en abril, mayo y junio con una temperatura promedio de 24°C *(GEM, 2006)*.

Así también se presenta el cuadro 1 en la que se integran los datos de temperatura media mensual y los años de registro en la estación “Las Juntas”; cabe mencionar que se encuentran otras estaciones en la zona de estudio pero el número de años de registro no son suficientes para darnos datos más certeros. A continuación se describe en qué consiste y cuáles son las características en las que se desenvuelven los dos tipos de climas presentes en el municipio.

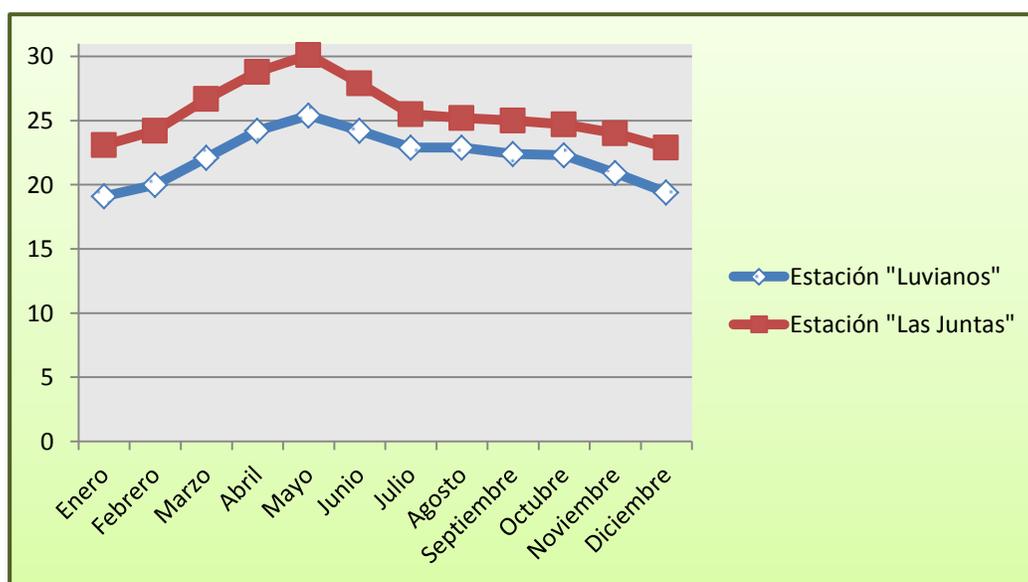
- **Semicálido A(C) wg:** Clima de transición entre el tropical lluvioso y el templado continental. La influencia continental se manifiesta en las olas de frío invernales. Su verano es cálido y húmedo de tipo tropical (*Köpen, 1930*).
- **Tropical Lluvioso Awg:** Climas con temperaturas del mes más frío mayor a los 18°C. se localiza en áreas que se extienden desde el Ecuador hasta los trópicos, también son llamados climas megatérmicos o cálidos con bosques, además se presentan lluvias en verano (*Köpen, 1930*). Esta información se puede constatar en el cuadro 1 y el gráfico 1.

Cuadro 1. Temperatura Media Mensual (Estación Luvianos)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura Media Mensual	19.1	20	22.1	24.2	25.4	24.2	22.9	22.9	22.4	22.3	20.9	19.4
Años de Registro	14	16	16	16	16	16	16	13	16	16	15	15

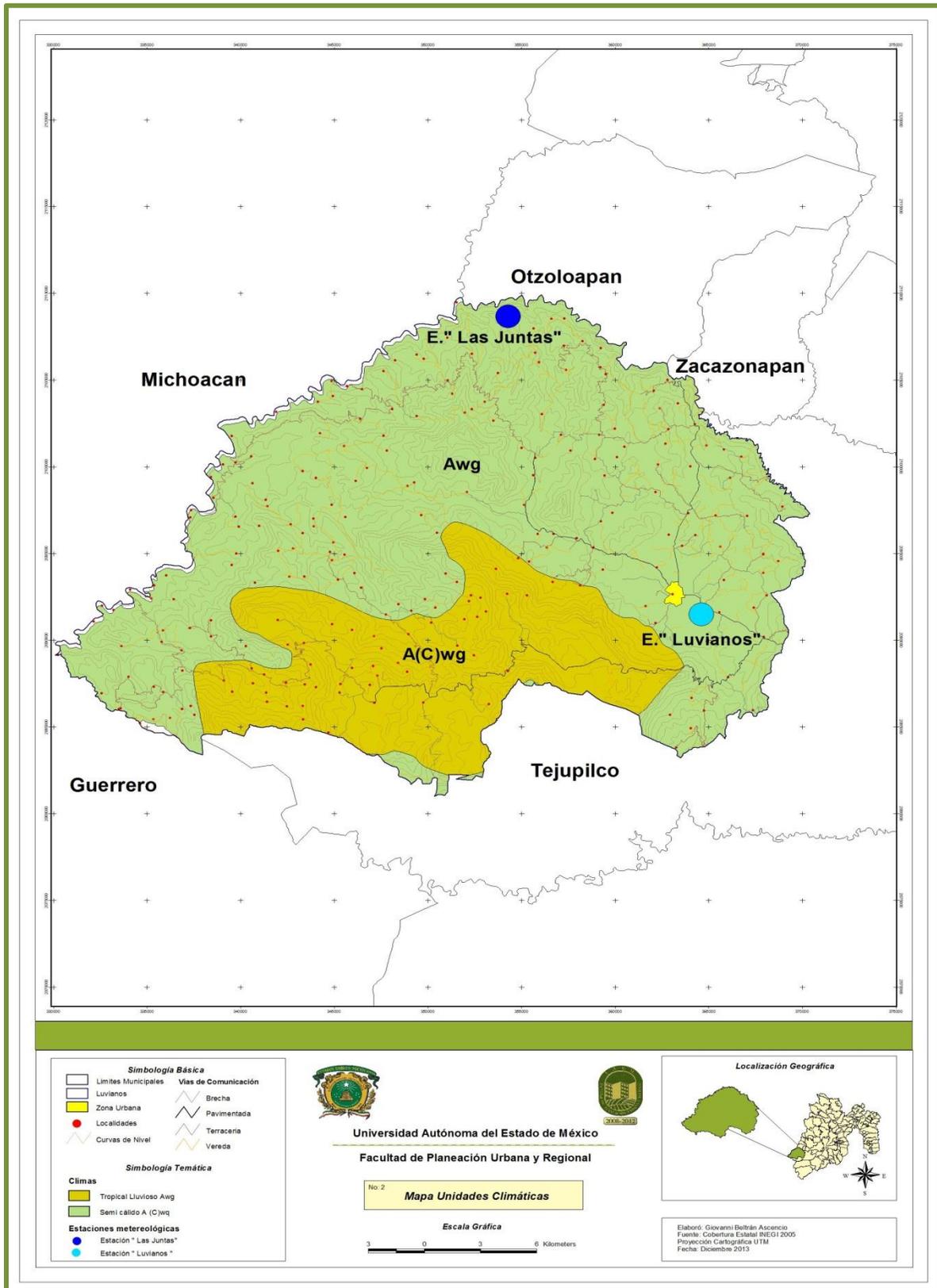
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 4. Temperatura Media Mensual del Municipio de Luvianos



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 5. Unidades Climáticas del municipio de Luvianos



- **Precipitación**

En el Municipio de Luvianos la temporada de lluvias en promedio comprende los meses de junio a septiembre, época durante la cual, como se puede apreciar en el gráfica 2, se superan los 200 mm de lluvia mensual, mientras que la época de sequía se aprecia en los meses de febrero a mayo, durante los cuales, por el notable incremento de temperatura se presenta la máxima evaporación de humedad de la superficie en el municipio siendo este un factor de vulnerabilidad para la presencia de incendios forestales en el verano; los valores históricos de lluvia indican que en la estación “Las Juntas” la máxima mensual fue de 340.3 mm, en julio de 1966, y en la estación “Luvianos” de hasta 468.2 mm, en agosto de 1969 (*PDM 2012-2015*).

Los meses de mayor precipitación llegan a ser problemáticos, puesto que se presentan ciertas inundaciones, principalmente en las vialidades de la cabecera municipal debido a las deficiencias de la red de alcantarillado, esto a su vez ocasiona la formación de baches en el asfalto sobre todo en las avenidas de mayor tránsito (ver cuadros 2 y 3, gráfico 3) (*PDM 2012-2015*).

Cuadro 2. Datos climáticos por estación y tipo de clima

Clave de estación	Nombre	Años de operación	Precipitación media anual (mm)	Años de medición	Temperatura media anual °C	Años de medición	Clima*
15052	Luvianos	28	1179.6	16	22.1	16	A(w₁)(w)(e)g
15048	Las juntas	14	954.1	14	25.6	14	Aw(w)(i')g
15357	Las palmas	16	1176.8	16	20.7	1	ND

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional

* Determinados a través de los cuadros para clasificar los climas según el sistema modificado por García (1983).

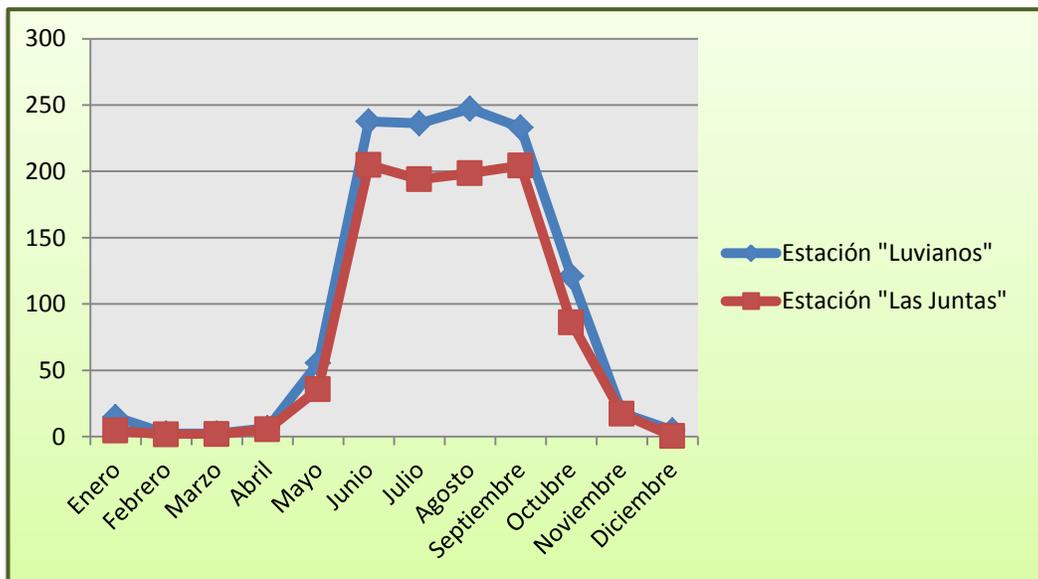
ND: No determinados por falta de datos.

**Cuadro 3. Precipitación Máxima y Media Mensual del Municipio de Luvianos
(Estación Luvianos)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precip.Max.Mens	130.7	19.2	8.8	32.7	167.7	314.9	327.6	400.9	322.5	217.4	75.5	39.1
Precip.Med.Mens	14.8	2.4	2.4	6.5	55.5	237.7	236.1	247.3	233.2	121.1	17.9	4.7
Años de Registro	13	14	14	14	14	14	16	12	14	14	13	14

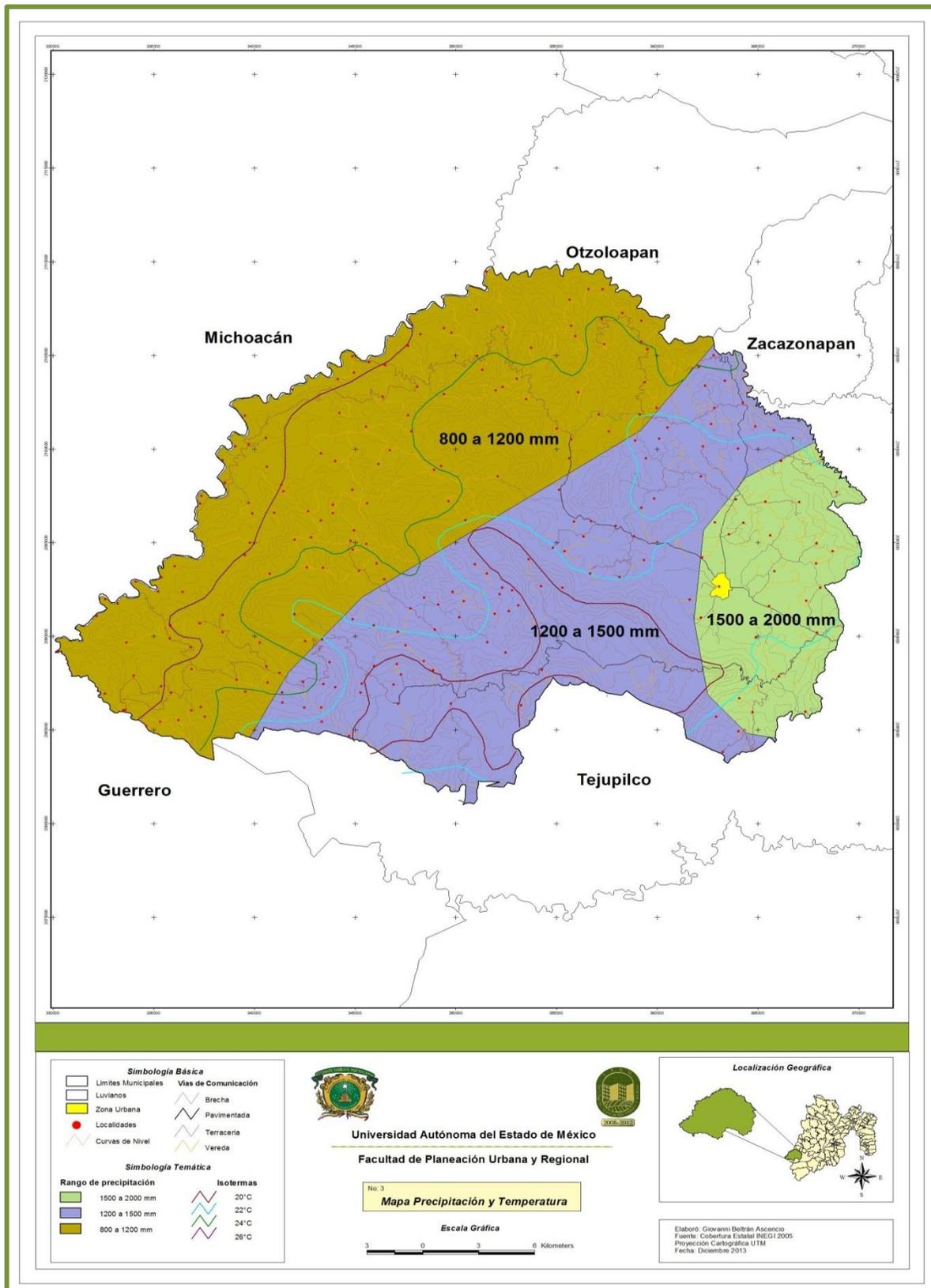
Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 6. Precipitación Media Mensual del Municipio de Luvianos



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 7. Rango de Precipitación en el municipio de Luvianos



C). Geología y geoformas

En cuanto a las características geológicas, en el municipio de Luvianos se pueden identificar grandes formaciones montañosas como la Sierra de Nanchititla, dentro del municipio de encuentran los siguientes tipos de rocas que han dado origen a los tipos de suelo y a las diversas geoformas:

Metamórficas: Resultan de rocas del interior de la corteza terrestre sometidas a fuertes presiones, altas temperaturas o procesos químicos (Plaza, 2010) ejemplo de ellas en la zona de estudio son:

- Esquisto: Roca muy foliada y alineada, con un bandeamiento de minerales que la divide en láminas delgadas y desiguales. Se suelen denominar en función del mineral predominante (Plaza, 2010): Este tipo de roca se encuentra ubicada en la parte norte del municipio, en las inmediaciones de San Juan Acatitlán, siendo su posibilidad de uso urbano baja.

Ígneas: Son rocas que han sido formadas por la consolidación o cristalización de un magma fluido sobre o a una cierta profundidad bajo la superficie terrestre por enfriamiento (Plaza, 2010). Se encuentran en el municipio:

- Riolita: Roca ígnea extrusiva ácida, dura y resistente de textura afanítica con cristales de cuarzo presenta baja adherencia al cemento (Plaza, 2010). Cuenta con una posibilidad de uso urbano baja, abarcando parte del noroeste, en la zona de Hermiltepec.
- Andesita: roca ígnea extrusiva intermedia, de textura afanítica a porfídica. Es una roca compacta áspera al tacto, de grano fino y de colores grises a rosas, cuya posibilidad de uso urbano es de moderada a alta y se encuentra localizada en el centro del territorio, en la zona que abarca a las localidades de El Estanco y Luvianos.

Sedimentarias: rocas que se han formado por el transporte y consolidación de materiales producto de la actividad de los agentes de la erosión sobre otras rocas preexistentes, sometidas a procesos complejos de alteración (Plaza, 2010), las cuales se presentan:

- Caliza: roca constituida esencialmente por carbonato de calcio, de precipitación química o bioquímica, con una posibilidad baja para el uso urbano (SGM, 2013). Existe en pequeñas porciones distribuidas en la parte centro y oeste del municipio.
- Arenisca: roca constituida por granos de arena unidos por un cementante que puede ser sílice, arcilla, carbonato de calcio, óxido de hierro y otros. Su posibilidad para el uso urbano oscila en un rango que va de moderada a alta (SGM, 2013).
- Conglomerado: roca constituida por la consolidación de fragmentos grandes y redondeados de uno o varios tipos de roca mezclados con arena y arcilla, siendo considerada su posibilidad para el uso urbano como alta (SGM, 2013). Ambos tipos de roca se encuentran localizados en las porciones noroeste y suroeste del municipio, y especialmente en las inmediaciones de Cañadas de Nanchititla.

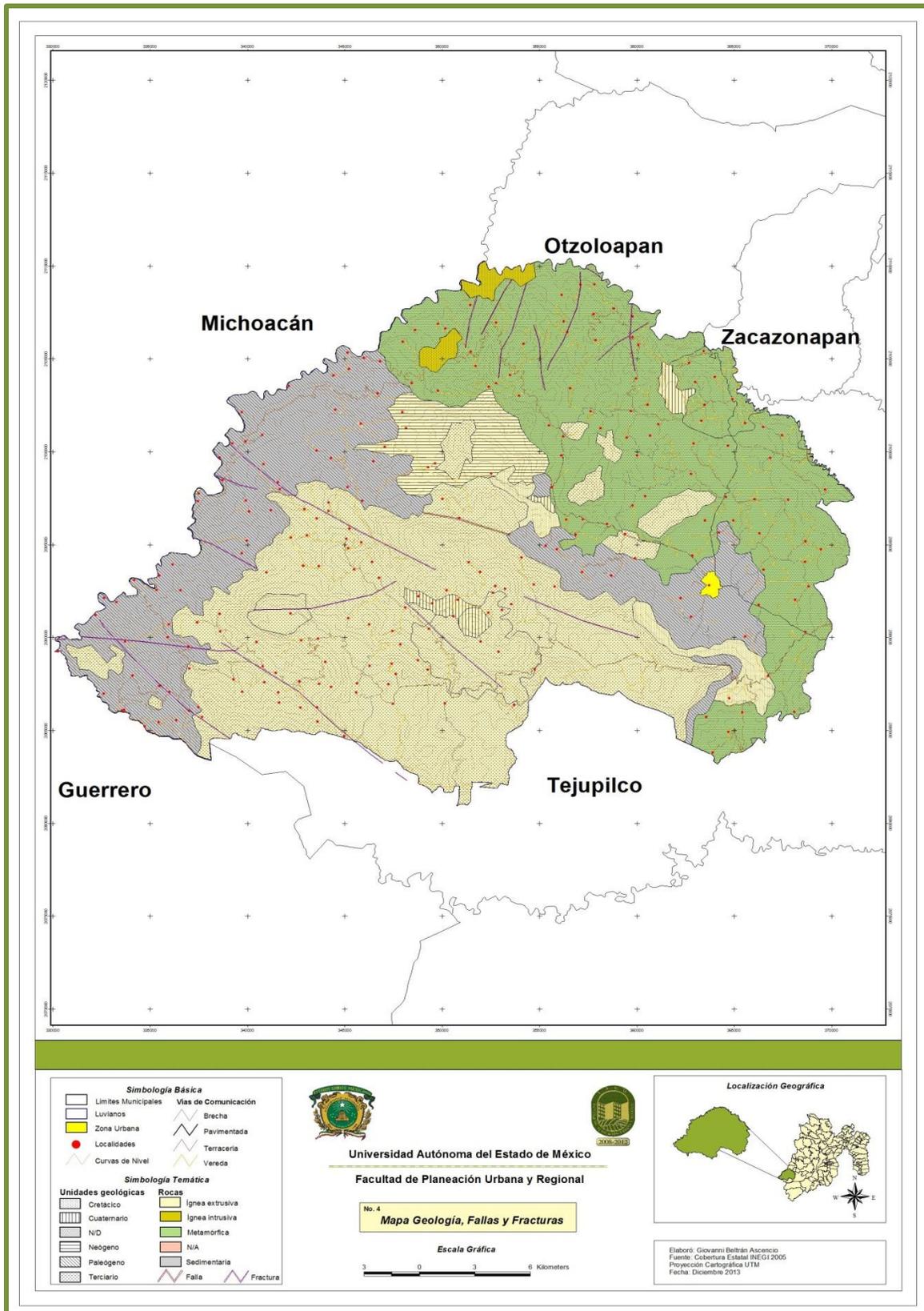
Suelos aluviales: se caracterizan por ser suelos blandos que han resultado del acarreo y depósito de material dendrítico o clástico de la erosión de las rocas, cuyas partículas y fragmentos han sido transportados por los ríos. Se localiza en una pequeña porción al este del municipio. Su riesgo sísmico es clasificado como máximo, por esa razón se ha considerado con posibilidad de uso urbano baja (SGM, 2013).

Cuadro 4. Principales tipos de rocas en el municipio de Luvianos

Clave	Rocas	Era	Clase
Q(al)	Aluvial	Cenozoico	N/A
Ti(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	Sedimentaria
Q(B)	Basalto	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
T(Bva)	Brecha volcánica ácida	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
Q(al)	Brecha volcánica básica	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
Ts(Da-Ta)	Dacita-Toba ácida	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
T(Gr)	Granito	Cenozoico	Ígnea Intrusiva
K(Gd)	Granodiorita	Mesozoico	Ígnea Intrusiva
Js-Ki(Ms)	Metasedimentaria	Mesozoico	Metamórfica
Js-Ki(Mv)	Metavolcánica	Mesozoico	Metamórfica
Ts(R)	Riolita	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
T(R-Ta)	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
T(Ta)	Toba ácida	Cenozoico	Ígnea Extrusiva
T(Ta-Bva)	Toba ácida-Brecha volcánica ácida	Cenozoico	Ígnea Extrusiva

Fuente: Elaboración propia en base a datos estadísticos de INEGI (2005).

Figura 8. Geología, fallas y fracturas del municipio de Luvianos



El Municipio de Luvianos pertenece a la Provincia Fisiográfica de La Sierra Madre del Sur, misma que se divide en dos subprovincias: Depresión del Balsas y las sierras y valles guerrerenses.

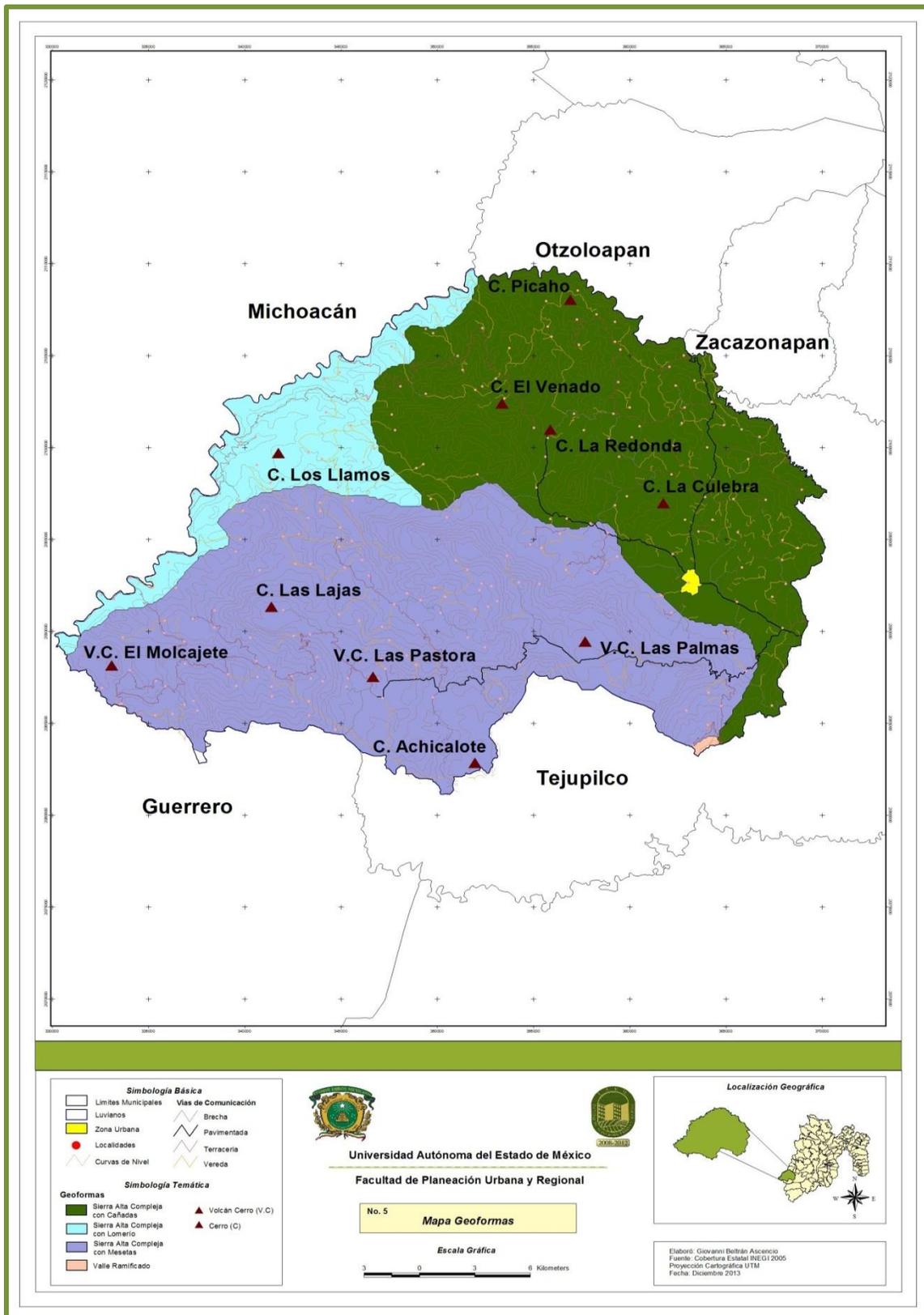
Uno de los sistemas de topografías más importantes que están presentes en la subprovincia de la Depresión del Balsas es el de la Sierra Compleja con cañadas, con gran variedad de rocas, basaltos y aluviones continentales. Otros sistemas montañosos son la gran sierra compleja con mesetas, el lomerío, el valle de cañadas, convergentes con lomeríos, el valle de laderas tendidas, el valle de laderas tendidas con Lomeríos y la meseta lávica. Su altitud promedio es de 1,130 msnm., y sus variaciones en toda su extensión territorial identifica que el punto más alto alcanza un promedio de 2,000 msnm lo que corresponde a la zona de la Sierra de Nanchititla, y el punto más bajo oscila entre los 600 msnm en la depresión del Río de Acatitlán. En el cuadro 5 se presentan las principales elevaciones del municipio, asimismo, en la figura 7 se pueden identificar las principales geoformas. .

Cuadro 5. Principales elevaciones en el municipio de Luvianos

Nombre de la elevación (msnm)	Altitud
Volcán Las Palmas	2000
Volcán La Pastora	1900
Cerro Achicalote	1800
Cerro Venado	1800
Cerro Las Lajas	1700
Cerro La Culebra	1300
Cerro Picaho	1200
Cerro La Redonda	1200
Volcán El Molcajete	800
Cerro los Llamos	700

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla, 2010

Figura 9. Geomorfología del municipio de Luvianos



D). Edafología

Desde el punto de vista edafológico, el municipio está conformado por siete diferentes unidades edáficas, las de mayor extensión las representan los Regosoles que se ubican en la parte sur poniente, norte y oriente, le siguen los Feozems, que se presentan en la cabecera municipal Villa de Luvianos, los Leptosoles, Luvisoles, Cambisoles, Vertisoles y Fluvisoles se identifican en el resto del municipio (*Cobertura Estatal INEGI 2005*) los cuales se explican a continuación.

- **Regosoles:** Son Suelos débilmente desarrollados con material no consolidado. Su denominación proviene del griego “*rhegos*” que significa manta el cual se extiende sobre terrenos montañosos y áreas áridas. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego. El riego por goteo resuelve el problema pero es costoso, por esta razón muchos de estos suelos se utilizan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque (FAO, 2007).
- **Phaeozems (Feozem):** Son Suelos oscuros ricos en materia orgánica provienen del griego “*phaios*”, que significa oscuro. Estos cubren aproximadamente 190 millones de ha en el mundo (FAO, 2007).
- **Leptosoles:** Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, son muy comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles son el grupo de suelo más extendido sobre la tierra, extendiéndose alrededor de 1 655 millones de ha. Este tipo es un potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal, pero la erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación

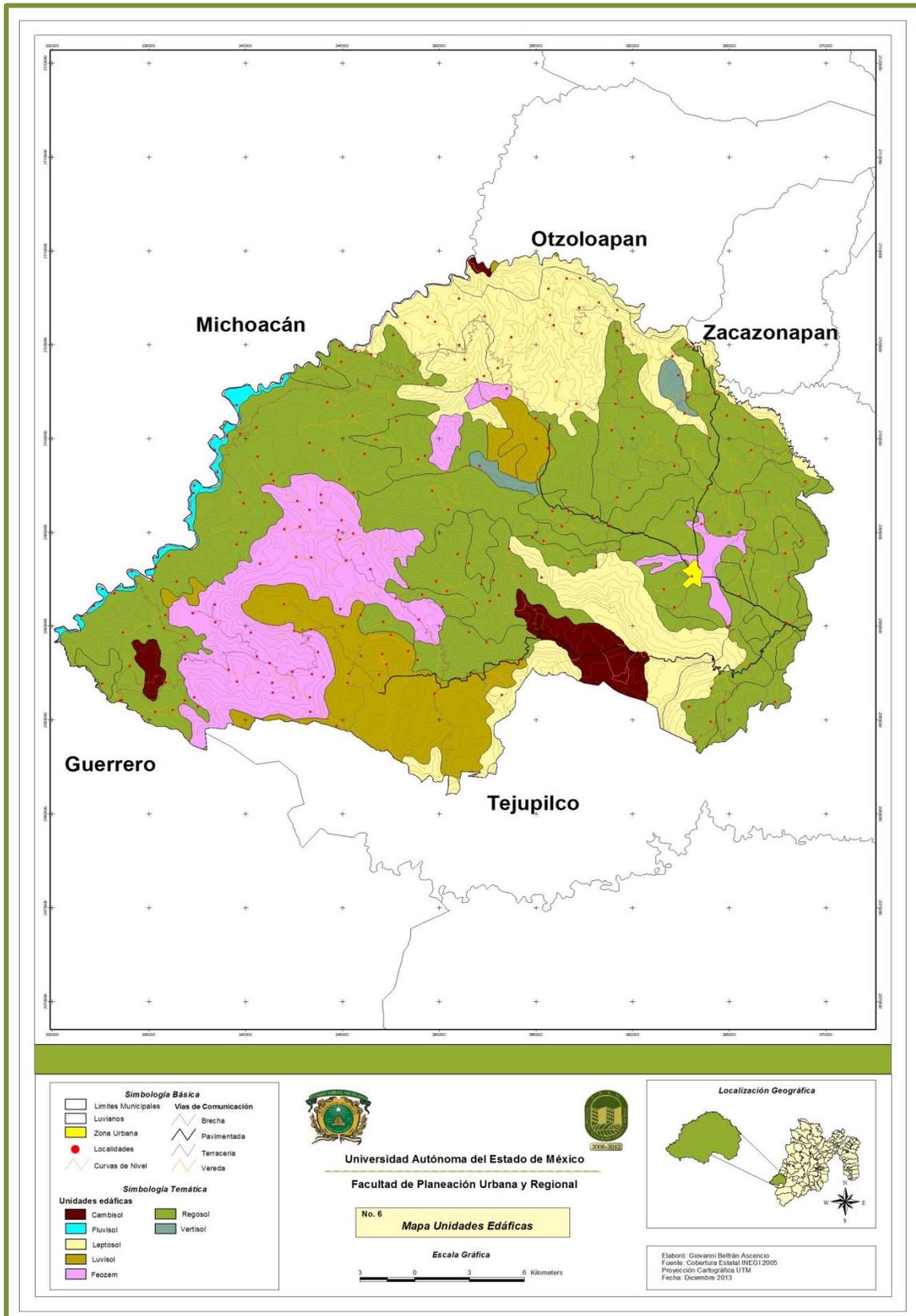
ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Estos suelo son más fértiles en pendientes de colinas generalmente que sus contrapartes en tierras más llanas (FAO, 2007).

- **Luvisoles:** Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial, se encuentran principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas con estación seca y húmeda marcadas; se extienden en unas 500 a 600 millones de ha a escala mundial. La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas aunque en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión. Los luvisoles en la zona templada se cultivan ampliamente con granos pequeños, remolacha azucarera y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo (FAO, 2007).
- **Cambisoles:** Son suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato proviene del italiano “*cambiare*” que significa cambiar. Se da principalmente en terrenos llanos a montañosos en todos los climas con un amplio rango de tipo de vegetación. Los cambisoles cubren un área estimada de 1 500 millones de ha a nivel mundial, generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente, con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra, en pendientes escarpadas es mejor conservarlos con bosque; esto es particularmente válido para los cambisoles de zonas montañosas (FAO, 2007).
- **Vertisoles:** Son suelos pesados, arcillosos que se mezclan, proviene del latín “*verteré*” que significa dar vuelta. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre en la mayoría de los años. Se encuentra principalmente en depresiones y

áreas llanas a onduladas, principalmente en clima tropical, subtropical, semiárido a subhúmedo y húmedo con una alternancia clara de estación seca y húmeda. La vegetación clímax es sabana, pastizal natural y/o bosque; cubren 335 millones de ha a nivel mundial. Estos suelos tienen considerable potencial agrícola, pero el manejo adecuado es una precondition para la producción sostenida. Los cultivos forestales generalmente son menos exitosos porque las raíces de los árboles encuentran difícil establecerse en el subsuelo y se dañan cuando el suelo se expande y se contrae. Las prácticas de manejo para producción de cultivos deberían dirigirse primariamente al control del agua en combinación con conservación o mejora de la fertilidad del suelo (FAO, 2007).

- **Fluvisoles:** Son suelos desarrollados en depósitos aluviales, proviene del latín “*fluvius*” que significa río. Se encuentran en planicies aluviales, abanicos de ríos y valles. Muchos Fluvisoles en condiciones naturales se inundan periódicamente, ocupan unos 350 millones de ha, a nivel mundial. La buena fertilidad natural de la mayoría de los fluvisoles y sitios atractivos para vivir en albardones de ríos o en partes altas de paisajes marinos fueron reconocidos desde tiempos prehistóricos (FAO, 2007).

Figura 10. Unidades Edáficas del municipio de Luvianos



E). Hidrología

El Municipio de Luvianos se localiza en la región hidrológica número 18 correspondiente al Río Balsas; específicamente en las cuencas del río Temascaltepec-Pungarancho y Río San Felipe- Bejucos, además cuenta con importantes ríos y arroyos de caudal permanente, con una gran cantidad de escurrimientos de caudal estacional y con manantiales en diversos puntos de su territorio, los que constituyen un gran caudal disponible de agua superficial (*PDM, 2013*).

Al norte destaca el río Temascaltepec, unos de los afluentes del Cutzamala, y constituye el límite natural con los municipios de Otzoloapan y Zacazonapan. Este río alimenta al Sistema Chichotla el cual abastece de agua potable a algunas localidades de Luvianos así como a otros municipios. Al nororiente se ubica el río Chiquito que también es el límite natural con Tejupilco. Al poniente del municipio se localiza el río Pungarancho, el cual constituye el límite entre los estados de México y Michoacán (*PDM, 2013*).

Algunos de los arroyos de caudal permanente son Acatitlán, El Salto, San Antonio y Palo Gordo. También, en el municipio se presentan algunos manantiales como Río Frío. De este modo, los recursos hidrológicos del municipio son vastos y la posibilidad de aprovechamiento de las aguas superficiales para usos urbano y agrícola es alta (*PDM, 2013*).

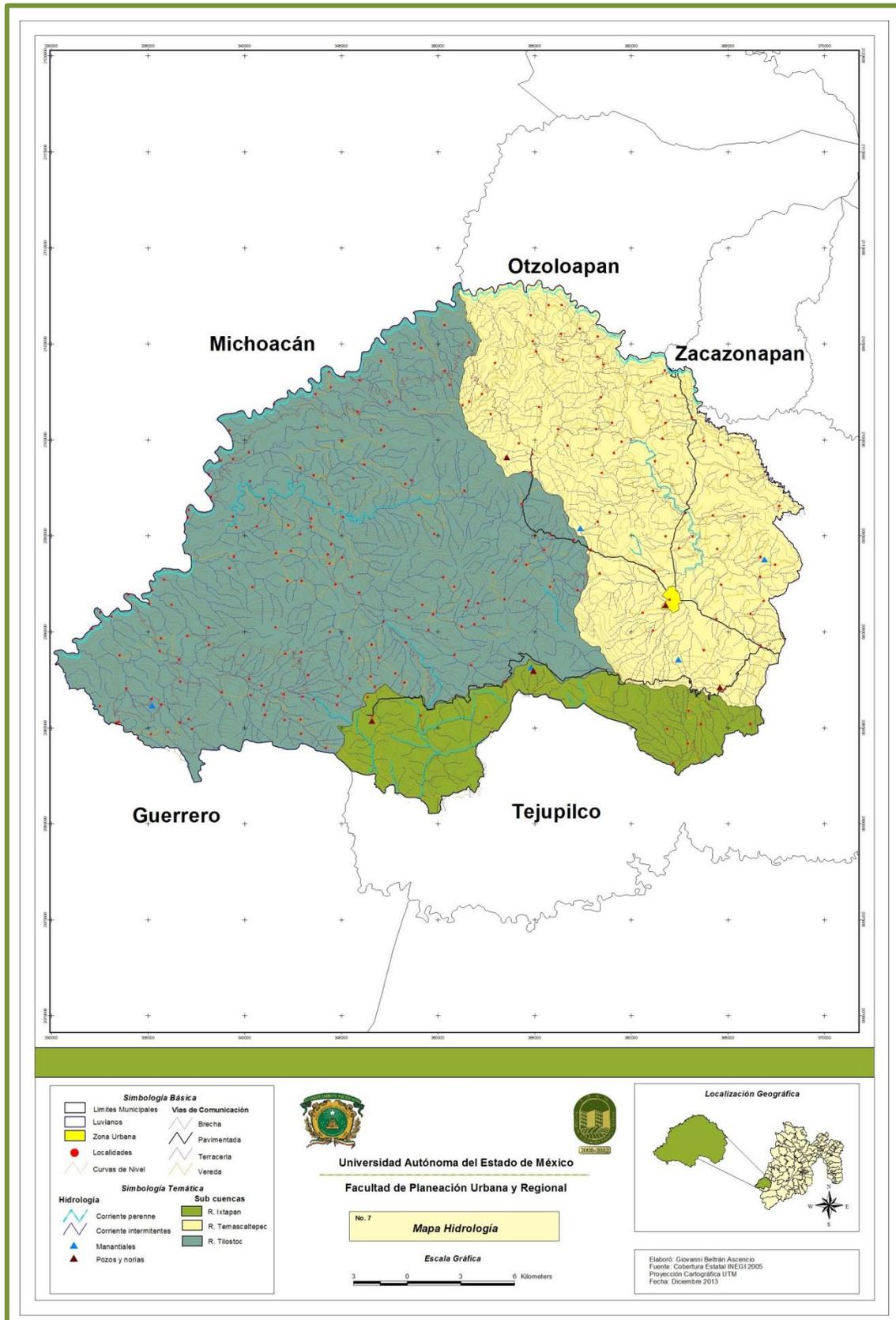
Las subcuencas que se encuentran en el municipio son: Los Bancos, Los Ciruelos, La Yerbabuena, Arroyo de Agua Fría, Bejucos, El Reparó, Cacahuananche, Saltillos, Las Palmas, Tecuán, Mentideto, El Sauz, Guayabal, El Salto, Tejapán, Las Truchas y San Francisco (*PDM, 2013*).

En la actualidad, existen aproximadamente 150 bordos en el territorio municipal los cuales son destinados para la actividad agrícola y pecuaria así como para el

uso doméstico. Además, las comunidades que no cuentan con el servicio de agua potable, se sirven de acuíferos y otros cuerpos de agua superficial como ríos, presas y pozos (*PDM, 2013*).

Los cuerpos de agua más representativos del territorio municipal son la presa Hermiltepec y la presa Cañadas ubicadas en las localidades del mismo nombre. Debido a la gran carencia de agua potable, estas funcionan como abastecedoras para la realización diversas actividades (*PDM, 2013*).

Figura 11. Hidrología del municipio de Luvianos



F). Vegetación y usos del suelo

Debido a las condiciones climáticas y geográficas en el municipio de Luvianos se desarrollan diversos tipos de vegetación como la selva baja caducifolia, el bosque de encino, el bosque mixto de pino-encino, el pastizal inducido y una importante zona de agricultura de temporal. La superficie destinada al uso forestal es de 37, 564.7 hectáreas; de las cuales 37, 102.6 ha consisten en bosque y 462.1 ha en arbustos (*PDM, 2013*).

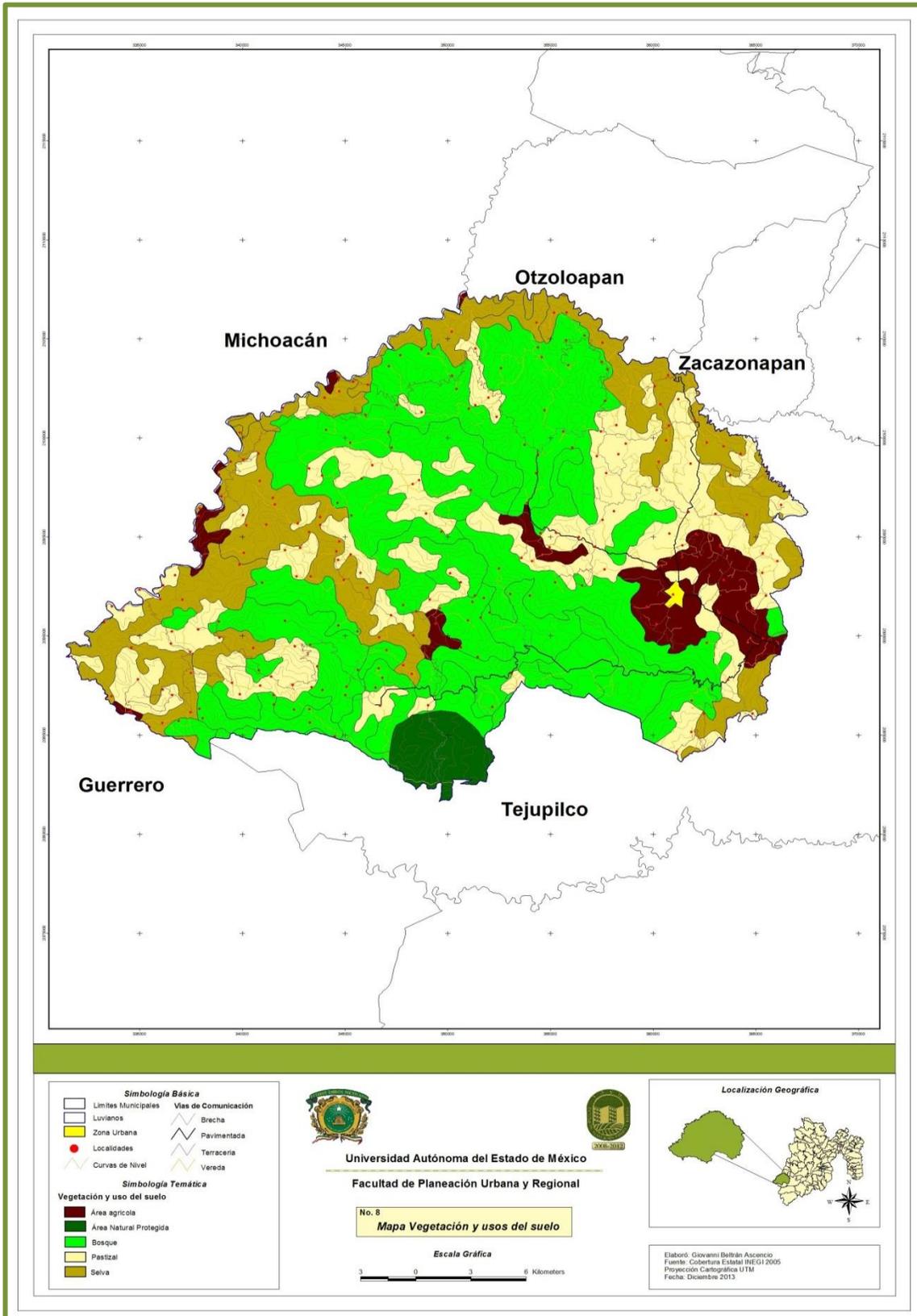
Históricamente Luvianos es considerado como municipio con gran potencial forestal; su relieve y topografía hacen posible la existencia de varias especies de flora y fauna endémicas, aunque la ganadería y la agricultura como principales actividades económicas han impactado en los últimos al entorno natural. En el cuadro 6 y figura 10 se presentan la vegetación y el uso de suelo. Se puede observar que la vegetación predominante es la vegetación secundaria seguida del pastizal, la selva y el bosque.

Cuadro 6. Vegetación y uso del suelo del municipio de Luvianos

Año	Superficie continental (km ²)	Agricultura	Pastizal	Bosque	Selva	Vegetación secundaria	Áreas urbanas	Áreas sin vegetación
2005	703	52.33	176.27	85.3	135	253.11	1	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos estadísticos de INEGI 2005.

Figura 12. Vegetación y Usos del suelo en el municipio de Luvianos



- **Selva baja caducifolia:** Se desarrolla en condiciones en donde predominan los climas tipos cálidos sub-húmedos, semi-secos o sub-secos. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1,200mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Esta comunidad presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de iniciar la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas (SEMARNAT, 2014). Las especies principales que componen esta comunidad, son:

Cuadro 7. **Especies representativas de la selva baja caducifolia**

Especie	Nombre Común
<i>Lysiloma bahamensis</i>	Guaje
<i>Piscidia piscipula</i>	ja'bín
<i>Bursera simaruba</i>	palo mulato
<i>Cedrela odorata</i>	cedro rojo
<i>Cordia spp</i>	ciricote, cuéramo
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	belsinikche
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	chaperno
<i>Cordia gerascanthus</i>	hormiguero
<i>Gyrocarpus sp</i>	Mano de León
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	S/D
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Mano de León
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Palo colorado
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate
<i>Ficus mexicana</i>	Amate
<i>Ficus obtusifolia</i>	Amate
<i>Bursera ariensis</i>	Copal
<i>Bursera bicolor</i>	Copal

<i>Bursera bipinnata</i>	Copal
<i>Bursera excelsa</i>	Copal
<i>Bursera fagaroides</i>	Copal
<i>Bursera glabrifolia</i>	Copal
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil
<i>Pithecellobium acatlense</i>	Guamuchil

Fuente: Elaboración propia con base en el Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla y el Diagnostico Ambiental del Municipio de Luvianos.

Este tipo de vegetación está sujeta al aclareo de terrenos para la ganadería extensiva y la agricultura por lo que es uno de los ecosistemas más amenazados.

- **Bosque de encino:** Comunidad vegetal formada por diferentes especies (aproximadamente más de 200) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país (SEMARNAT, 2014).

En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares (SEMARNAT, 2014). Las especies más comunes de estas comunidades se exponen en el cuadro 8 y son:

Cuadro 8. **Especies del Bosque de Encino**

Espece	Nombre Común
<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo
<i>Q. magnoliifolia</i>	Encino nopis
<i>Q. candicans</i>	Encino blanco
<i>Q. classifolia</i>	Roble
<i>Q. rugosa</i>	Encino quebracho
<i>Q. classipes</i>	Encino tesmilillo
<i>Q. ubranii</i>	Encino cucharo
<i>Q. microphylla</i>	Charrasquillo
<i>Q. castanea</i>	Encino colorado
<i>Q. laeta</i>	Encino prieto
<i>Q. mexicana</i>	Laurelillo
<i>Q. glaucoides</i>	Encino blanco
<i>Q. scytophylla</i>	Encino rojo
<i>Q. oleoides</i>	S/D

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla.

- **Bosque de pino-encino:** Comunidad de bosque ampliamente distribuida que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*); dependiendo del dominio de uno y otro, se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes se muestran en el cuadro 9 y son:

Cuadro 9. **Especies del Bosque de Pino-Encino**

Especie	Nombre Común
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino
<i>P. hartwegii</i>	Pino
<i>P. montezumae</i>	Ocote blanco
<i>P. pseudostrobus</i>	Pino lacio
<i>P. rudis</i>	Pino
<i>P. michoacana</i>	Pino escobetón
<i>P. teocote</i>	Pino chino
<i>P. oocarpa</i>	Ocote trompillo
<i>P. ayacahuite</i>	Pino ayacahuite
<i>P. pringlei</i>	Pino
<i>P. duranguensis</i>	S/D
<i>P. chihuahuana</i>	S/D
<i>P. engelmani</i>	S/D
<i>P. lawsoni</i>	S/D
<i>P. oaxacana</i>	S/D
<i>Quercus laurina</i>	Encino laurelillo
<i>Q. magnoliifolia</i>	Encino
<i>Q. candicans</i>	Encino blanco
<i>Q. crassifolia</i>	Roble
<i>Q. rugosa</i>	Encino quebracho
<i>Q. crassipes</i>	Encino tesmilillo
<i>Q. urbanii</i>	Encino cucharo
<i>Q. microphylla</i>	Charrasquillo
<i>Q. castanea</i>	Encino colorado
<i>Q. laeta</i>	Encino prieto
<i>Q. mexicana</i>	Laurelillo
<i>Q. glaucoides</i>	S/D
<i>Q. scytophylla</i>	S/D

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla.

Este conjunto de especies son aprovechadas como combustible, así como para la agricultura debido a que los suelos de los encinares son muy fértiles, no obstante, ambas actividades resultan en la degradación del ecosistema y la desaparición de la vegetación primaria.

- **Pastizal inducido:** Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos (SEMARNAT, 2014).
- **Vegetación secundaria:** Los cambios que se dan a través del tiempo se deben a disturbios naturales (deslaves) y/o antropogénicos (ganadería). La vegetación que se desarrolla después de un disturbio (natural o humano) como resultado del proceso de sucesión secundaria, tras transitar por diversos estadios, se denomina vegetación secundaria (SEMARNAT, 2014).

Es importante señalar que en la zona de estudio se encuentra la especie de encino *Quercus hintonii* (encino prieto), una especie endémica de México, reportada exclusivamente para los estados de México y Michoacán (Romero, *et al.*, 2000).

Existen algunas especies que aparecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2001, con las siguientes categorías: en Peligro de Extinción: *Licania*

arborea y *Mastichodendron capiri*; Amenazada: *Manfreda nanchititlensis* (Amole de Nanchititla); y Sujetas a Protección Especial: *Bouvardia capitata*, *Bouvardia loesneriana*, *Crusea hispida grandiflora*, *Epidendrum dorsocarinatum*, *Mammillaria backebergiana*, *Mammillaria matudae*, *Mammillaria meyranii*, *Sedum frutescens* y *Cupressus lusitanica*.

De acuerdo con Nava y Valenzuela (1997) en la Sierra de Nanchititla se han descrito 186 especies de hongos de la familia Macromicetes, de las que 49 consisten en nuevos registros para el Estado de México y seis para México.

- **Fauna**

La zona de estudio pertenece a la provincia fisiográfica neotropical, aunque con influencia de la neártica. Dicha zona muestra una topografía muy compleja, la cual favorece el aislamiento y diferenciación de poblaciones y por tanto de endemismos. Generalmente estas provincias están caracterizadas por ciertas condiciones ecológicas y climáticas que determinan la presencia de los diferentes tipos de vegetación que a su vez, y en gran medida, definen la composición de la comunidad faunística. La fauna silvestre está representada por distintas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios quienes habitan esencialmente en las áreas no perturbadas de la selva baja caducifolia y los bosques mixtos.

La fauna es sumamente rica, especialmente en lo referente a animales de talla mediana y pequeña, aun cuando se requieren de estudios más profundos para establecer su abundancia y distribución. Entre los mamíferos se reportan los siguientes en el cuadro 10:

Cuadro 10. Principales especies de Animales en el municipio de Luvianos

Especie	Nombre Común
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
<i>Puma concolor</i>	Puma
<i>Panthera onca</i>	Jaguar
<i>Herpailurus yagouarundi</i>	Onza
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Leopardus weidii</i>	Tigrillo
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés
<i>Lutra annectens</i>	Nutria

Fuente: Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra Nanchititla.

Otras especies tanto en peligro de extinción como sujetas a protección especial dan cuenta de la riqueza faunística de la región, ejemplo de ello es la nutria (*Lutra annectens*), también protegida por la legislación mexicana.

Entre la herpetofauna se encuentran 20 especies de anfibios y 28 de reptiles (dos de tortugas, 13 de lagartijas y 13 de serpientes), de las que 21 corresponden a nuevos registros para la localidad, asimismo, destaca la rana *Hyla pentheter* como nueva especie para la entidad (Casas y Aguilar, 2005).

Respecto a los invertebrados, particularmente del grupo de lepidópteros (mariposas) ésta es una de las áreas más diversas de la cuenca del Balsas, con un número importante de especies endémicas. Entre las especies más notables que se han registrado se encuentran: *Dioriste tauropolis*, *Prepona ibarra* y *Napaea* sp. Se han registrado otras especies en su límite de distribución como *Neophasia terlootii*, especie descrita para Chihuahua, y *Battus laodamas procas* y *Melanis pixe sexpunctata*, que son especies usualmente encontradas en la costa de Guerrero y Nayarit (CONANP, 2005).

- **Felinos:** Se presentan cinco especies de felinos, éstas especies poseen características que los hacen vulnerables a cambios en la estructura del paisaje; son cazados por sus pieles y por ser potenciales depredadores de ganado. Todos los gatos silvestres están en el Apéndice I o II de la CITES¹ y cuatro de estas se encuentran en la NOM-059-ECOL-2001 como amenazadas o en peligro de extinción. Las especies son: puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo, winduri o margay (*Leopardus wiedii*) y yaguarundi u oncilla (*Herpailurus yagouaroundi*).
- **Reptiles:** Al revisar la NOM-ECOL-059-2001 para los anfibios y los reptiles, existen 16 especies de Nanchititla con alguna categoría de riesgo en las que se incluyen (Lagarto enchaquirado) *Heloderma horridum*, (Iguana Espinosa) *Ctenosaura pectinata*, (Boa) *Boa constrictor*, y (Tortuga de Monte-Payaso) *Rhinoclemmys rubida*. En las listas de la CITES se agregan (Víbora de cascabel) *Crotalus durissus*.
- **Plantas:** Se encuentran al menos 5 especies en peligro de extinción o sujetas a protección especial, además de que la mayoría de las especies del género *Mammillaria* son endémicas (NOM-059-ECOL-2001).

Aunado a esto en el 2007 se registró una especie de helecho arborescente (*Cyathea fulva*), estas plantas son consideradas especies pan-crónicas ya que son especies muy primitivas.

¹ CITES: La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

G). Áreas Naturales Protegidas

Dentro del municipio se encuentra El Parque Natural Sierra Nanchititla (PNSN). Su creación se basó en la importancia biológica que tiene a nivel estatal y fue decretada el 10 de diciembre de 1977, con el fin de incrementar y conservar los recursos naturales, además de motivar la colaboración de los diversos sectores sociales en estas tareas, tendientes a mejorar la flora y fauna silvestres, cuenta con una extensión de 66, 388.7 ha las cuales representan el 3 % del territorio estatal, siendo la tercera ANP con mayor extensión territorial en el Estado de México (*Monroy, 2008*).

En esta región confluyen las dos regiones biogeográficas del continente americano (Nearctica y Neotropical), por lo tanto aquí es posible encontrar especies de afinidad templada y tropical. Por otro lado, el PNSN forma parte de la provincia florística de la depresión del Río Balsas, presentado climas cálidos y templados, que junto con la diversidad geomorfológica, favorece que se presenten hábitat como selva baja caducifolia, bosque de galería, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y bosque de encino. Esta heterogeneidad ambiental, propicia la existencia de una gran diversidad de especies (*Monroy, 2008*).

Una de las particularidades paisajísticas de la Sierra es la condición de aislamiento de su vegetación templada (bosque de encino y bosque de pino-encino). Que está rodeada por la selva baja caducifolia. En diversas partes del parque es posible observar paisajes vegetativos en la diversidad de geoformas (escarpes, barrancas y mesetas). Además, se presentan importantes cuerpos de agua como los ríos Pungarancho, Bejucos y San Felipe, así como la cascada que es la más grande del altiplano mexicano, con más de 105 m de caída. Estas características evidencian el potencial para desarrollar diversas actividades relacionadas con el ecoturismo, el turismo rural y turismo de aventura. El parque está dividido por el municipio de Luvianos en un 96% de su territorio y en un 4 % dentro de Tejupilco (*Monroy, 2008*).

Figura 13. Áreas Naturales Protegidas



2.2. Sistema Social

A). Antecedentes históricos del municipio

Luvianos es, políticamente, un municipio de reciente creación aun cuando su población se remonta a tiempos prehispánicos y a los albores de la conquista Española. Algunos cronistas mencionan como antecedente precortesiano la población de Tianguistepeque, uno de los 18 pueblos perdidos en la región pero pocos datos comprobables se tienen de ellos. La evidencia histórica gira más bien en torno a la posesión de la Hacienda de San Martín de los Lubianos por Vasco Cristóbal de Lubiano, entre 1593 y 1608, de cuyo apellido fue tomado por el municipio y de su cabecera municipal, la Villa de Luvianos (*Santana, 2009*).

La historia de la Hacienda de San Martín y sus alrededores conforman la historia del actual municipio. Alfredo Cardoso Santn en la monografía de Tejupilco (municipio al que perteneció Luvianos hasta el año 2002), refiere para este el topónimo nahuatl, "etlan" de "etl=frijol, etlan=frijolar". Y le adjudica un jeroglífico formado por un pequeño ovalo negro con la mancha amarilla en medio del sigo etl, frijol. Es consecuencia, Luvianos es "Lugar en donde abunda el frijol. Curiosamente es el mismo significado del apellido español Lubiano. Se cree que muy probablemente los indígenas de la región usaron ese término ya avanzada la conquista y se refirieron con él a la actividad agrícola de Don Cristóbal de Lubiano (*Santana, 2009*).

Los restos de la construcción de la Hacienda de Lubiano constatan la magnificencia, sin embargo todavía se identifica el edificio cuadrado de 26 x 26 m², que actualmente hace las veces de Palacio Municipal. Las modificaciones que ha sufrido no permiten trazar de modo objetivo la imaginaria para rescate y conservación de la misma. Algunos testimonios hablan de paredes de piedra y adobe, techos con otate y tejas, ventanas con barrotes de madera, portones que ya no existen, piedras labradas en la entrada, ornamentos de piedra en las cornisas, un pozo artesiano en el medio, una pila detrás en el callejón posterior, un túnel y otros elementos (*Santana, 2009*).

En año 1874, en el gobierno del Lic. Alberto García, Gobernador del Edo. México, se pondera la necesidad de convertir a Luvianos en pueblo, por lo que se erige con el nombre de Progreso de Luvianos (*Santana, 2009*).

En 1915 se decretó expropiación de la hacienda de San Martín Luvianos, por el Gobernador Gustavo Baz, dicha expropiación se dirige a una utilidad pública, del terreno necesario para fondo legal del pueblo. En 1917, Progreso de Luvianos se erigió como ejido con una superficie de 2,088 hectáreas y previa solicitud de los propietarios en 1917 les fue concedida una ampliación de tierra de 1,774 x 88 hectáreas a finales de los años cincuenta, con una población aproximada de 2,500 habitantes (*Santana, 2009*).

El pueblo de Luvianos es erigido en Villa en 1994, y su autonomía municipal la consiguió el 1° de Enero del año 2002, y por decreto de la legislatura local se instaló el primer ayuntamiento del municipio 123 del Estado de México, denominado Luvianos (*Santana, 2009*).

B). Tasas de mortalidad y natalidad

En cuanto al número de nacimientos y defunciones que se registran en el municipio de Luvianos se presenta una tasa de natalidad promedio de 0.03 en el año 2012 y 0.007 en la tasa de mortalidad del mismo año, lo que nos sugiere una ligera ventaja de nacimientos sobre las defunciones en el municipio, sin embargo, haciendo un análisis de la población en el municipio se presenta una disminución en la población total comparando los años 2005-2010, lo que sugiere la presencia de migración (*INEGI, 2013*).

C). Dinámica y estructura poblacional

Las tendencias demográficas muestran que el municipio de Luvianos experimenta un proceso de desaceleración poblacional, este comportamiento ha estado precedido por una reducción gradual de la población. En este contexto, en el año 2005 registró un total de 28,213 habitantes, para el año 2008 registró 28,140 habitantes y para el 2010 la población descendió a 27,781 habitantes. Con base a

las proyecciones realizadas por COESPO, para el año 2014 y 2015 la población seguirá disminuyendo. Un factor atribuido a este comportamiento resulta ser el fenómeno migratorio de la región que se caracteriza por un marcado desplazamiento de población (en su mayoría masculina) hacia los Estados Unidos. Este fenómeno social refleja el rezago, la marginación y las necesidades (principalmente laborales) que demanda la población para obtener un mejor nivel y calidad de vida (*PDM, 2013*).

Por otro lado, la estructura poblacional según sexo estuvo distribuida con el 52% al sexo femenino y 48% al masculino en el año 2005. Tanto para el 2008 como para el 2010 el comportamiento fue similar, con el 51% correspondiente al sexo femenino y 49% al masculino. Para el 2014 se mantendrá la tendencia debido a que los porcentajes marcarán una distribución peculiar a los años anteriores (*PDM, 2013*).

La población por grupos quinquenales es un indicador que apoya a reconocer los distintos requerimientos según el grupo de edad. Como se muestra en el cuadro 3.2., tanto en el año 2005 como en el 2010; el mayor porcentaje de población se estructura en dos grandes grupos: uno de 5 a 19 años representando el mayor porcentaje de población joven, un segundo grupo se estructura por población de 20 a 39 años (*PDM, 2013*).

Cuadro 11. Grupos quinquenales del municipio de Luvianos

2005			2010		
Grupo de Edad	Población	Porcentaje	Grupo de Edad	Población	Porcentaje
0 - 4	3,200	0.113	0 - 4	3,047	0.110
5 - 9 años	3,902	0.138	5 - 9 años	3,321	0.120
10 - 14 años	4,291	0.152	10 - 14 años	3,833	0.138
15 - 19 años	3,359	0.119	15 - 19 años	3,558	0.128
20 - 24 años	1,719	0.061	20 - 24 años	2,177	0.078
25 - 29 años	1,259	0.045	25 - 29 años	1,476	0.053
30 - 34 años	1,349	0.048	30 - 34 años	1,314	0.047
35 - 39 años	1,311	0.046	35 - 39 años	1,368	0.049

Continúa...

40 - 44 años	1,247	0.044	40 - 44 años	1,229	0.044
45 - 49 años	1,115	0.040	45 - 49 años	1,182	0.043
50 - 54 años	985	0.035	50 - 54 años	1,103	0.040
55 - 59 años	838	0.030	55 - 59 años	940	0.034
60 - 64 años	816	0.029	60 - 64 años	846	0.030
65 - 69 años	603	0.021	65 - 69 años	706	0.025
70 - 74 años	472	0.017	70 - 74 años	607	0.022
75 - 79 años	401	0.014	75 - 79 años	443	0.016
80 - 84 años	276	0.010	80 - 84 años	311	0.011
85 y mas	229	0.008	85 y mas	303	0.011
No especificado	841	0.030	No especificado	17	0.001
Total	28213		Total	27781	

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

Este comportamiento impacta en una tendencia elevada de demanda de servicios, de equipamiento y empleo, debido a que dichos grupos de edad se caracterizan en gran medida por sus capacidades productivas, sus necesidades educativas y de interrelación social; es decir, existe mayor demanda e incorporación al sector educativo, económico y laboral, asimismo el requerimiento de bienes y servicios se eleva.

- Tasa de crecimiento media anual:

La reducción en la estructura de población que ha manifestado el municipio de Luvianos se ve reflejada en la tasa de crecimiento media anual (TCMA) la cual del año 2005 al 2010 expresó un decremento equivalente al -0.33. (COESPO 2010).

- Densidad de población

La estructura poblacional del municipio de Luvianos se caracteriza por presentar un alto grado de dispersión en el territorio, esto se evidencia con la densidad de población, la cual en el año 2010 registró 39.5 habitantes por km², a continuación en el cuadro 12 se presentan las localidades del municipio con su población total, masculina y femenina.

Cuadro 12. Población por localidad y sexo

Numero	Localidad	Pob. Total	Pob. Masculina	Pob. Femenina
1	Villa Luvianos	7546	3615	3931
2	Agua Colorada	8	-	-
3	El Aguacate	93	44	49
4	Alborejo (Puerto Alborejo)	174	85	89
5	La Angostura Uno (Cerro de la Angostura Uno)	9	-	-
6	Las Anonas	6	-	-
7	La Antena (Nariz del Cerro)	2	-	-
8	Arrayán	12	8	4
9	Los Arrayanes	3	-	-
10	Los Arrayanes (Los Arrayanes Verdes)	16	9	7
11	Arroyo Seco	73	35	38
12	Avellaneda	26	15	11
13	Los Bancos	27	11	16
14	Los Bancos	5	-	-
15	El Brasil	39	17	22
16	Buenavista	29	12	17

17	Caja de Agua	9	-	-
18	Caja de Agua	538	271	267
19	Calabazos (Las Pilas)	6	-	-
20	Calaveras	45	24	21
21	La Camelina	8	-	-
22	El Campanario	533	246	287
23	La Candelaria	26	16	10
24	La Canoa	15	6	9
25	Capire	318	169	149
26	El Capire	27	15	12
27	El Capire de Acatitlán	72	40	32
28	Capulín Chico	11	-	-
29	Carbajales	89	38	51
30	Carrizal	17	10	7
31	El Carrizal	43	22	21
32	Cañada del Campanario	8	-	-
33	Cañadas de Nanchititla	616	287	329
34	Ceiba Obscura (Peña del Águila)	23	8	15
35	Cerro de Castelanes	190	101	89

36	Cerro de la Culebra	72	33	39
37	Cerro del Agua	142	68	74
38	Cerro del Venado (Comunidad del Pueblito)	292	135	157
39	El Cerro	10	-	-
40	La Chaqueta	17	10	7
41	Ciprianes	135	71	64
42	El Cirián de Hermittepec	155	78	77
43	Colcomeca	6	-	-
44	Corral del Barro	58	25	33
45	Corral Nuevo	20	10	10
46	El Crucillo	40	18	22
47	Cruz de Clavos	277	129	148
48	Cruz de Piedra	40	19	21
49	Cuadrilla de Benítez	280	134	146
50	Cuadrilla de Sánchez	112	57	55
51	Cuahuilote	17	7	10
52	Cuahuilotes (Cuajilotes)	20	10	10
53	La Estancia de Nanchititla (La Estancia)	237	112	125
54	Estancia Grande (San José Estancia Grande)	409	202	207

55	El Estanco	726	375	351
56	Hermiltepec (Peña Blanca)	566	283	283
57	Hilamache	153	84	69
58	Hormigueros	58	23	35
59	El Huizache	11	-	-
60	Huiztepec	70	34	36
61	Iglesia Vieja	352	181	171
62	Jalpan	5	-	-
63	Jocoleche	13	-	-
64	La Laguna	116	57	59
65	Las Lajas	18	9	9
66	El Limón	31	18	13
67	El Limón	21	7	14
68	Los Llanitos	15	7	8
69	Magadán	69	35	34
70	Majada de los Encinos (Majada de Encinos)	10	3	7
71	El Mamey Acatitlán	183	94	89
72	Mango Solo	62	35	27
73	El Manguito	65	35	30

74	El Manguito (La Parotilla)	2	-	-
75	Mesa Colorada	7	-	-
76	Mesa de los Espinos (Mesa de las Escobas)	36	21	15
77	Mesa de Nietos	54	25	29
78	La Mesa del Potrero Chiquito	15	-	-
79	Mesa la Trampa	8	-	-
80	La Mesa	45	21	24
81	La Minita	18	8	10
82	Monte Verde	30	12	18
83	El Naranjito	12	-	-
84	El Naranjo	23	16	7
85	El Naranjo de San Isidro (El Naranjo Primero)	378	184	194
86	Navarrete	5	2	3
87	Los Ocotes	3	-	-
88	Ojo de Agua	107	56	51
89	El Ojo de Agua	12	-	-
90	Ojo de Agua-Palo Gordo	87	46	41
91	La Palma	309	168	141
92	Las Palmas	34	20	14

93	Palo Gordo	122	56	66
94	Palo Verde	34	18	16
95	Palos Prietos	85	48	37
96	Las Paredes	15	10	5
97	La Parota	70	40	30
98	Paso de la Arena	200	104	96
99	Paso del Agua (Cristo Rey)	173	85	88
100	Los Pericones (Ranchería los Pericones)	24	13	11
101	Peña Calva	22	12	10
102	El Pie de la Loma	72	38	34
103	Piedra Colorada	133	64	69
104	Piedra Grande	120	62	58
105	Los Pinzanes	7	-	-
106	Los Pinzanes	75	39	36
107	Los Piñones (El Sauz)	17	9	8
108	Plan de Chihuahua	20	11	9
109	El Plátano	3	-	-
110	Potrero de Palmarillos	65	35	30
111	Potrero Vallecitos (El Potrero)	179	95	84

112	El Pueblito	8	-	-
113	El Pueblito	528	249	279
114	El Pueblito	137	73	64
115	Puerta de Golpe	282	139	143
116	El Puerto de la Sosa	24	13	11
117	Puerto de los Duraznos	6	3	3
118	Puerto de los Terreros	19	9	10
119	Puerto del Higo	128	65	63
120	Puerto del Salitre	189	88	101
121	Puerto el Capulín	26	15	11
122	Pungarancho	103	50	53
123	Rancho Viejo	407	222	185
124	El Reparo de Nanchititla (El Reparo)	335	169	166
125	Rincón Cruz de Clavos	122	58	64
126	Rincón de Alambre	130	73	57
127	Rincón de Arrayanes	31	19	12
128	Rincón de Ciprianes	154	79	75
129	Rincón de González	5	-	-
130	Rincón de Martínez	17	7	10

131	Rincón de Rodríguez	164	79	85
132	Rincón de San Lucas	142	81	61
133	Rincón de Vargas	63	25	38
134	Rincón del Hílamache	181	90	91
135	Rincón del Naranjo la Presa	165	80	85
136	El Rincón Piedra Grande	230	111	119
137	Río Frío Estancia Grande	49	21	28
138	El Rodeo	32	18	14
139	El Salitre Estancia Grande	193	95	98
140	Salitre del Puente (Puente del Salitre)	218	102	116
141	Salitre Piedra Grande	117	52	65
142	El Salto de San Jerónimo	8	-	-
143	San Antonio Luvianos (San Antonio)	323	171	152
144	San Juan Acatitlán (Acatitlán)	997	480	517
145	San Nicolás	15	-	-
146	San Sebastián (Rincón de San Sebastián)	683	341	342
147	San Simón Piedra Grande (San Simón)	406	212	194
148	Santa Cruz	350	169	181
149	Santa Rosa Estancia Grande	440	220	220

150	Santa Rosa Hermiltepec	147	81	66
151	El Sauz Palo Gordo	146	72	74
152	Sesteadero	38	14	24
153	Sesteadero de Arriba	13	6	7
154	El Tanque	36	22	14
155	El Tecuán	20	12	8
156	Los Tejocotes	6	-	-
157	Los Tequereques	13	-	-
158	Los Terreros	8	-	-
159	Toma de Agua	198	102	96
160	La Toma	59	27	32
161	Tres Encinos	74	34	40
162	Trojes	948	472	476
163	La Unidad (Los Ciruelos)	134	71	63
164	Vallecitos de Hermiltepec (Vallecito)	348	180	168

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

- Dinámica migratoria

Los datos representativos en este rubro indican que en el año 2010 (INEGI), Luvianos registró que el 95% de la población total del municipio fueron nacidos en la propia entidad con residencia en la misma, mientras que el 3% procedían de

otra entidad, principalmente de los estados de Guerrero, Michoacán y el Distrito Federal. El 1.3% fue nacida en los Estados Unidos y tomó como residencia el municipio de Luvianos, el 0.02 en otro país y el 0.5% no especifica. Esto significa que el 4.3% de la población total corresponden a la no nativa (*PDM, 2013*).

- Diversidad étnica y población indígena

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2010, Luvianos registra un total de 13 habitantes de habla indígena, de los cuales 5 son hombres y 8 son mujeres. Esto implica que el municipio no se caracteriza por ser un municipio representativamente indígena, o bien, es muestra de la exclusión y pérdida de cultura nativa del lugar, razón que da como medida el mantener y preservar el dialecto así como los usos y costumbres que practiquen dichos habitantes (*PDM, 2013*).

- Marginación

En el municipio de Luvianos el mayor número de sus localidades se integran con menos de 250 habitantes. En el año 2005, el 71% de la población se asentaba en localidades con menos de 1,000 habitantes, es decir, el 29% restante se encontraba en la localidad correspondiente a Villa de Luvianos (Cabecera Municipal). Este comportamiento se ha sostenido, ya que para el 2010 dicha localidad también fue la única en el municipio con una población mayor a los 1,000 habitantes registrando el 27% del total; es decir, en términos generales sólo se identifica una localidad urbana y 163 rurales (*PDM, 2013*)

Sin duda este fenómeno da muestra de que el municipio es netamente rural, y sumado a la necesidad de servicios básicos en la vivienda, influyen para que al municipio de Luvianos se le atribuya un grado medio de rezago social y un grado alto de marginación (*PDM-2013*).

Cuadro 13. Índice y grado de marginación del municipio de Luvianos

Población Total	Promedio Índice de Marginación 2005	Promedio Índice de Marginación 2010	Grado de marginación
27781	0.4	0.4	Alto

Fuente: Elaboración propia en base a datos estadísticos de INEGI, 2013.

D). Índice de desarrollo humano

Con el propósito de determinar el nivel de desarrollo de Luvianos en relación con el contexto estatal y nacional, y con el objetivo de conocer y evaluar si las condiciones en las que se desenvuelve la población aportan un ambiente donde puedan desarrollarse de mejor manera determinando en gran medida sus condiciones de vida, se analiza el Índice de Desarrollo Humano (IDH); en términos generales se define como el proceso en el que una sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos a través de un incremento de los bienes para cubrir sus necesidades básicas y complementarias, así como de la creación de un entorno en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos (*PDM, 2013*).

El IDH aporta valores entre 0 y 1, siendo 0 la calificación más baja y 1 la más alta, un alto IDH equivale a un valor mayor de 0.80; el grado medio se representa por un valor entre 0.50 y 0.80; y un grado bajo corresponde a un valor menor de 0.50 (*PDM, 2013*).

Desde este contexto se identifica que los tres ámbitos se ubican con un grado medio de desarrollo, ubicándose Luvianos en el lugar 2,107 respecto al nacional y en el 118 dentro de la entidad estatal (*PDM, 2013*).

Cuadro 14. Índice de Desarrollo Humano

Indicador	Nacional	Estatad	Municipal
Índice de desarrollo	0.74	0.79	0.68
Grado de desarrollo	Medio	Medio	Medio
Posición en el contexto internacional	57	-	-
Posición en el contexto nacional	-	18	2,107
Posición en el contexto estatal	-	-	118

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

En relación con lo anterior, los principales indicadores identificados para medir el IDH corresponden a aspectos educativos, económicos y mortalidad. Dentro de estos, los más representativos para el municipio de Luvianos están dados por la tasa de alfabetismo con un valor de 75.37, es decir, el porcentaje de población de 15 años y más con instrucción educativa; el índice de salud con valor de 0.699 (calculado a partir de la tasa de mortalidad infantil), el índice de educación (calculado a partir de la tasa de alfabetización y la tasa de asistencia escolar) representa 0.722 y el índice de ingreso (calculado a partir del ingreso per cápita) arroja un 0.619 (*PDM, 2013*).

Cuadro 15. Indicadores de Desarrollo Humano

Indicador	Estatad	Municipal
Tasa de mortalidad infantil	0.0	0.38
Tasa de alfabetismo	93.75	75.37
Tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 24 años de edad	0.0	65.88
Ingreso per capita anual ajustado a cuentas nacionales (dólares PPC)	0.0	4,084
Índice de salud	0.826	0.699
Índice de educación	0.841	0.722
Índice de ingreso	0.693	0.619

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

E). Vivienda

El análisis de las características y condiciones de la vivienda permite identificar la situación actual en que se encuentra la población con respecto a su integración habitacional; destaca el tipo de construcción, condiciones de adaptabilidad y uso del espacio así como la disponibilidad o carencia de servicios.

La vivienda tiene una función principal en el hábitat, ya que ofrece refugio y habitación a la población, protege de las inclemencias y proporciona un espacio seguro y confortable. Para el año 2010 se registró un total de 6,104 viviendas.

Una vivienda se considera carente cuando presenta piso de tierra, techo de lámina o de cartón, cuando los muros no son de materiales duraderos, cuando hay presencia de hacinamiento, con el número de personas por cuarto es mayor a 2.5, y cuando no cuenta con algún servicio básico (*PDM, 2013*).

Desde este contexto y considerando la disponibilidad de servicios en la vivienda como un indicador que contribuye a la medición de los niveles de bienestar y de acuerdo a los criterios de la CONAVI, el 75.4% de la población presenta carencia en el acceso a los servicios básicos, esto se refleja en el 63% de la vivienda sin disponibilidad de agua entubada, el 31% sin servicio de drenaje y el 6% carecen de energía eléctrica. Por ello Luvianos se encuentra dentro de los 7 municipios del Estado de México donde 3 de cada 4 habitantes carecen de los servicios básicos. Esto determina que el principal déficit se concentra en el servicio de agua entubada; ya que prácticamente la mitad de vivienda carece de agua conectada a la red pública en el ámbito de su vivienda. Adicionalmente, es recurrente la problemática de escases del agua debido a las fallas de la red prevaleciendo como principal causa el deterioro de la tubería. Este comportamiento se contrapone con la riqueza hídrica proporcionada por la Cuenca del Balsas, pero por falta de infraestructura no se utiliza (*PDM, 2013*).

A pesar de que los indicadores de drenaje (31%) y energía eléctrica (6%) no se muestran índices netamente negativos, aun es necesaria la dotación y atención de estos con el objetivo de reducir el déficit y por ende aumentar la calidad de vida de

la población. Sobre todo es necesario considerar que la población que habita en viviendas que carecen de energía eléctrica, agua entubada, drenaje, sanitario y espacio suficiente, está expuesta a mayores impedimentos para gozar de una vida larga y saludable, además, dificulta el aprendizaje de los menores de edad, entre otras privaciones cruciales en la vida de las familias y sus integrantes (*PDM, 2013*).

Cuadro16. Características de la vivienda

Pob. Total	Viviendas particulares habitadas	Promedio de habitantes	Viv. Part. Hab. con agua potable	%	Viv. Part. Hab. con drenaje	%	Viv. Part. Hab. con electricidad	%
27781	6104	4.6	2274	37	4269	69	5745	94

Fuente: Elaboración propia en base a datos de censo de población y vivienda INEGI, 2010.

Se registra un porcentaje promedio de 4.6 habitantes por vivienda. Mientras que la densidad de vivienda registra 8.6 unidades por km². Esto es una muestra más del patrón de dispersión poblacional que experimenta el municipio, situación que limita la ampliación, dotación y cobertura de los servicios básicos en la vivienda (*PDM, 2013*).

F). Servicios Públicos

- **Agua potable**

La principal fuente de abastecimiento de agua potable con que cuenta el municipio de Luvianos procede del Sistema Chilchotla, Municipio de Temascaltepec. De acuerdo con los datos recientes la Secretaría de Agua y Obra Pública, IGCEM (2011), señala para el año 2011 el volumen promedio de extracción de agua en miles de metros cúbicos por día fue del 3.24 (*PDM, 2013*).

Este sistema se distribuye por bombeo mediante tanques de almacenamiento establecidos en el municipio y atraviesa Tejupilco hasta llegar a un tanque de almacenamiento ubicado en la comunidad los Epazotes; con ello se origina la principal línea de distribución que alimenta al municipio de Luvianos. La línea de

conducción tiene una longitud aproximada de 4.5 km. con un diámetro de 10 pulgadas (*PDM, 2013*).

En conjunto, la distribución de agua en el municipio se realiza a través de 8 principales redes: Cabecera Municipal, Acatitlán, Trojes, Cerro del Venado, Toma de Agua, El Estanco tanto parte alta como baja y El Capire. Del mismo modo se identifican 6 tanques de almacenamiento y 10 depósitos de agua ubicados en El Campanario, Los Pinzanes, Palos Prietos, Cañadas de Nanchititla, Piedra Colorada, El Sauz y 3 en Villa Luvianos. La longitud de la red de distribución de agua entuba es de 2 km., con un diámetro de 1", 3", 2 ½" y 2" (*PDM, 2013*).

Asimismo, cuenta con fuentes alternas de abastecimiento, es decir con 4 pozos profundos ubicados específicamente en el CBTA, la colonia 12 de diciembre, colonia Emiliano Zapata y Colonia Niños Héroe. Estos funcionan por bombeo y principalmente distribuyen el servicio de agua básicamente al área urbana de Villa de Luvianos (*PDM, 2013*).

Hasta el 2011, se tenía un registro de 3,264 tomas domiciliarias instaladas en el municipio, de las cuales el 99.7% correspondió a uso doméstico. Así pues, la media deseable de dotación de agua establece 202 l/hab/día, cantidad que para el año 2010 en relación al suministro de litros por habitante fue de 106, pero que disminuyó a 71 en el 2011 (*PDM, 2013*).

En el caso de la Villa de Luvianos, principal centro urbano del municipio y con prácticamente la tercera parte de la población municipal, el agua se raciona de modo que generalmente se tienen agua cada tercer día o dos veces por semana y sólo durante unas cuantas horas. La explicación tiene relación directa con el uso del agua y las características del sistema hidráulico de distribución (*PDM, 2013*).

Cabe señalar que hay usuarios conectados directamente a la red de conducción y, por tanto, tienen agua todo el tiempo. Algunos de éstos hacen un uso irracional del agua potable, pues la utilizan para actividades específicamente agrícolas y ganaderas e incluso la ocupan para llenar bordos (*PDM, 2013*).

- **Drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales**

En el municipio de Luvianos, básicamente en la cabecera municipal, la infraestructura sanitaria se compone por un sistema mixto de drenaje sanitario que se combina con algunas alcantarillas para el drenaje pluvial. En conjunto debe considerarse insuficiente por tres razones: cobertura, capacidad y desarticulación; es decir, la cobertura no es total, pues hay zonas sin red de drenaje. Del mismo modo la red no tiene la capacidad para conducir tanto aguas pluviales como residuales. Por esta razón, durante la temporada de lluvias suelen inundarse algunas zonas del área urbana de Villa Luvianos, al brotar el agua de las alcantarillas, y se mezcla con efluentes de agua limpia que viene de las zonas altas del lugar, situación que afectando directamente al tránsito vehicular y peatonal así como al interior de las propias viviendas (*PDM, 2013*).

Adicionalmente, el sistema de drenaje y alcantarillado en el municipio es deficiente, ya que no se cuenta con un adecuado sistema de desalojo de desechos, lo cual ocasiona que las descargas se viertan en ríos y arroyos que son contaminados, y a esto se suma la presencia de basura y excremento de animales que se canalizan a los cuerpos de agua. El sistema de disposición de aguas residuales identificado en el municipio es a través del proceso de laguna de oxidación, la cual tiene una capacidad proyectada de 48 LPS y su operación en el 2010 fue de 14 LPS aumentando a 24 LPS en el 2011. Al mismo tiempo el volumen de aguas negras registrado por la Dirección de Agua Potable y Alcantarillado es de 3 LPS con el 0% de tratamiento (*PDM, 2013*).

Las principales localidades que generan la mayor cantidad de aguas servidas y excretas y que gradualmente cuentan con red de drenaje son Villa Luvianos, Acatitlán, El Estanco, Trojes, Caja de Agua, El Reparo, Hermiltepec y Cañadas de Nanchititla; sin embargo, éstas evacuan sus aguas principalmente a cielo abierto y provocan con ello la contaminación de ríos y arroyos que cruzan la cabecera municipal. Esto empeora por la falta de una planta de tratamiento eficiente, que reduzca los efectos negativos, asimismo existen tramos de drenaje a cielo abierto

que corren al interior de las zonas urbanas y de los asentamientos humanos (PDM, 2013).

- **Electrificación y alumbrado público**

El suministro de energía eléctrica en el municipio de Luvianos se realiza mediante una línea de transmisión procedente de la subestación de Tejupilco. De acuerdo con datos proporcionados por la Comisión Federal de Electricidad Delegación Centro Sur Tejupilco, la red de conducción y distribución de energía actual correspondiente al Municipio de Luvianos alcanza una longitud promedio de 150 Km de extensión alcanzando una cobertura de abasteciendo para 7,000 usuarios (tomas instaladas) con un volumen de consumo promedio de 9,132 mega watts por hora (PDM, 2013).

Con relación al grupo de usuarios del servicio de energía eléctrica, el mayor índice corresponde al uso doméstico con el 82.9%, muy por debajo se encuentra la actividad industrial con el 8.1%; y en menor medida, el 1.8% corresponde a la actividad agrícola, el 0.9% al alumbrado público y el 0.1 al bombeo de agua potable. A este respecto, el alumbrado público se conforma por 2,240 lámparas distribuidas en el territorio municipal; no obstante algunas comunidades sólo cuentan en promedio con 6 luminarias, o como el caso de la propia cabecera municipal donde las principales calles así como en resto no se cuenta con servicio, en contra parte destacan las 3 plazas públicas, los accesos a la cabecera y el libramiento con dicho servicio (PDM, 2013).

- **Manejo de residuos sólidos**

En el municipio de Luvianos se generan aproximadamente 25 toneladas de residuos sólidos al día, lo que significa que cada habitante genera un promedio de 0.9 kilo por día (PDM, 2013).

El principal tipo de residuos generados, según su tipo y volumen, corresponde a los alimentos con el 60%, seguido por un 20% de plástico-papel y con el mismo porcentaje aluminio- fierros (PDM, 2013).

El servicio de limpia está basado en el barrido manual, el cual cubre principalmente el área de la cabecera municipal. También se efectúa el barrido mecánico cubriendo básicamente 5 rutas: Acatitlán, Campanario, sierra de Nanchititla, periferia de Villa de Luvianos y Cabecera Municipal (*PDM, 2013*).

Estas rutas, cubren una cobertura de 101 comunidades, lo que representa un déficit de atención del 38.4%, este comportamiento provoca que las localidades que no cuentan con dicho servicio se ven en la necesidad de tirar los desechos a cielo abierto o incinerarlos provocando con ello el deterioro del medio ambiente (*PDM, 2013*).

El horario de funcionamiento de recolección de residuos es de 7 de la mañana a 4 de la tarde, atendiendo principalmente a la cabecera municipal, ya sea por sector o colonia; situación que hace notar que el servicio en la vivienda se preste una, o en su caso, dos veces por semana. Dicho comportamiento también se manifiesta en el resto de las delegaciones y/o localidades e incluso resultan más desprovistas del servicio ya que a estas sólo se les asiste una vez por semana (*PDM, 2013*).

El manejo de desechos sólidos, se realiza mediante la recolección, transporte y disposición final. Para ello se cuenta con 5 compactadores y un camión recolector. Dichas unidades tienen una capacidad de carga de 2 toneladas, no obstante 3 de estas no se encuentran en condiciones adecuadas para un funcionamiento eficiente. La disposición final de los residuos se lleva a cabo en un relleno sanitario ubicado hacia la parte sur-este de la cabecera municipal, dicho relleno cuenta con una superficie de 4 hectáreas (*PDM, 2013*).

2.3. Sistema Económico

A). Actividades productivas

El municipio de Luvianos se tipifica como un municipio rural, puesto que las principales actividades productivas que se realizan son la agricultura y la ganadería, sin embargo, como en todo el país, la situación en este sector es cada vez más difícil, la falta de subsidios a tiempo, las fuertes sequías o lluvias en exceso, la existencia de intermediarios, entre otros, son factores que hacen que su situación se vea seriamente afectada (*PDM, 2013*).

Cuadro 17. Actividades primarias en el municipio de Luvianos

Actividades Primarias	
Actividad	Unidad
Agrícola	25759 Hectáreas
Pecuaría	1514 toneladas
Forestal	435 m3

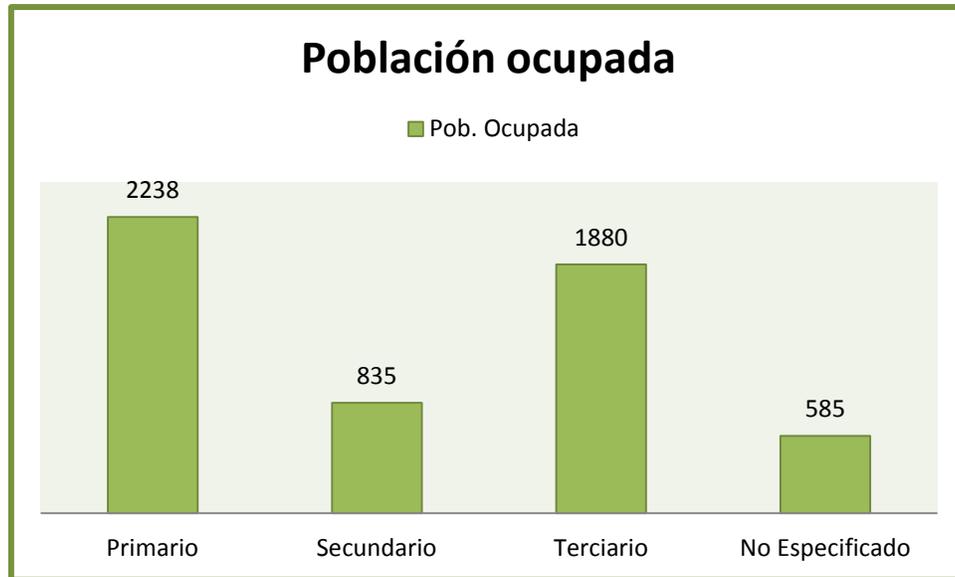
Fuente: Elaboración propia con base en datos estadísticos de INEGI, 2013

Las actividades primarias predominan en el municipio, aunque los sectores secundario y terciario destacan, por la tendencia de adquisición de la población a bienes y servicios. El principal centro de abasto es el reconocido tianguis que semanalmente se instala en la cabecera municipal, como fuente de abastecimiento para todas las localidades del municipio así como de municipios circunvecinos. Igualmente, resulta representativo las tiendas de abasto social registrando un número de 25 unidades, tiendas (*PDM, 2013*).

Adicionalmente, se suman los 623 establecimientos de la actividad económica, destaca el comercio al por menor con el 49.1%; en menor medida se encuentran las industrias manufactureras (9.3%), el servicio de alojamiento temporal (6.2%) el comercio al por mayor (3.7%) y con mucho menor representación los servicios de asistencia social (2.8%), de esparcimiento (2.8%), de apoyo a los negocios (2.3%),

servicios legislativos y gubernamentales (2%), servicios profesionales, científicos y técnicos (1.1%); servicios inmobiliarios, de alquiler (0.8%), financieros y de seguros (0.6%), medios masivos, transportes, correos y almacenamiento (0.4%) (PDM, 2013).

Figura 14. Población Ocupada por sector



Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

B). Población económicamente activa e inactiva

Considerando aspectos económicos, la entidad mexiquense, en relación con el total de Población Económicamente Activa (PEA) nacional, presenta un porcentaje del 13.7% de PEA. El municipio de Luvianos por su parte manifiesta un 0.01% respecto al total nacional y el 0.095% en relación al estatal. Estas cifras evidencian claramente la limitada participación de la población luvianense en la inserción laboral, variable que sin duda impacta directamente en el índice de pobreza municipal (PDM, 2013).

Con referencia del censo 2010, en el municipio de Luvianos se registró un total de 19,915 habitantes de 12 años y más; de los cuales sólo el 30.3% se encuentra

incorporado en la población activa. Del grupo de población económicamente activa el 91.6% corresponde a los ocupados y el 8.4% a los no ocupados.

Cuadro 18. Población por condición de actividad económica

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	Porcentajes		
				Total	Hombres	Mujeres
Población de 12 años y mas	19,915	9,781	10,134		49.11	50.89
Población económicamente activa	6,043	4,847	1,196	30.3	80.21	19.79
Población ocupada	5,538	4,361	1,177	91.6	78.75	21.25
Población desocupada	505	486	19	9.1	96.24	3.76
Población económicamente inactiva	13,750	4,865	8,885	69	35.38	64.62

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

C). Grado de escolaridad de la población

La educación es una herramienta que contribuye a la formación de individuos capaces de enfrentar los retos económicos, sociales y políticos que se presenten. Es el instrumento ideal para resarcir la desigualdad y marginación de manera sostenida. Asimismo, brinda a las personas mayores oportunidades de progreso y desarrollo debido a amplía su panorama de acción (*PDM, 2013*).

El número de alumnos inscritos en el curso 2010 dentro del municipio de Luvianos, con respecto al total de planteles educativos fue de 8,824; de estos, el 12% correspondió al nivel preescolar, el 54% a primaria, el 24% al nivel secundaria y sólo el 10% al nivel medio superior. Estos datos muestran que el mayor porcentaje de alumnos registrados corresponde al nivel básico. Asimismo, se identifica que el índice de atención educativa (promedio de alumnos atendidos por escuela) para el nivel preescolar y primaria relativamente es bajo, es decir, no se presenta un sobre cupo, mientras que para el nivel medio superior el índice resulta alto, sobre

todo considerando que el número de escuelas es mucho menor al nivel básico (PDM, 2013).

Por otro lado, el promedio de alumnos atendidos por docente, en términos generales es relativamente bajo; no obstante conviene tomar en cuenta que la cabecera municipal concentra la mayor población, este comportamiento significa que en dicha localidad el promedio de alumnos por docente es mayor, esta situación confiere la construcción de aulas en planteles ubicados en la cabecera municipal (PDM, 2013).

Cuadro 19. Alumnos inscritos en escuelas públicas por nivel educativo 2010

Nivel Educativo	Alumnos		Alumnos por Escuela	Alumnos por docente
	Total	%	Total	Total
Preescolar	1,048	12	14	11
Primaria	4,752	54	44	14
Secundaria	2,145	24	55	14
Bachillerato	879	10	147	11
Total	8,824	100		

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

Por otro lado, el promedio de escolaridad de la población, es decir, el número de grados que en promedio ha cursado la población mayor de 15 años corresponde a 5.6 grados. Del mismo modo, se observa, que el promedio de escolaridad de la población de este grupo de edad, está situado en el nivel básico correspondiendo a aquellos que cuentan con secundaria concluida, muy ligeramente arriba de aquellos que tienen primaria cursada. Dicho comportamiento se encuentra muy ligado al porcentaje de población con rezago educativo. Eso explica la alta migración (PDM, 2013).

Desde este contexto, con respecto al grupo de población de 15 años y más (17,563) el 25.2% se reporta sin escolaridad, el 21.2% como analfabeta y el 16.9% con primaria incompleta. En contrapunto, el 17.8% respecto al mismo grupo de edad tiene la primaria completa, el 19.8% cuenta con secundaria concluida, el

8.7% cuenta con al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato y normal básica; y sólo el 5.4% presenta al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría y doctorado (*PDM, 2013*).

Cuadro 20. Población de 15 años y más con rezago educativo

Poblacion de 15 años y mas	Sin Escolaridad	Pop. Analfabeta	Educación Básica				Educ. Media Superior	Educ. Superior	Grado Promedio de Escolaridad	
			Preescolar	Primaria		Secundaria				
				Incompleta	Completa	Incompleta				Completa
17,563	4,422	3,720	72	2,974	3,126	1,035	3,473	1,524	949	5.6

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

Del mismo modo, si se vincula la situación educativa en el municipio de Luvianos, con el grupo de edad de 6 a 14 años, el 92% declara estar asistiendo a la escuela; el 48% con respecto al grupo de 15 a 17 años asiste a la escuela, con relación al grupo de 18 a 24 años el 17% reporta asistencia, el 4% en relación al grupo de 25 a 29 años también asiste a la escuela y en menor medida el grupo de 30 años y más solo el 1% declara asistir a la escuela. Este comportamiento da muestra que a mayor edad el porcentaje de asistencia escolar disminuye, sobre todo, hace ver que el mayor porcentaje está situado en el grupo de edad con referencia en la educación básica: primaria y secundaria (*PDM, 2013*).

En términos generales el 33% con respecto a la población de 3 años y más asiste a la escuela; mientras que el 67% declara no asistir. Este comportamiento muestra un déficit de asistencia a la escuela así como un marcado rezago educativo, esta situación puede traducirse en una limitada cobertura educativa en los pequeños asentamientos del territorio, ya que el bajo ingreso económico de las familias influye en dicho comportamiento (*PDM, 2013*).

Cuadro 21. Población que asiste a la escuela

Grupos de Edad	Población	Condición de asistencia escolar				No Especificado
		Asiste		No asiste		
		Total	%	Total	%	
3 a 5 años	1,815	662	36	1,114	61	39
6 a 14 años	6,503	5,954	92	533	8	16
15 a 17 años	2,259	1,093	48	1,162	51	4
18 a 24 años	3,476	584	17	2,867	82	25
25 a 29 años	1,476	58	4	1,408	95	10
30 años y mas	10,352	127	1	10,148	98	77
	25,881	8,478	33	17,232	67	171

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal de Luvianos 2013-2015

D). Programas, proyectos y acciones de gobierno

Los principales retos que enfrenta el municipio de Luvianos en materia social son el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida. En este sentido, las acciones en materia educativa, el impulso al deporte, la atención a la salud pública, el fomento de la vivienda digna y la infraestructura básica, conglomeran la política social y se constituyen como las vertientes de actuación más importantes para la actual Administración Pública Municipal (*PDM, 2013*).

Con el propósito de canalizar un crecimiento económico en función del impulso al empleo y a la productividad de los distintos sectores, generar el fortalecimiento de la infraestructura básica así como impulsar el desarrollo urbano con carácter sustentable y la protección y conservación sostenible del medio ambiente; se establece en el Plan de Desarrollo Municipal metas direccionadas bajo una política económica integral y focalizar acciones orientadas a un Luvianos progresista (*PDM, 2013*).

Luvianos se caracteriza por experimentar bajos índices delincuenciales dentro de su estructura social; no obstante, manifiesta un déficit en la cobertura policial. En estricto sentido Villa Luvianos es la localidad que permanentemente cuenta con brigadas de supervisión policiaca y atención de auxilios. Aunque la dispersión poblacional obstaculiza para que territorialmente se efectúen brigadas de

resguardo y atención de auxilios, situación que al realizarse eleva considerablemente los costos de operación. Además la falta de equipo personal y sobre todo de patrullas también son factores que inciden en la disminución de la funcionalidad y operatividad policial (*PDM, 2013*).

2.4. Aspectos recapitulativos de la caracterización del Municipio de Luvianos

A través de la presente investigación de las variables que integran el sistema territorial se puede determinar que existe un potencial ecológico ya que sus características ambientales que convergen en la zona, permiten la presencia de vegetación endémica. Con la presencia de clima semicálido y tropical lluvioso favorecen el desarrollo de ecosistemas como: Selva baja caducifolia y el bosque de pino y encino. Con estos referentes se desarrolla la vida de distintitos tipos de fauna de carácter importante en nuestro país como lo es el jaguar (*panthera Onca*), el puma (*puma concolor*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), entre otros. Por otra parte, el clima es un factor determinante en la hidrología del lugar, es así que en el municipio de Luvianos se encuentran ríos que generan un impacto ambiental y social importante tal es el caso del Rio Pungarancho.

La situación edafológica tiene importancia como sustrato de las actividades silvícolas, ganaderas y agrícolas ya que se generan a partir de ésta variable y la topografía del lugar, así, Luvianos tiene un suelo dominante donde sus características no permiten desenvolver actividades económicas como la agricultura o la ganadería, sin embargo también se presentan suelos en gran parte de la cabecera municipal y en otras áreas que son excelentes para el desarrollo de actividades agrícolas, así como suelos que son preferibles dejarlos bajo uso forestal debido a las características de los mismos. Es importante recalcar que en la zona de investigación se encuentra el Área Natural Protegida Estatal Parque Sierra de Nanchititla en donde actualmente se encuentran realizando diversos estudios de flora y fauna logrando así detectar especies de relevancia ecológica.

Por otra parte la situación social del municipio se puede visualizar desde 2 perspectivas, una en donde la población, debido a las carencias de servicios básicos como alimentación, salud y educación, sobreexplota los recursos naturales para subsistir, y otra, por sus características de densidad, en donde se pueden realizar acciones preventivas y no correctivas en el municipio de Luvianos las cuales permitan llevar un equilibrio entre la naturaleza y la sociedad. En cuanto al sector económico, el municipio debido a la poca atención gubernamental, el alto

índice de marginación en la zona así como la escasa educación que recibe la población presenta una situación en la que la mayoría de jóvenes en edades de 15 a 30 emigra a los Estados Unidos, mientras que la población que se encuentra residiendo en el municipio en su mayoría se dedica a la agricultura y a la ganadería, siendo estas actividades las más relevantes en el municipio y por las cuales se está dando un problema de deforestación al abrir zonas de bosques y selvas a campos de pastoreo y/o siembra.

Capítulo 3. Diagnóstico biofísico del Municipio de Luvianos

3.1. Análisis de los elementos que integran el sistema territorial

Derivado del análisis de las distintas variables que integran el subsistema biofísico en el capítulo 2, se puede integrar a través de un proceso sintético de todos los factores que se interrelacionan, así como las características especiales que permiten el uso y aprovechamiento de los recursos. Por ejemplo, el origen de procesos naturales como el geológico influye en el relieve, a su vez, repercute en otros procesos como la pendiente que afectan el clima, el suelo, a la hidrología, y la biocenosis. El clima también tiene influencias en el suelo y este en la vegetación, misma que influyen en las cadenas tróficas las cuales afectan principalmente a la fauna del lugar. Todas estas variables influyen directamente en las actividades económicas que se pueden presentar, como agricultura, ganadería, turismo, acuicultura, comercio, etc, y estas a su vez influyen en las actividades sociales las cuales permiten la identificación de áreas para asentamientos humanos.

Durante mucho tiempo en los proyectos de gestión ambiental, se tomó un enfoque analítico particular, es decir, se analizaba las variables de una manera individual, lo que ocasionaba una desarticulación entre las distintas variables que engloban al sistema territorial y por consecuencia una falla en los distintos programas y proyectos que se implementan. La importancia de un estudio sistémico radica en el comportamiento dinámico del sistema territorial en el que se encuentra un sinfín de actividades y procesos que llevan de un estado a otro y en el que todo está ligado directa o indirectamente, por tal motivo en esta investigación se elabora una síntesis en la que se entienda la importancia de formar una base de conocimientos sólidos relacionados entre sí, que permitan además de conocer las características, la interacción entre las variables de una manera sistémica para la formulación de programas, en este caso de un Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El municipio de Luvianos cuenta con un gran potencial natural, derivado de la ubicación geográfica por su convergencia neártica y neotropical se reproduce una

variedad de flora y fauna, climas, suelos y relieves de las dos zonas relacionadas. A través del análisis de las variables es posible utilizar los recursos naturales de una manera adecuada y a la par se puede maximizar los beneficios ambientales y para la población, de tal manera que las relaciones entre sociedad y naturaleza se encuentren equilibradas y en armonía.

Los resultados del proceso metodológico de análisis-síntesis se expresan como sigue:

El clima dominante Awg (Tropical lluvioso), se caracteriza por tener una temperatura media anual mayor a los 18 °C con la estación seca en invierno, con una precipitación promedio anual de 977 mm, este comportamiento favorece la agricultura de jitomate, jícama, mango, tamarindo, ciruela y guayaba, así como la cría de ganado bovino para carne y leche, ganado ovino para carne y especies avícolas como gallinas, guajolotes, codornices, patos, etc.

Por otro lado, el riesgo biofísico para la población lo constituyen la falla en la corteza de la superficie municipal, la cual se ubica en una zona donde se encuentran 2 localidades (El Tecuán y Potrero de Palmarillo) así como varias fracturas que encontramos en todo el territorio municipal que ponen en riesgo a la población cercana. Así, el suelo predominante es el regosol² cuyas características son susceptibles a la erosión y pérdida de nutrientes por las actividades de agricultura y ganadería. Otro suelo presente en el municipio es el feozem³, éste, a diferencia de los regosoles favorecen a las actividades agrícolas debido a la riqueza de nutrientes; si no se sobreexplota. Los feozem se extienden en la cabecera municipal y la mayor parte de la población municipal se encuentra asentada en este tipo, por lo que es de explicarse el desarrollo de las actividades económicas. Otro elemento biofísico importante en el desarrollo de la vida es la hidrología, en ésta convergen tres subcuencas, las cuales favorecen a una gran

² Regosol: Son un tipo de suelo que se caracterizan por tener suelos débilmente desarrollados y en zonas montañosas son vulnerables y delicados.

³ Feozem: Son suelos su principal característica es que son ricos en materia orgánica excelentes para las actividades agrícolas.

cantidad de ríos y arroyos, que son aprovechados para la agricultura, la ganadería y construcción de infraestructura hidráulica como bordos, presas y canales.

En general las características de suelo, geología, clima e hidrología son aprovechadas a través de las actividades económicas, aunque también estas están impactando las condiciones medioambientales tanto de áreas protegidas como no protegidas.

La problemática evidente de la presión y tipo de actividades es el desmonte de la selva baja caducifolia así como de los bosques de pino y encino, pérdida de fauna, tales como la del jaguar, el venado, el gato montés, el tigrillo, que actualmente se encuentran con protección especial, así como de especies de vegetación. Por otra parte, en conjunto los componentes biofísicos constituyen una riqueza visual paisajística que representa un potencial para el turismo, actividades educativas lúdicas y de investigación.

El área natural protegida que se encuentra dentro de la zona de estudio ocupa aproximadamente un 70 % de la superficie municipal, también sostiene una gran cantidad de localidades rurales, que generan impactos en el área natural protegida, las cuales subsisten del bosque y selva con suelos regosoles, lo que ocasiona problemas de pérdida de vegetación por la deforestación que son desplazados por la agricultura y ganadería. La tala clandestina, disminución del hábitat de especies animales como el jaguar, tigrillo, zorra, coyote, etc., ha causado enfrentamientos frecuentes entre estos animales y el ganado de los pobladores. A continuación se expone en el cuadro 22 el análisis documental municipal y estatal donde se describen problemáticas presentes en el municipio de Luvianos. Además se expone el diagnóstico en el cuadro 23.

Cuadro 22. Instrumentos de planeación que identifican la problemática ambiental en Luvianos

O.E.T (Estatal)	Diagnóstico
Página 16 Mapa: Políticas Ambientales del Estado de México.	<ul style="list-style-type: none"> Actualmente se definió que el municipio de Luvianos se encuentra comprendido dentro de las políticas ambientales de Protección y Conservación.
Página 18 Mapa: Zonas de Atención Prioritaria del Estado de México.	<ul style="list-style-type: none"> En lo que respecta a la degradación del medio ambiente el OETE clasifica al municipio en una zona de atención baja.
Página 19 Mapa: Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de México.	<ul style="list-style-type: none"> Por otra parte se tiene una fragilidad ambiental Máxima, debida principalmente a que gran parte del territorio es ANP y una parte mínima de fragilidad Alta y Media.
Plan de Desarrollo Municipal	Diagnóstico
Página 29 a) Clima	<ul style="list-style-type: none"> Algunas de las variaciones climáticas también se dan por el cambio de uso de suelo, por el desprendimiento de cubierta vegetal; resultado de actividades pecuarias, la deforestación, así como por la propia presencia de los asentamientos humanos. Todo ello trae como consecuencia problemas tales como la erosión y pérdida de especies y habitat.
Página 29 b) Precipitación	<ul style="list-style-type: none"> Los meses de mayor precipitación llegan a ser problemáticos, puesto que se presentan ciertas inundaciones, principalmente en las vialidades de la cabecera municipal debido a las deficiencias de la red de alcantarillado, esto a su vez ocasiona la formación de baches sobre todo en las avenidas de mayor tránsito.
Página 33 e) Edafología	<ul style="list-style-type: none"> En el territorio municipal los suelos regosoles ocupan el mayor porcentaje de la superficie, estos se caracterizan por ser susceptible a la erosión; contienen escasos humos, son bajos en arcillas, son rocosos, por lo que son poco aptos para actividades agrícolas.
Página 34 e) Edafología	<ul style="list-style-type: none"> El uso indiscriminado de fertilizantes para la agricultura, los residuos sólidos, la disposición de aguas residuales municipales entre otros ha provocado que las condiciones del suelo pierdan propiedades.

Continúa...

<p>Página 36 g) Flora</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La perturbación de la selva, la deforestación por incendios forestales, por actividades agrícolas y pecuarias así como por la propia intervención del hombre, han contribuido a la desaparición de especies endémicas lo que provoca una limitante para la dispersión y distribución de las especies.
<p>Página 36-37 h) Fauna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • se pueden encontrar especies susceptibles a la cacería como son: pumas, murciélagos, ardillas, culebras y víboras de cascabel. Sin embargo, el impacto ambiental ha traído como consecuencia la destrucción de estas especies, ya que sus ecosistemas se ven deteriorados por actividades antropogénicas como la ganadería, agricultura, construcción de caminos, incendios forestales, entre otros, que se desarrollan en la selva baja caducifolia y con menor intensidad en el bosque de pino encino, derivando en un deterioro en esta zona.
<p>Página 51 b) Drenaje, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las principales localidades que generan la mayor cantidad de aguas servidas y excretas en el Municipio de Luvianos, son Villa Luvianos, Acatitlán, El Estanco, Trojes, Caja de Agua, El Reparó, Hermiltepec y Cañadas de Nanchititla. Estas evacúan sus aguas principalmente a cielo abierto utilizando y afectando directamente ríos y arroyos que cruzan la cabecera municipal.
<p>Página 54-55 d) Limpia, recolección tratamiento y disposición de residuos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si bien se cuenta con un sistema de recolección y disposición final, en algunas localidades en realidad no se lleva a cabo un proceso para el adecuado tratamiento de los residuos como la separación o la composta, la técnica utilizada sobre todo en la disposición final es la de tiradero controlado a cielo abierto (ubicado en localidad de San Sebastián), es decir, se excava para depositar la basura y se cubre con tierra, pero no existe control de lixiviados, por lo cual produce contaminación de suelo y agua.
<p>Página 68 b) Turismo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se aprovecha plenamente las áreas naturales y características del municipio para crear e impulsar un turismo alternativo (ecoturismo, turismo rural o turismo de aventura).
<p>Página 71 b) Recursos Forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La principal causa de la pérdida de bosque es originada por incendios forestales así como por actividades agrícolas que se desarrollan en ese lugar, asimismo, pero en menor proporción es la tala (clandestina e inmoderada). • En las faldas de la sierra donde se localiza selva baja caducifolia se practican actividades agropecuarias lo que ha provocado el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario, pues la ganadería que se practica es de tipo extensiva, contribuyendo a la pérdida de bosque.

Continúa...

Página 63
5. Diagnóstico y
problemática

- La falta de actividades alternativas a las tradicionales como son la ganadería y agricultura extensivas así como los aprovechamientos forestales legales e ilegales, genera un alto impacto ambiental en el sitio.
- Otro problema son precisamente la ganadería y agricultura extensivas ya que estas actividades generan gran detrimento ambiental que son las que representan las mayor problemática en la Sierra.
- Para poder sembrar cualquier cultivo o pasto; tienen que tumbar la vegetación natural y posteriormente incendiar la zona devastada, generando otro problema común y grave los incendios no controlados.
- Nos hemos percatado que aunque existen varios programas (estatales y federales) de tipo rural, ambiental o comunal que se pueden aplicar en la Sierra en aras del desarrollo social y la conservación de los ecosistemas; estos se aplican muy poco debido a que los pobladores tienen muy poco acceso a la información así como a los procesos para la solicitud y seguimiento de los mismos.

Página 63-64
5.1 Ambiental

- Las principales actividades humanas productivas en la Sierra son la agricultura y ganadería extensiva, así como los aprovechamientos (legales e ilegales) forestales. Desafortunadamente los aprovechamientos, generalmente se llevan a cabo y benefician a personas que viven fuera de la Reserva. Estas actividades repercuten en un alto impacto ambiental comprometiendo la estabilidad y conservación de los recursos naturales a corto, mediano y largo plazo.

3.2. Diagnóstico FODA

El diagnóstico FODA permite identificar los factores internos y externos que dan cuenta de las condiciones de deterioro y contaminación y sobre explotación de los recursos naturales, así como de las potencialidades que con ellos se puede realizar, con ello se derivan las estrategias de atención según el caso, así como las tareas de los tomadores de decisiones que asumen la responsabilidad en el manejo adecuado de los recursos naturales presentes. Con ello se da pauta a la integración del comportamiento de los componentes que integran el sistema territorial a partir de sus interrelaciones que conduzcan a establecer lineamientos y acciones encaminadas a la protección, conservación y aprovechamiento sustentable.

Cuadro 23. Diagnóstico FODA del municipio de Luvianos

	Fortalezas	Debilidades
Factores Internos	<ul style="list-style-type: none"> Alta presencia de recursos hídricos. Alta presencia de Recursos forestales. Hábitat de especies de fauna y flora importantes. ANP, dentro del municipio. Dinámica demográfica estable. 	<ul style="list-style-type: none"> Deforestación y erosión de suelo. Alto grado de marginación. Contaminación de suelos. Falta de una planta tratadora de aguas residuales.. Personal administrativo sin perfil para ocupar el puesto. Desempleo Migración
Factores Externos		
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> Aprovechamiento adecuado del recurso hídrico. Impulsar el sector turístico a través del desarrollo de eco turismo y darle fomento a las actividades. Integrar el recurso forestal a programas de conservación y protección del gobierno. Darle un mejor manejo al PNSN (ANP). 	<ul style="list-style-type: none"> Brindar capacitación técnica a la sociedad. Promover la instalación con el gobierno de una planta tratadora de agua residual. Ocupar puestos con la capacitación y experiencia necesaria para el puesto.

Continúa...

Amenazas

- Tala ilegal de bosques.
- Cacería indiscriminada.
- Plagas forestales.
- Desempleo
- Falta de inversión y fomento ambiental.
- Sobreexplotación de recursos naturales.
- Hacer las denuncias ante el organismo pertinente de tala clandestina.
- Hacer las denuncias ante el organismo pertinente de la cacería de fauna exótica.
- Atender oportunamente las plagas forestales.
- Manejo sustentable de los recursos naturales a través del seguimiento a programas.
- Impulsar el desarrollo ambiental.

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo, fotoidentificación, fotointerpretación y revisión de instrumentos de planeación del Municipio de Luvianos.

3.3. Aspectos recapitulativos sobre el diagnóstico del Municipio de Luvianos

A través del análisis de los distintos elementos que integran el sistema territorial y del estado actual de éstos, se determina que el municipio de Luvianos ha tenido manejo inadecuado de los problemas ambientales. Por ello, se realizó un análisis FODA, y con ello mostrar la problemática en Luvianos. Así, se determinan las fortalezas y debilidades (internas), oportunidades y amenazas (externas) para identificar la problemática de mayor impacto, y establecer las estrategias en las zonas de actuación a través de mecanismos necesarios como programas, asistencia técnica, fomento al desarrollo social, ambiental y económico, etc.

En el análisis FODA se muestra el potencial ambiental del municipio por su riqueza natural que de ser aprovechado de una manera racional y sustentable se puede dar un desarrollo en el sector económico y social ya que todos los componentes se interrelacionan y por lo tanto repercuten en los sectores involucrados. En tal sentido se propone sustituir el pastoreo y agricultura por un turismo sustentable que maximice la actividad económica en el municipio y que sea el punto de partida para combatir problemáticas sociales tales como el desempleo, la falta de educación, la poca asistencia médica, la infraestructura vial, el comercio, y la proliferación de actividades ilegales.

La problemática social en el municipio es relevante en esta investigación ya que impacta de manera directa e indirecta en el sector ambiental, a través del trabajo de campo se pudo percatar que el municipio de Luvianos presenta un serio retraso económico pues las actividades se concentran en la agricultura y el pastoreo extensivos y con fuerte presión en los bosques y selvas. Por otra parte, la falta de servicios básicos determinan las condiciones de vida que afectan a la población más vulnerable, como lo son los niños y los ancianos. En el caso de la educación, la población de infantes y jóvenes presentan rezago, derivado de la oferta educativa y de la lejanía de los centros de los caseríos, así como del interés profesional de los maestros. Este comportamiento, de falta de oportunidades y de opciones de trabajo conducen a la que la población utilice los recursos naturales como sus únicos medios de subsistencia, realizando una explotación muchas

veces sin control que a la larga terminará por ocasionar degradación en los recursos.

El diagnóstico generado a partir del análisis FODA permitió conocer a mayor detalle los alcances y limitantes de la dinámica territorial del municipio de Luvianos. Cabe mencionar, que este análisis presenta la riqueza de extracción de información de distintos materiales de investigación presentes así como del trabajo de reconocimiento de campo ya que la problemática no se puede determinar, exclusivamente a partir de la información documental, Es por esto que el análisis FODA representa la base para la elaboración del siguiente capítulo. De manera gráfica se presenta la figura 12 en la cual se muestra el perfil del municipio de Luvianos derivado del trabajo de campo, ahí se muestra la Sierra de Nanchititla sobre los 2000 msnm, con bosque de pino hasta la zona de valles donde se ubica la cabecera municipal sobre los 600 msnm. con actividades económicas como la agricultura y la ganadería.

Por otra parte, la identificación de la problemática de la zona de estudio en los documentos institucionales muestran su consideración para ser atendidos, estos son: Plan de Desarrollo Municipal, el Programa de Conservación y Manejo del Parque Natural Sierra de Nanchititla, el Plan Municipal de Desarrollo Rural Sustentable y el Ordenamiento Ecológico Del Estado de México, pero no son suficientes, entonces se precisa conocer acciones específicas de toda la población.

Figura 15. Perfil ambiental del municipio de Luvianos



Fuente: elaboración propia en base a trabajo de campo.

Capítulo 4. **Resultados: Propuesta**

4.1. Identificación de zonas sujetas al deterioro y contaminación.

En este apartado del trabajo se expone primeramente la propuesta que incluye las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), que dan cuenta de: Medio físico, fragilidad ambiental, zona de atención prioritaria, política ambiental y problemática actual en la zona de estudio presentadas y retomadas del Ordenamiento Ecológico del Estado de México creado por SEMARNAT, ver cuadro 24 . Es por esto que en el cuadro síntesis se describen las condiciones físicas y los niveles de deterioro expresadas en la fragilidad, y la contraparte referida a la zona de atención prioritaria, política ambiental y la problemática en cuestión. Todo esto a través del análisis de las variables inmersas en el sistema territorial, como son las pendientes a través de las curvas de nivel, la hidrología, el ANP, el uso del suelo que presenta, los asentamientos humanos y las actividades económicas que se dan en la zona.

En resumidas cuentas se obtuvieron 9 unidades de gestión ambiental las cuales para una mejor visualización, se presentan de manera cartográfica para poder ubicar el relieve, los suelos, la geología, hidrología, asentamientos humanos, uso del suelo, etc.,(ver figura 16). Esta representación permite visualizar los componentes de manera integral para generar acciones y lineamientos encaminados al equilibrio ecológico, bajo la consideración de políticas de conservación, protección y aprovechamiento sustentable que desde mi punto de vista y fundamentadas con el análisis de esta investigación sean de mayor conveniencia para el municipio, Entonces, se determinaron nuevas tipologías en algunas UGAs, ver cuadro 25, que toman en cuenta que las tipologías originales retomadas del (OEEM) se presentan a una mayor escala de análisis por lo cual se realizan cambios en algunas de ellas.

Cuadro 24. Identificación de zonas sujetas al deterioro y contaminación

Identificación de Zonas sujetas al deterioro y contaminación					
UGA	Medio Físico	Fragilidad Ambiental	Zona de Atención Prioritaria	Política Ambiental	Problemática
1	Presenta suelos de tipo Regosol y Pheozem sobre roca sedimentaria y metamórfica, con cuerpos de agua perenes e intermitentes, se tiene un uso agrícola y de pastizal.	Alta	Baja	Conservación	Contaminación hídrica, desarrollo urbano desordenado.
2	Presenta suelos de tipo Regosol y una mínima parte de Vertisoles sobre roca metamórfica, con cuerpos de agua intermitentes, se tiene un uso bajo selva baja y de pastizal.	Alta	Baja	Conservación	Deterioro progresivo de la Selva Baja Caducifolia.
3	Presenta suelos de tipo Leptosol y Regosol sobre roca Metamórfica en su mayoría, se presenta hidrología perene e intermitente, predomina uso de suelo forestal de la selva baja y una pequeña porción de pastizal.	Alta	Baja	Conservación	Poca comunicación con el gobierno, deterioro progresivo de la selva baja caducifolia.

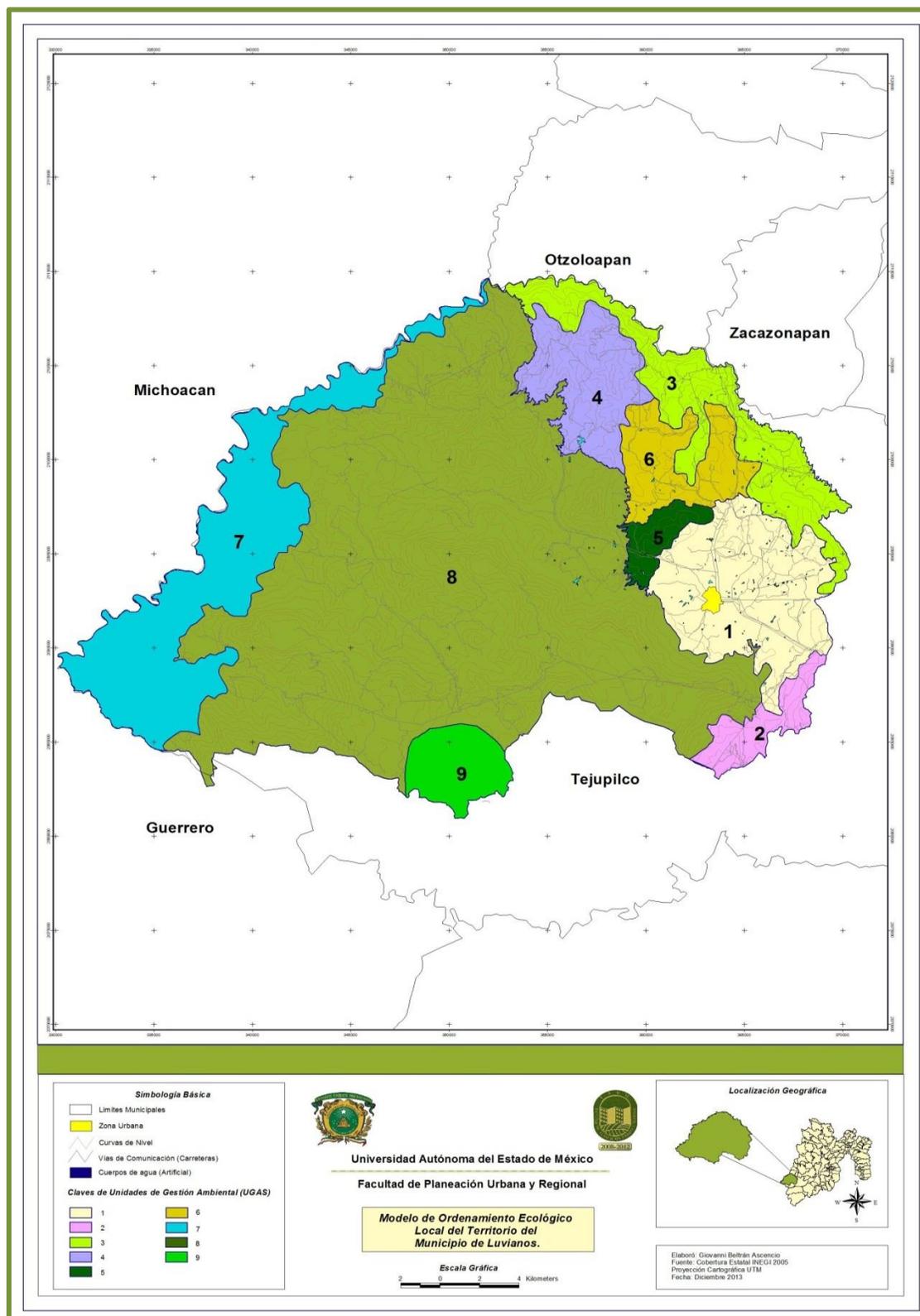
4	Se presentan suelos de tipo Leptosol y en menor medida Regosol sobre roca metamórfica y en algunas zonas ígnea extrusiva e intrusiva donde descansa un cuerpo de agua artificial, predomina un suelo con uso de bosque.	Alta	Baja	Conservación	Deterioro progresivo de bosques de encino
5	Suelos predominantes del orden Regosol, mayormente sobre roca ígnea extrusiva, metamórfica y sedimentaria en menor medida, se da un uso del suelo bajo bosque y pastizal.	Máxima	ANP	Protección	Deterioro progresivo de bosques de encino
6	Suelo predominante del orden Regosol con pequeñas porciones de Leptosol y Vertisol, sobre roca metamórfica; se presenta hidrología perenne e intermitente así como un cuerpo de agua artificial, el uso de suelo se presenta bajo pastizal.	Alta	Baja	Conservación	Problemas de erosión de suelos, prácticas agrícolas inadecuadas

7	Suelos del orden Regosol y fluvisol mayormente, sobre estratos rocosos sedimentarios, se presenta una riqueza hídrica en cuerpos perennes e intermitentes, presenta un uso del suelo bajo selva baja mayormente.	Máxima	ANP	Protección	Deterioro progresivo de selvas. Poca participación gubernamental. Manejo negativo del recurso hídrico.
8	Suelos del orden Regosol, Pheozem y Luvisol; en menor medida Leptosol y Cambisol; sobre rocas ígnea extrusiva, le sigue las sedimentarias y en menor medida las ígneas intrusivas. Se presenta una riqueza hídrica, así como un uso de suelo bajo bosques y selvas.	Máxima	ANP	Protección	Deterioro progresivo de bosques y selvas. Poca participación gubernamental. Nulo desarrollo eco turístico.
9	Suelos del orden Luvisol y Leptosol; sobre roca ígnea extrusiva. Se presenta una riqueza hídrica, forestal y animal así como un uso de suelo bajo selva y en menor medida bosque.	Máxima	ANP	Protección	Escasa participación gubernamental.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de las unidades en campo y de manera cartográfica.

4.2. Unidades de Gestión Ambiental

Figura 16. Unidades de Gestión Ambiental en el municipio de Luvianos



4.3. Acciones de mitigación y lineamientos de acción

El cuadro 25 muestra en cada una de las unidades de gestión ambiental las políticas, los lineamientos, estrategias ambientales y las concernientes acciones a realizar para un equilibrio ecológico y un desarrollo sustentable.

Cuadro 25. Lineamientos y acciones de mitigación en el municipio de Luvianos

UGA	Política	Lineamiento ambiental	Estrategias ambientales	Acciones
1	Aprovechamiento Sustentable	Aprovechar sustentablemente el suelo agrícola y el agua.	Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el aprovechamiento del agua potable y de riego. • Fomentar la cultura del agua en la población. • Regular las descargas de aguas negras a los afluentes. • Proteger corrientes, arroyos y cauces.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el uso de agroquímicos. • Promover fertilizantes orgánicos. • Implementar algún programa de manejo de residuos sólidos municipales.
			Ordenación de los asentamientos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar y evitar los asentamientos humanos en zonas de riesgo.

Continúa...

			<p>Mejorar la rentabilidad agropecuaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar la organización de los productores. • Vincular los apoyos federales, estatales y municipales para la producción agrícola. • Promover la diversificación de cultivos acordes con el clima. • Buscar productos agropecuarios de alto valor comercial tanto nacional como internacional; procesos que permitan dar valor agregado a los productos del campo; mejorar las técnicas agropecuarias y capacitar a los productores.
			<p>Reducir los niveles de marginación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios básicos a la vivienda. • Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida de la población. • Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.

Continúa...

UGA	Política	Lineamiento ambiental	Estrategias ambientales	Acciones
2	Restauración	Restaurar zonas de selva baja caducifolia.	Restauración de zonas deterioradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar prácticas de reforestación.
			Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. • Implementar aprovechamiento forestal no maderable.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el uso de agroquímicos. • Promover fertilizantes orgánicos. • Realizar obras de conservación de suelos.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. • Fomentar la cultura del agua en la población.
			Reducir los niveles de marginación	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios básicos a la vivienda. • Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida de la población. • Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.

UGA	Política	Lineamiento ambiental	Estrategias ambientales	Acciones
3	Conservación	Proteger la selva baja caducifolia.	Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. Implementar aprovechamiento forestal no maderable.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Controlar el uso de agroquímicos. Promover fertilizantes orgánicos. Realizar obras de conservación de suelos.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. Fomentar la cultura de cuidado del agua en la población.
			Preservar la zona de Selva Baja Caducifolia	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar a la población sobre la conservación de la selva. Evitar la tala.
			Reducir los niveles de marginación	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar la cobertura de los servicios básicos a la vivienda. Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida. Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.

UGA	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategias Ecológicas	Acciones
4	Conservación	Conservar la zona de bosque.	Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. Implementar aprovechamiento forestal no maderable.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Controlar el uso de agroquímicos. Promover fertilizantes orgánicos. Evitar el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola o ganadero.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. Desarrollo de sistemas de riego eficientes. Fomentar la cultura del agua en la población.
			Preservar la zona de Bosque.	<ul style="list-style-type: none"> Concientizar a la población sobre la conservación de los bosques. Evitar la tala.
			Mejorar la rentabilidad agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> Vincular los apoyos federales, estatales y municipales para la producción agrícola. Promover la diversificación de cultivos. Mejorar las técnicas agropecuarias y capacitar a los productores.

Continúa...

			Reducir los niveles de marginación	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios básicos a la vivienda. • Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida. • Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.
UGA	Política	Lineamiento ambiental	Estrategias ambientales	Acciones
5	Protección	Protección de la zona de bosque.	Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar aprovechamiento forestal no maderable.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cambiar el uso del suelo forestal. • No abrir caminos para introducir vehículos motorizados.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. • Fomentar la cultura del agua.

Continúa...

			Proteger la zona de Bosque.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. • Evitar y combatir la Tala. • Llevar a cabo un monitoreo para identificar plagas. • Elaborar acciones preventivas ante incendios en temporada de estiaje.
UGA	Política	Lineamiento ambiental	Estrategias ambientales	Acciones
6	Conservación	Protección de la zona de bosque.	Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar el uso de agroquímicos. • Promover fertilizantes orgánicos. • Implementar técnicas agrícolas amigables con la naturaleza. • Reconvertir el uso del suelo a forestal.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. • Fomentar la cultura del cuidado del agua en la población. • Desarrollar un sistema de riego eficiente.
			Reducir los niveles de marginación	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios básicos. • Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida. • Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.

UGA	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategias Ecológicas	Acciones
7	Conservación	Aprovechamiento Sustentable.	Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> Implementar aprovechamiento forestal no maderable con fines domésticos no comerciales.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Evitar cambiar el uso del suelo forestal. No abrir caminos para introducir vehículos motorizados.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia. Fomentar la cultura del agua en la población.
			Protección natural	<ul style="list-style-type: none"> Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. Evitar y combatir la Tala. Elaborar acciones preventivas ante incendios en temporada de estiaje.
			Mejorar la rentabilidad agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> Vincular los apoyos federales, estatales y municipales para la producción agrícola. Promover la diversificación de cultivos. Mejorar las técnicas agropecuarias y capacitar a los productores.

Continúa...

			Reducir los niveles de marginación	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura de los servicios básicos a la vivienda. • Aplicar los programas existentes para el desarrollo social dirigidos a elevar la calidad de vida. • Implementar políticas y programas que propicien el desarrollo de micro empresas y la generación de empleos.
UGA	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategias Ecológicas	Acciones
8	Protección	Protección de la zona de bosque.	Uso y manejo sustentable del recurso forestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar aprovechamiento forestal no maderable con fines domésticos no comerciales. • Llevar a cabo proyectos eco turísticos.
			Conservación y manejo del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cambiar el uso del suelo forestal. • No abrir caminos para introducir vehículos motorizados.
			Uso y manejo integral del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sistemas de captación de agua de lluvia. • Fomentar la cultura del agua en la población. • Aprovechar sustentable del agua de la Sierra de Nanchititla.

Continúa...

			Proteger la zona de Bosque.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona. • Evitar y combatir la Tala. • Llevar a cabo un monitoreo para identificar plagas. • Elaborar acciones preventivas ante incendios en temporada de estiaje.
UGA	Política	Lineamiento Ecológico	Estrategias Ecológicas	Acciones
9	Protección	Protección del Área	Protección forestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección rigurosa del área boscosa. • Ningún tipo de aprovechamiento forestal. • Monitoreo de la zona para identificar plagas forestales.
			Protección de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir la captura, caza y comercialización de especies de fauna de la zona.
			Manejo sustentable del recurso hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la cultura del agua en la población. • Aprovechamiento sustentable del agua de la Sierra de Nanchititla cuenca abajo.

Fuente: Elaboración propia en base al análisis de información de gabinete y campo

4.4. Aspectos recapitulativos

A través de la caracterización de las variables inmersas, así como en el análisis documental y trabajo de campo, se develan 9 zonas sujetas al deterioro y contaminación mencionadas como UGAS (Unidades de Gestión Ambiental). Cabe mencionar que las UGA´s 7, 8 y 9 constituyen el Área Natural Protegida Parque Sierra de Nanchititla que se encuentra en el municipio; las otras 6 se delimitaron de acuerdo con sus características como altitud, hidrología, suelos, el uso del suelo, población y actividades económicas, así se pudieron identificar nueve UGAS, las cuales dan cuenta de la fragilidad ambiental, política ambiental presente, la zona de atención prioritaria, así como la situación actual de cada UGA.

Posteriormente se presenta en la figura 16 las unidades de gestión ambiental para facilitar el análisis con otras variables como: Clima de cada UGA, tipo de ecosistema, localidades presentes e hidrología, entre otras variables.

Se destacan las fortalezas que se derivan del análisis de las relaciones de los componentes biofísicos, sociales y económicos:

El clima permite una producción de verduras y frutas para satisfacer la demanda local. En tanto, el elemento geológico se presencia como un riesgo para la población que se asienta en las fallas y fracturas de la zona, por lo cual no se debe permitir crecimiento habitacional en esa zona. Sucintamente, la presencia de zonas montañosas con pendientes pronunciadas ha inhibido los asentamientos humanos, sin embargo las actividades de presión sobre los ecosistemas de selva baja caducifolia y bosque de encinos han ocasionado un deterioro por erosión, pérdida de cobertura vegetal, pérdida de nutrientes del suelo y pérdida de biodiversidad.

Por otro lado, el suelo que predomina en la zona es el Regosol dificulta las actividades agrícolas al reducido sustrato de suelo y su consiguiente fertilidad,

aunque los Feozems, con menor extensión respecto a los regosoles, favorecen a las actividades agrícolas.

En relación con la hidrología, zona de estudio cuenta con ríos y arroyos permanentes e intermitentes, así como manantiales, los cuales posibilitan la disponibilidad del recurso.

En el caso de la riqueza florística y faunística se deriva de ecosistemas importantes como lo es la Selva Baja Caducifolia así como de Bosques de Encino y Bosques de Pino-Encino, aunque éstos son susceptibles al rápido deterioro, por su fragilidad y capacidad de regeneración.

Con respecto a la presencia del Área Natural Protegida “Parque Sierra de Nanchititla” permite preservar especies de flora y fauna de gran importancia para el municipio, la región y el Estado.

Cabe destacar que la situación social da cuenta de la pobreza y marginación en el municipio, y su consiguiente dificultad en la generación de empleos y calidad de vida de la población.

Derivado de la poca atención gubernamental y la planeación inadecuada de los órganos de gobierno, así como la poca visión de implementación de nuevas actividades económicas en el municipio, se han sobreexplotado los ecosistemas sobrepasando su capacidad de resiliencia.

Asimismo, se considera que con el potencial natural de la zona de estudio es posible desarrollar actividades recreativas de bajo impacto y con múltiples efectos, tales como acciones lúdicas educativas y de ocio que permitan la introducción de nuevas actividades económicas que favorezcan a la calidad de vida del municipio y por ende disminuya la presión social a los ecosistemas.

Por otro lado, la presencia del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Sierra de Nanchititla favorece la implementación de políticas ambientales de

conservación, protección, aprovechamiento y preservación de acuerdo a las características de la zona.

En tanto que la atención de deterioro y contaminación, expresos como problemas ambientales, como la presencia de plagas forestales son un referente para trabajos interdisciplinarios, interinstitucionales e intersectoriales.

Para resumir, se determinaron en algunos casos, derivado del análisis de los distintos elementos del sistema territorial adecuar la Política Ambiental para el municipio de Luvianos, ejemplo de ello es la UGA 2 que la muestra una política de conservación cuando en la observación trabajo de campo se identifica un severo deterioro de la selva baja caducifolia, es decir que la política debe ser de restauración.

Cabe señalar que cada Unidad de Gestión Ambiental conlleva: una política ambiental, lineamientos, estrategias y acciones ambientales recomendados para la conservación de las zonas de bosque y selva. Para el caso del Área Natural Protegida, incorpora la protección, restauración de las zonas degradadas y aprovechamiento sustentable de las zonas aptas para las actividades económicas. Es por esto que las propuestas de prevención y remediación se explicitan en el análisis FODA.

Discusión

Con base en los resultados del diagnóstico, se considera, en lo general un constante deterioro de los componentes biofísicos, aunque también se vislumbran potencialidades que pueden ser atendidas por el nasiente municipio de Luvianos en coordinación con las diversas instancias en materia ambiental, social y económica de los diversos ámbitos de gobierno.

Derivado de las características físicas del lugar, es importante considerar el crecimiento de la población en la cabecera municipal, si bien no se encuentra con una dinámica demográfica en ascenso si es la localidad con mayor cantidad de población del municipio pues demanda suelo y agua, principalmente.

suelo y agua, principalmente. Entonces la calidad de los recursos depende de lo que suceda en el resto del municipio, ejemplo de estas zonas son la incluidas en de la Sierra de Nanchititla.

Las corrientes proveedores de agua nacen en la Parque Natural Sierra de Nanchititla, pero también se destaca la riqueza florística y faunística endémicas, lo cual puede ser referente para promover actividades económicas que no presionen la selva baja caducifolia y el bosque de pino-encino como lo son actividades eco turísticas o en su caso practicas agroecológicas según la zona del municipio. Pues las actuales: agricultura, pastoreo extensivo, expansión de los asentamientos humanos y actividades ilegales como: La tala clandestinas, comercio ilegal de especies, entre otras, han ocasionado diversos grados de deterioro.

Por otra parte, el cambio de uso de selva baja caducifolia a zonas para el pastoreo, la agricultura y los asentamientos humanos, muestran a las primeras como susceptibles de erosión, por su pendiente y falta de cubierta vegetal. De manera ejemplar, la población de la localidad de San Juan Acatitlán, ubicada en la selva baja caducifolia, realiza prácticas para revertir el continuo deterioro tales como reforestaciones, conservación y protección de la selva.

En relación con los aspectos sociales y económicos no se deben marginar estas variables junto con las ambientales, puesto que, al realizar cambios en algunas de ellas, éstos se hacen notorios en las otras. No obstante, la problemática ambiental que se presencia en el municipio de Luvianos, aparece derivada del alto índice de marginación en la zona, la falta de empleos y la poca atención gubernamental, que a su vez se refleja en las actividades económicas donde se ven afectados los ecosistemas al abrir campos de ganadería y agricultura.

Derivado del análisis de las relaciones de los componentes físicos, sociales y económicos, así como de la identificación de la problemática ambiental se conciben nueve unidades de gestión ambiental:

La primera se ubica en el valle central del municipio, alberga la cabecera municipal, la cual emite la mayoría de los contaminantes que deterioran el suelo y el agua de la región. En este sentido, las políticas ambientales que se implementan actualmente son de conservación. Pero se recomienda, para el caso del agua aumentar la calidad y cuidado de la misma (ver cuadro 25, acciones para la UGA 1)

La segunda UGA se tipifica como una unidad que requiere restauración, contrario con lo dispuesto por la política ambiental que la señala como conservación. Así se sugieren acciones tales como prácticas agroecológicas y mecánicas; y sensibilización en el manejo de potencialidades naturales a través de la educación ambiental, ampliar la cobertura de los servicios básicos y aplicar programas encaminados a combatir la marginación.

La tercera, concuerda con la UGA, que señala la política como conservación, cuyas acciones se centran en la restricción del uso y aprovechamiento de la selva baja, puesto que peligra la biodiversidad de la zona por su fragilidad ecosistémica. por otra parte se hace necesario ampliar la cobertura de los servicios básicos y aplicar programas encaminados a combatir la marginación.

La cuarta UGA es coherente con la política de conservación que se señala en el cuadro 24, cuyas acciones se centran en la limitación del uso y aprovechamiento del bosque de encino, puesto que peligra la biodiversidad florística y faunística y su consiguiente capacidad regenerativa, aplicar prácticas agroecológicas y mecánicas, fomentar la educación ambiental y combatir la marginación a través de programas y ampliando la cobertura de servicios básicos.

La quinta, concerniente a la UGA, incorpora una zona de bosque de pino encino a una parte del área natural protegida que incluye la política de protección, cuyas acciones se refieren al control del aprovechamiento de los recursos en el área.

La sexta UGA sugiere una política de conservación a través del manejo sustentable del agua, y prácticas agrológicas y mecánicas para evitar erosión y pérdida de nutrientes; ya que las actividades de agricultura, pastoreo y asentamientos humanos presionan al bosque de encino, ampliar la cobertura de servicios básicos y aplicar programas encaminados a la disminución del índice de marginación.

La séptima UGA indica una política de aprovechamiento del ecosistema de selva baja caducifolia, aunque como parque se considera como zona de protección, pero dadas las características físicas que convergen en el área, es posible con aprovechar algunos recursos, a través de acciones de manejos sustentable, , aplicando apoyos gubernamentales para la producción agrícola con diversificación de cultivos, además, ampliar la cobertura de servicios básicos y aplicar programas encaminados a la disminución del índice de marginación.

La octava UGA corresponde a la extensión mayoritaria, representada por el Parque Natural Sierra de Nanchititla, cuya política da define como una zona de protección con acciones de restricción para el aprovechamiento de bosque, fauna, y agua, pero se hace necesario elevar la calidad de vida de la población con programas que ayuden a la población y con ello disminuir la marginación y la problemática ambiental.

La novena UGA representa el área central del área Natural Protegida, cuya política se enfoca en la protección del área a través de la restricción de actividades de explotación del bosque, fauna y cuidado de los recursos suelo y agua.

Este trabajo ha permitido conocer las limitantes y potencialidades ambientales sociales y económicas del Municipio de Luvianos, a partir, primero, del análisis de sus componentes y segundo a partir de la integración de los mismos que dieron cuenta de las múltiples interrelaciones en un proceso cognitivo de síntesis. Lo que representa la caracterización y el diagnóstico como fundamento para la formulación de la propuesta de ordenamiento ecológico.

Conclusiones

De acuerdo con la pregunta de investigación **¿Cuáles son los componentes biofísicos, sociales y económicos de considerar para realizar una propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos?** cuyo objetivo central fue realizar la propuesta de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Luvianos, en su fase de caracterización y diagnóstico, se concluye que:

Los componentes analizados e integrados para la construcción de unidades de gestión ambiental fueron: por parte del entorno natural clima, corrientes superficiales, suelo, rocas, uso de suelo de suelo y vegetación, entre otros, en la parte social, dinámica demográfica, densidad poblacional, índice de marginación, vivienda, educación, etc., y por el lado económico, PEA, PEI, actividades productivas, etc. Es por esto que en el análisis se realizó trabajo de gabinete y de campo.

Por lo que concierne al primer objetivo, centrado en la caracterización de los componentes naturales, sociales y económicos se concluye que éstos son los pertinentes para analizar y realizar el diagnóstico, pero también el caracterizar permite establecer relaciones de causalidad y fundamentar, con ello, el diagnóstico a través de UGA.

Con base en la caracterización precedente, se realizó el diagnóstico que muestra el deterioro y las potencialidades de las relaciones de los componentes del sistema territorial, esto a través de la integración de factores internos y externos que dan cuenta de las amenazas y fortalezas que manifiestan una gama de acciones y lineamientos plasmados en unidades de gestión ambiental, y encaminadas al aprovechamiento, conservación y protección de los recursos.

La caracterización ha sido el referente del diagnóstico para identificar las potencialidades y limitantes y con ello generar las medidas de atención, en una propuesta del Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Derivado del diagnóstico se identifican zonas de fragilidad y de atención prioritaria, por lo tanto las consecuentes políticas ambientales, así como, la problemática que se presenta, éstas de acuerdo a lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Estatal del Estado de México. Luego, entonces se propone la atención diferida para las UGA's para lo cual fue de vital importancia la integración de la problemática identificada y las políticas, lineamientos, estrategias y acciones ambientales de mitigación para el municipio que permitan realizar actividades de acuerdo con las potencialidades y limitantes de los diferentes componentes relacionados. Por otra parte la presente caracterización biofísica, económica y social puede ser una base importante la formulación de una propuesta de ordenamiento ecológico en el municipio de Luvianos, la cual permita involucrar todos los sectores y a su vez permita realizar un desarrollo sustentable.

La presente investigación nos permite concluir que dadas las características biofísicas, sociales y económicas que se presentan en el municipio de Luvianos se pueden realizar acciones encaminadas a la prevención y no de corrección (restauración).

Relacionado con la formación profesional, como egresado de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, el trabajo de campo permite desarrollar competencias profesionales que integran la información de campo y gabinete para tener un acercamiento más objetivo a la realidad, de la misma manera, la experiencia de investigación sensibiliza las percepciones hacia los problemas del entorno.

Referencias

- Alvarado Granados, Alejandro Rafael. (2010). El Subsistema Biofísico en el Ordenamiento Ecológico del Territorio. Una propuesta metodológica. Tesis, Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional, UAG.
- Azuela, A. et al. (2006) *El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas*. Edición de SEMARNAT, México, DF.
- Bertalanffy, L. (1987). Teoría General de los Sistemas. Séptima reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Boisier, Sergio. (2009). *Ordenamiento territorial y proyecto nacional*. Santiago de Chile.
- FAO, IUSS, ISRIC, (2007). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional*. Roma.
- Gómez, D. (2002). *Ordenación Territorial*. Editorial Agrícola Española. España.
- Gómez, D. (2007). *Ordenación Territorial*. Ediciones Mundi-Prensa; Editorial Aedos, 2da Edición. Madrid, España.
- Aguiluz Casas, G. A., Vasquéz Sánchez, M. A., Molina Rosales, D. O., & Saldivar Moreno, A. (2001). Planeación Ambiental Participativa: de la teoría a la práctica en San Cristobal de las Casas, Chiapas. Estudios Demográficos y Urbanos, 321-349.

- Hernández, Roberto y otros (2006). Metodología de la Investigación. Cuarta edición. Editorial MacGraw-Hill. México, D.F.
- Instituto Nacional de Ecología. (2000). *El ordenamiento ecológico del territorio, LOGROS Y RETOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE 1995-2000*. Edición de SEMARNAT, México, DF.
- Instituto Nacional de Ecología. (2000). *Ordenamiento Ecológico General del Territorio Memoria Técnica 1995-2000*. Edición de SEMARNAT, México, DF.
- Ruiz, Ramón, (2006). "Historia y Evolución del Pensamiento Científico". México DF.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *Términos de referencia para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico local*. Edición de SEMARNAT. México, D.F.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico*. Edición de SEMARNAT, México, DF.
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). *Guía de ordenamiento ecológico del territorio para autoridades municipales*. Edición de SEMARNAT, México, DF.
- Universidad Autónoma del Estado de México, (2008). Programa de conservación y manejo del parque natural Sierra Nanchititla.pdf. Toluca, México.

➤ **Mesografía**

- Chávez, M y Chávez, J.M. (2009) *¿De qué se trata la planeación ambiental?* [En línea]. Disponible en <http://www.izt.uam.mx/contactos/n71ne/ambiente.pdf> [Accesado el 8 de Septiembre de 2013].
- CITES. (24 de 06 de 2013). www.cites.org. Recuperado el 11 de Noviembre de 2012, de [www.cites.org:http://www.cites.org/esp/app/s-appendices.pdf](http://www.cites.org/http://www.cites.org/esp/app/s-appendices.pdf).
- Easmond, Amarella. (2006). La Sociedad del Conocimiento, el Desarrollo Sustentable y el Papel de la Educación Superior en México en el fomento de la Cultura Ambiental. En Revista de la Educación Superior, octubre-diciembre, año/vol. XXXIV (4), número 136. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), México. En <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60413605>
- Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. (2013). Material de consulta. [En línea]. Disponible en: <http://e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15123a.html>. [Accesado el 10 de marzo de 2014].
- Fernando Rosete Verges. (2013). Material de consulta. [En línea]. Disponible en: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php> [Accesado el 13 de marzo de 2014].
- Gobierno de Colombia, (2000). *Plan básico de ordenamiento territorial municipio Santander de Quilichao departamento administrativo*. [En línea]. Disponible en: <http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/santander/SISTEMA%20BIOFISICO.pdf>. [Accesado el día 2 de diciembre de 2012].

- Graciela Santana Benhumea, (2009). Luvianos Monografía municipal. [En línea]. Disponible en: <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php> [Accesado el 13 de marzo de 2014].
- Negrete, G. y G. Bocco, (2007) “El ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México” en Instituto Nacional de Ecología [En línea]. Disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetitas/399/negrete.html> [Accesado el día 24 de Octubre de 2011].
- Plaza, D. (2010). *Geología Aplicada*. [En línea]. Disponible en: <http://www.sisman.utm.edu.ec/libros.pdf> [Accesado el 20 de Diciembre de 2013].
- Quiñones, L. (2010). *Fortalecimiento metodológico del proceso de ordenamiento ecológico territorial. Sustento jurídico para la redacción de criterios ecológicos (Informe final)*, [En línea]. Disponible en http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/2010_inf_fin_fort_met.pdf [Accesado el 2 de Septiembre de 2011].
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *Curso Manejo de Recursos Naturales y Planeación Ambiental*. [En línea]. México, disponible en: <http://elearning.semarnat.gob.mx/cte/MATERIALESAPOYO/manejo%20de%20recursos%20naturales%20y%20planeaci%C3%B3n%20ambiental/BASICO/4.html>. [Accesado el 12 de Septiembre de 2013].
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2008). *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de los Cabos*. [En línea]. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/docu>

mento_consulta_publica_loscabos/estudio_tecnico_loscabos.pdf. [Accesado el 12 de Diciembre de 2013].

- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2009). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Tlalmanalco*. [En línea]. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/decretos_2010/decreto_tlalmanalco.pdf [Accesado el 12 de Diciembre de 2012].
- Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). Material de consulta. [En línea]. Disponible en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/02_vegetacion/recuadros/c_rec1_02.htm [Accesado el 12 de marzo de 2014].
- Sistema Geológico Mexicano. (2013). Material de consulta. [En línea]. Disponible en: <http://www.sgm.gob.mx/> [Accesado el 28 de Diciembre de 2013].

➤ Instrumentos Jurídicos

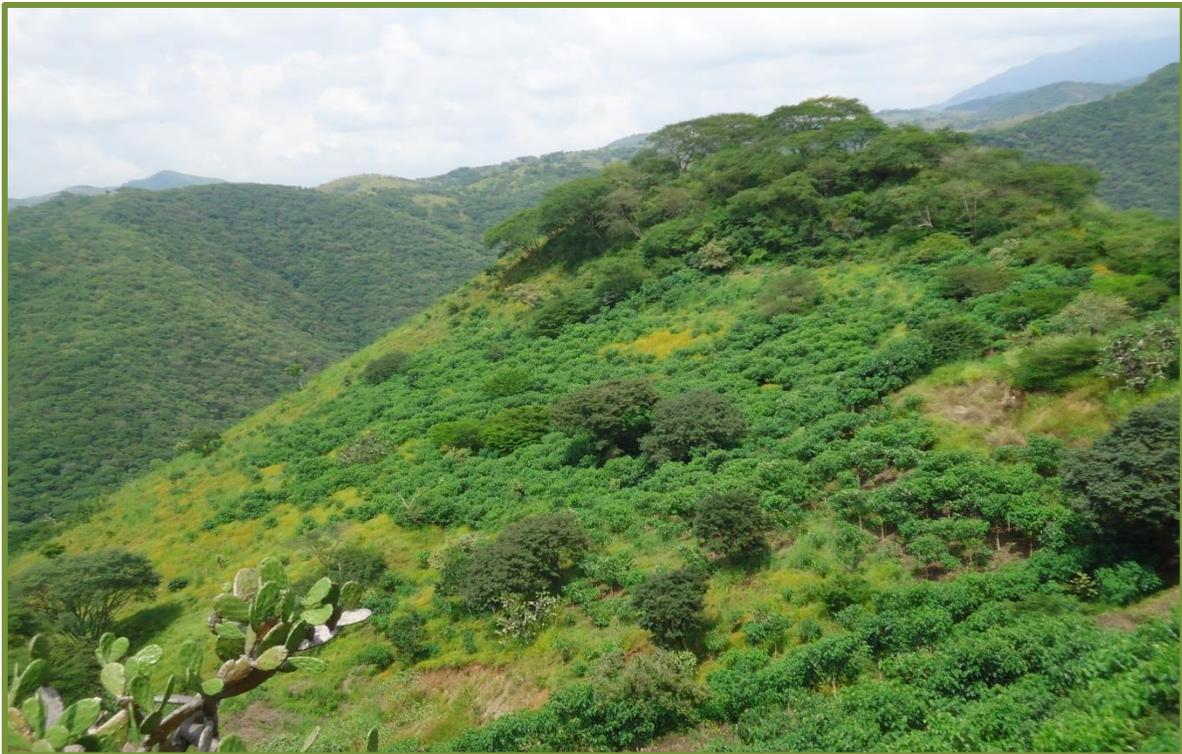
- Gobierno del Estado de México. (2003). *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Luvianos*.
- Gobierno del Estado de México. (2006). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México*.
- Gobierno del Estado de México. (2013). *Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015*.
- Ley General De Asentamientos Humanos (LGAH). 1993, 21 de julio. Última reforma 2012. Diario Oficial de la Federación.

- Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). 1988, 28 de enero. Última reforma 2010. Diario Oficial de la Federación.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de México; 2009
- Secretaría del Medio Ambiente (2002.) Norma Oficial Mexicana, NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación.

Anexo fotográfico



FOTOGRAFIA 1: BOSQUE DE ENCINO (11/07/2013)



FOTOGRAFIA 2: REFORESTACION DE MELINA EN LA LOCALIDAD RANCHO VIEJO (08/10/2013)



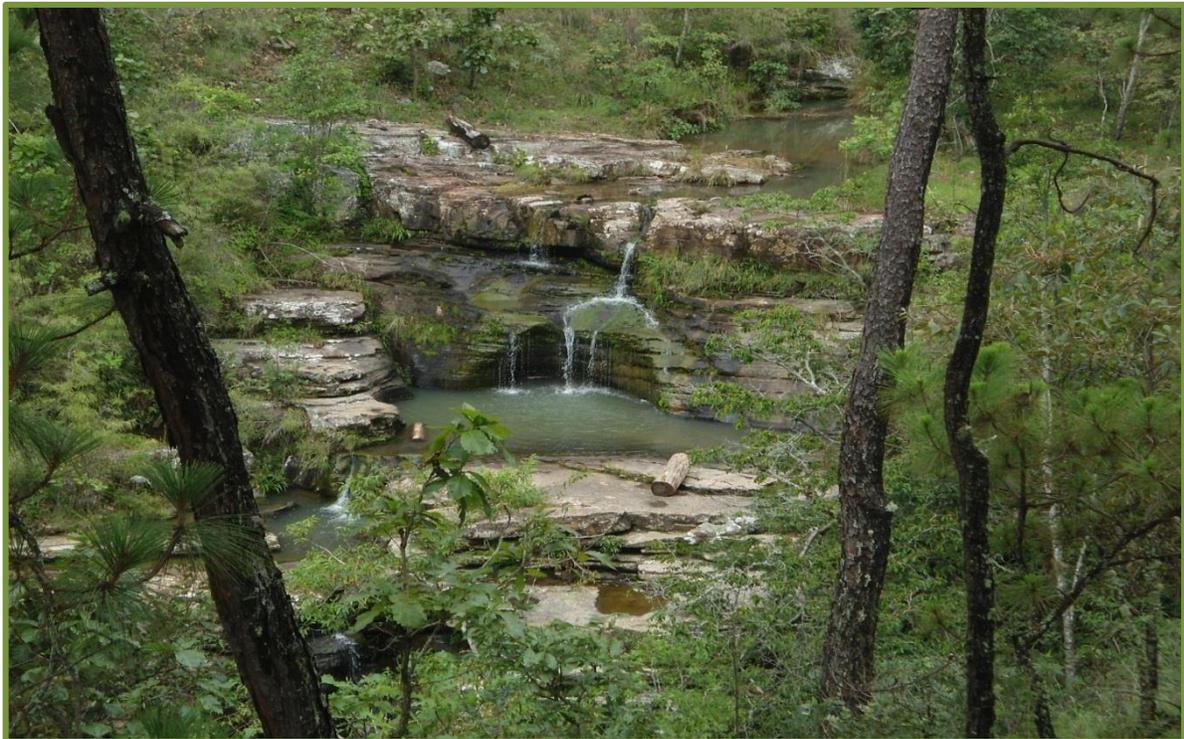
FOTOGRAFIA 3: CAMBIO DE USO DE SUELO (11/07/2013)



FOTOGRAFIA 4: CAMBIO DE USO DE SUELO (21/08/2013)



FOTOGRAFIA 5: GEOFORMAS (01/08/2013)



FOTOGRAFIA 6: HIDROLOGÍA (11/07/2013)



FOTOGRAFIA 7: SIERRA DE NANCHITITLA (09/10/2013)



FOTOGRAFIA 8: B.C. DE SAN JUAN ACATITLAN (08/10/2013)