



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Planeación Urbana y Regional

Riesgos a la salud humana relacionados con la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación: Caso de estudio Guadalupe la Ciénega, Lerma.

TESIS

Que para obtener el título de Licenciadas en Ciencias Ambientales

Presentan:

María del Pilar Barragán Hernández

Erika Patricia Figueroa Mondragón

Dirigida por:

Dra. Marta Vera Bolaños

Toluca, México

Septiembre, 2014

Agradecimientos

Con todo mi cariño y amor dedico a las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera cumplir esta meta y sueño:

Gracias a mi cómplice y guía, mi Mamá.

Por al apoyo incondicional de mi querida Tía Coco, gracias.

Gracias por todo Papá.

Doctora Marta mi agradecimiento por siempre guiarnos en el transcurso de éste camino, por escuchar y tomar siempre en cuenta nuestras ideas e inquietudes. Agradezco también a todos mis profesores que durante este camino contribuyeron de manera significativa a mi formación profesional y personal.

María del Pilar Barragán Hernández

Mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a la Dra. Marta Vera Bolaños, directora de esta tesis quien supo orientarnos, corregirnos, apoyarnos y sobre todo motivarnos en nuestra labor.

Agradezco a mis padres y hermanos por su incomparable esfuerzo por impulsarme y apoyarme siempre para lograr todo lo que me propongo y a Carlos Alberto Díaz Ayala por su apoyo incondicional y por su constante motivación.

Un agradecimiento singular a todos mis profesores que colaboraron con mi formación académica y que han sido un ejemplo a seguir de dedicación y perseverancia.

A todos ellos, muchas gracias.

Erika Patricia Figueroa Mondragón

De manera especial queremos agradecer a las personas que nos apoyaron de alguna manera en la realización de este trabajo:

Dra. Magali Moreno Dávila

Marcos Eduardo Martínez Valencia

Mauricio Adrián Flores Navarro

Dra. Belina García Fajardo

M. en A.S. Jorge Tapia Quevedo

Contenido

Introducción	7
CAPÍTULO 1. Conceptos en torno a la expansión urbana, salud e inundaciones	11
1.1. Marco causa-efecto	12
1.2. Antecedentes	13
1.3. Principales definiciones	17
1.3.1. Expansión urbana	17
1.3.2. Inundaciones	18
1.3.3. Vivienda	19
1.3.4. Salud	20
CAPÍTULO 2. Lerma: Municipio susceptible a inundación	26
2.1. Ubicación	27
2.2. Topografía	29
2.3. Tipo de suelo	31
2.4. Clima	33
2.5. Hidrografía	35
CAPÍTULO 3. Expansión urbana del Municipio de Lerma: causas y tendencias	42
3.1. Industrialización del Municipio de Lerma	43
3.2. Crecimiento poblacional en el Municipio de Lerma	44
CAPÍTULO 4. Enfermedades asociadas con las inundaciones	54
1.1. Identificación de la zona de estudio	54
1.2. Resultados	69
1.2.1. Enfermedades asociadas con las inundaciones	69
1.2.2. Enfermedades transmisibles: Cabecera Municipal Lerma	70
1.2.3. Enfermedades transmisibles: Guadalupe La Ciénega	73
1.2.4. Distribución del número de consultas según edad y sexo: Guadalupe La Ciénega	77
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	97
ANEXO 1. Empresas del Parque Industrial Lerma	97
ANEXO 2. Instrumento de reconocimiento	99
ANEXO 3. Marco Legislativo	100
ANEXO 4. Memoria Fotográfica	107

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Población total, Municipio de Lerma 1990-2010.....	45
Gráfico 2. PEA Ocupada por sector, Municipio de Lerma, 2010	46
Gráfico 3. Porcentaje de territorio de la localidad de Guadalupe la Ciénega afectado por las inundaciones 2002-2011	57
Gráfico 4. Población total Guadalupe La Ciénega 2000-2010.....	66
Gráfico 5 Servicio de Luz Eléctrica, Guadalupe la Ciénega, 2010	67
Gráfico 6 Servicio de Agua Entubada, Guadalupe la Ciénega, 2010	67
Gráfico 7 Servicio de Drenaje, Guadalupe la Ciénega, 2010.....	67
Gráfico 8. Estacionalidad IRA Enero-Diciembre 2013.....	71
Gráfico 9. Estacionalidad EDA Enero-Diciembre 2013	71
Gráfico 10. Estacionalidad Dermatitis Enero-Diciembre 2013	72
Gráfico 11. Estacionalidad Conjuntivitis Enero-Diciembre 2013.....	72
Gráfico 12. Estacionalidad IRA mayo-septiembre 2013.....	74
Gráfico 13. Estacionalidad EDA mayo-septiembre 2013	75
Gráfico 14. Estacionalidad Conjuntivitis mayo-septiembre 2013.....	76
Gráfico 15. Distribución del número de consultas según edad y sexo, mayo-septiembre 2013	78
Gráfico 16. Principales causas de consulta según sexo.	79
Gráfico 17. Distribución del número de consultas según edad y sexo: EDA´s.....	81
Gráfico 18. Distribución del número de consultas según edad y sexo: IRA´s	83

Índice de imágenes

Imagen 1. Mapa Base	28
Imagen 2. Mapa de Pendientes	30
Imagen 3. Mapa de Edafología	32
Imagen 4. La ciudad de Lerma 1791	36
Imagen 5. Las distintas zonas del alto Lerma	37
Imagen 6. Ciénegas de Lerma, 2012.....	39
Imagen 7: Ortofoto Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 1993	48
Imagen 8. Ortofoto Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 1999	49
Imagen 9. Imagen Satelital Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 2011	50
Imagen 10. Delimitación de la Colonia Guadalupe la Ciénega; Lerma.....	55
Imagen 11. Sitios afectados por inundación Lerma, 2008	58
Imagen 12. Zonas afectadas por inundación Lerma, 2009.....	59
Imagen 13. Sitios afectados por inundación, 2010.....	60
Imagen 14. Zonas afectadas por inundación Lerma 2011	61
Imagen 15. Banquetas modificadas por pobladores	64
Imagen 16. Material para la modificación de banquetas.....	64
Imagen 17. Material para la modificación de banquetas	65

Índice de tablas

Tabla 1. Temperatura en el periodo de 1981 a 2010	33
Tabla 2. Precipitaciones promedio del periodo 1981 a 2010 en épocas de lluvias	34
Tabla 3. Industrias del Municipio de Lerma 1800 - 2014.....	44
Tabla 4. Población económicamente activa y ocupada del Municipio de Lerma.	46
Tabla 5. Expansión urbana Cabecera Municipal de Lerma y localidades periféricas 1993-2011 y tasa de crecimiento	51
Tabla 6. Superficie afectada por inundación Guadalupe La Ciénega, Lerma, 2002-2011.	56
Tabla 7. Acciones emergentes realizadas para disminuir las afectaciones por inundaciones en la Localidad de Guadalupe La Ciénega.	62
Tabla 8. Enfermedades asociadas con inundaciones según el tiempo de aparición	69
Tabla 9. Número de casos registrados por enfermedad enero-diciembre 2013.	70
Tabla 10. Número de casos registrados por enfermedad mayo-septiembre 2013 en la Localidad de Guadalupe La Ciénega.....	74
Tabla 11. Distribución del número de consultas según edad y sexo	77
Tabla 12. Principales causas de consulta según sexo.....	79
Tabla 13. Distribución del número de consultas según edad y sexo: EDA´s	81
Tabla 14. Distribución del número de consultas según edad y sexo: IRA´s.....	82

Introducción

Introducción

En este trabajo se identifican los riesgos a la salud humana relacionados con la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación en la localidad de Guadalupe la Ciénega Municipio de Lerma en el Estado de México.

La expansión urbana en zonas susceptibles a inundación ha sido un fenómeno recurrente, donde se privilegian los aspectos económicos antes que el bienestar social de una población. En el municipio de Lerma el fenómeno de expansión urbana derivado de la descentralización industrial ha ido en aumento en los últimos treinta años sin que se tomen en cuenta las características físicas que convierten al municipio en una zona susceptible a inundación, ni los riesgos que representa para la salud de los habitantes.

La localidad en estudio al ser una zona de inmigración por su cercanía al Parque Industrial Lerma ha aumentado su población y el número de viviendas sin tomar en cuenta la susceptibilidad de la zona a inundarse ya que ésta ha presentado una reincidencia de inundación de 12 años, la cual ha afectado a las viviendas y pobladores. La provisión de servicios de agua y saneamiento en la zona son deficientes en la actualidad, intensificando la exposición de los habitantes a los riesgos derivados de las inundaciones.

La justificación que se asume para realizar esta investigación es que los riesgos a la salud humana relacionados con la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación son un tema poco tratado, por esta razón existen vacíos que impiden su comprensión, el interés de este trabajo es abordar un tema multidisciplinario que aporte conocimiento básico sobre el riesgo existente en un ámbito local.

A partir de lo anterior se puede establecer como hipótesis de la presente investigación que como consecuencia de la expansión urbana en zonas inundables, existen riesgos a la salud humana en la localidad de Guadalupe la Ciénega, Municipio de Lerma, por lo que es una zona no apta para el desarrollo urbano.

La pregunta de investigación a la que se pretende dar respuesta es ¿Existen riesgos a la salud humana en la localidad de Guadalupe la Ciénega, Municipio de Lerma, provocados por la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación?

Es por eso que este trabajo tendrá como objetivo general analizar los riesgos a la salud humana derivados de la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación en la Localidad de Guadalupe la Ciénega en el Municipio de Lerma.

Los objetivos específicos a desarrollar son: a) Describir los aspectos teóricos y empíricos de la expansión urbana y de los riesgos a la salud humana relacionados con las inundaciones; b) Describir las características físicas del Municipio de Lerma que lo convierten en una zona susceptible a inundación; c) Describir el proceso de industrialización del Municipio de Lerma y realizar cálculos sobre la expansión urbana de la Cabecera Municipal y sus localidades periféricas y d) Analizar los riesgos a la salud humana relacionadas con las inundaciones en la Localidad de Guadalupe la Ciénega.

De acuerdo con los objetivos que se pretenden alcanzar el estudio se define como observacional y descriptivo, el tipo de información es mixta, se generó información propia mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a profundidad que permitieron un acercamiento con la población y mediante el análisis de la información recabada a partir de la realización de una jornada de salud en la localidad en estudio en la cual se entrevistó a informantes clave; se utilizaron también las siguientes fuentes de información:

a) Ortofotos digitales correspondientes a los años 1993, 1999 y la imagen satelital correspondiente al año 2011 obtenidas en el INEGI para analizar el fenómeno de expansión urbana y calcular el área de expansión por medio del programa Arc GIS para posteriormente determinar la tasa de crecimiento y realizar una estimación de la expansión urbana al año 2015 y 2020; b) Datos de morbilidad para analizar las diferentes enfermedades a las que se encuentra expuesta la población mediante el estudio de la estacionalidad e incidencia de las enfermedades relacionadas con las inundaciones; c) Datos del XIII Censo de Población y Vivienda 2010 para

caracterizar el Municipio de Lerma; d) Datos de Integración Territorial (ITER) 2010 para contextualizar la localidad en estudio.

De manera general el presente trabajo contiene cuatro capítulos, en el primero se abordan los principales conceptos en torno a la expansión urbana, salud e inundaciones. En el segundo capítulo se analizan las características físicas de topografía, tipo de suelo, clima e hidrografía del Municipio de Lerma que lo convierten en una zona susceptible de inundación.

En el tercer capítulo se analiza el proceso de industrialización del Municipio de Lerma producto de la descentralización industrial en la década de 1980 en México, que dio origen a la expansión urbana en el Municipio. El proceso de expansión urbana se aborda mediante el análisis de ortofotos digitales correspondientes a los vuelos de 1993, 1999 y la imagen satelital correspondiente al año 2011 escala 1:20 000, con estas imágenes se realizan cálculos para la determinación del crecimiento urbano de la Cabecera Municipal y de sus localidades periféricas y se hace el cálculo de este crecimiento para los años 2015 y 2020.

Por último, en el capítulo cuarto se analizan los riesgos a la salud humana en la unidad de estudio seleccionada: Localidad Guadalupe La Ciénega, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos en torno a las enfermedades asociadas con las inundaciones: Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's), Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's), Conjuntivitis y Dermatitis y finalmente se presentan las conclusiones del trabajo de investigación donde se relacionan los resultados obtenidos con la hipótesis planteada al inicio del presente trabajo.

CAPÍTULO 1

Conceptos en torno a la expansión urbana, salud e inundaciones

CAPÍTULO 1. Conceptos en torno a la expansión urbana, salud e inundaciones

Introducción

El objetivo de este capítulo es dar las bases conceptuales que se utilizarán en la presente investigación con la finalidad de brindarle un fundamento teórico. Se describen los principales conceptos en torno a la expansión urbana, salud e inundaciones.

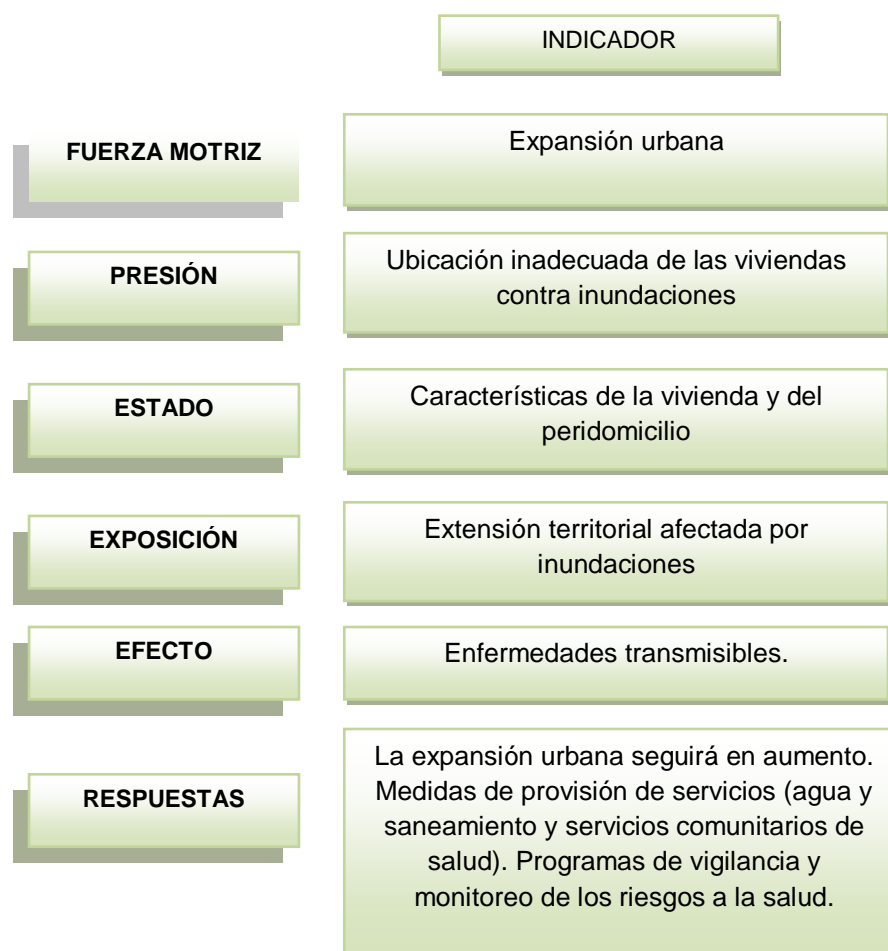
Se muestra el marco metodológico causa-efecto diseñado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en el año 1993 que se utilizará para el desarrollo del trabajo, en la segunda sección se presentan las definiciones de expansión urbana, salud, vivienda, susceptibilidad, inundaciones y vivienda saludable.

En este capítulo se incluye también la exposición de los antecedentes sobre el tema a partir de dos estudios de caso, uno realizado en la localidad de Llano Largo ubicada en la zona Diamante en el Municipio de Acapulco hecho por Rodríguez- Herrera (2012) y el otro realizado por Vázquez Sánchez (2012) en el Municipio de San Mateo Atenco.

1.1. Marco causa-efecto

Se utilizará el marco causa-efecto para la salud y el medio ambiente, creado con base en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (1993) y la Comisión sobre Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (CDS) (1996), este marco reconoce de forma explícita que aunque la exposición a un contaminante o a otro riesgo para la salud relacionado con el medio ambiente puede ser la causa inmediata de una enfermedad, las fuerzas motrices y las presiones que provocan la degradación del entorno podrían ser los factores más importantes en el control de ese riesgo (OPS, 2000).

MARCO CAUSA-EFECTO PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE



Fuente: Elaboración propia con base en OCDE, 1993 y CDS, 1996

1.2. Antecedentes

La población ha aumentado y se ha extendido por el territorio, el nivel de urbanización de la región de América Latina y el Caribe aumentó del 71% en 1990 a 75% en 2000 y a 77% en 2003, año en el que la población urbana ascendió a 417 millones, en comparación con los 126 millones de habitantes de zonas rurales (Naciones Unidas, 2004). En las tres últimas décadas la población urbana de la región ha aumentado un 240%, en tanto su población rural creció apenas un 6.5% (CEPAL/PNUMA, 2002).

Actualmente, las ciudades se entienden como centros neurálgicos en los cuales se concentra el poder económico, político, social, cultural y demográfico. Son nodos que conforman redes, entendidas como espacios de flujo, con jerarquías definidas, cuyas ventajas comparativas y competitivas son superiores al resto de las estructuras espaciales. (Villalvazo et. al. 2002).

Lo urbano es lo relativo a la ciudad y este término y sus derivados más bien hacen referencia a un conjunto de circunstancias que permiten calificar a un espacio, a una determinada organización, o a cualquier objeto de análisis. En México el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) toma criterios cuantitativos para diferenciar una localidad rural de una urbana, siendo el tamaño de localidad la variable utilizada estableciendo 2 500 habitantes o menos como parámetro para otorgar la clasificación de localidad rural. Esta clasificación no toma en cuenta criterios cualitativos como el medio ambiente o el tipo de actividades productivas.

Para el caso de México, es su crecimiento económico el que durante el siglo XX ha sido el determinante fundamental de la transformación del país de una nación esencialmente rural en 1900 a otra hegemónicamente urbana en el 2000. México tenía una población de 13.6 millones de habitantes en 1900, de los cuales sólo 1.4 millones de personas, equivalente al 10.4% del total del país, vivían en 33 ciudades.

Para el año 2005 existían ya en México 358 ciudades las cuales alojaban a 65.6 millones de personas, 69.2% de la población nacional (SEDESOL, 2012). Aunado al crecimiento poblacional se encuentra la necesidad de la población por situarse en algún sitio para vivir produciendo así un impacto ambiental negativo, ya que el establecimiento de un espacio urbano por lo general viene acompañado de la modificación y destrucción del espacio natural.

El problema anterior se incrementa cuando la población se asienta en lugares que no son aptos para las viviendas debido a que por sus características físicas y geográficas no cumplen con las condiciones de seguridad, convirtiéndose en zonas de riesgo y vulnerabilidad ante peligros naturales. Un peligro natural puede ser definido como “la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural, dentro de un período de tiempo específico en un área dada, de un fenómeno natural con un potencial de daño” (Varnes, 1984). Estos fenómenos pueden ser terremotos, deslizamientos, inundaciones, sequías, tormentas, etc. Todos estos ocurren con diferentes intensidades y frecuencias, produciendo diferentes niveles de impactos ambientales; para la presente investigación se eligió analizar las inundaciones urbanas.

Las inundaciones son un fenómeno de carácter global que causa daños económicos y pérdidas humanas, este es el desastre natural más frecuente a nivel mundial (Kjha, et al. 2012). Este evento hidrometeorológico tiene un mayor impacto en las zonas marginadas ya que se encuentran en desventaja social. Las inundaciones en las ciudades a pesar de que se registran con mayor frecuencia y en una menor extensión de territorio que en zonas rurales, tienen un mayor impacto debido a la proporción más alta de densidad de población y activos económicos y sociales, lo que resulta en pérdidas económicas grandes y una gran dificultad en manejar los riesgos de la inundación.

La población urbana ha aumentado en todo el mundo lo que ha provocado que las inundaciones urbanas sean más riesgosas y costosas por el tamaño de la población expuesta; aunado a esto una gran proporción de los asentamientos humanos en América Latina, el Caribe y México están mal planificados, la amenaza de inundaciones en estas regiones se incrementa. Los siguientes estudios de caso ejemplifican lo citado anteriormente:

Rodríguez-Herrera (2012), investigó la problemática de las zonas de riesgo de inundación en la localidad de Llano Largo ubicada en la Zona Diamante en el Municipio de Acapulco partiendo de la expansión de la población por el gran desarrollo turístico. La zona de estudio es receptora de las principales corrientes hidrológicas que bajan de las partes altas del parque El Veladero y del Río La Sabana que atraviesa todo el municipio de Acapulco.

Llano Largo forma parte de un ecosistema estuarino ya que confluyen humedales, lagunetas y meandros que contribuyen al desalojo de las aguas pluviales por lo que es considerada una zona de riesgo para el establecimiento de asentamientos humanos, sin embargo se desarrollaron zonas habitacionales en tierras ejidales expropiadas en la década de 1990; a partir de este año y hasta el 2007 hubo una gran expansión en la construcción de 10 600 viviendas, modificándose el sistema natural del desalojo de las aguas pluviales que escurrían en esta zona, provocando que con lluvias intensas esta fuera una zona altamente inundable. Fue hasta el año 2007 con la tormenta Henriette, que los pobladores reconocieron que esta era una zona de vulnerabilidad ya que si bien hubo afectaciones por este evento hidrometeorológico en todo el municipio, esta localidad fue la más afectada por las inundaciones.

Otro caso de estudio que se concentra en asentamientos humanos vulnerables en zonas de riesgo es el expuesto por Vázquez Sánchez (2012) donde se eligió como unidad de análisis el Municipio de San Mateo Atenco el cual presenta zonas susceptibles a inundaciones al ser un municipio colindante al río Lerma y al encontrarse ubicado sobre una zona lacustre.

A pesar de que el suelo de esta zona por sus características físico químicas presenta una aptitud agrícola, éste ha sido utilizado para el desarrollo urbano. En los últimos cuarenta años la población en el Municipio de San Mateo Atenco ha aumentado de manera considerable registrando en el año de 1970 un total de 18 140 pobladores y en el año 2005¹ se registraron en el Censo de Población y Vivienda un total de 66 740 habitantes (Vázquez, 2012). La densidad de población también ha ido en aumento a lo largo de los últimos años, saturando las áreas cercanas a la cabecera municipal. La migración interna también ha jugado un papel importante en el aumento de la población, este fenómeno se ha dado por las fuentes de empleo que se encuentran ubicadas en las cercanías del municipio.

El aumento de la población, la deficiencia en los servicios públicos, la situación socioeconómica de los habitantes y las características físicas de la zona hacen que siete barrios del municipio sean afectados por las inundaciones. En el año 2007 durante la temporada de lluvias estos siete barrios fueron afectados registrándose un área afectada de 6 494km² y causando afectaciones a 7 600 habitantes (Vázquez, 2012).

¹ Para el año 2010 la Población total del Municipio de San Mateo era de 72 579 presentando una tasa de crecimiento de 0.4% durante el periodo 2005 – 2010, este ritmo de crecimiento es lento por lo que la población de San Mateo Atenco tardaría 188.6 años para duplicarse.

1.3. Principales definiciones

1.3.1. Expansión urbana

Las ciudades poseen un carácter dinámico que se ve reflejado tanto en el crecimiento de la población como en la expansión de las áreas urbanas. Las tendencias mundiales de la expansión urbana indican un constante aumento desordenado y disperso. Existe una relación inversa entre el espacio natural y el espacio urbano, al incrementarse el espacio urbano disminuye el espacio natural, no pueden coexistir ambos de manera armónica debido a su estrecha interdependencia, ni el espacio urbano ni el espacio natural pueden contemplarse de manera aislada (Vinuesa, 1991).

Una ciudad está inserta dentro de una región o territorio con determinadas características ambientales y en donde hay otras ciudades de mayor o menor tamaño entre las cuales se ha tejido una estrecha interdependencia social, económica y funcional a lo largo de décadas y siglos de historia. De este modo se ha ido estableciendo de una manera natural una jerarquía económica, demográfica y funcional entre las localidades urbanas; generalmente la ciudad más grande (y por ende la de mayor base económica y demográfica) dentro de una región encabeza la jerarquía; y la interrelación con ciudades menores, las que a su vez establecen interdependencia con pequeños poblados que las circundan (Bazant, 2010).

En la planeación urbana el énfasis recae en la regulación del suelo urbano y por lo tanto el crecimiento de una ciudad se visualiza como la expansión de su mancha urbana originada básicamente por su crecimiento demográfico tanto natural como aquel ocasionado por la absorción de corrientes migratorias de otras ciudades de la región o del país (ibid).

“La relación entre el desarrollo económico y la urbanización no es lineal, pues aunque la transformación económica constituye la génesis del proceso, es en las ciudades donde se acumula el capital y se concentra la mayor parte de las empresas, constituyendo una fuerza productiva en sí mismas indispensable para el crecimiento económico” (Garza, 2002). Si bien antes de la década de 1940 las actividades económicas en México se centraban en la agricultura, ganadería y servicios, el proceso de industrialización iniciado a partir de dicha década fue el punto de partida para establecer que las ciudades representan enormes estructuras de bienes y servicios que se expanden en respuesta a factores económicos, convirtiéndose en áreas de atracción de población, la cual demanda sitios donde establecerse.

1.3.2. Inundaciones

Se pueden encontrar diversas definiciones sobre lo que es una inundación, pero se puede localizar como definición general de inundación que este fenómeno hidrometeorológico se genera cuando una zona terrestre queda temporalmente cubierta por agua. Ello puede deberse al almacenamiento de agua de lluvia por el escaso drenaje, a mareas de viento, o bien el desbordamiento de ríos y arroyos, principalmente (Cruickshank, 1974).

De acuerdo con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974), la definición de inundación es: “aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. Para el caso, “nivel normal” se deberá de entender como aquella elevación que supera el nivel habitual en el cauce, por lo que puede generar una serie de pérdidas.

Según Domínguez (1999) se entenderá por inundación “aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y generalmente ocasionando daños en la población, agricultura, ganadería e industria”.

Es necesario recalcar que las inundaciones se deben a fenómenos hidrometeorológicos, parte de su origen se puede deber a la duración de la lluvia o a la intensidad de la misma sobre el terreno, además de las características físicas y geográficas que presenta la zona, las cuales pueden determinar la cantidad de agua corriente que sigue a una lluvia.

1.3.3. Vivienda

Las inundaciones pueden provocar afectaciones a la vivienda, esta última definida como “el espacio delimitado generalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se construyó para la habitación de personas, o que al momento del levantamiento censal se utiliza para vivir” (INEGI, 2014). Para los fines de esta investigación se utilizará el concepto de vivienda saludable dado por la Organización Panamericana de la Salud en el año 2000 definida como “el espacio de residencia que promueve la salud, la tenencia segura, teniendo una ubicación segura, estructura adecuada y espacios suficientes, cuente con servicios básicos de buena calidad, tenga muebles, utensilios domésticos y bienes de consumo seguros, cuente con un entorno adecuado y en ella se tengan hábitos de comportamiento saludables”.

De acuerdo con la OMS (1989) en su libro Principios de salud en la vivienda se establecen seis principios relacionados con las condiciones de la vivienda y la salud humana:

1. Protección contra enfermedades transmisibles
2. Protección contra lesiones, intoxicaciones y enfermedades crónicas
3. Reducción del estrés psicológico y social al mínimo
4. Mejoramiento del ambiente físico de las viviendas y su entorno circundante.
5. Estructura adecuada al uso de la vivienda.
6. Protección de la población de riesgos especiales.

De acuerdo con los principios anteriores las condiciones en la vivienda juegan un papel importante en el control de enfermedades, especialmente las transmisibles (OMS, 2002). De esta manera la vivienda puede ser facilitadora de enfermedades o proteger a sus habitantes de ellas. Para cumplir con este principio de protección de enfermedades transmisibles se deberá contar con agua potable, eliminación higiénica de las excretas y disponibilidad de drenaje.

1.3.4 Salud

Anualmente en el mundo, las inundaciones afectan aproximadamente a 250 millones de personas causando un incremento en la incidencia de enfermedades transmisibles y cobrando la vida de más de 25 000 habitantes de diferentes países (Gómez, et. al., s.f.). Las inundaciones causan un incremento de enfermedades transmisibles² (OPS, 2006). A su vez esto se combina con la falta de acceso a servicios de salud por la inexistencia de centros de salud cercanos a la zona de estudio. Las inundaciones pueden causar la interrupción de los sistemas de purificación de agua y eliminación de aguas negras lo que ocasiona que quienes estén en contacto con estas aguas contaminadas puedan enfermarse.

² Son aquellas enfermedades causadas por agentes infecciosos específicos o por sus productos tóxicos en un huésped susceptible, conocidas comúnmente como enfermedades contagiosas o infecciosas (Instituto Nacional de Salud de Colombia, 2014)

El agua de las inundaciones suele contener organismos infecciosos, entre ellos bacterias intestinales como E. coli, Salmonella y Shigella; el virus de la Hepatitis A y agentes de fiebre tifoidea, paratifoidea y tétano. Los signos y síntomas experimentados por las víctimas de microorganismos transportados por el agua son similares, aunque hayan sido causados por patógenos diferentes. Entre estos síntomas figuran la náusea, vómitos, diarrea, calambres abdominales, dolores musculares y fiebre. La mayoría de las enfermedades relacionadas con las inundaciones son el resultado de ingerir alimentos o agua contaminada (OSHA, 2014).

Los riesgos a la salud derivados de la exposición a agentes infecciosos relacionados con la exposición al frío y humedad también están vinculados a la situación interior de la vivienda y a los factores específicos del hospedero, en tanto la emisión de los virus está relacionada a la conducta humana (estornudos, emisión de micro-gotas al hablar). Con humedades sobre 65 % se incrementa la incidencia de las enfermedades respiratorias superiores, así como los efectos adversos en los asmáticos y alérgicos (OPS, 1999).

En este trabajo se estudiarán las enfermedades transmisibles relacionadas con las inundaciones principalmente las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) y las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS), Conjuntivitis y Dermatitis. A continuación se describirán los padecimientos mencionados:

La Secretaria de Salud (SS) define a las IRAS como “enfermedades causadas por microbios que afectan el aparato respiratorio (oído, nariz, garganta, bronquios y pulmones) y duran menos de quince días”. Se considera que en más del 90% de los casos de IRAS los agentes causales son virus, particularmente las del aparato respiratorio superior. Constituyen un importante problema de salud pública pues resultan en la morbilidad más alta en el mundo.

La neumonía es la principal complicación de las IRA's, responsable de un número significativo de muertes. Los factores predisponentes se relacionan con exposición ambiental, antecedentes personales como la edad, bajo peso al nacimiento, ausencia de lactancia materna, desnutrición, infecciones previas, esquema de vacunación incompleto y factores como el hacinamiento y el piso de tierra en la vivienda.

En el 2012 se presentaron en México 26 707 461 casos de Infecciones respiratorias agudas (IRA's). Por sexo las mujeres concentraron 55.8% de los casos, los grupos de edad con mayor tasa de incidencia³ fue el de menores de 1 año con 110 039 casos del total de 26 707 461 casos (DGE, 2013).

La SS define a las Enfermedades Diarreicas Agudas como “un mecanismo de defensa del organismo ante un agente agresor, la mayoría de las veces infeccioso, produce evacuaciones líquidas o disminuidas de consistencia, en número mayor de 3 en 24 horas”. La OMS refiere que la diarrea suele ser un síntoma de una infección del tracto digestivo, que puede estar ocasionada por diversos organismos bacterianos, víricos y parásitos. La infección se transmite por alimentos o agua de consumo humano contaminada, o bien de una persona a otra como resultado de una higiene deficiente.

En 2012 se registraron 5 375 154 casos de Infecciones intestinales por otros organismos, siendo segundo lugar de las 20 principales causas de enfermedades transmisibles en México. Por sexo las mujeres presentaron 54.3% de los casos. Los grupos de edad con mayor tasa de incidencia fue el de menores de un año con 17 074 del total de 5 375 154 casos (DGE, 2013).

³ Tasa de Incidencia: Número de casos nuevos de una enfermedad específica, diagnosticados o notificados en un lapso definido, dividido entre el número de personas en una población determinada en la cual surgieron dichos casos, en este caso por 100 000 habitantes (OPS, 2001).

El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, en la guía de práctica clínica de la conjuntivitis define a esta enfermedad como la inflamación de la conjuntiva bulbar y tarsal por la acción de agentes infecciosos, alérgicos, tóxicos o mecánicos y que se manifiesta por escozor o picor ocular, sensación de cuerpo extraño, presencia de folículos y/o papilas, hiperemia, lagrimeo, fotofobia y secreción serosa, fibrinosa o purulenta. Durante el 2012 se registraron 425 721 casos de Conjuntivitis con una tasa de incidencia de 364. 17. Ocupó el quinto lugar entre las 20 principales causas de enfermedades transmisibles en el año 2012 (DGE, 2013).

La dermatitis por contacto es otra enfermedad relacionada con las inundaciones y esta consiste en “una dermatosis inflamatoria, aguda o crónica que se presenta como respuesta a agentes externos cuando entran en contacto con la piel”. En México la frecuencia de la dermatitis por contacto dentro de la consulta dermatológica se reporta el 4 al 7%; es más común en mujeres y la zona más frecuente son las manos. (CENETEC, 2010).

Epílogo

En este capítulo se ha definido el concepto central de esta investigación el cual es la expansión urbana que ha traído consigo un crecimiento disperso y desordenado de las ciudades. Así, siguiendo el marco causa-efecto para la Salud y el Medio Ambiente presentado en este capítulo, la expansión urbana actúa como la fuerza motriz que opera en la zona de estudio y es la responsable de la creación de las condiciones en las que se pueden desarrollar o evitar distintas amenazas ambientales para la salud.

En este capítulo se presentaron también diferentes conceptos de inundaciones, para los fines de la presente investigación se entenderá por inundación aquel evento que debido a la precipitación o a la falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua, generando invasión o penetración de ésta en sitios donde usualmente no la hay y generalmente ocasionando daños en la población. En México existen áreas urbanas que se establecen en zonas susceptibles a inundación sin tomar en cuenta que las inundaciones causan un incremento de enfermedades transmisibles, la incidencia de enfermedades asociadas con las inundaciones como las IRA'S y las EDA'S se ha incrementado en nuestro país, año con año el número de casos nuevos de enfermedad aumenta. Ante esto la vivienda debe ser el espacio de residencia que promueva la salud mediante la protección contra enfermedades.

El establecimiento de áreas urbanas requiere de un análisis de las características del suelo que permitan determinar si la zona es apta o no para el desarrollo urbano con el fin de reducir los riesgos a la salud humana relacionados con la expansión urbana en zonas susceptibles a inundación.

Por lo anterior, en el siguiente capítulo comenzará la descripción del área de estudio en donde se destacarán los datos físico-geográficos, mismos que servirán para analizar las características que convierten al Municipio de Lerma en una zona susceptible a inundaciones.

CAPÍTULO 2

Lerma: Municipio susceptible a inundación

CAPÍTULO 2. Lerma: Municipio susceptible a inundación

Introducción

El objetivo de este capítulo es conocer las características físicas del Municipio de Lerma que lo convierten en una zona susceptible de inundación. Se analiza la topografía, tipo de suelo, clima e hidrografía del municipio con el fin de determinar la vulnerabilidad de inundaciones a la que se encuentra sujeto el lugar.

El apartado de topografía nos brinda un panorama de la forma en la que se da el escurrimiento del sistema montañoso aledaño al lugar de estudio, se exponen las pendientes del municipio que convierten al área de estudio en una zona inundable.

En la sección de tipo de suelo se exponen las diferentes características de los suelos lacustres; en el tercer apartado se analizan las variables climatológicas de temperatura y precipitación de la zona obtenidas de la estación meteorológica 00015049 ubicada en el Municipio de Lerma.

En el apartado de hidrología se hace una revisión histórica del proceso de desecación de la laguna de Lerma dividida en tres vasos: Chignahuapan, Chimaliapan y Chiconahuapan.

2.1. Ubicación

El Municipio de Lerma se encuentra ubicado en el Estado de México y es uno de los 15 municipios que conforman la Zona Metropolitana de Toluca⁴ y es también uno de los 9 municipios centrales debido a su conurbación física (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012)

La cabecera municipal de Lerma se localiza a 54 kilómetros de la ciudad de México y a 20 kilómetros de Toluca. Según el Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos (2009), Lerma se encuentra entre los paralelos 19° 13' y 19° 26' de latitud norte; los meridianos 99° 22' y 99° 34' de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 232.58km² y ocupa 12.7% de la superficie del estado.

Colinda al norte con los municipios de Xonacatlán, Naucalpan de Juárez y Huixquilucan; al este con los municipios de Huixquilucan y Ocoyoacac; al sur con los municipios de Ocoyoacac, Capulhuac y San Mateo Atenco; al oeste con los municipios de San Mateo Atenco, Toluca, Oztolotepec y Xonacatlán. Su altura sobre el nivel del mar varía desde 2 640 msnm (en la Cabecera Municipal) hasta los 3 150 msnm (en los montes de Salazar).

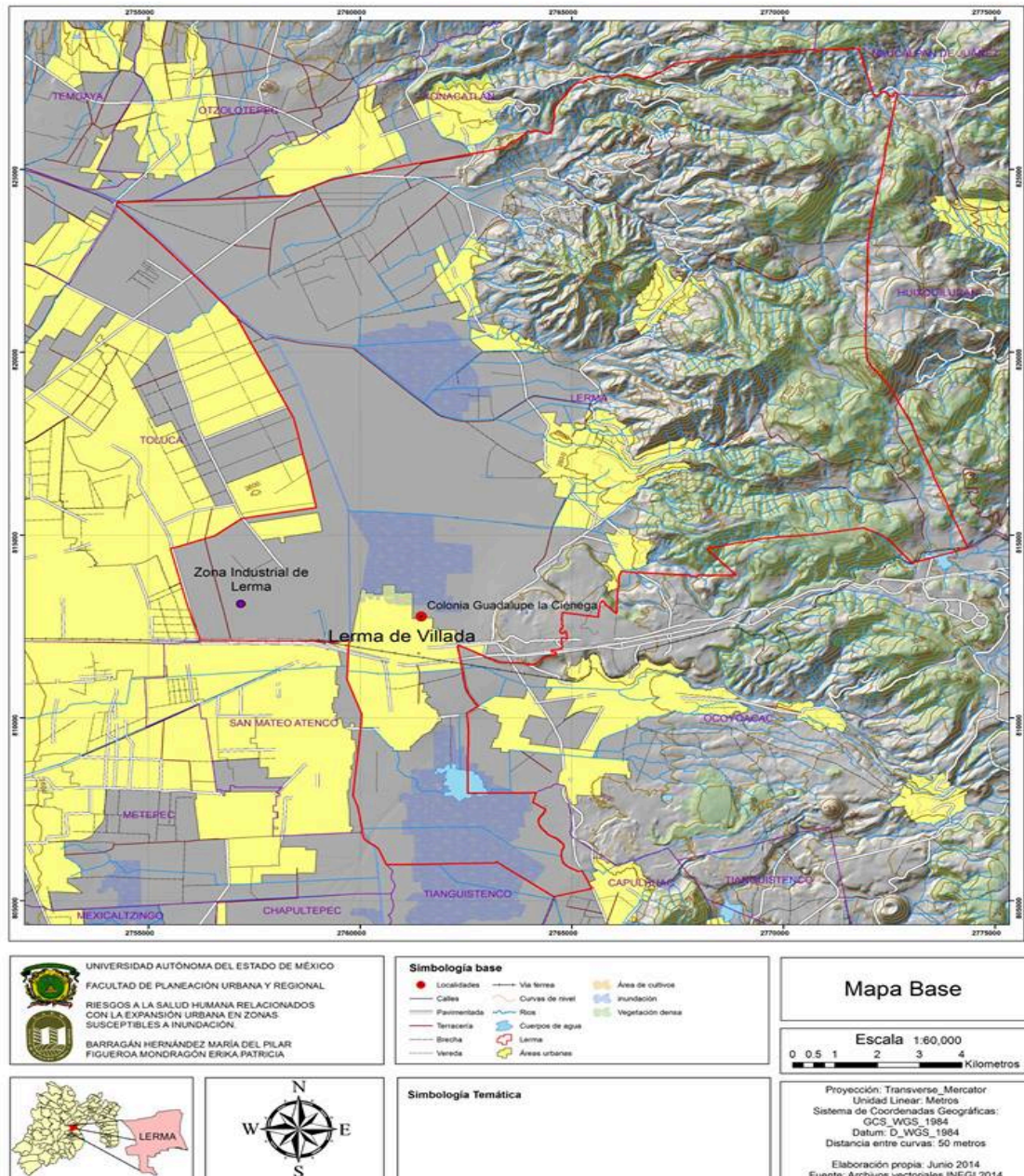
De acuerdo con la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) en la temporada de lluvias del 2013 el municipio de Lerma presentó tres zonas de inundación: a) Colonia Guadalupe la Ciénega⁵ b) Parque Industrial Lerma y c) Colonia Santa Cruz Chignahuapan. Las tres zonas mencionadas abarcan un área de vulnerabilidad de 3 575 000 m². Esto puede corroborarse mediante un análisis de las características físicas del municipio.

⁴ De acuerdo con Delimitación de Zonas Metropolitanas existen 59 zonas metropolitanas y es la cuarta en importancia en el país con 1 936 126 habitantes (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012).

⁵ Ciénega: Nombre con el que es conocida la localidad en la Integración Territorial (ITER) del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), este nombre común se deriva de la palabra de origen zapoteco que significa "lugar de pantanos o de mucha agua".

Bazant (2004) considera los criterios de topografía, tipo de suelo e hidrografía como condicionantes del desarrollo de zonas de expansión urbana. A continuación se realiza un análisis de dichas características físicas para la zona de estudio y se analizan también las variables climatológicas.

Imagen 1. Mapa Base



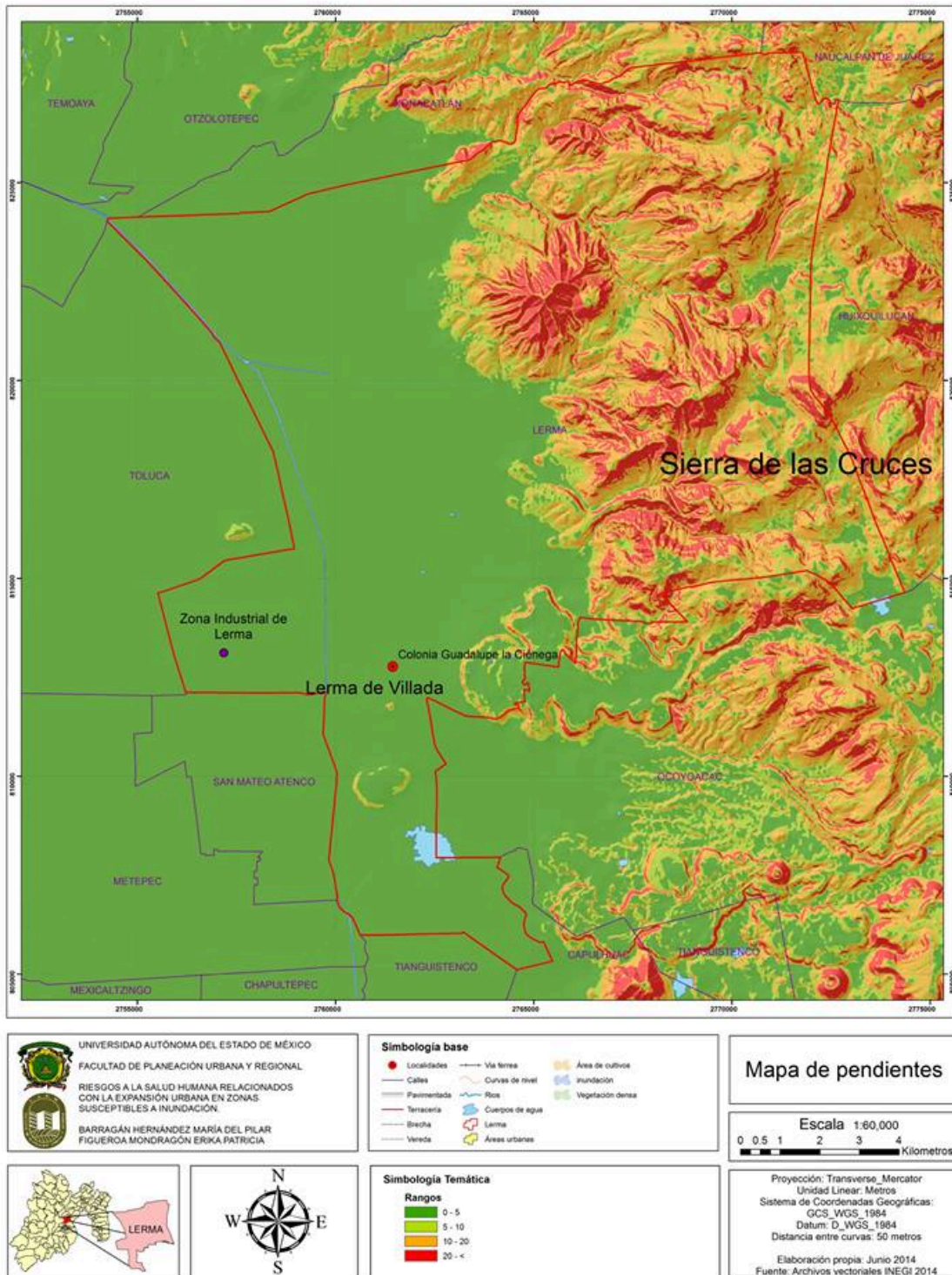
2.2. Topografía

El Municipio de Lerma se encuentra en la Provincia del Eje Volcánico y en la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac. El territorio de Lerma es irregular, ocupa parte del Valle de Toluca-Lerma con lomeríos y cerros de la Sierra de las Cruces.⁶ Las zonas de llanura se encuentran ubicadas en la parte suroeste del municipio (imagen 2)

Las zonas urbanas del municipio se asientan principalmente en las faldas del Monte de Las Cruces, cadena de montañas que corre de norte a sur, siendo las características del relieve: zona accidentada 38%, semi-plana 22% y plana con un 40% de la superficie total. En tanto la parte este del territorio municipal se constituye por montañas graníticas, donde el terreno es seco y fértil; mientras que en la Ciénega y las lagunas, es húmedo (Secretaría de Desarrollo Urbano del Municipio de Lerma, 2010).

⁶ La Sierra de Las Cruces se localiza en la parte este del Cinturón Volcánico Transmexicano. Esta sierra constituye un límite morfológico entre las cuencas de México (2 220 msnm) y Toluca (2 400 msnm). Tiene una longitud de 110 km y un ancho de 47 km en su parte norte y 27 km en su parte sur.

Imagen 2. Mapa de Pendientes

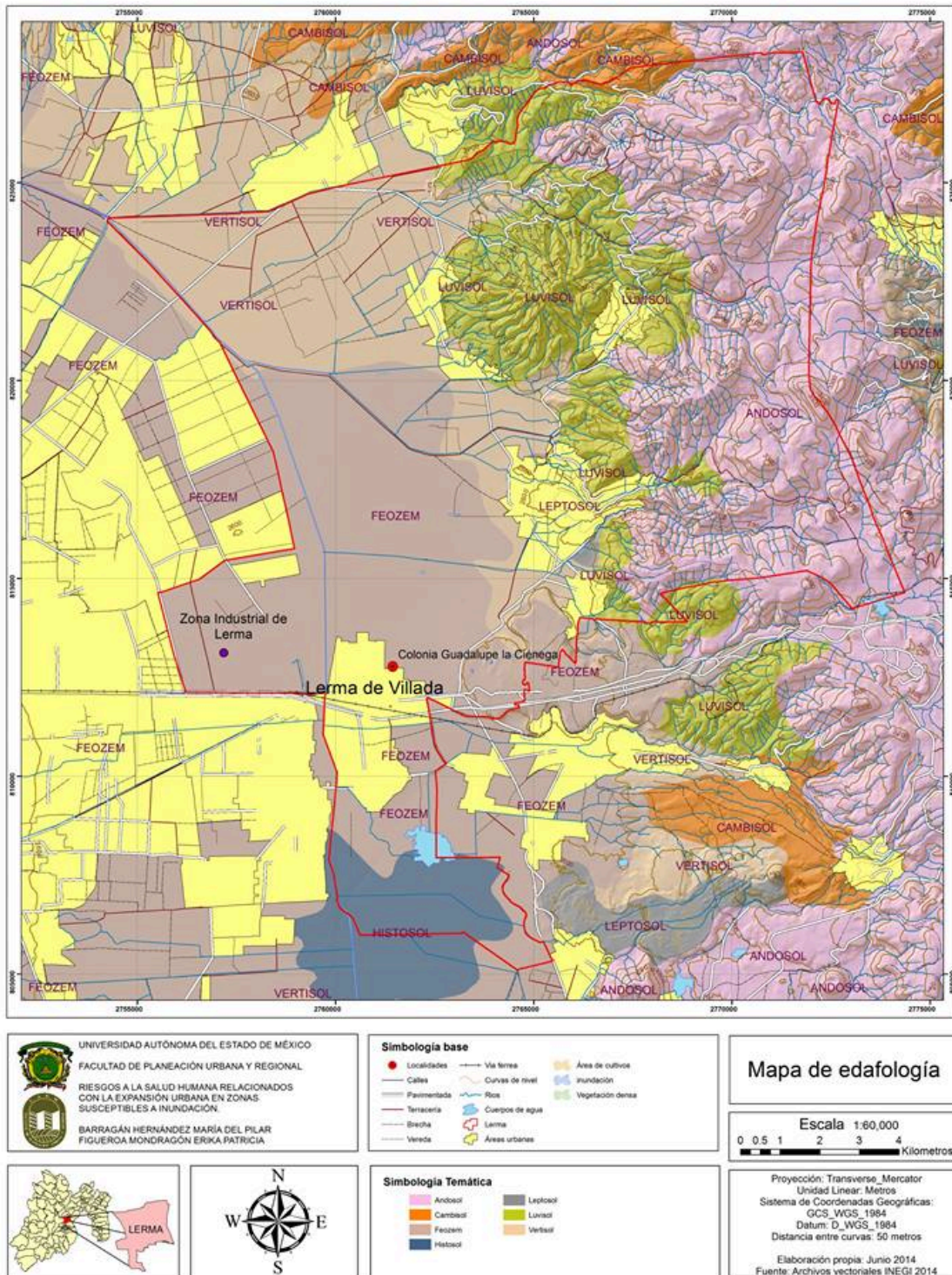


2.3. Tipo de suelo

Los suelos dominantes presentes en el municipio son: Andosol (31.14%) se localiza en la mayor parte del territorio municipal ocupando las partes altas, Phaeozem (24.98%) en terrenos planos y semiplanos, Durisol (12.81%), Vertisol (12.72%) se ubica en las faldas de la parte montañosa y en una pequeña porción de la Cabecera Municipal, Luvisol localizado al sureste, norte y noreste del municipio, son suelos ricos en arcilla, son fértiles y son de alta susceptibilidad a la erosión (4.64%), Histosol (1.46%) y Leptosol (0.34%) (PDM, 2013).

Las zonas susceptibles a inundación en el municipio se encuentran en un suelo tipo Phaeozem, estos suelos se desarrollaron sobre planicies lacustres y fluvio-aluviales. La textura de estos suelos generalmente varía entre media a fina condicionando un drenaje interno moderado (Kotler, 2006). Los suelos lacustres se caracterizan por estar formados por sedimentos de grano fino, predominando los limos y las arcillas lo que los hace no aptos para la construcción. El contenido de materia orgánica puede ser muy alto lo que los hace fértiles para agricultura y conservación ecológica (Bazant, 2004). Frecuentemente presentan estructuras laminadas en niveles muy finos. Las principales propiedades están en relación a su alto contenido en materia orgánica, siendo en general suelos muy blandos.

Imagen 3. Mapa de Edafología



2.4. Clima

El rango de temperatura que presenta en general el Municipio de Lerma es de entre 7° y 19°C, con un rango de precipitación anual de 800 a 1300mm. Los tipos de clima que presenta el municipio son: Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad un 70.45% del territorio y Semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad abarcando un 29.55 % del municipio.

En cuanto a las temperaturas registradas por la estación meteorológica 00015049 del Servicio Meteorológico Nacional ubicada en el municipio de Lerma en los paralelos, latitud: 19°03'00" N y los meridianos, longitud: 099°52'00" W y con una altura de 2 597 msnm, se obtuvieron las siguientes normales para el periodo de 1981 a 2010 (CONAGUA, 2014).

Tabla 1. Temperatura en el periodo de 1981 a 2010

Elementos	Normal Anual (°C)
Temperatura máxima	21.5
Temperatura media	13.3
Temperatura mínima	5.1

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Estación Meteorológica 00015049 CONAGUA.

Los datos obtenidos de la precipitación del lugar fueron extraídos de la misma estación meteorológica 00015049, en la siguiente tabla se muestra los resultados para los meses de mayor precipitación y en los se presenta el mayor número de inundaciones en el municipio, se precisa que estos datos corresponden al promedio de las precipitaciones del periodo de 1981 a 2010.

Tabla 2. Precipitaciones promedio del periodo 1981 a 2010 en épocas de lluvias

Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Anual
Precipitación (mm)	84.6	213.9	239.6	227.6	170.7	1,095.3
Días con lluvias	12.1	19	23.7	20.2	16.8	119

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Estación Meteorológica 00015049, CONAGUA.

Las precipitaciones en los meses correspondientes a la temporada de lluvias mayo-septiembre oscilan entre 84 y 239 mm, y los días con precipitación en esta época van de 12 a 23. El mes de julio es el que presenta una mayor precipitación y días con lluvia de todo el año.

2.5. Hidrografía.

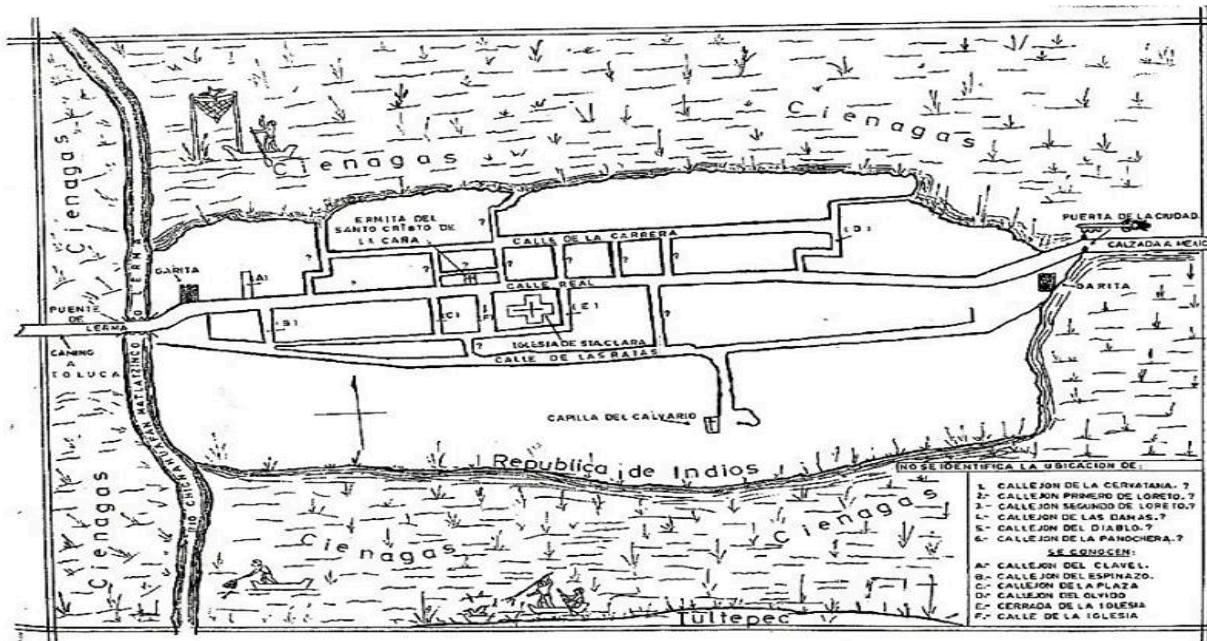
Lerma se encuentra ubicada en la región hidrológica Lerma-Santiago dentro de la cuenca Río Lerma-Toluca, en la subcuenca Río Almoloya – Otzolotepec. La mayor parte de la hidrografía proviene de los escurrimientos de la Sierra de las Cruces, formando una gran cantidad de arroyos transitorios, entre los que destacan: Salto de Agua, Flor de Gallo, San Mateo, Río Seco y Peralta. Existen dos ríos San Lorenzo y Zolotepec, localizados al norte, entre el municipio de Xonacatlán y Lerma; también se cuenta con la Laguna de Salazar. Los arroyos más significativos son: Arroyo Salazar, Arroyo Seco, Arroyo San Mateo y el Arroyo Jilguero (PMDUL, n.d.).

Dentro del municipio de Lerma se encuentran las siguientes corrientes de agua: a) Perennes, como Flor de Gallo, Dando, Comalero, Lerma, San Lorenzo, El Jilguero, San Mateo, Salazar, Agua Apestosa, México y Muerto; y b) Intermitentes, como San Lorenzo y Salto del Agua.

El municipio también se encuentra dentro de la subcuenca del Alto Lerma, ésta conforma la primera fracción del sistema hidrológico Lerma-Santiago, por sus características orográficas hay un alto índice de lluvias que favorece la formación de manantiales, arroyos, lagunas y ríos, contribuyendo a la formación de la Zona Lacustre del Alto Lerma (ZLAL) la cual mide aproximadamente 37 km de longitud y 20 km de ancho, comprendiendo alrededor de 740 km². Por la escorrentía del Nevado de Toluca, es en el sur donde se origina el río Lerma, el cual alimentaba con anterioridad la laguna de Lerma.

La extensión de zonas húmedas se puede apreciar en la Imagen 4 que se muestra la Cabecera Municipal de Lerma que se encontraba completamente rodeada de Ciénegas.

Imagen 4. La ciudad de Lerma 1791



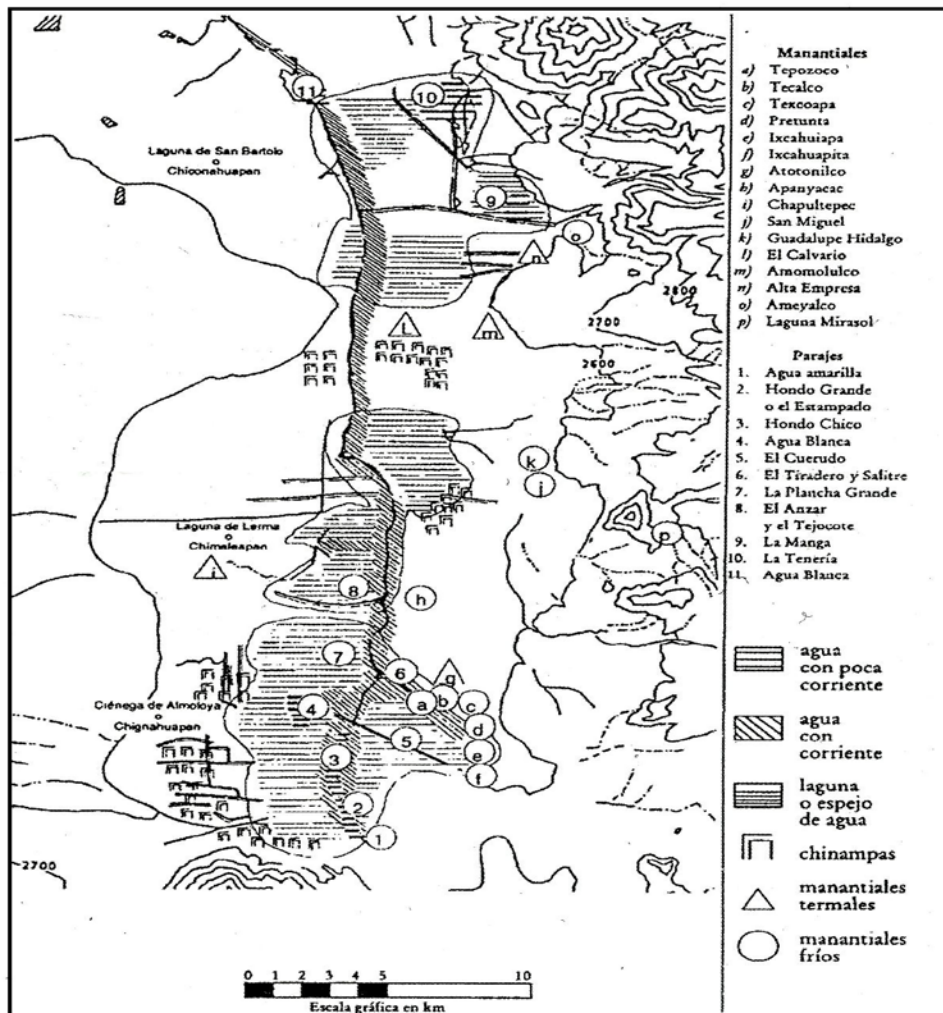
Fuente: Romero Quiroz, 1991

Desde 1857 se presentó la idea de desecar la Ciénega por parte del gobierno y de los hacendados de la zona con los objetivos de disminuir enfermedades y obtener un desarrollo agrícola, ya que las zonas pantanosas o anegadas eran vistas como un obstáculo que limitaba la economía de los pobladores. Fue hasta el año 1870 cuando iniciaron las obras de desagüe, las cuales no dieron los resultados esperados por que no se contó con el presupuesto necesario y el interés de los pobladores por este proyecto no fue suficiente (Camacho,s.f.).

A pesar de que las obras de desagüe no se lograron concluir, la Ciénega se represó en tres vasos que hoy conocemos como las Ciénegas de Lerma divididas por los puentes de Atenco, San Mateo Atenco y San Bartolo (ver imagen 5).

Durante la década de 1940-1950 se llevó a cabo el proyecto de captar el agua de los manantiales situados al sur y oriente de la ciénega en el Municipio de Almoloya del Río hacia la Ciudad de México, aprovechando la diferencia de altitud de 273 m el agua se conduciría por gravedad a través de un acueducto de 60 km. La desecación de la Ciénega comenzó desde el inicio de estas obras debido a los explosivos que se emplearon al perforar el sitio donde se encontraba el manantial en Almoloya del Río (Martínez, 1993).

Imagen 5. Las distintas zonas del alto Lerma



Fuente: Monografía de Lerma, 1993.

El primero de estos tres vasos es llamado Ciénega de Almoloya del Río o Chignahuapan, medía alrededor de 50 km² y se situaba desde San Pedro Techuchulco hasta la antigua hacienda de Atenco; el segundo vaso o Ciénega de Chimaliapan comprendía una superficie de 25 km² desde la hacienda de Atenco hasta el Pueblo de San Mateo Atenco; el último vaso es la laguna de Lerma, San Bartolo o Chiconahuapan teniendo una amplitud de 10km², se ubicaba entre los municipios de Lerma y Toluca, rodeando a la cabecera del primero (ver Imagen 4) y ocupando parte de las tierras de la hacienda de Doña Rosa y de San Nicolás Peralta (Albores, 1995). Estas lagunas descienden escalonadamente hacia el norte siendo la de Chignahuapan la más alta terminando en la Laguna de Chiconahuapan encauzando sus aguas al Río Lerma.

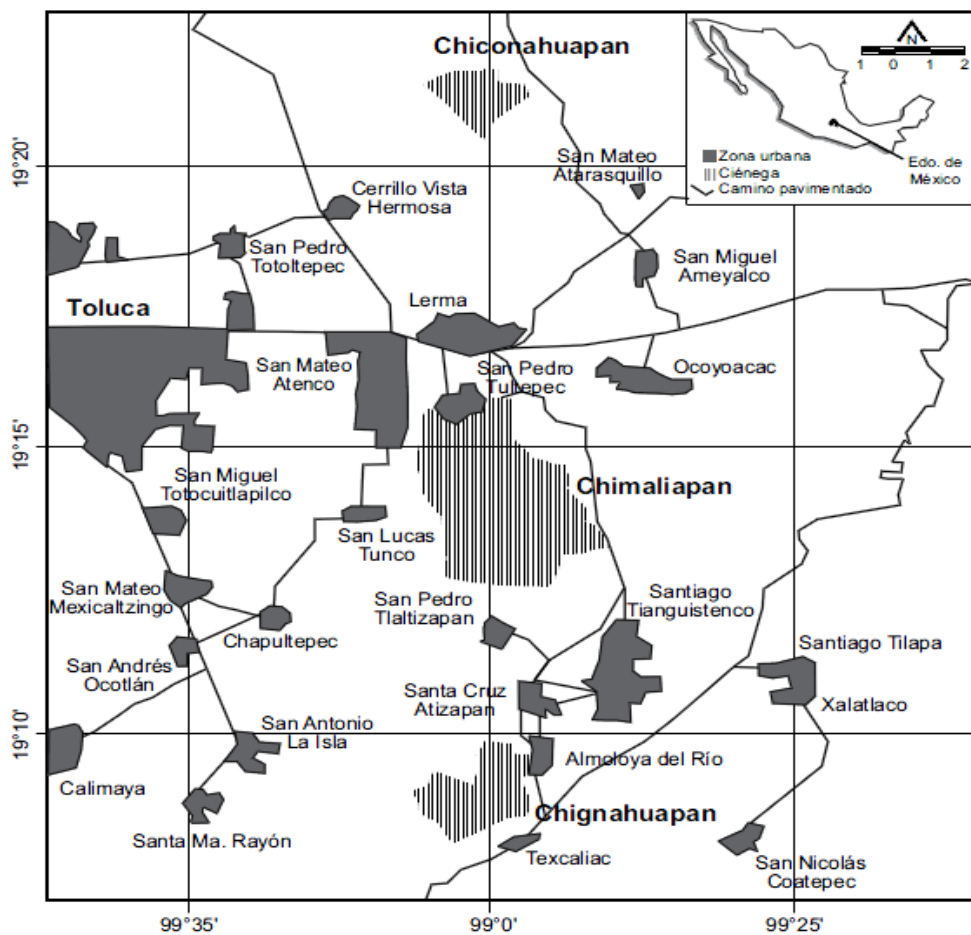
La desecación acabó en términos generales hacia 1960 quedando algunos manchones lacustres que siguieron siendo alimentados principalmente por agua pluvial (ver imagen 6). La presión de las actividades humanas condujo a que en 1940 solo quedarán tres áreas inundadas que en conjunto cubrían 10 740 ha y en 1988 su extensión se estimó en 3 200 ha (Martínez, 1993).

Estos humedales son de importancia ecológica ya que se consideran los ecosistemas más productivos de la tierra, tienen interacción con el suelo, agua, aire, animales y plantas; contribuyen a la recarga de acuíferos, protegen contra fuerzas naturales como inundaciones y huracanes, proporcionan productos forestales y alimenticios, entre otros muchos beneficios (Velazco, 2008).

Antes de la desecación de la laguna los pobladores cercanos a ella llevaban a cabo actividades lacustres como la caza, pesca y fabricación de petates de tule, siendo estas actividades su manera de subsistir hasta que surgió la necesidad de cambiarlas por la agricultura y el comercio.

Al alterar este ecosistema a lo largo del tiempo, se provocó que por su vocación natural el agua buscara anegarse en las zonas desecadas, causando inundaciones y afectando a la población asentada. Después de desecar las ciénegas el uso de suelo que se recomendó fue el agrícola, pero con el aumento de la población en los años anteriores se vio la necesidad de poblar estas áreas sin tomar en cuenta la aptitud del suelo. Para el caso de este proyecto de investigación la zona de estudio recae en el tercer vaso de la Ciénega llamado Laguna de Lerma o encontrado en otros textos como Ciénega de Chiconahuapan, esto contribuye a que la zona de la Cabecera Municipal de Lerma y sus alrededores sea una zona susceptible a inundaciones.

Imagen 6. Ciénegas de Lerma, 2012



Fuente: Zepeda, 2012

Epílogo

En este capítulo se describieron las características de topografía, tipo de suelo, hidrografía y clima del Municipio de Lerma. Las áreas urbanas en la zona de estudio se desarrollan en suelos tipo Phaeozem ricos en arcillas que retienen la humedad y sobre planicies lacustres con un drenaje interno moderado, al ser este un suelo plano, blando y arcilloso la velocidad de la infiltración del agua pluvial es menor, acumulándose agua en el suelo y generándose una zona inundable. Así, por sus características físicas, por las intensas precipitaciones en época de lluvias y por las deficiencias existentes del sistema de drenaje en la zona, el Municipio de Lerma es una zona susceptible a inundaciones y por lo tanto es un área no apta para el desarrollo urbano.

En el apartado de hidrología se mostró cómo el proyecto de desecación de las Ciénegas de Lerma, iniciado en 1870 y concluido en 1960 con el fin de obtener un desarrollo agrícola en el municipio, trajo consigo múltiples consecuencias entre las que destaca la anegación del agua en zonas desecadas causando inundaciones.

Si bien en un inicio se buscaba la implementación de nuevas actividades económicas como la agricultura, con el paso del tiempo el crecimiento poblacional fue inevitable y surgieron nuevas actividades económicas como el comercio y la industria.

Así, en el siguiente capítulo se analiza el proceso de industrialización del Municipio de Lerma que dio lugar al crecimiento de las zonas urbanas ante la necesidad de espacios para satisfacer la necesidad de vivienda para los nuevos pobladores.

CAPÍTULO 3

Expansión urbana del Municipio de Lerma: causas y tendencias

CAPÍTULO 3 Expansión urbana del Municipio de Lerma: causas y tendencias

Introducción

En el presente capítulo se realiza una revisión histórica del proceso de industrialización del Municipio de Lerma derivado de la política de descentralización industrial responsable de la creación de parques y corredores industriales en la zona de estudio.

Se hace una recopilación de los datos de población total y población ocupada por sector obtenidos de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) con la finalidad de crear un panorama sobre las principales actividades económicas del Municipio.

Se analizan las ortofotos digitales obtenidas del INEGI para los años 1993 y 1999 y la imagen satelital correspondiente al año 2011 para determinar la expansión de la Cabecera Municipal de Lerma y sus localidades periféricas a lo largo de estos años.

3.1. Industrialización del Municipio de Lerma

Muchos países en desarrollo expanden sus economías rápidamente. Un incremento de la economía significa más industrias y aumento de empleos, lo que atrae mayor población (OMS, 2002). En México el Presidente Lázaro Cárdenas dentro de su plan sexenal (1934 – 1940) contemplaba el fomento a la industria nacional y consideraba que la industria en un México que en su mayoría era agrario, debía desarrollarse sobre el campo mexicano, dando así un fuerte apoyo al desarrollo de la industria en México.

Posteriormente en el año de 1963 y a través de la expropiación de parte de ejidos que rodeaban a la ciudad de Toluca, al norte de la misma se creó la zona Industrial del Valle de Toluca durante el gobierno del doctor Gustavo Baz Prada (1957 – 1963), estableciendo siete secciones dentro de las cuales se encontraba lo que posteriormente se conocería como Parque Industrial Lerma (Aranda, 2000). El corredor industrial Toluca – Lerma se marcó sobre los ejes Toluca Lerma, Toluca – Naucalpan y Toluca – Ixtlahuaca – Patejé, brindando terrenos a bajo costo para la implantación de la industria.

Las primeras industrias en el Municipio de Lerma se instalaron en el año de 1960, pero el auge del crecimiento industrial dentro del municipio se dio a consecuencia de la política de descentralización industrial (1981-1987) ordenada por el Lic. Alfredo del Mazo González, que buscaba la descentralización de más de 80 empresas de la zona conurbada de la Ciudad de México hacía otros municipios (Toluca, Lerma, Atlacomulco, Ixtlahuaca, El Oro, San Antonio la Isla, Ocoyoacac, Tejupilco) mediante la creación de corredores y parques industriales que proporcionaran el espacio y la infraestructura adecuada para el desarrollo de la industria (Atlas ecológico de la cuenca hidrográfica del Río Lerma, 2000).

Tabla 3. Industrias del Municipio de Lerma 1800 - 2014

1800 – 1875	1911	1970	1986	2014
1	4	84	131	450

Fuente: Atlas ecológico de la cuenca hidrográfica del Río Lerma, 2000 y
H. Ayuntamiento de Lerma, 2014

Actualmente el Municipio de Lerma cuenta con 3 parques industriales:

- Parque Industrial Lerma
- Parque Industrial El Cerrillo
- Parque Industrial El Cerrillo II

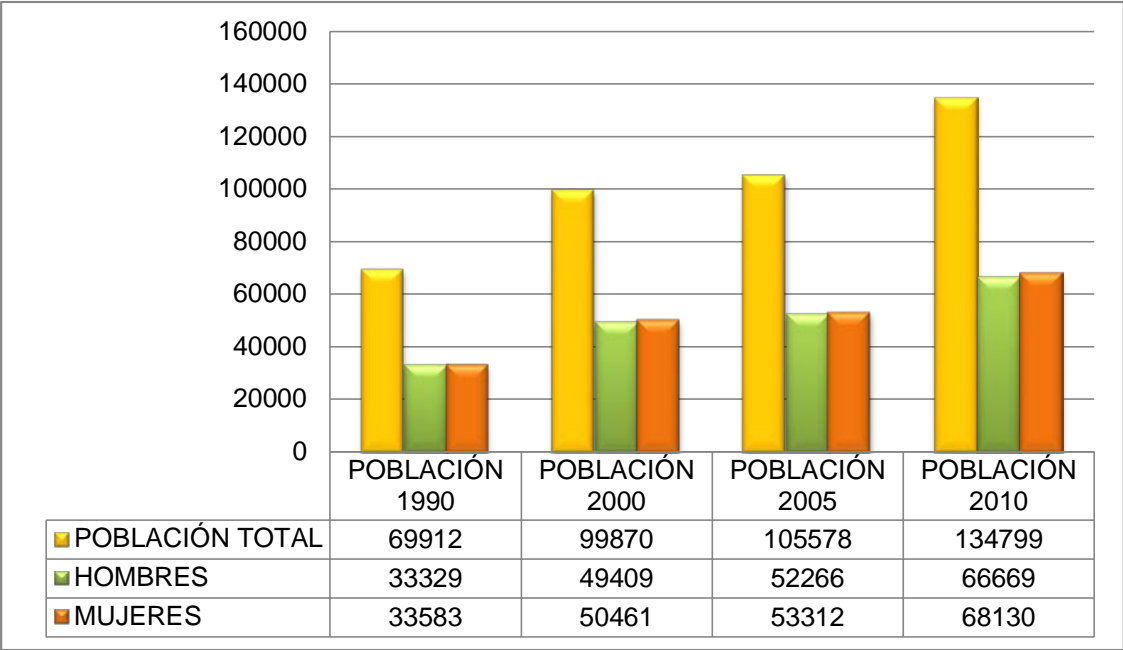
Dentro de estos parques industriales se encuentran actualmente 450 empresas, en el Anexo 1 se muestran las empresas ubicadas en el Parque Industrial Lerma, que es el más cercano a la zona de estudio al encontrarse divididos únicamente por la carretera Lerma-Tenango del Valle.

3.2. Crecimiento poblacional en el Municipio de Lerma

Una vez establecida la industria en el Municipio de Lerma, ésta demandó mano de obra convirtiendo al municipio en una zona de atracción poblacional. Asumiendo que cada lugar tiene factores o fuerzas positivas que inciden en la atracción de población y fuerzas negativas, que estimulan la expulsión, (Lee, 1966) la creación de los corredores industriales en el Municipio de Lerma trajo consigo la oferta de fuentes de empleo y oportunidades económicas, dando lugar al crecimiento demográfico y al aumento en el número de viviendas en el Municipio las cuales se han desarrollado sin la correcta planeación al encontrarse éstas sobre zonas susceptibles a inundación.

En el gráfico No. 1 se muestra la población total y por sexo del Municipio de Lerma para los años 1990, 2000, 2005 y 2010:

Gráfico 1. Población total, Municipio de Lerma 1990-2010



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Censos de Población y Vivienda, 1990, 2000, 2010 y II Censo de Población y Vivienda 2005

La gráfica anterior muestra el crecimiento poblacional del Municipio de Lerma, así para el año 1990 existía una población total de 69 912 habitantes y para el año 2012 la población aumentó a 134 799 habitantes siendo siempre mayor la población de sexo femenino.

La siguiente tabla muestra la población dentro del municipio de Lerma que se encuentra económicamente activa y ocupada así como la población económicamente activa desocupada y la población económicamente inactiva:

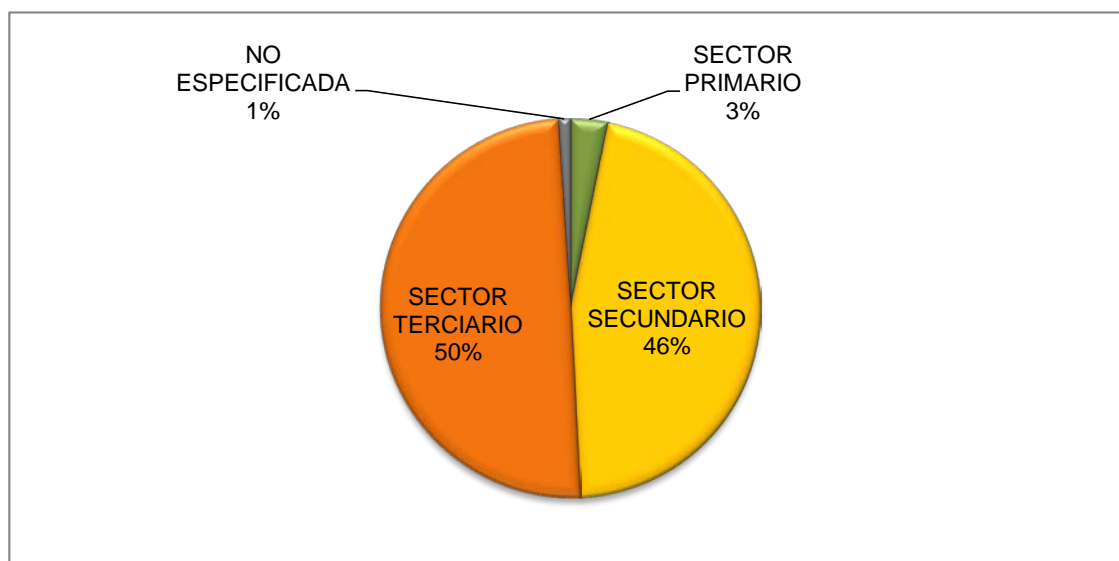
Tabla 4. Población económicamente activa y ocupada del Municipio de Lerma.

	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA OCUPADA (PEO)	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA (PED)	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA
Municipio de Lerma	51688	49546	2142	47495

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ITER 2010.

De los 134 799 habitantes del Municipio de Lerma para el año 2010, 51 688 personas se encontraban económicamente activas y de ese total 49 546 personas se encontraban ocupadas en distintos sectores. El gráfico No. 2 muestra la distribución porcentual de la Población Económicamente Activa Ocupada por sector en el Municipio de Lerma para el año 2010:

Gráfico 2. PEA Ocupada por sector, Municipio de Lerma, 2010



FUENTE: Elaboración propia con base en IGECEM 2010

La gráfica anterior muestra como 46% del total de la población ocupada se dedica a actividades relacionadas con la industria, siendo esta la principal actividad económica dentro del Municipio de Lerma.

Aunado al crecimiento poblacional y derivado de la demanda de mano de obra, tuvo lugar el fenómeno de expansión urbana en el Municipio de Lerma, los pobladores buscaron lugares en los cuáles asentarse, donde el precio de la tierra era bajo privilegiando la cercanía con el área de trabajo y dejando de lado la cobertura de equipamiento e infraestructura. De esta manera las localidades que se van expandiendo en las periferias del centro urbano se van beneficiando de los servicios y equipamiento disponibles en la Cabecera Municipal de Lerma.

A continuación se exponen una serie ortofotos e imágenes satelitales correspondientes a los años 1993, 1999 y 2011 con el objetivo de identificar el crecimiento de las zonas urbanas en la Cabecera Municipal de Lerma y sus localidades periféricas:

Imagen 7: Ortofoto Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 1993





 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL</p>  <p>BARRAGÁN HERNÁNDEZ MARÍA DEL PILAR FIGUEROA MONDRAGÓN ERIKA PATRICIA</p>	<p>Simbología base</p> <table border="0"> <tr> <td>● Localidades</td> <td>— Via ferrea</td> <td>■ Área de cultivos</td> </tr> <tr> <td>— Calles</td> <td>— Curvas de nivel</td> <td>■ Inundación</td> </tr> <tr> <td>— Pavimentada</td> <td>— Ríos</td> <td>■ Vegetación densa</td> </tr> <tr> <td>— Terracería</td> <td>— Cuerpos de agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>— Brecha</td> <td>— Lerma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>— Vereda</td> <td>— Áreas urbanas</td> <td></td> </tr> </table>	● Localidades	— Via ferrea	■ Área de cultivos	— Calles	— Curvas de nivel	■ Inundación	— Pavimentada	— Ríos	■ Vegetación densa	— Terracería	— Cuerpos de agua		— Brecha	— Lerma		— Vereda	— Áreas urbanas		<p>Mapa de uso de suelo 1993</p> <p>Escala 1:10,000</p> <p>0 0.06.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 Kilometros</p>
● Localidades	— Via ferrea	■ Área de cultivos																		
— Calles	— Curvas de nivel	■ Inundación																		
— Pavimentada	— Ríos	■ Vegetación densa																		
— Terracería	— Cuerpos de agua																			
— Brecha	— Lerma																			
— Vereda	— Áreas urbanas																			
		<p>Simbología Temática</p>	<p>Proyección: Transverse_Mercator Unidad Línea: Metros Sistema de Coordenadas Geográficas: GCS_WGS_1984 Datum: D_WGS_1984 Distancia entre curvas: 50 metros</p> <p>Elaboración propia: Junio 2014 Fuente: Archivos vectoriales INEGI 2014</p>																	

Imagen 8. Ortofoto Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 1999





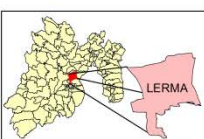
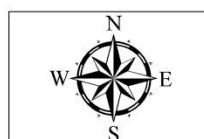


 <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL</p>  <p>BARRAGÁN HERNÁNDEZ MARÍA DEL PILAR FIGUEROA MONDRAGÓN ERIKA PATRICIA</p>	<p>Simbología base</p> <table border="0"> <tr> <td>● Localidades</td> <td>— Via ferrea</td> <td>■ Área de cultivos</td> </tr> <tr> <td>— Calles</td> <td>— Curvas de nivel</td> <td>■ Inundación</td> </tr> <tr> <td>— Pavimentada</td> <td>— Ríos</td> <td>■ Vegetación densa</td> </tr> <tr> <td>— Terracería</td> <td>— Cuerpos de agua</td> <td></td> </tr> <tr> <td>— Brecha</td> <td>— Lerma</td> <td></td> </tr> <tr> <td>— Vereda</td> <td>— Áreas urbanas</td> <td></td> </tr> </table>	● Localidades	— Via ferrea	■ Área de cultivos	— Calles	— Curvas de nivel	■ Inundación	— Pavimentada	— Ríos	■ Vegetación densa	— Terracería	— Cuerpos de agua		— Brecha	— Lerma		— Vereda	— Áreas urbanas		<p>Mapa de uso de suelo 1999</p>
● Localidades	— Via ferrea	■ Área de cultivos																		
— Calles	— Curvas de nivel	■ Inundación																		
— Pavimentada	— Ríos	■ Vegetación densa																		
— Terracería	— Cuerpos de agua																			
— Brecha	— Lerma																			
— Vereda	— Áreas urbanas																			
		<p>Simbología Temática</p>	<p>Escala 1:10,000 00.06.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 Kilometros</p> <p>Proyección: Transverse_Mercator Unidad Lineal: Metros Sistema de Coordenadas Geográficas: GCS_WGS_1984 Datum: D_WGS_1984 Distancia entre curvas: 50 metros</p> <p>Elaboración propia: Junio 2014 Fuente: Archivos vectoriales INEGI 2014</p>																	

Imagen 9. Imagen Satelital Cabecera Municipal Lerma de Villada y localidades periféricas, 2011




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
 FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

BARRAGÁN HERNÁNDEZ MARÍA DEL PILAR
 FIGUEROA MONDRAGÓN ERIKA PATRICIA

Simbología base

● Localidades	— Via ferrea	■ Área de cultivos
— Calles	— Curvas de nivel	■ Inundación
— Pavimentada	— Ríos	■ Vegetación densa
— Terracería	— Cuerpos de agua	■ Lerma
--- Brecha	— Vereda	■ Áreas urbanas

Mapa de uso de suelo 2011

Escala 1:10,000
 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4
 Kilometros



Simbología Temática

Proyección: Transverse_Mercator
 Unidad Lineal: Metros
 Sistema de Coordenadas Geográficas:
 GCS_WGS_1984
 Datum: D_WGS_1984
 Distancia entre curvas: 50 metros
 Elaboración propia: Junio 2014
 Fuente: Archivos vectoriales INEGI 2014

Las ortofotos correspondientes a los años 1993 y 1999 y la imagen satelital del año 2011 muestran el crecimiento de las localidades periféricas a la Cabecera Municipal de Lerma, la superficie urbana ha aumentado hacia la parte norte, noroeste y noreste de la Cabecera Municipal, el mayor crecimiento del área urbana se da en el periodo de 1999 al año 2011.

Para determinar el área total de la mancha urbana correspondiente a la Cabecera Municipal de Lerma y de sus localidades periféricas se hizo uso del programa Arc GIS, posteriormente se calculó la tasa de crecimiento anual⁷ y se realizó el cálculo⁸ del crecimiento del área urbana para los años 2015 y 2020, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Expansión urbana Cabecera Municipal de Lerma y localidades periféricas 1993-2011 y tasa de crecimiento

Año	Expansión urbana (ha)	Tasa de crecimiento
1993	164.47	-
1999	184.65	1.9%
2011	280.62	3.5%

Fuente: Elaboración propia

La expansión urbana del año 1993 al año 1999 fue de 20.18 ha con una tasa de crecimiento de 1.9%, el mayor crecimiento del área urbana se presenta en el periodo de 1999 a 2011 presentando una expansión de 95.97 ha con una tasa de crecimiento de 3.49%.

Con los datos anteriores se realizó una estimación del crecimiento del área urbana para los años 2015 y 2020, a este ritmo de crecimiento anual se espera que para el año 2015 se encuentren urbanizadas 321.9 ha y en los próximos 9 años, en el año 2020, se esperan 382.1 ha urbanizadas.

⁷ En el cálculo de la tasa de crecimiento anual se usó la ecuación: e^{rt} donde: e es la función exponencial; r es la tasa de crecimiento y t es el tiempo. Esto es: $r = (\ln (P_1/P_0)) / t$, que se obtiene de la ecuación $P_1 = P_0 e^{rt}$ donde P_0 es área inicial, P_1 es área final y ln es la función logaritmo natural.

⁸ En la estimación del área urbanizada en los próximos 4 y 9 años se usó la ecuación $(1+r)^t$ donde: r es la tasa de crecimiento y t es el tiempo. El crecimiento geométrico supone que se mantiene constante una tasa que se aplica periódicamente a la superficie estimada.

Epílogo

En este capítulo se mostró que el desarrollo de parques y corredores industriales en el Municipio de Lerma inició en 1963 sin embargo el verdadero auge de la industria en el municipio se dio a partir de la política de descentralización industrial que buscaba la descentralización de más de 80 empresas de la zona conurbada de la Ciudad de México hacía otros municipios. Así, el 50% de la población ocupada del Municipio de Lerma desarrolla actividades relacionadas con la industria siendo esta la principal actividad económica en el Municipio.

De esta manera, una vez establecida la industria en el Municipio de Lerma el crecimiento poblacional fue un hecho inevitable ya que la industria demandaba mano de obra, esto a su vez trajo consigo la necesidad de satisfacer la necesidad de vivienda para los nuevos pobladores dando lugar al crecimiento de las zonas urbanas primero en la Cabecera Municipal y después extendiéndose hacia sus periferias principalmente al norte, noreste y noroeste; así, éstas nuevas áreas urbanas se beneficiaron del equipamiento y de los servicios que se encontraban disponibles en la Cabecera Municipal.

Las zonas urbanas del municipio se desarrollan sobre suelos susceptibles a inundación y los daños a la salud de los habitantes de esta zona no han sido tomados en cuenta, es por eso que en el siguiente capítulo, se analizan las enfermedades asociadas con las inundaciones en la localidad de Guadalupe la Ciénega, localidad periférica a la Cabecera Municipal de Lerma.

CAPÍTULO 4

Enfermedades asociadas con las inundaciones

CAPÍTULO 4. Enfermedades asociadas con las inundaciones

Introducción

Con la finalidad de obtener resultados concretos se seleccionó la localidad de Guadalupe La Ciénega como zona de estudio por su reincidencia de inundaciones según el atlas de riesgo emitido por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM).

Una de las consecuencias de la expansión urbana sobre estos suelos lacustres es que la zona sea permanentemente susceptible a inundaciones, esta problemática se analizará de forma particular en la localidad rural de Guadalupe la Ciénega ubicada en el Municipio de Lerma, localidad periférica a la Cabecera Municipal donde el número de habitantes se ha incrementado en forma sostenida en las últimas dos décadas; los aspectos que se estudiarán son los siguientes: a) la extensión de territorio que ha sido afectada por las inundaciones; y b) las afectaciones que tienen las inundaciones en la salud de los pobladores de la localidad, estudiando la estacionalidad e incidencia de las enfermedades relacionadas con las inundaciones: Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's), Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's), Conjuntivitis y Dermatitis.

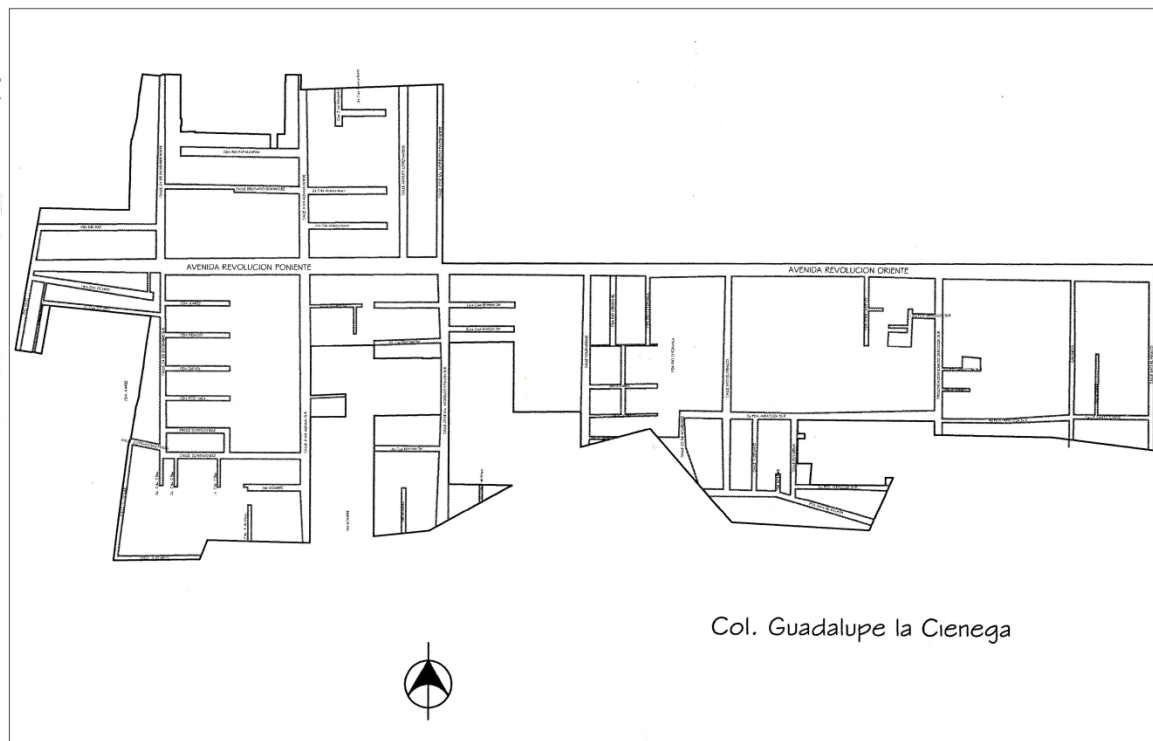
1.1. Identificación de la zona de estudio

En los últimos años, varios municipios del Estado de México como San Mateo Atenco, Chicoloapan, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, entre otros (CAEM, 2014) se han visto afectados por inundaciones. La mala planeación, la concesión de permisos para el establecimiento de asentamientos humanos y el crecimiento acelerado de la población han traído como consecuencia una concentración demográfica urbana en terrenos inundables, sin tomar en cuenta los efectos adversos sobre la población y la infraestructura, cuantificables en pérdidas económicas y daños a la salud humana.

Después de un análisis de las localidades del Estado de México más susceptibles a las inundaciones se identificó que el Municipio de Lerma y dentro de éste la localidad de Guadalupe la Ciénega han sufrido los efectos negativos de este fenómeno por lo que se eligió esta localidad como zona de estudio de la presente investigación.

La Colonia Guadalupe la Ciénega es una de las localidades del Municipio de Lerma que se encuentra en la clasificación de asentamiento irregular y esta ubicada dentro del tercer vaso de la laguna de Lerma o Chiconahuapan. La delimitación de la Colonia Guadalupe la Ciénega se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 10. Delimitación de la Colonia Guadalupe la Ciénega; Lerma



Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano del Municipio de Lerma, 2013

La localidad de Guadalupe la Ciénega tiene una extensión territorial de 522 131.35 m² equivalente a 52.21 ha (Secretaría de Desarrollo Urbano del Municipio de Lerma, 2014). Actualmente la localidad ya se encuentra en pláticas con la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT) para dar inicio al proceso de regularización en la zona debido a que actualmente la propiedad de la tierra en la localidad es federal.

En la localidad las inundaciones han presentado una reincidencia de 10 años desde el 2002 hasta el 2011 excluyendo al año 2008 en el que la superficie afectada por inundación solo alcanzó 3.31% del territorio. Los datos que se presentan a continuación corresponden a la superficie afectada por inundación en la localidad en estudio para los años 2002, 2008, 2009, 2010 y 2011.

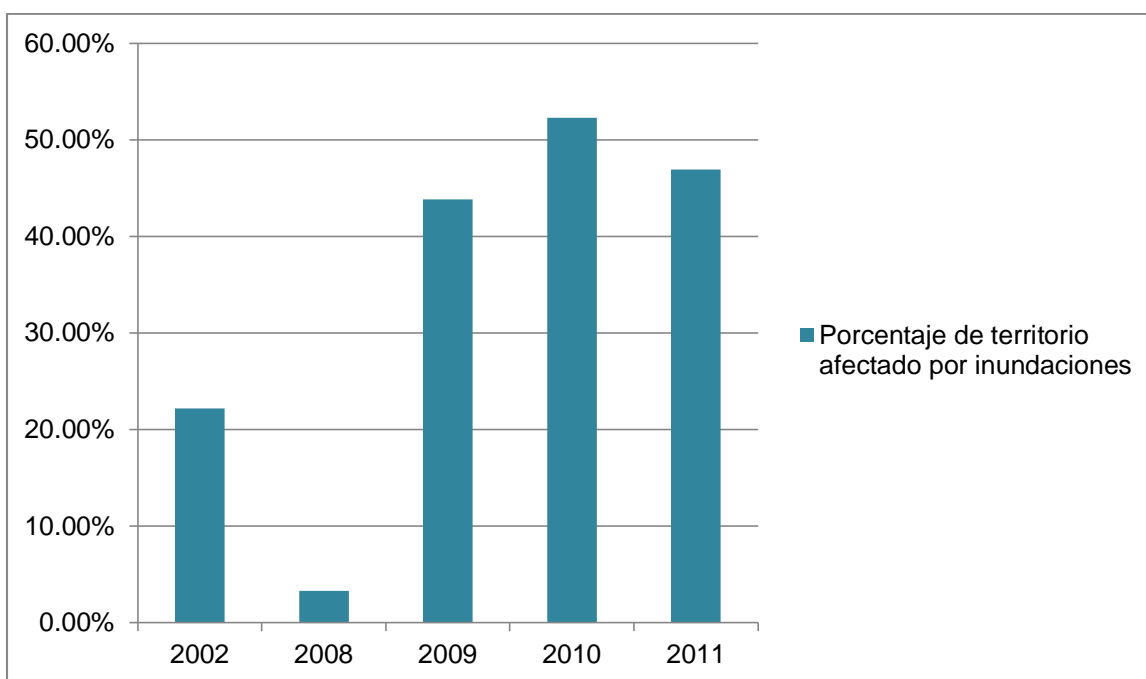
Tabla 6. Superficie afectada por inundación Guadalupe La Ciénega, Lerma, 2002-2011

Año	2002	2008	2009	2010	2011
Superficie afectada m²	115 754	17 304	228 805	273 000	245 000

Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas de Riesgo

2002, 2008, 2009, 2010, 2011, CAEM.

Gráfico 3. Porcentaje de territorio de la localidad de Guadalupe la Ciénega afectado por las inundaciones 2002-2011



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Atlas de Riesgo

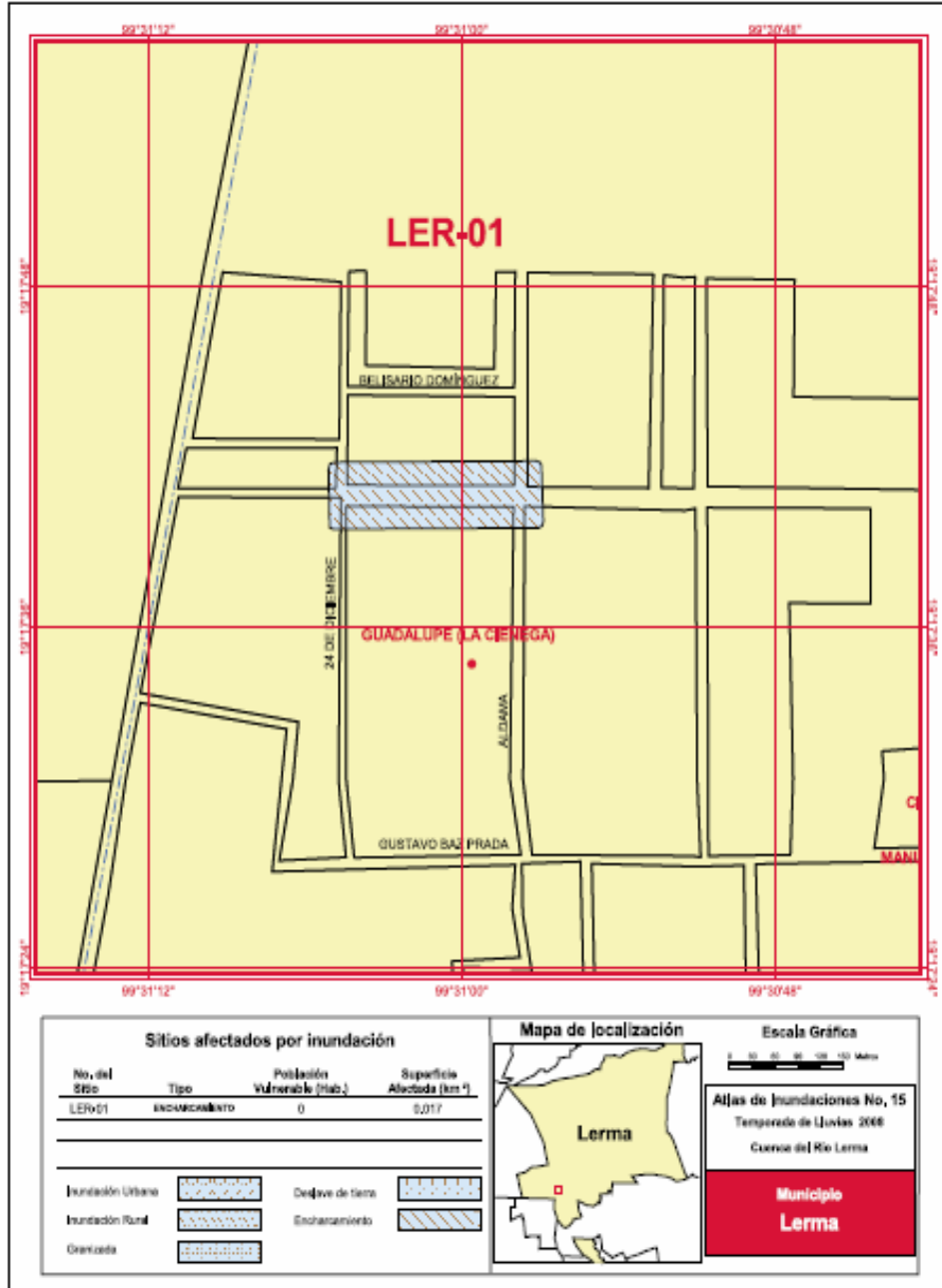
2002, 2008, 2009, 2010, 2011, CAEM.

La población identificó en un primer acercamiento que se tuvo con los pobladores mediante la aplicación de encuestas (anexo 2) que la zona inundable de la localidad, es la siguiente: de la Avenida Revolución a la calle Francisco I. Madero al norte y de la calle Juan Aldama al antiguo cruce del Río Lerma, esta delimitación coincide con lo reportado por la CAEM.

En la época de lluvias es cuando se presentan de una a dos inundaciones, quedando el agua anegada entre 10cm y 40cm de alto durante un periodo de varios días hasta semanas en algunas ocasiones; los pobladores indicaron que esta problemática puede tener una reincidencia de 20 años atrás hasta la fecha.

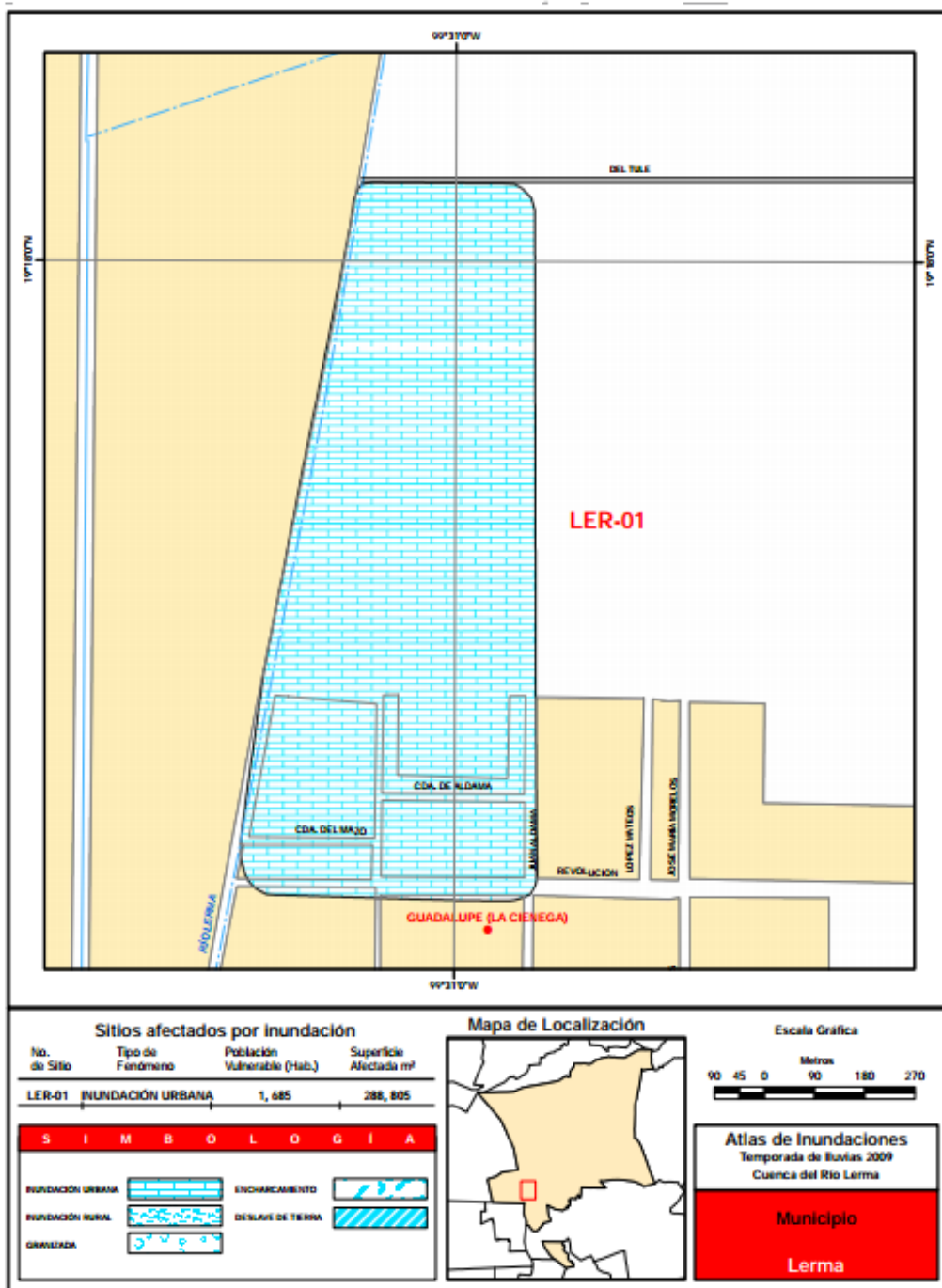
A continuación se muestran una serie de imágenes que muestran las zonas afectadas por inundación en la localidad en diferentes años:

Imagen 11. Sitios afectados por inundación Lerma, 2008



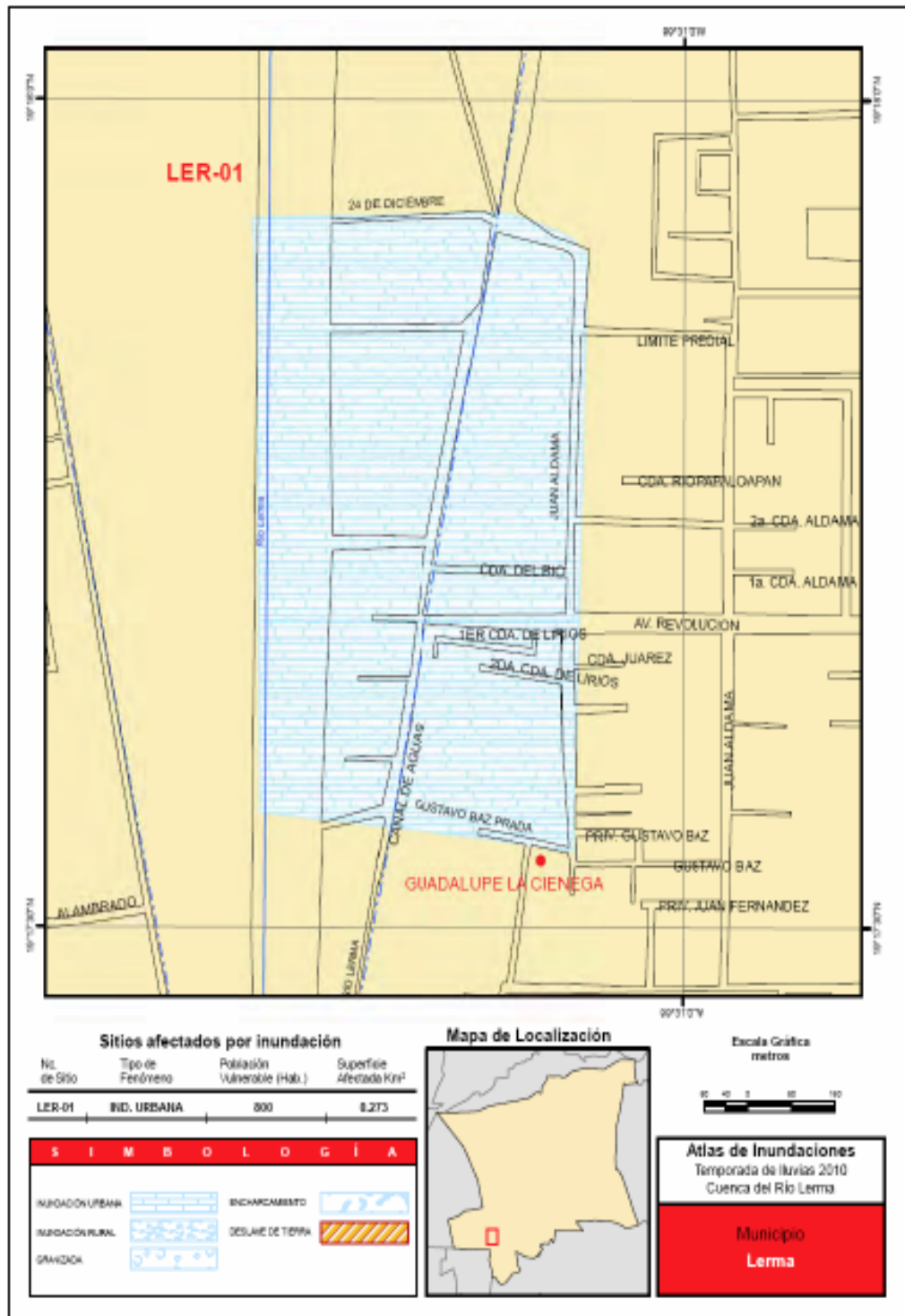
Fuente: CAEM, Atlas de inundaciones, 2008

Imagen 12. Zonas afectadas por inundación Lerma, 2009



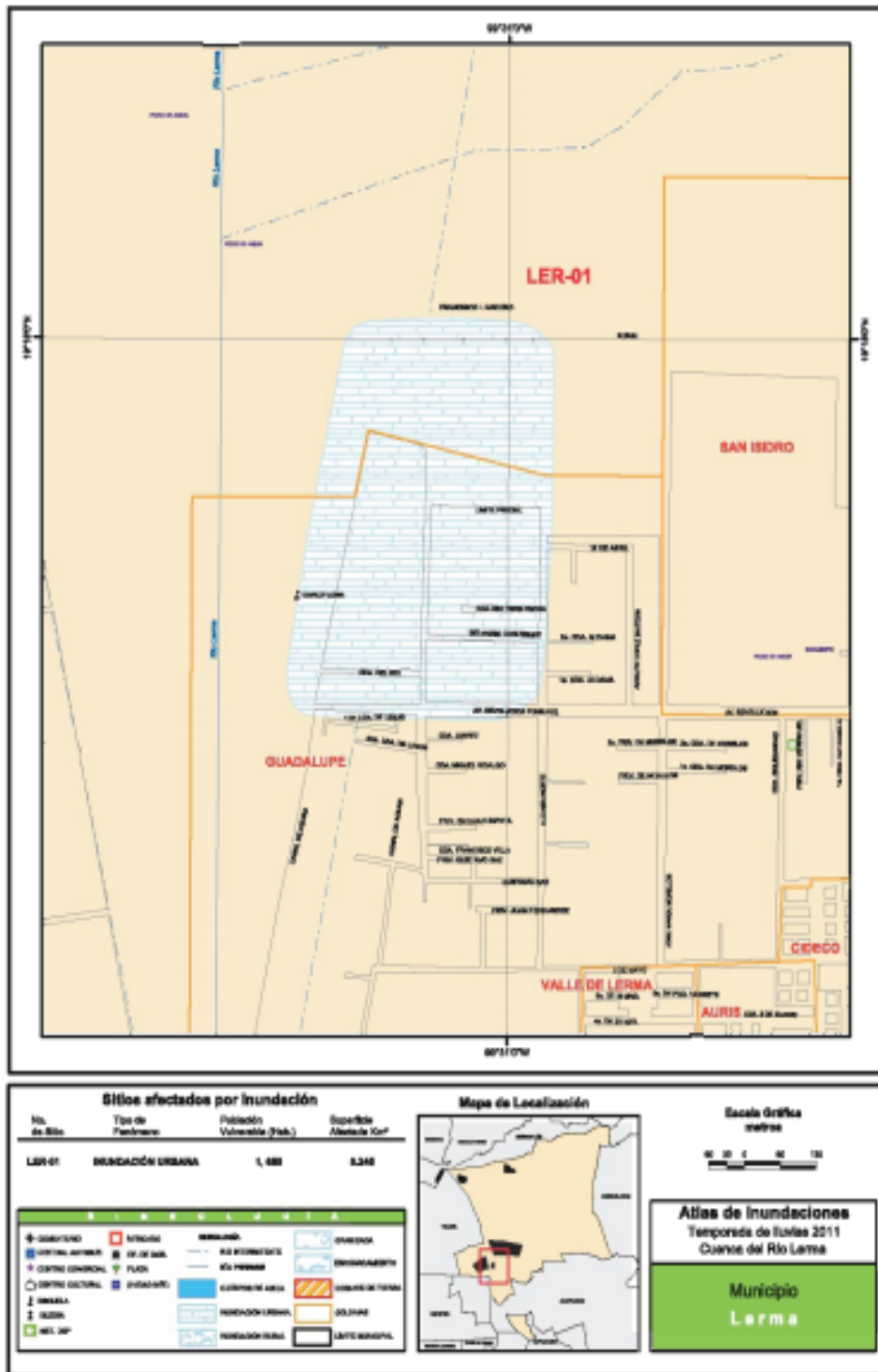
Fuente: CAEM, Atlas de inundaciones, 2009

Imagen 13. Sitios afectados por inundación, 2010



Fuente: CAEM, Atlas de inundaciones, 2010

Imagen 14. Zonas afectadas por inundación Lerma 2011



Fuente: CAEM, Atlas de inundaciones, 2011

La zona inundada reportada por la CAEM en el año 2008 fue al norponiente solo a una calle del Antiguo Cauce del Río Lerma, siendo ésta la de menor extensión territorial con 17 304 m². Para el año 2009 el área inundable se incrementó hacia el norte y norponiente siendo ésta una zona no habitada, la inundación llegó hasta el Antiguo Cauce del Río Lerma. La zona inundada para el año 2010 afectó la parte sur-poniente de la localidad que es la zona donde se encuentran asentamientos humanos, siendo este año el que cuenta con una mayor afectación en extensión territorial con 273 000 m², la inundación abarcó hasta el Antiguo Cauce del Río Lerma. Para el año 2011 la zona Norte de la localidad volvió a verse afectada.

Tabla 7. Acciones emergentes realizadas para disminuir las afectaciones por inundaciones en la Localidad de Guadalupe La Ciénega.

Año	Obras realizadas	Dependencias ejecutoras
2008	De la planta de San Mateo Atenco se enviaron las demasías de agua pluvial al Río Lerma.	CAEM
2009	Apertura de válvulas y compuertas de la planta de bombeo San Mateo Atenco, para enviar los caudales excedentes al Río Lerma. Instalación de equipos de bombeo para el traspaleo del agua. Limpieza, desazolve y retiro de lodo en domicilios.	CAEM OPDAPAS-CAEM OPDAPAS-Protección Civil
2010	Limpieza y desazolve de la red de drenaje con el equipo de presión - succión, camión tipo Vactor. Colocación y operación de una bomba de 8" de diámetro, para achicar el agua de los drenajes sanitario y pluvial. Bombas sumergibles para retirar el agua de las viviendas.	OPDAPAS
2011	Desazolve del cruce viejo del Río Lerma para aumentar su capacidad hidráulica. Excavación de zanjas para drenar el agua a zanjas más bajas.	Obras públicas Protección Civil

2013	Se realizó un programa de limpieza y desazolve en el sistema de drenaje sanitario y pluvial con un camión de presión-succión, así como desazolve de pozos de visita y rejillas. Se equipó con una bomba el cárcamo de la Col. Guadalupe La Ciénega.	OPDAPAS
------	--	---------

Fuente: Atlas de riesgo 2002, 2008, 2009, 2010, 2011, CAEM.

A lo largo de los últimos seis años se han hecho obras para el control de las inundaciones en la localidad de Guadalupe La Ciénega por el Organismo Público Descentralizado para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OPDAPAS), por la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) y por Protección Civil del Municipio de Lerma, sin embargo estas no han sido suficientes ya que como se observó en el gráfico 3 el porcentaje de territorio afectado por inundaciones en el año 2009 es 43.82%, en 2010 52.28% y el último dato que se tiene del 2011 con 46.92%, la extensión de territorio afectado se ha mantenido constante.

Otro apoyo que el gobierno municipal otorgó a los pobladores durante el año 2010 donde se registro la inundación más extensa en la localidad fue la prestación del servicio de patrullas como transporte para sacar a la gente de las zonas anegadas, así como también se proporcionan botas y artículos de limpieza para recobrar la higiene en las viviendas de los afectados (Padilla Gutiérrez, 2013).

Sin embargo la misma población de Guadalupe La Ciénega, a lo largo de los años en que se ha presentado reincidencia de inundaciones, se ha visto en la necesidad de tomar medidas de adaptación a las afectaciones provocadas por las inundaciones como el aumento del nivel de las banquetas a lo largo de la Av. Revolución en las zonas donde frecuentemente se presenta esta problemática (Imagen15).

Imagen 15. Banquetas modificadas por pobladores



Imagen 16. Material para la modificación de banquetas



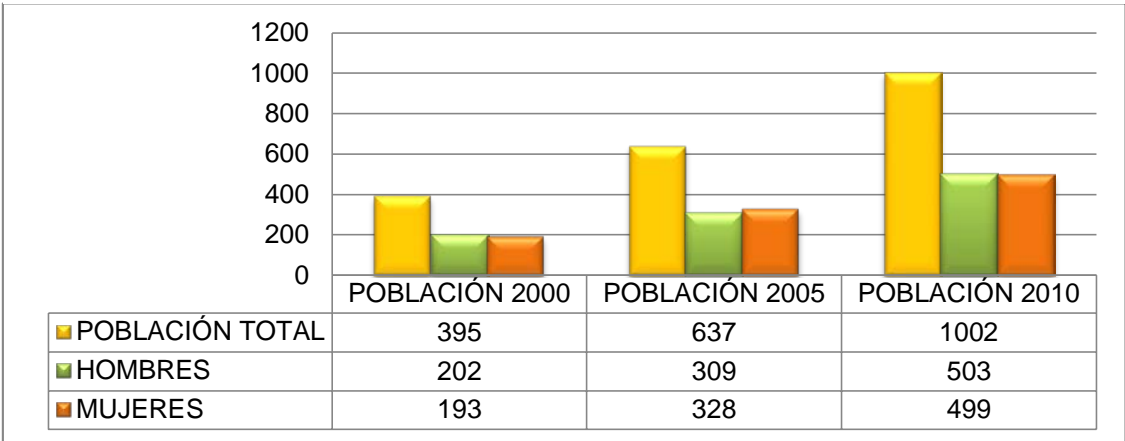
Imagen 17. Material para la modificación de banquetas



Los habitantes se ven en la necesidad de utilizar sus propios recursos para realizar estas acciones de control de inundaciones, por lo que se preparan para la temporada de lluvias juntando material para la modificación de las banquetas para evitar el paso del agua a sus viviendas (Imágenes 16 y 17).

Esta localidad ha sido reconocida por organismos como CAEM y el Gobierno del Estado de México como una zona susceptible a inundación; sin embargo esto no ha sido un factor determinante para que la población dentro de la zona disminuya, sino que al contrario la localidad se ha convertido en una zona de atracción poblacional sin que se tome en cuenta el riesgo existente para la salud de sus habitantes. Lo anterior se ve reflejado en el crecimiento poblacional de la localidad el cual se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfico 4. Población total Guadalupe La Ciénega 2000-2010.



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, Censos de Población y Vivienda, 2000, 2010 y II Conteo de Población y Vivienda 2005

La localidad de Guadalupe la Ciénega cuenta, de acuerdo a la integración territorial (INEGI, 2010), con una población total de 1002 habitantes, la población total masculina es de 503 habitantes y la población total femenina es de 499 como se muestra en el gráfico 4.

Los nuevos pobladores requieren de un espacio físico en el cual desarrollarse, este espacio se encuentra representado a través de la unidad vivienda, la cual de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), es una de las principales determinantes sociales para la salud ya que es en este lugar donde crecen y viven las personas.

Dentro de la localidad de Guadalupe la Ciénega se encuentran un total 225 viviendas particulares y colectivas habitadas. La cantidad de viviendas desocupadas es de 29. Dentro de la localidad el promedio de habitantes en viviendas particulares es de 4.45 (INEGI, 2010).

Las condiciones de la vivienda pueden promover o limitar la salud física, mental de los habitantes (OPS, 2006). Al existir precariedad en las características de la vivienda la población que la habita presenta una mayor vulnerabilidad a enfermarse. A continuación se muestran una serie de gráficas que muestran los diferentes servicios con los que cuenta la localidad de Guadalupe la Ciénega a fin de realizar una caracterización de las condiciones de la vivienda en el sitio:

Gráfico 5

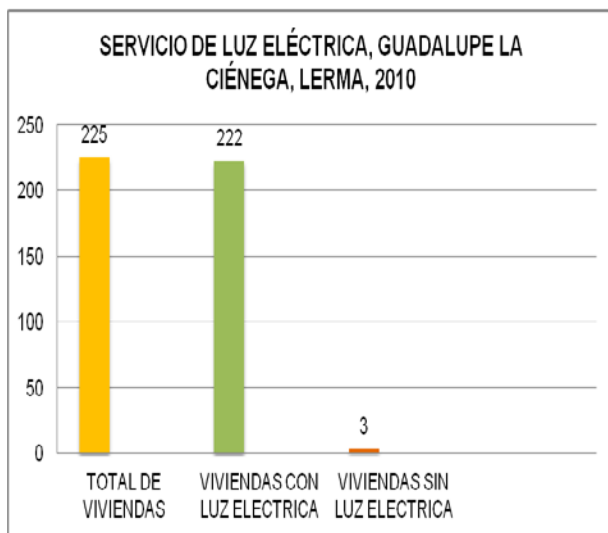


Gráfico 6

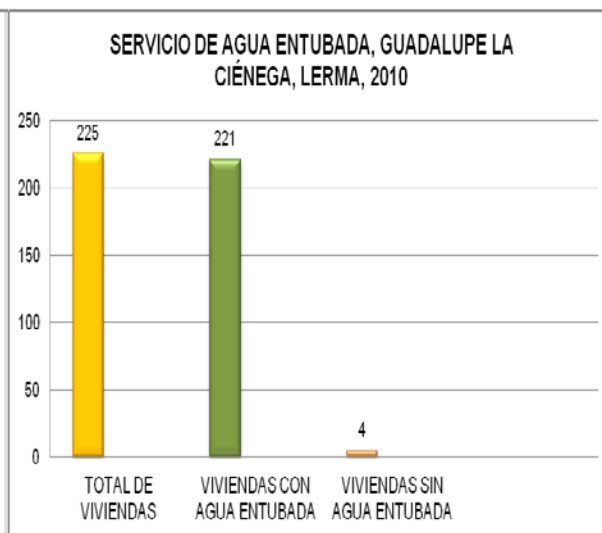
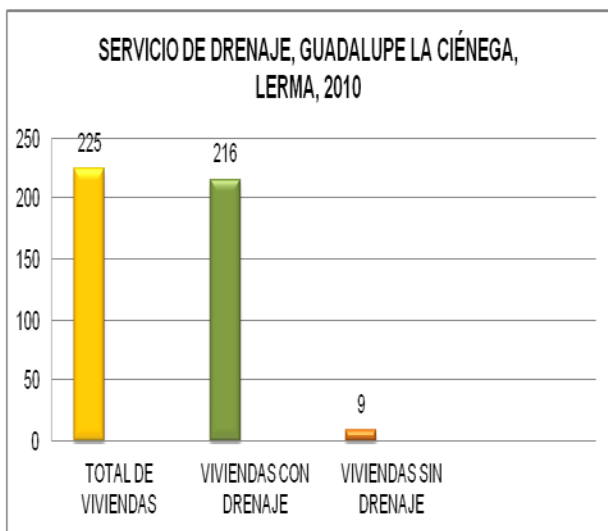


Gráfico 5



FUENTE: Elaboración propia con base en INEGI, ITER 2010, estadísticas por localidad.

A partir de la observación de los datos presentados en las gráficas anteriores se puede concluir que existe cobertura de servicios básicos como son luz eléctrica, drenaje y agua potable en la localidad en estudio ya que solo 4 viviendas no cuentan con servicio de agua potable, 9 viviendas no tienen drenaje y 3 no cuentan con luz eléctrica.

Como resultado del trabajo de campo los habitantes expresan que si bien los servicios de agua potable y drenaje existen, estos no son de la mejor calidad y no resultan eficientes; aunque se cuenta con la infraestructura para su abastecimiento, la mala calidad del agua impera ya que es turbia y presenta mal olor, los pobladores de la localidad reportan la falta del servicio de agua potable por horas y en ocasiones el desabasto se prolonga por varios días; el sistema de drenaje tiene fallas, lo que provoca que en épocas de lluvia la capacidad de almacenamiento de agua del sistema de drenaje sea insuficiente haciendo que el agua salga de los sanitarios y coladeras de las viviendas convirtiéndose estas en un foco de infección. También de acuerdo con las entrevistas realizadas las principales afectaciones a la vivienda por causa de las inundaciones es la humedad en las paredes y la presencia de insectos. De acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas realizadas se pudo detectar la presencia de insectos relacionados con la humedad como los pescaditos de plata y el mosquito de humedad principalmente, así como moho en las paredes de las viviendas afectadas con frecuencia.

Si a estos problemas de sanidad se suma la reincidencia de inundaciones de más de 10 años en la localidad, la presencia de enfermedades relacionadas con las inundaciones se vuelven más frecuentes en la población principalmente en la temporada de lluvias.

1.2. Resultados

1.2.1. Enfermedades asociadas con las inundaciones

Uno de los efectos de las inundaciones en la salud pública es el incremento en el riesgo de enfermedades transmisibles el cual aumenta con el hacinamiento y con el deterioro de las condiciones sanitarias (OPS, 2006).

En el siguiente cuadro se muestran las enfermedades que se presentan generalmente después de una inundación según su tiempo de aparición:

Tabla 8. Enfermedades asociadas con inundaciones según el tiempo de aparición

Menos de una semana	De dos a tres semanas	Más de tres semanas
<p>Primeros dos días</p> <ul style="list-style-type: none">• Enfermedad Diarreica Aguda <p>De tres días en adelante</p> <ul style="list-style-type: none">• Infección Respiratoria Aguda• Conjuntivitis• Dermatitis	<ul style="list-style-type: none">• Enfermedades Diarreicas Agudas por parásitos:<ul style="list-style-type: none">- Giardiasis- Amibiasis• Enfermedades Metaxénicas:<ul style="list-style-type: none">- Malaria- Dengue• Leptospirosis	<ul style="list-style-type: none">• Hepatitis• Otro tipo de dermatitis:<ul style="list-style-type: none">- Escabiosis

FUENTE: Hospitales seguros ante inundaciones, Organización Panamericana de la Salud, 2006.

Las enfermedades que se analizan a continuación son las consideradas en la tabla anterior con un tiempo de aparición menor a una semana:

1. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)
2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA)
3. Dermatitis
4. Conjuntivitis

1.2.2. Enfermedades transmisibles: Cabecera Municipal Lerma

La primera recolección de datos de salud se realizó para la Cabecera Municipal y sus localidades periféricas que acuden al centro de salud ubicado en el centro de la Cabecera Municipal, esto con el propósito de tener un panorama de la situación general de las enfermedades, las mismas son analizadas posteriormente solo para la zona de estudio. Los datos analizados provienen de la unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM); los cuales corresponden al periodo enero-diciembre del 2013. El análisis de esta información se realiza con la finalidad de proporcionar un panorama general de las enfermedades relacionadas con las inundaciones reincidentes en la zona antes mencionada.

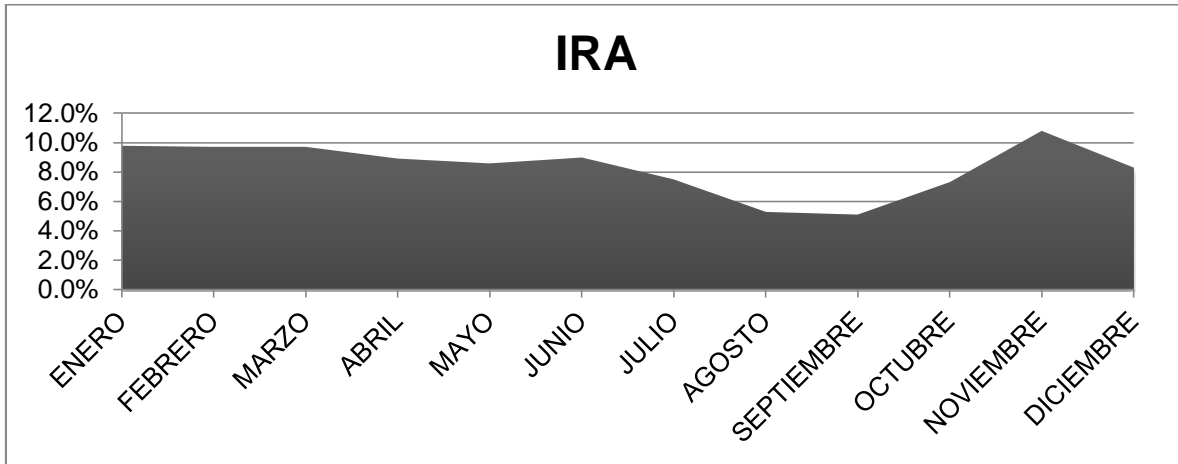
La siguiente tabla muestra el número de casos por enfermedad registrados en la unidad de salud estudiada.

Tabla 9. Número de casos registrados por enfermedad enero-diciembre 2013.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Enfermedad													
IRA	906	904	898	816	803	842	696	488	477	682	1001	770	9283
EDA	111	133	204	297	337	280	252	177	160	166	164	161	2442
Dermatitis	79	76	79	73	76	89	75	45	93	72	87	71	915
Conjuntivitis	33	32	46	43	67	57	63	36	21	25	44	37	504
Total	1129	1145	1227	1229	1283	1268	1086	746	751	945	1296	1039	13144

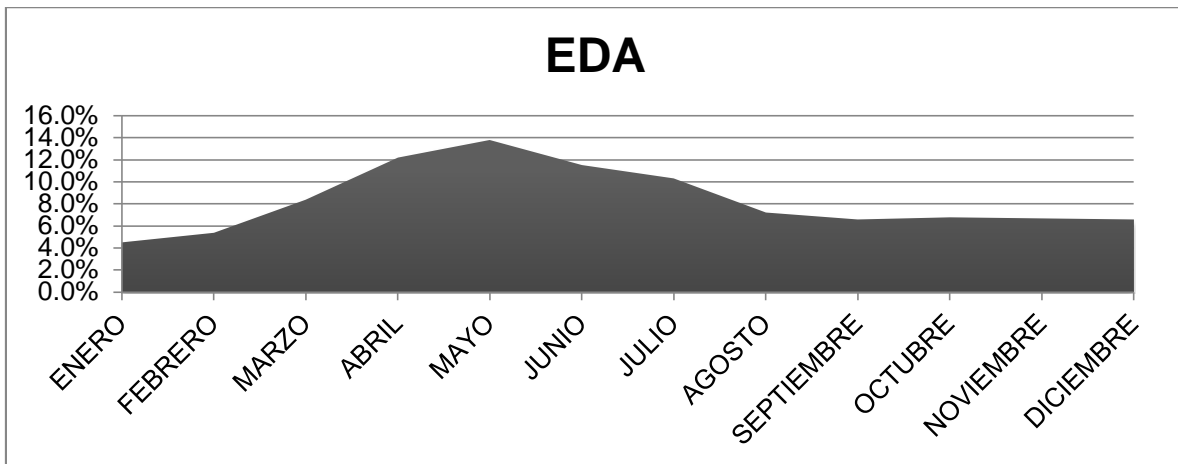
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 6. Estacionalidad IRA Enero-Diciembre 2013



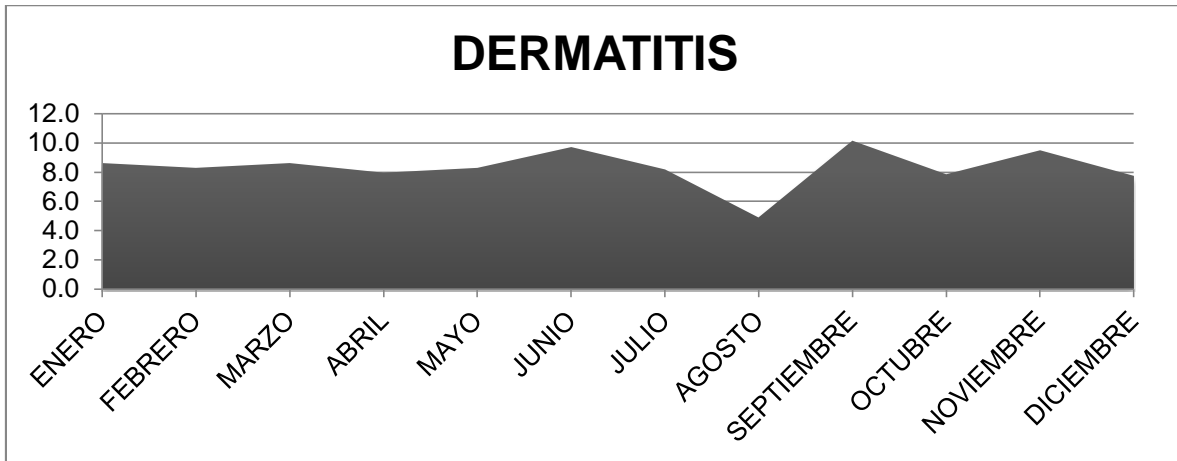
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 7. Estacionalidad EDA Enero-Diciembre 2013



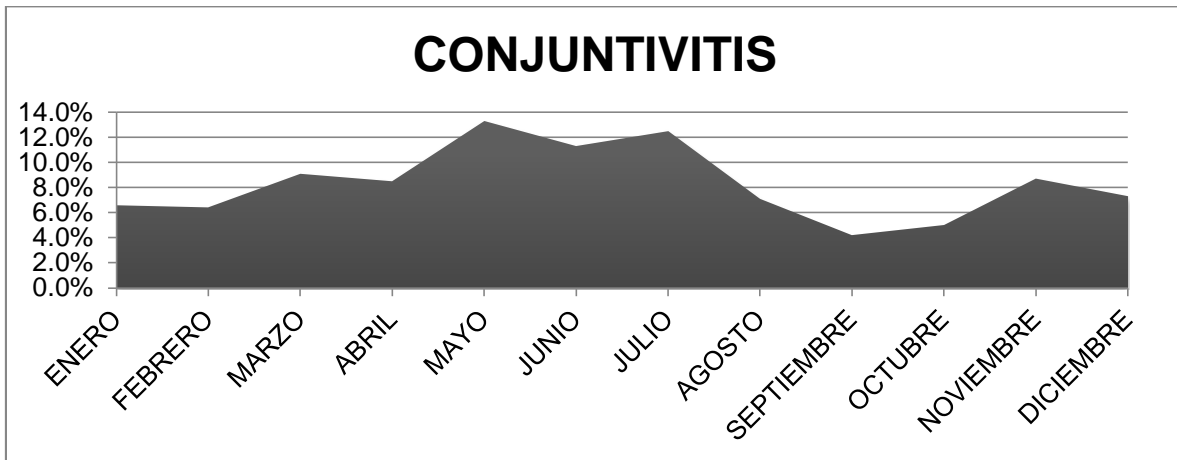
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 8. Estacionalidad Dermatitis Enero-Diciembre 2013



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 9. Estacionalidad Conjuntivitis Enero-Diciembre 2013



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

En las gráficas presentadas se observa la estacionalidad de las enfermedades relacionadas con las inundaciones durante el año 2013; para el caso de las IRA's que es el padecimiento con más incidencia en el año de las cuatro enfermedades estudiadas, los meses que tienen un mayor número de casos son: enero, febrero y noviembre teniendo una incidencia del 9.8%, 9.7% y 10.8% respectivamente; en el caso de las EDA'S, abril, mayo y junio son los meses con una mayoría de casos registrados siendo este último mes el que presenta la incidencia más alta con un 13.8%; junio, septiembre y noviembre son los meses que presentan una mayor incidencia de casos de dermatitis con un rango de 9.5 a 10.2%; finalmente la enfermedad que arrojó un menor número de casos de las analizadas fue la conjuntivitis con la incidencia más alta en el mes de mayo con 13.3%.

1.2.3. Enfermedades transmisibles: Guadalupe La Ciénega

La localidad de Guadalupe la Ciénega se encuentra ubicada sobre un terreno plano y sobre suelo lacustre por lo que está sujeta a inundaciones lentas o progresivas derivadas del efecto directo de la lluvia y que se complican con las deficiencias del sistema de drenaje en la zona.

Los habitantes de Guadalupe La Ciénega acuden a la unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), debido a que dentro de la localidad no existen Centros de Salud y este es el más cercano a la zona. Este Centro de Salud ubicado en la cabecera municipal proporcionó datos acerca de las consultas que se dieron entre los meses de mayo a septiembre en el año 2013, el criterio para seleccionar estos meses, es que durante éstos se presenta la época de lluvias.

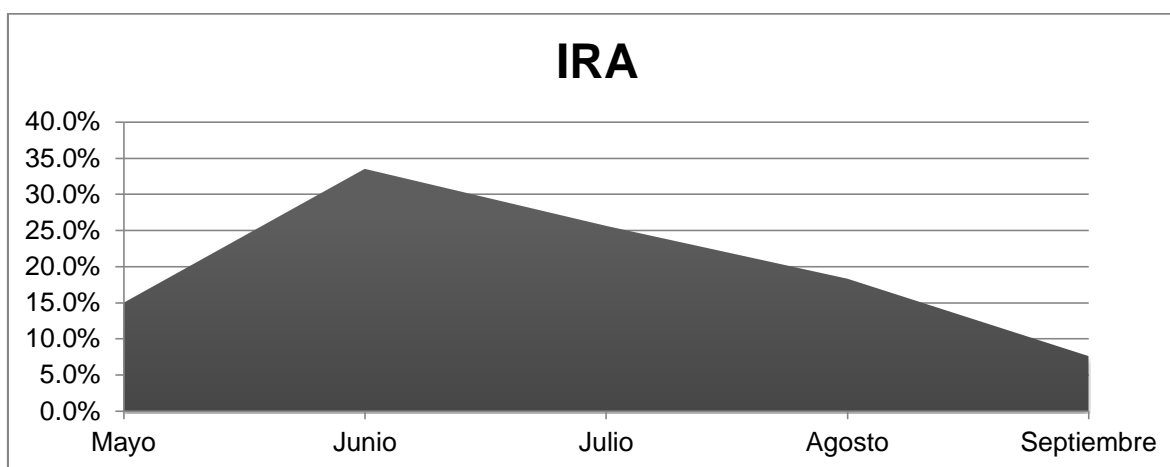
La información se sistematizó de la siguiente forma: se identificó la causa por la que acudían al centro de salud y su localidad; se clasificó a los pacientes provenientes de la localidad de Guadalupe La Ciénega y se tomaron en cuenta las principales enfermedades asociadas con las inundaciones, a continuación se presentan de forma gráfica los datos obtenidos:

Tabla 10. Número de casos registrados por enfermedad mayo-septiembre 2013 en la Localidad de Guadalupe La Ciénega.

Mes	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
Enfermedad						
IRA	73	163	124	89	37	486
EDA	25	53	46	37	12	173
Dermatitis	8	13	9	9	0	39
Conjuntivitis	5	5	7	10	0	27
Otros	259	371	314	246	68	1258
Total	370	602	497	388	116	1983

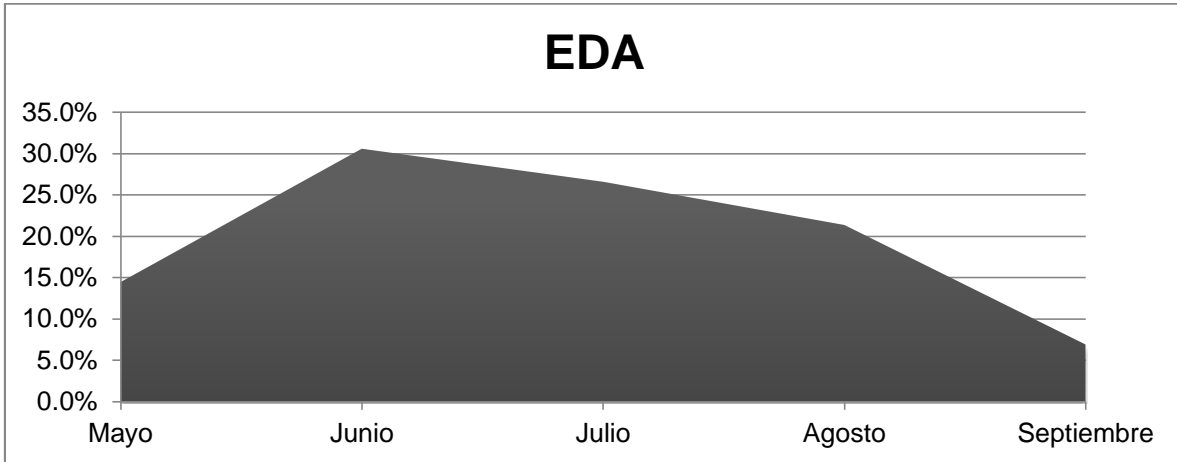
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 10. Estacionalidad IRA mayo-septiembre 2013



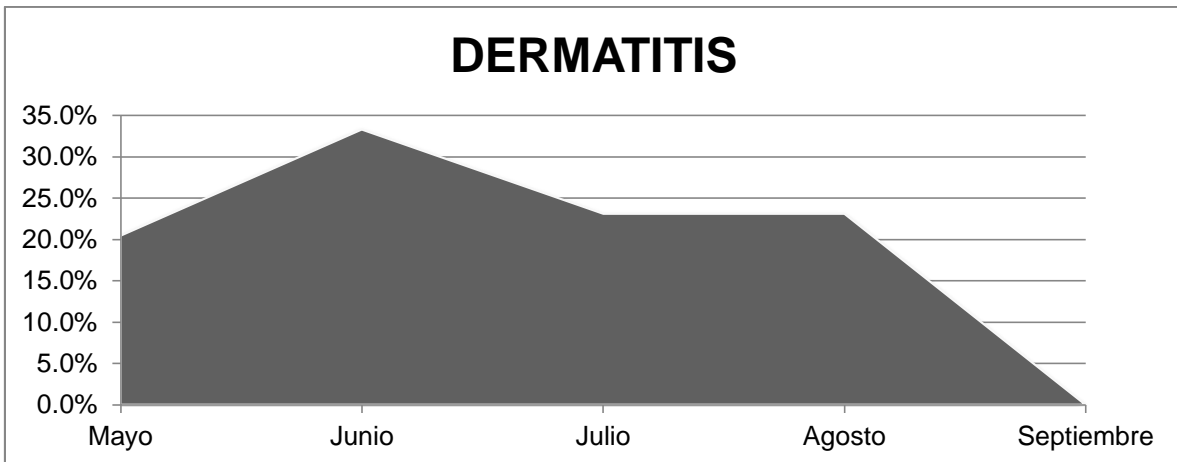
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 11. Estacionalidad EDA mayo-septiembre 2013



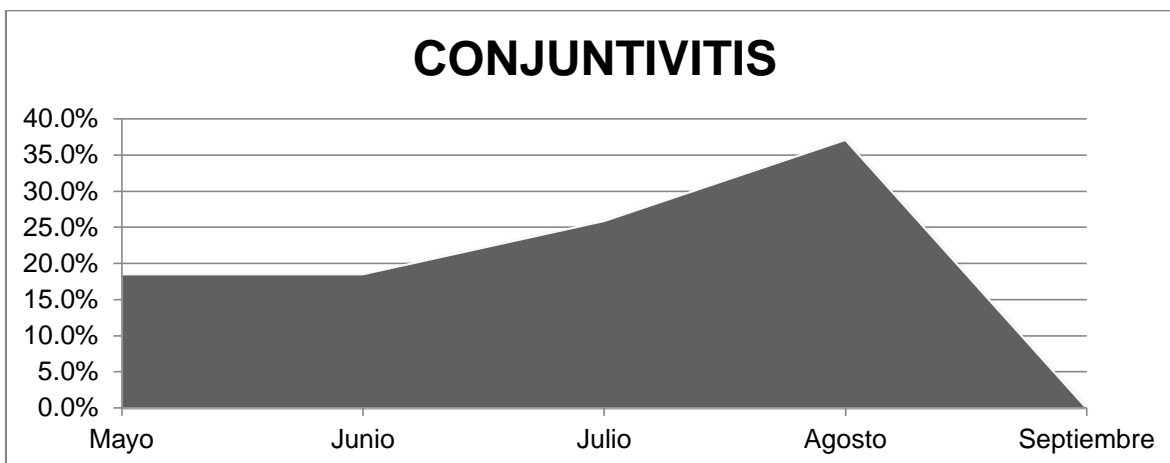
FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 14. Estacionalidad Dermatitis mayo-septiembre 2013.



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 12. Estacionalidad Conjuntivitis mayo-septiembre 2013.



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

El Centro de Salud ubicado en la Cabera Municipal del Municipio de Lerma durante los meses de mayo a septiembre realizó 1 983 consultas solo para la localidad de Guadalupe la Ciénega que según el censo 2010 cuenta con una población total de 1002 habitantes, cabe recalcar que se presentaron citas subsecuentes. Del total de consultas realizadas en este periodo de cinco meses 725 consultas fueron con motivo de las enfermedades relacionadas con las inundaciones. Siendo las IRA´s el padecimiento con más consultas del listado de estas cuatro enfermedades analizadas (tabla 10). De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 2 del presente trabajo, el rango de las precipitaciones con mayor intensidad va de 213.9 mm a 227.6 mm en promedio del año 1981 al 2010 presentándose este periodo en los meses de junio, julio y agosto, siendo estos meses en los que también se presentan las inundaciones en la localidad, coincidiendo que en este rango de tres meses las enfermedades analizadas aumentan, principalmente las IRA´S y EDA´S lo que indica que existe una relación entre el ambiente y la salud.

1.2.4. Distribución del número de consultas según edad y sexo: Guadalupe La Ciénega.

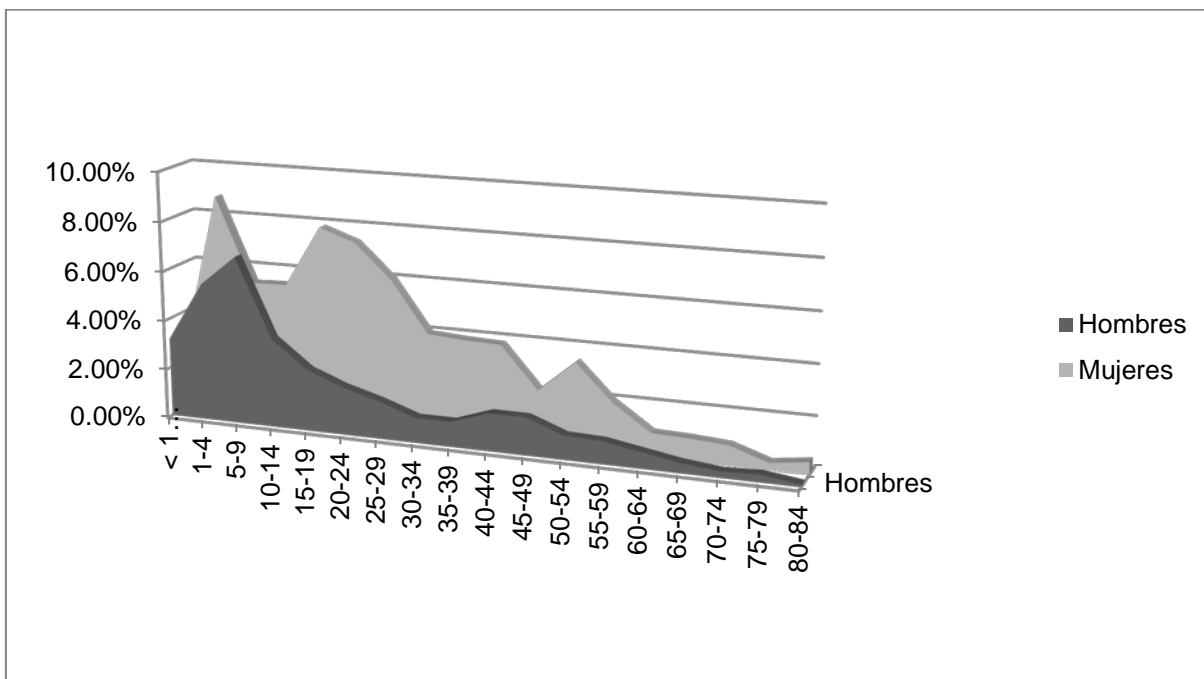
Del registro de consultas en Guadalupe La Ciénega, se analizó también la distribución del número de éstas según edad y sexo. Se realizó una base de datos con las consultas de todas las causas registradas en el periodo de mayo a septiembre del 2013, a continuación se presenta la distribución porcentual según grupo de edad y sexo:

Tabla 11. Distribución del número de consultas según edad y sexo
mayo-septiembre 2013

Causa de la consulta	Grupo de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total
Todas las causas	< 1 año	63	3.18%	56	2.82%	119
	1-4	110	5.55%	174	8.77%	284
	5-9	134	6.76%	107	5.40%	241
	10-14	71	3.58%	108	5.45%	179
	15-19	49	2.47%	156	7.87%	205
	20-24	38	1.92%	146	7.36%	184
	25-29	30	1.51%	119	6.00%	149
	30-34	20	1.01%	79	3.98%	99
	35-39	20	1.01%	77	3.88%	97
	40-44	30	1.51%	76	3.83%	106
	45-49	30	1.51%	43	2.17%	73
	50-54	19	0.96%	68	3.43%	87
	55-59	18	0.91%	39	1.97%	57
	60-64	13	0.66%	19	0.96%	32
	65-69	8	0.40%	18	0.91%	26
	70-74	5	0.25%	16	0.81%	21
	75-79	6	0.30%	6	0.30%	12
80-84	2	0.10%	10	0.50%	12	
Total		666	33.59%	1317	66.41%	1983

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de la unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 13. Distribución del número de consultas según edad y sexo, mayo-septiembre 2013



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

De los datos obtenidos se observó que las mujeres son las que en este periodo asistieron a un mayor número de consultas en el centro de salud de Lerma, con un porcentaje de 66.41% en tanto que el porcentaje de los hombres fue 33.59%. Debe considerarse el hecho de que culturalmente el hombre no asiste a revisiones médicas frecuentemente y que la mujer es la que pasa más tiempo en el hogar por lo que se encuentra más expuesta a los factores adversos de las características de la vivienda.

Para el caso de ambos sexos se registró que los niños fueron a los que se impartió un mayor número de consultas, siendo las mujeres de 1 a 4 años de edad el grupo que obtuvo más registros, mientras que para los hombres el grupo de 5 a 9 años de edad fue el que asistió más veces durante estos meses.

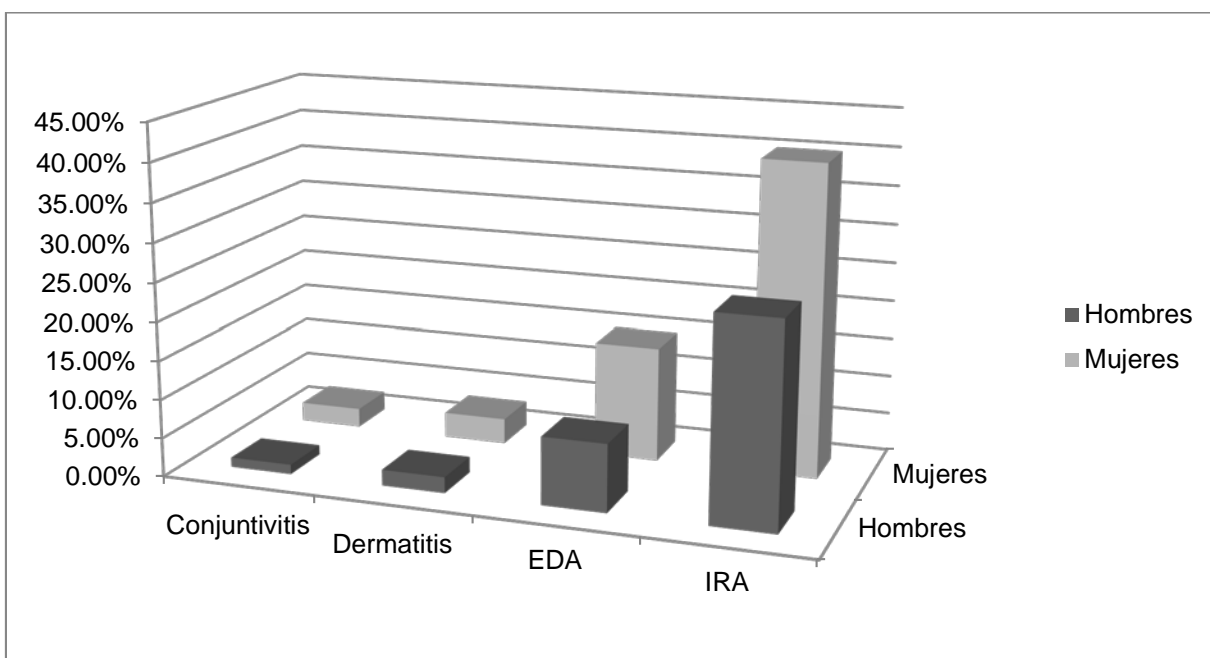
De los datos obtenidos del registro de consultas se obtuvo la distribución por sexo para las cuatro enfermedades relacionadas con las inundaciones.

Tabla 12. Principales causas de consulta según sexo

	Hombre	%	Mujer	%	Total
Conjuntivitis	9	1.24%	18	2.48%	27
Dermatitis	15	2.07%	24	3.31%	39
EDA	64	8.83%	109	15.03%	173
IRA	191	26.34%	295	40.69%	486
Total	279	38.48%	446	61.52%	725

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 14. Principales causas de consulta según sexo.



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Del total de las 1 983 consultas impartidas a los pobladores de Guadalupe la Ciénega, 725 casos presentaron alguna enfermedad relacionada con las inundaciones durante los meses del periodo de lluvias, siendo las mujeres las que muestran un mayor número de casos registrados con 446 lo que representa un porcentaje de 61.52%, mientras 38.48% corresponde a 279 consultas de los hombres.

Tomando como 100% los 725 casos de enfermedades asociadas con las inundaciones, para el caso de la conjuntivitis 1.24% son casos registrados en hombres mientras que 2.48% son mujeres; para el caso de la dermatitis 3.31% son mujeres y 2.07% son hombres, siendo estos dos padecimientos los que tienen un menor número de registros mientras que para las EDA's 8.83% son casos de hombres y el 15.03% mujeres y finalmente para las IRA's 26.34% corresponde al sexo masculino y el 40.69% al femenino.

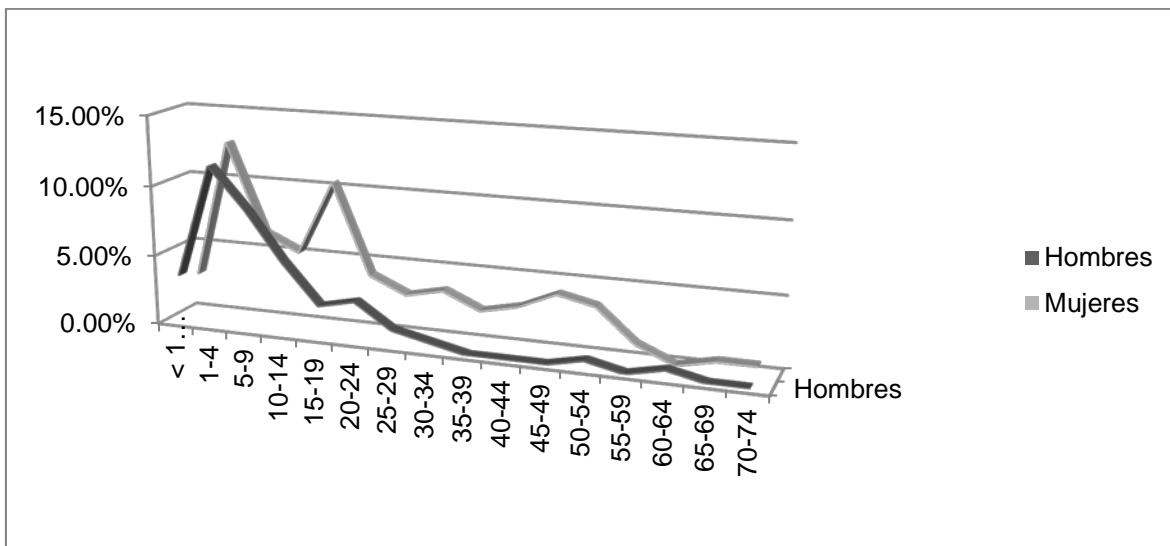
Las IRA's y EDA's son las enfermedades con el número más alto de consultas realizadas de las cuatro enfermedades analizadas, por lo que a continuación en las siguientes tablas y gráficos se presenta de forma más específica para los casos de EDA's e IRA's la distribución según sexo y edad para el periodo de mayo a septiembre del 2013.

Tabla 13. Distribución del número de consultas según edad y sexo: EDA's

Motivo de la consulta	Grupo de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total
EDA	< 1 año	6	3.47%	5	2.89%	11
	1-4	20	11.56%	22	12.72%	42
	5-9	15	8.67%	11	6.36%	26
	10-14	9	5.20%	9	5.20%	18
	15-19	4	2.31%	18	10.40%	22
	20-24	5	2.89%	7	4.05%	12
	25-29	2	1.16%	5	2.89%	7
	30-34	1	0.58%	6	3.47%	7
	35-39	0	0.00%	4	2.31%	4
	40-44	0	0.00%	5	2.89%	5
	45-49	0	0.00%	7	4.05%	7
	50-54	1	0.58%	6	3.47%	7
	55-59	0	0.00%	2	1.16%	2
	60-64	1	0.58%	0	0.00%	1
	65-69	0	0.00%	1	0.58%	1
	70-74	0	0.00%	1	0.58%	1
	Total		64	36.99%	109	63.01%

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 15. Distribución del número de consultas según edad y sexo: EDA's



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

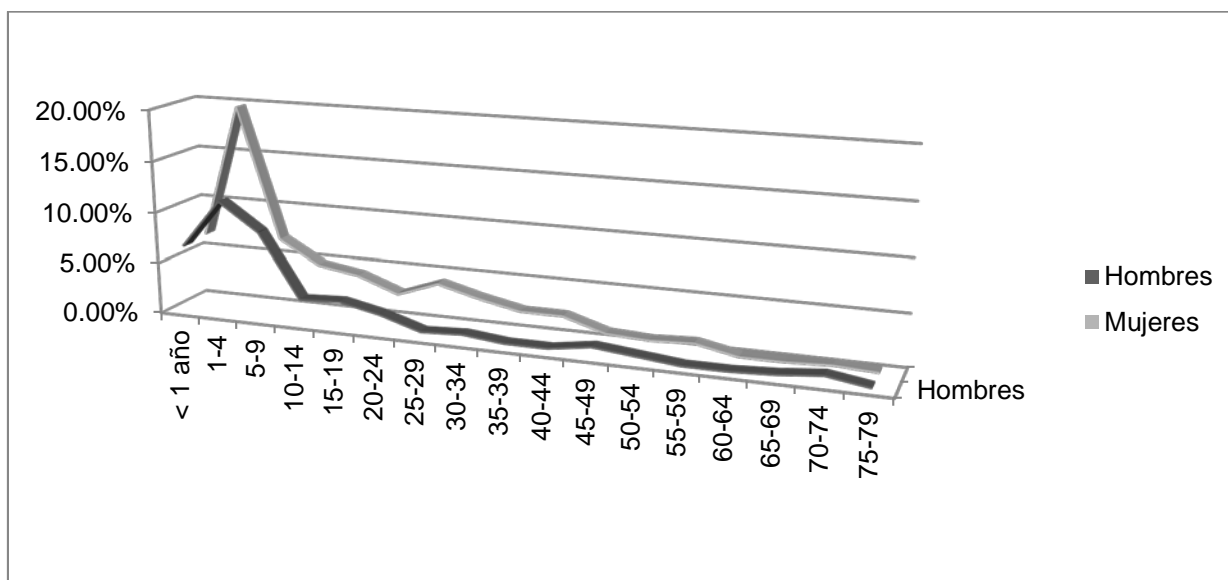
De los 173 casos en total registrados de las EDA's el mayor porcentaje según el sexo es para las mujeres con 63.01% y para los hombres es de 36.99%. Los grupos de edad que presentan mayor reincidencia en este padecimiento para el caso de los hombres es de 1 a 4 años con un total de 20 casos que representa 11.56% del total de casos de EDA'S. Siendo el mismo grupo de edad para las mujeres el que presenta un mayor número de casos. En el gráfico 17 se puede observar que a partir del grupo de 15 a 19 años en adelante los casos disminuyen tanto en hombres como en mujeres. Para ambos casos los niños son los más vulnerables en contraer enfermedades diarreicas, por lo que presenta una mayor cantidad de casos en menores de 15 años.

Tabla 14. Distribución del número de consultas según edad y sexo: IRA's

Motivo de la consulta	Grupo de edad	Hombre	%	Mujer	%	Total
Infecciones respiratorias agudas	< 1 año	32	6.58%	33	6.79%	65
	1-4	55	11.32%	96	19.75%	151
	5-9	42	8.64%	34	7.00%	76
	10-14	12	2.47%	23	4.73%	35
	15-19	13	2.67%	20	4.12%	33
	20-24	9	1.85%	13	2.67%	22
	25-29	3	0.62%	20	4.12%	23
	30-34	4	0.82%	15	3.09%	19
	35-39	2	0.41%	11	2.26%	13
	40-44	2	0.41%	11	2.26%	13
	45-49	5	1.03%	5	1.03%	10
	50-54	3	0.62%	4	0.82%	7
	55-59	1	0.21%	5	1.03%	6
	60-64	1	0.21%	1	0.21%	2
	65-69	2	0.41%	1	0.21%	3
	70-74	4	0.82%	2	0.41%	6
	75-79	1	0.21%	1	0.21%	2
	Total		191	39.30%	295	60.70%

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Gráfico 16. Distribución del número de consultas según edad y sexo: IRA's



FUENTE: Elaboración propia con base en datos de unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM)

Las IRA's del total de los 725 casos relacionados con las inundaciones es el padecimiento que presenta el más alto número de reincidencia con 486 registros equivalente a 67.03%. Al igual que en los casos anteriores, del total de casos de EDA's las mujeres son las que presentan un mayor registro de consultas impartidas con un total de 295 (60.70%), y para los hombres el registro es menor con 191 casos (39.30%). El grupo de población que presenta mayor reincidencia de esta enfermedad son los habitantes de entre 1 a 4 años con 151 casos. Así como también para los menores de 1 año los casos oscilan entre los 33 y 32 registros siendo esta una parte de la población vulnerable para esta enfermedad más que en las anteriores. Para el caso de las mujeres el rango de edad es mayor en la presencia de más de 10 casos de IRA's, éste va desde menores de 1 año hasta los 44 años, mientras que en los hombres el rango de edad en la presencia de 10 o más registros va de los menores de 1 año a los 19 años.

Para las enfermedades restantes que son la dermatitis y la conjuntivitis se obtuvo una menor reincidencia; los resultados registrados para la primera es un total de 39 casos de los cuales 24 fueron mujeres y 15 hombres siendo los pobladores de 5 a 9 años los más afectados con 11 registros. La conjuntivitis presentó 27 casos en total de los que de la misma forma las mujeres presentaron un mayor número de registros con 18 y los hombres con solo 9 consultas.

Para las cuatro enfermedades estudiadas las mujeres son el grupo que presenta un mayor número de consultas dadas en la unidad 1514820550 CLUES MCSSA003700 del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) durante el periodo de lluvias (mayo-septiembre), concluyendo con esto que son las que se encuentran en mayor exposición ya que pasan la mayor parte del tiempo en sus viviendas y por consiguiente en la zona de inundación, afectando su salud por lo que se ven en la necesidad de acudir al centro de salud de la Cabecera Municipal.

Epílogo

En este capítulo se mostró la reincidencia de inundaciones en la localidad de Guadalupe la Ciénega desde el año 2002 hasta el 2011, años en que la superficie afectada por inundación incrementó hasta alcanzar un total de 245 000 m². Las obras realizadas para la mitigación de los problemas derivados de las inundaciones dentro de la localidad han sido ineficientes y el problema sigue siendo recurrente en la zona por lo que los habitantes se ven obligados a buscar mediante sus propios medios, la forma de evitar el daño a sus viviendas.

Como se ha podido observar a lo largo de este capítulo, ante la ocurrencia de inundaciones en la localidad, los daños a la salud humana son un aspecto que no es considerado como una consecuencia directa de las inundaciones sin embargo en la localidad existe un aumento de casos nuevos de enfermedad, de las enfermedades asociadas con las inundaciones, la conjuntivitis y la dermatitis son las enfermedades que presentan un menor número de casos registrados siendo las IRA'S y las EDA's las que registran un mayor número de casos nuevos de enfermedad. El número de casos se eleva en los meses de mayor precipitación que son los meses en que ocurren las inundaciones.

Como se mostró en el análisis de las principales causas de consulta según sexo, son las mujeres las que presentan un mayor número de casos de enfermedad siendo también las IRA's y las EDA's las enfermedades con un mayor número de casos registrados.

A partir de lo anterior, se asume la idea que al existir la fuerza motriz de la expansión urbana y teniendo como presión una ubicación inadecuada de las viviendas contra las inundaciones operando sobre la zona de estudio, las enfermedades transmisibles (IRA's y EDA's) son uno de los efectos derivados de la exposición a las inundaciones.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se puede dar respuesta a la pregunta de investigación planteada, afirmando que la población de la localidad de Guadalupe la Ciénega se encuentra expuesta a enfermedades transmisibles principalmente las IRA's y las EDA's que presentan una mayor incidencia en los pobladores en la época de lluvias de esta manera podemos establecer que existe una relación directa entre la salud y el ambiente. Derivado de los datos recopilados a partir de la revisión teórica y conceptual en la presente investigación, se concluye que a consecuencia de la negligencia y falta de información por parte de las autoridades responsables del proyecto de desecación de la Laguna de Lerma, hoy en día se tienen repercusiones de orden social y económico en los asentamientos humanos que se han establecido sobre el área; la zona de estudio es un lugar no apto para el desarrollo urbano y sin embargo la expansión urbana ha ido en constante aumento.

A partir del análisis de las características físicas que se analizaron en el trabajo como la topografía, el clima, tipo de suelo e hidrografía el área de estudio es indiscutiblemente una zona susceptible a inundaciones, no obstante el sitio se convirtió en una zona de atracción poblacional a partir de la política de descentralización industrial (1981-1987) por el establecimiento de los parques y corredores industriales que representaban una importante fuente de empleo.

Es indudable que la población de Guadalupe La Ciénega privilegia la cercanía de la localidad con las oportunidades de trabajo ofertadas por el Parque Industrial Lerma, sin tomar en cuenta el riesgo que representa para las construcciones y para la misma salud de los habitantes. Al ser estos terrenos baratos, al no existir una buena planeación de los asentamientos humanos en la zona y al encontrarse aún espacios disponibles al norte y noreste de la localidad, la expansión urbana de este asentamiento seguirá en aumento, por lo tanto los problemas que se presenten en las viviendas y en la salud de los habitantes por las inundaciones seguirán siendo reincidentes.

Se propone al ayuntamiento del Municipio de Lerma seguir los ejes rectores de la vivienda saludable que tienen como uno de sus principios la protección contra enfermedades transmisibles, esto se hace más necesario debido al tipo de suelo en el que está asentada la localidad por lo que se debe vigilar la existencia y funcionamiento del drenaje, el saneamiento higiénico de las excretas, la disponibilidad de agua potable y debe verificarse su cumplimiento con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

La expansión urbana en la localidad es un hecho inevitable, sin embargo los centros de salud cercanos a la zona de estudio deberán reforzar las medidas de prevención de las enfermedades antes de los meses de mayor incidencia con el fin de reducir los costos económicos en los que pudieran incurrir las instituciones de salud y la misma población.

Reconocemos que resulta imposible el hecho de que no se permita el establecimiento de más viviendas en la zona, sin embargo es indispensable que los nuevos asentamientos humanos cuenten con la infraestructura hidráulica adecuada para hacer frente a las inundaciones. El artículo 115° Constitucional establece que deberá ser el Municipio quien tenga a su cargo las funciones y servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales por lo que aunque esté permitida la asociación de estos con instituciones privadas, la institución OPDAPAS no será la única responsable por el mantenimiento de los sistemas de drenaje ni por la mitigación, control y prevención de inundaciones en la zona, el municipio deberá tener una participación más activa y destinar los recursos suficientes para infraestructura hidráulica. El hecho de que exista o no infraestructura y equipo no es suficiente, se requiere de un monitoreo y mantenimiento constante que garanticen su funcionalidad ya que ante lo reportado por los habitantes, la infraestructura existe pero resulta ineficiente.

La información sobre las obras de infraestructura hidráulica realizadas por la institución OPDAPAS debería estar disponible para la consulta pública a fin de hacer más eficientes las obras futuras en la localidad.

Se recomienda la realización de un estudio sobre la capacidad de carga del drenaje existente para determinar si esta infraestructura es capaz de dar soporte a la descarga de aguas de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Referencias impresas.

Albores Zárate, B., 1995. *Tules y Sirenas. El impacto ecológico y cultural de la industrialización en el Alto Lerma*. Toluca: El Colegio Mexiquense.

Aranda Sánchez, J. M., 2000. *Conformación de la Zona Metropolitana de Toluca 1960 – 1990*. México: Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanidades, UNAM.

Bazant, J., 2003. *Manual de diseño urbano*. 6 ed. México: Trillas.

Bazant, J., 2010. Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. *Espacio abierto cuaderno Venezolano de Sociología*, 19(3), pp. 475-503.

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), 2008. *Atlas de inundaciones No.15 Temporada de Lluvias 2008 Municipio de Lerma*. México: Gobierno del Estado de México.

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), 2009. *Atlas de inundaciones. temporada de Lluvias 2009 Cuenca del Río Lerma*. Toluca: Gobierno del Estado de México.

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), 2010. *Atlas de inundaciones temporada de Lluvias 2010. Cuenca del Río Lerma*. México: Gobierno del Estado de México.

Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) & Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2002. *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. Santiago de Chile: PNUMA.

Cruickshank, C., 1974. *Simulación matemática del flujo de avenidas sobre llanuras de inundación*. Colombia : s.n.

Dirección General de Epidemiología (DGE), 2013. *Información epidemiológica de morbilidad: Anuario ejecutivo 2012*, México: Secretaría de Salud.

Domínguez, R. & al, e., 1999. *Inundaciones, serie fascículos*. México: CENAPRED.

Garza, G., 2002. Evolución de las ciudades mexicanas en el siglo XX, INEGI. *Revista de Información y análisis*, Issue 19.

Gobierno del Estado de México Comisión Coordinadora para la Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma, 2000. *Atlas ecológico de la cuenca hidrográfica del Río Lerma, Tomo V Industrial*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Geografía.

Gómez, M. y otros, s.f. *Medición de años de vida ajustados por discapacidad para enfermedades relacionadas con las inundaciones ocurridas en 2000-2006 en la cuenca del Lerma-Chapala*. Toluca: s.n.

H. Ayuntamiento de Lerma , 2013. *Plan de Desarrollo Municipal de Lerma 2013*. México: s.n.

H. Ayuntamiento de Lerma, s.f. *Plan de Desarrollo Urbano de Lerma*. Mexico: s.n.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral (IGECEM), 2005. *Estadística Básica Municipal Lerma*. México: Gobierno del Estado de México.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral (IGECEM), 2010. *Estadística Básica Municipal Lerma*. México : Gobierno del Estado de México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de Lerma*. México: s.n.

K Jha, A., Bloch, R. & Lamond, J., 2012. *Ciudades e Inundaciones: Guía para la gestión integrada del riesgo de inundaciones en ciudades en el siglo 21..* Washington D.C.: The World Bank.

Kotler Avalos, H., Mazari Hiriart, M. & De Anda Sánchez, J., 2006. *Atlas de la cuenca Lerma-Chaala; Construyendo una visión conjunta*, México: INE .

Lee, E. S., 1966. A Theory of Migration. *Demography*, 3(1), pp. 47-57.

Martínez, Y., 1993. *La evolución de la superficie de las lagunas de Lerma y sus principales repercusiones físicas, biológicas y humanas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México..* Toluca : s.n.

Organización Panamericana de la Salud (OPS) & Organización Mundial de la Salud (OMS), 2000. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible*. Washington D.C.: OPS .

Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2006. *Hospitales seguros ante las inundaciones*. Washington D.C.: OPS.

Rodríguez-Herrera, A., Ruz-Vargas, M. & Hernández-Rodríguez, B., 2012. Riesgo y vulnerabilidad en Llano Largo, Acapulco: la tormenta Henriette. *Economía, Sociedad y Territorio.*, pp. 425-447..

Romero Quiroz, J., 1991. *Atlas ecológico de la Cuenca del Río Lerma Tomo II: Historia*. México: Gobierno del Estado de México.

Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL) & Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2012. *Catálogo: Sistema urbano Nacional 2012*. México: SEGOB.

Velazco, J., 2008. La Ciénega de Chiconahuapan, Estado de México: Un humedal en deterioro constante. *Contribuciones desde Coatepec*, Issue 15, pp. 101-125.

Vernes, D. J., 1984. *Landslide hazard zonation; a review of principles and practice.* s.l.:UNESCO.

Villalvazo Peña, P. e. a., 2002. Urbano-Rural: constante búsqueda de fronteras conceptuales. *Revista de información y análisis*, Issue 20.

Vinuesa Angulo, J.; Vidal Domínguez, M.J. (1991): Los procesos de urbanización, Madrid, Editorial Síntesis

Winchester, L., 2006. El desarrollo sostenible de los asentamientos humanos en América Latina y el Caribe. *Serie Medio ambiente y desarrollo*, Issue 99, p. 7.

Zepeda Gómez, C., Lot Helguera, A., Madrigal Uribe, D. & Nemiga, X., 2012. Florística y diversidad de las ciénegas del río Lerma Estado de México, México. *Acta Botanica de México*, Enero, Issue 98, pp. 23-49.

Referencias electrónicas

Administración de Salud y Seguridad Ocupacional., 2014. <https://www.osha.gov>. [En línea] Available at: https://www.osha.gov/OshDoc/data/HurricaneFacts/floodcleanupfactsheet_sp.pdf [Último acceso: 21 mayo 2014].

Instituto Nacional de Salud de Colombia , 2014. *Instituto Nacional de Salud*. [En línea] Available at: <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Paginas/transmisibles.aspx#.U31XKIF5O8A> [Último acceso: 15 abril 2014].

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2014. *CENETEC Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de la Conjuntivitis*. [En línea] Available at: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/035_GPC_Conjuntivitis/IMSS_035_08_EyR.pdf [Último acceso: 12 mayo 2014].

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, 2014. *CENETEC Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de la Dermatitis por contacto*. [En línea] Available at: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/560_GPC_Dermatitisporcontacto/GER_DermatitisContacto.pdf [Último acceso: 12 Mayo 2014].

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), 2013. *CAEM Atlas de Inundaciones: Cuenca del Río Lerma, Municipio de Lerma 2011*. [En línea] Available at: http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/caem_pdf_lermaxviiiirl.pdf [Último acceso: 3 Mayo 2013].

Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), 2014. *CAEM Atlas de inundaciones: Cuenca del Río de Lerma, Municipio de Lerma 2013*. [En línea] Available at: http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/caem_pdf_lermaxviiiirl.pdf [Último acceso: 18 Marzo 2014].

Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) & Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2002. *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. Santiago de Chile: PNUMA.

Comisión Nacional del Agua , 2013. *Servicio Metereologico Nacional*. [En línea] Available at: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75 [Último acceso: 20 septiembre 2013].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2005. *Conteo de población y viveinda 2005*. [En línea] Available at: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=10215&c=168>

51&s=est

[Último acceso: 15 Mayo 2013].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2000. *Censo general de población y vivienda 2000*. [En línea]

Available at:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=14048&c=102>

52&s=est

[Último acceso: 15 Mayo 2013].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de Lerma*. México: s.n.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. *Censo de Población y vivienda 2010*. [En línea]

Available at:

http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=27770

reso&c=27770

[Último acceso: 15 Mayo 2013].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2013. *Glosario: Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. [En línea]

Available at:

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/glogen/default.aspx?t=cp&s>

=est&c=10249

[Último acceso: 9 Noviembre 2013].

Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2006. *Vivienda saludable: Reto del milenio en los asentamientos precarios de América Latina y el Caribe*. [En línea]

Available at: <http://www.bvsde.paho.org/bvsasv/e/iniciativa/posicion/posicion.html>

[Último acceso: 21 mayo 2014].

Organización Mundial de la Salud , 2014. *OMS Centro de Prensa: Enfermedades Diarreicas Agudas*. [En línea]

Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/es/>

[Último acceso: 17 Mayo 2014].

Secretaría de Salud, 2013. *Información epidemiológica*. [En línea]

Available at:

http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/doctos/infoepid/publicaciones/2012/ver_eje

cutiva_2011.pdf

[Último acceso: 20 abril 2014].

Entrevistas

Cuadros López, V., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Gonzáles Sánchez, V., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

González, S., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Hernández Reyna, F., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Huerta, S., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Marcelino López, C., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Marcelino Martínez, M., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Navarro Guadarrama, M., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Padilla Gutierrez, D., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Pedraza Ocampo, A., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Romero, F., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Rosa Carranza, R., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Sánchez Santiago, M., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Váldez Álcantara, S., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

Vázquez, Z., 2013. *Instrumento de reconocimiento* [Entrevista] (28 Noviembre 2013).

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1 Empresas del Parque Industrial Lerma

RAZON SOCIAL	GIRO
AGROINDUSTRIAS UNIDAS DE CACAO, S.A. DE C.V.	COMPRA VENTA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS
ANIONIX, S.A. DE C.V.	PRODUCCION, FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS QUIMICOS SURFACTANTES, IONICOS, CATIONICOS Y NO IONICOS
ASCOMATICA, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE VALVULAS SOLENOIEDE
C.I TECHN FOAM S.A DE C.V.	FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS DE POLIETILENO
COMERCIAL KNEELAND, S.A. DE C.V.	MANUFACTURA, COMPRA, VENTA Y REPARACION DE EQUIPO PARA LA INDUSTRIA DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
CONSORCIO CAPITAL, S.A. DE C.V.	DISEÑO, FABRICACION E INSTALACION DE EQUIPO PARA EL MANEJO DE MATERIALES
CPM CARGO, S.A. DE C.V.	ESPEC, FLOTILLAS, AUTOMOV FAB DE ART DE PUBLICIDAD DE MARROQUI, COST IMP EN SERIGRAFIA Y TODO TIPO DE PUBLICIDAD
CURACRETO, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PINTURAS E IMPERMEABILIZANTES
EQUIPOS Y MOTORES EUROPEOS, S.A. DE C.V.	COMERCIALIZACION DE REFACIONES Y MOTORES DE COMBUSTION INTERNA A DIESEL, FABRICACION DE EQUIPO DE BOMBEO, PLANTAS DE LUZ Y OTROS VARIOS
GRUPO AGROINDUSTRIAL GAAM S.A DE C.V.	INDUSTRIA DE ALIMENTOS
HILOS SINTETICOS MEXICANOS S.A. DE C.V.	FABRICACION DE MOLDURAS DE PLASTICO (HILO DE POLIPROPILENO)
INDUSTRIA QUIMICA DEL CENTRO, S.A. DE C.V.	COMPRA, VENTA, ELABORACION Y DISTRIBUCION DE TODA CLASE DE PRODUCTOS QUIMICOS Y MATERIA PRIMA EN GENERAL
INDUSTRIAS AUGE S.A DE C.V.	FABRICACION DE MATERIAL Y ACCESORIOS ELECTRICOS INCLUYE ALAMBRE CODUC
INDUSTRIAS DE FARMA GEL, S.A. DE C.V.	PRODUCCION DE CAPSULAS DE GELATINA BLANDA
INDUSTRIAS IDEAL, S.A. DE C.V.	FABRICACION, ALMACENAJE, DISTRIBUCION E INSTALACIONY VENTA DE TODA CLASE DE MUEBLES DE MADERA Y PLASTICO
INDUSTRIAS QUIMICAS DE LERMA, S.A. DE C.V.	COMPRA, VENTA, ELABORACION Y DISTRIBUCION DE PRODUCTOS QUIMICOS Y MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA DE LA COSMETOLOGIA
LAF FOOD COLORS DE MÉXICO S.A DE C.V	ELAB DE PINTURAS COL Y ADITIVOS P/IND AL FARM
PANERA EL ROBLE, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PAN CONGELADO
QUAZET INTERNACIONAL S.A. DE C.V.	PRODUCIR, FAB Y MANUF. TODO TIPO DE PRODUCTOS
QUIMICA BLANTEX, S.A. DE C.V.	BODEGA DE PRODUCTO BASE AGUA
SOCIEDAD COPERATIVA TRABAJADORES DE PASCUAL S.C. L.	DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS ENVASADAS (REFRESCOS)
BROTHER INTERNATIONAL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	COMERCIALIZACION Y ALMACENAMIENTO DE ARTICULOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS
COMPAÑÍA TROQUELADORA ARDA, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE CASQUILLO PARA ZAPATO DE SEGURIDAD
DINAFARMA, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS
EMPRESAS G.B. S.A. DE C.V.	DISTRIBUCION DE PRODUCTOS QUIMICOS
ENERGIA Y VIDA DE MEXICO, S.A. DE C.V.	ELABORACION Y ACONDICIONAMIENTO DE NUTRIMENTO PARA LA SALUD Y LO CONEXO SIN INGRESOS
FERRING, S.A. DE C.V.	FARMACEUTICO

GAMA TEC, S.A DE C.V.	MANTENIMIENTO DE HORNOS INDUSTRIALES
GRIMANN, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS
IMPORTADORA PATHROS S.A DE C V.	COMPRA Y VENTA DE MADERA ASERRADA Y PISO DE MADERA NACIONAL Y DE IMPORTACION
IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DEL PACIFICO, S.A. C.V.	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE INSUMOS INDUSTRIALES, LIMPIADORES Y LUBRICANTES
INDUSTRIAS QUIMICO FARMACEUTICAS AMERICANAS, S.A. DE C.V.	LABORATORIO DE MEDICAMENTOS
INDUSTRIAS QUIMICO FARMACEUTICAS AMERICANAS, S.A. DE C.V.	LABORATORIO DE MEDICAMENTOS
INDUSTRIAS QUIMICO FARMACEUTICAS AMERICANAS, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS, FABRICA O LABORATORIO DE MEDICAMENTOS O PRODUCTOS BIOLÓGICOS PARA USO HUMANO
INOXIDABLES, S.A. DE C.V.	TRANSPORTE PUBLICO FEDERAL
JULEN UGARTECHEA ESCOFET	FABRICACION ARTESANAL SOBRE VIDRIO
LITOGRIANN, S.A. DE C.V.	LITOGRAFIA, IMPRENTA Y ENCUADERNACION
MANE MEXICO, S.A. DE C.V.	ELABORACION DE PRODUCTOS AROMATICOS
MONTACARGAS Y POLIPASTOS, S.A. DE C.V.	VENTA DE EQUIPOS DE ELEVACION
NISSIN FOODS DE MEXICO S.A. DE C.V.	ELABORACION DE ALIMENTOS
PET PERFORMANCE DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	PROCESAMIENTO DE PLASTICO
PLASTICOS LEGUI DE MEXICO, S.A. DE C.V.	FABRICACION, COMPRA, VENTA, IMPORTACION Y EXPORTACION DE PRODUCTOS PLASTICOS
QUALY PANEL, S.A. DE C.V.	ALMACENAMIENTO DE PANEL CONSTRUCTIVO Y POLIESTIRENO PREEXPANDIDO
QUANTZA, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE MUEBLES DE MADERA
STAEDTLER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	DISTRIBUCION, ENSAMBLE DE ARTICULOS DE OFICINA E INGENIERIA
TERMOFORMADOS NACIONALES, S.A. DE C.V.	TRANSFORMACION DE PLASTICOS
HORNOS LUCAVA, S.A. DE C.V.	INDUSTRIA PANIFICADORA Y SU COMERCIALIZACION
PROFESIONALES EN MAQUINARIA Y SERVICIOS MUNICIPALES, S.A. DE C.V.	TALLER MECANICO Y HOJALATERIA Y PINTURA
CENTRIFUGADOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE PRECOLADOS DE CONCRETO
AGRICULTURA NACIONAL, S.A. DE C.V.	OFICINAS Y BODEGA PARA PRODUCTOS FITOSANITARIOS
BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	FARMACEUTICA
DIACROMEX, S.A. DE C.V.	FABRICACION DE MUEBLES PARA COMERCIO Y GALVANOPLASTIA
DISTRIBUIDORA DE ROPA ULTIMA MODA L&E S.A. DE C.V.	COMERCIO AL POR MAYOR DE ROPA
DUPONT MEXICO, S.A. DE C.V.	FABRICANTE Y FORMULADOR DE PLAGUICIDAS

ANEXO 2 Instrumento de reconocimiento.

GUADALUPE LA CIÉNEGA MUNICIPIO DE LERMA 28/NOVIEMBRE/2013			
Calidad del agua potable			
Características del agua potable Marque con una x	Olor		¿Tiene usted problemas de deficiencias en el abasto de agua? Si () No() Frecuencia:_____
	Color		
	sabor		
El agua se almacena en: Tinaco () Cisterna () Otro () Cual:_____			
El agua que ingiere: Se hierve () Se filtra () Otro () Cual:_____			
Residuos Sólidos			
¿Hay servicio de recolección de R.S. en la zona? Si () No() Frecuencia:_____		¿Cuál es la ruta?	
¿Sí no pasa el servicio de recolección que hace? Quema () Tira en la calle () Guarda hasta la próxima recolección ()			
¿Hay tiraderos clandestinos? Si () No() Ubicación:			
Inundaciones			
¿Cuál es la zona de la localidad más propensa a inundarse? Calles:_____		¿Su vivienda se inunda? Si () No ()	
¿El agua con la que se inunda es de lluvia o drenaje? Lluvia () Drenaje () Río ()		¿Ante la presencia de inundaciones se regresa la lluvia por el excusado o lavabo? Si () No ()	
¿Cuáles son las principales afectaciones a su vivienda? Humedad paredes () Presencia de insectos () Daños a electrodomésticos () Daños a muebles () ¿Cuáles? _____ ¿Cuáles? _____		Existen animales domésticos en casa: Si () No () Perros () Gatos () Aves () Roedores () Otros: _____ Vacunado en el último año: Perros () Gatos () Tiene algún lugar designado para sus animales: Si () No ()	
¿Cuántos centímetros sube el agua? Calle: _____ Vivienda _____	¿Cuánto tiempo queda estancada? Calle: _____ Vivienda _____	¿Cuándo hay inundaciones retiran el servicio de agua potable? Si () No ()	
¿Número de veces al año que se presenta las inundaciones?	Meses de reincidencia: Mayo () Junio () Julio () Agosto () Septiembre () Octubre () Otro: _____		
¿Desde cuándo existe el problema de las inundaciones en esta localidad? Año: _____	¿Hay algún apoyo por parte del gobierno? Municipal () ¿Cuál? _____ Estatal () Federal ()		
Obras para la prevención: Obras para la mitigación :		¿Existen desazolves en el drenaje de la localidad? Si () No() Frecuencia:_____	
¿Qué hace usted para evitar la inundación?		¿Qué hace usted una vez que la inundación ya está presente?	
Salud			
¿Considera usted que a partir de las inundaciones usted adquirió alguna de las siguientes enfermedades? Si () No() ¿Cuáles? Dermatitis () EDA's () IRA's () Conjuntivitis() Alergias () Otras: _____ ¿Desde cuándo?		¿Acude a algún servicio médico? Si () No () ¿Cuál? ISSSTE () IMSS() ISSEMYM () ISEM () Particular ()	
		Calidad del servicio de salud Bueno () Regular () Malo ()	

ANEXO 3 Marco Legislativo

El presente trabajo se apoya de los siguientes instrumentos normativos que desde los diferentes ámbitos, internacional, federal, estatal y municipal tienen incidencia en el objetivo principal que es el mejorar la calidad de vida de los pobladores que son propensos a riesgos a la salud y afectaciones a la vivienda por la incidencia de inundaciones en la Localidad de Guadalupe La Ciénega.

LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO DEL MILENIO

En septiembre del 2000 en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, líderes de 189 naciones, entre ellas México se comprometieron a adoptar un conjunto de metas y objetivos cuantificables y delimitados en un límite de tiempo para combatir la pobreza, hambre, enfermedades, analfabetismo, degradación del medio ambiente, discriminación comprometiéndose con los principios de los derechos humanos, el buen gobierno y la democracia.

De estos compromisos surgieron 8 objetivos generales, 18 metas y 48 indicadores denominados los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) los cuales están pactados alcanzarse en el año 2015.

De los 8 objetivos solamente para fines de este trabajo será de utilidad el 7° Meta 11 que dicta lo siguiente:

Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Meta 11. Haber mejorado sustancialmente para el año 2020 la vida de por lo menos 100 millones de asentamientos precarios. Esta meta se refiere principalmente al derecho a una vivienda digna. La estrategia que propone esta meta es la de la vivienda saludable.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. En el presente documento el artículo utilizado para fines de este trabajo es el 4° que hace referencia a lo siguiente:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (Reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012)

Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012)

Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la Federación el 07 de febrero de 1983. El decreto dice que es reforma).

Artículo 115: Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; b) Alumbrado público; c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos; d) Mercados y centrales de abasto; e) Panteones; f) Rastro; g) Calles, parques y jardines y su equipamiento; h) Seguridad pública, en los términos del artículo 21 de esta Constitución, policía preventiva municipal y tránsito.

LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

En esa ley se recalcan los siguientes artículos de importancia para la investigación:

ARTÍCULO 3. Los tres niveles de gobierno tratarán en todo momento que los programas y estrategias dirigidas al fortalecimiento de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección civil se sustenten en un enfoque de gestión integral del riesgo.

ARTÍCULO 4. Las políticas públicas en materia de protección civil, se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil, identificando para ello las siguientes prioridades:

- I. La identificación y análisis de riesgos como sustento para la implementación de medidas de prevención y mitigación.
- II. Promoción de una cultura de responsabilidad social dirigida a la protección civil con énfasis en la prevención y autoprotección respecto de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y su vulnerabilidad.
- III. Obligación del Estado en sus tres órdenes de gobierno, para reducir los riesgos sobre los agentes afectables y llevar a cabo las acciones necesarias para la identificación y el reconocimiento de la vulnerabilidad de las zonas bajo su jurisdicción;
- IV. El fomento de la participación social para crear comunidades resilientes, y por ello capaces de resistir los efectos negativos de los desastres, mediante una acción solidaria, y recuperar en el menor tiempo posible sus actividades productivas, económicas y sociales;
- V. Incorporación de la gestión integral del riesgo, como aspecto fundamental en la planeación y programación del desarrollo y ordenamiento del país para revertir el proceso de generación de riesgos;

VI. El establecimiento de un sistema de certificación de competencias, que garantice un perfil adecuado en el personal responsable de la protección civil en los tres órdenes de gobierno.

ARTÍCULO 7. Corresponde al Ejecutivo Federal en materia de protección civil:

II. Promover la incorporación de la Gestión Integral de Riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los riesgos existentes.

VI. Promover, ante la eventualidad de los desastres de origen natural, la realización de acciones dirigidas a una estrategia integral de transferencia de riesgos, a través de herramientas tales como la identificación de la infraestructura por asegurar, el análisis de los riesgos, las medidas para su reducción y la definición de los esquemas de retención y aseguramiento, entre otros.

ARTÍCULO 10. La Gestión Integral de Riesgos considera, entre otras, las siguientes fases anticipadas a la ocurrencia de un agente perturbador:

I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;

II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;

III. Análisis y evaluación de los posibles efectos;

IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto;

V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;

VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos, y

VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

LEY DE VIVIENDA.

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 2006 y su última reforma fue en el año de 2011, de la que se retoma el siguiente artículo:

ARTÍCULO 2.- Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, habitabilidad, salubridad, cuente con los servicios básicos y brinde a sus ocupantes seguridad jurídica en cuanto a su propiedad o legítima posesión, y contemple criterios para la prevención de desastres y la protección física de sus ocupantes ante los elementos naturales potencialmente agresivos.

LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, reformada en el año 2012. De esta ley se extrae lo siguiente:

ARTICULO 3o.- El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante:

XII. La prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas en los centros de población.

XIII. La conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos.

XIX.- El desarrollo y adecuación en los centros de población de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos que garanticen la seguridad, libre tránsito y accesibilidad que requieren las personas con discapacidad.

LEY DE VIVIENDA DEL ESTADO DE MEXICO

Artículo 4.- Las disposiciones de esta Ley deberán aplicarse bajo principios de equidad e inclusión social, de manera tal que, toda persona que reside en el Estado de México, sin importar su origen étnico, género, edad, discapacidades, su condición social o económica, las condiciones de salud, la religión, las opiniones, las preferencias o el estado civil, pueda ejercer su derecho constitucional a una vivienda digna y decorosa.

Artículo 10.- Para efectos de esta Ley, se entiende por:

XXII. Vivienda digna y decorosa: la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos, construcción, accesibilidad física, seguridad adecuada, habitabilidad, salubridad; cuente con los servicios básicos de agua, drenaje, electrificación y comunicación; y contemple elementos de seguridad en materia de legalidad en cuanto a su propiedad o legítima posesión, de conservación del medio ambiente, de la prevención y protección física de sus ocupantes ante riesgos naturales.

BANDO MUNICIPAL DE LERMA ESTADO DE MEXICO 2013

Capítulo IV referente a la protección civil:

ARTÍCULO 151. Para la prestación del servicio de protección civil, el Ayuntamiento, por conducto del Presidente Municipal, ejercerá las atribuciones siguientes:

Vigilar y ejecutar los programas y subprogramas de protección civil y realizar las acciones encaminadas a optimizar los programas tendientes a prevenir el impacto de los fenómenos perturbadores.

II. Asignará recursos humanos, financieros y materiales al área administrativa específica para la prestación del servicio;

III. Coordinará y autorizará la participación de elementos y equipos municipales en operativos de siniestro y desastre, dentro o fuera del territorio Municipal;

IV. Integrará una Coordinación Municipal para operar el Sistema Municipal de Protección Civil;

V. Integrará el Consejo Municipal de Protección Civil, como un órgano de coordinación de las acciones de los sectores público, privado y social para prevenir y atender riesgos, siniestros y desastres;

VI. Actualizará por lo menos de forma anual el Atlas de Riesgos;

VII. Convendrá con los gobiernos federal, estatal y municipal, las acciones de coordinación para la atención de siniestros y desastres; y

- I. Otras que se requieran, le confieran las Leyes, los Reglamentos y demás disposiciones generales.

ANEXO 4 Memoria Fotográfica

Fotografía 1: Río Lerma.



Fotografía 2: Río Lerma.



Fotografía 3: Banquetas modificadas en Guadalupe La Ciénega.



Fotografía 4: Av. Revolución, Guadalupe La Ciénega.



Fotografía 5: Viviendas en ampliación, Guadalupe La Ciénega.



Fotografía 6: Calle en terracería, Guadalupe La Ciénega.



Fotografía 7: Medidas de protección contra inundaciones en las viviendas



Fotografía 8: Antiguo Cauce Río Lerma

